

## Die Situation der Nebelwälder der Küstenkordillere Venezuelas im Internationalen Jahr der Berge 2002

### Situación actual de los bosques nublados de la Cordillera de la Costa de Venezuela en el marco del Año Internacional de las Montañas 2002

von - de - *Winfried Meier*

Im November 1998 erklärte die Generalversammlung der Vereinten Nationen das Jahr 2002 zum Internationalen Jahr der Berge. In diesem Jahr möchte man den Schutz und die nachhaltige Nutzung der Bergregionen fördern. Bergregionen sind empfindliche Ökosysteme, die besonderer Beachtung bedürfen, um ihre Zerstörung zu verhindern. Venezuela hat Anteil an drei Regionen mit großen Berggebieten: der guayanische Schild, die Andenkordillere sowie die Küstenkordillere, über die dieser Artikel handelt.

Die venezolanische Küstenkordillere zieht sich als schmales Band von Ost nach West entlang der Küste Venezuelas. Die Nebelwälder trifft man in einem Höhenbereich von 600-2200 m ü.N.N. an. Meist sind es isolierte, immergrüne Inseln in einem "Meer" von trockener Vegetation. Durch die lange zeitliche Isolierung hat sich im Laufe der Evolution in diesen Bergregionen eine besondere Flora mit vielen endemischen Arten herausgebildet. Die Nebelwälder tragen wesentlich zur hohen Biodiversität Venezuelas bei.

Der Großteil der venezolanischen Bevölkerung lebt im Bereich der Küstenkordillere. Ihre Wasserversorgung ist von der Erhaltung der Nebelwälder unmittelbar abhängig. Die Hauptursachen der Nebelwaldzerstörung in der venezolanischen Küstenkordillere sind Feuer, Brandrodungswanderfeldbau, Anlegung von Viehweiden, Kaffeeplantagen (neuerdings vor allem durch den Sonnenkaffee, der ohne Schattenbäume auskommt). Unwissenheit und Nachlässigkeit bei der Bevölkerung, die Durchsetzung partikulärer Interessen kleiner Gruppen auf Kosten der Allgemeinheit, fehlende oder ungenügende Durchführung von Raumordnungsplänen, Mißachtung bestehender Gesetze schaden den Nebelwäldern im besonderen Maße.

Wichtige Schutzkategorien für den Nebelwald sind die Nationalparks, "Monumentos Naturales" sowie die "Zonas Protectoras". Leider garantiert ein Schutzstatus nicht unbedingt den effektiven Schutz eines Gebietes. Es sollte größte Priorität der Regierung sein, die Institutionen, die mit der Erhaltung der nachhaltigen Ressourcen beauftragt sind, in besonderem Maße zu unterstützen. Wegen der kleinräumigen, inselartigen Verbreitung der Nebelwälder und ihrem hohen Endemismus wird empfohlen, eher viele kleine Schutzgebiete zu schaffen, als wenige große, um möglichst viele endemische Arten schützen zu können.

Ferner sollten das Potential der privaten Naturschützer für den Naturschutz genutzt werden. In Venezuela existieren Nebelwälder im natürlichen Zustand außerhalb von Schutzgebieten, die ohne entsprechende sofortige Schutzmaßnahmen für immer verloren gehen können. Eine wichtige Aufgabe besteht darin, diese Gebiete zu kartieren und in das nationale Schutzgebietssystem einzugliedern.

Um einen wirksamen Schutz der Nebelwälder zu erreichen ist die Zusammenarbeit aller erforderlich. Vor allem den Regierungsstellen tragen eine besonders große Verantwortung. Ferner müssen Universitäten, nationale und internationale Nichtregierungsorganisationen, Umweltschutzorganisationen und Geldgeber zusammenarbeiten. Ein sehr wichtiger Punkt für den Schutz und die nachhaltige Nutzung der Nebelwälder ist die Bildung. Die Regierung sollte Sorge dafür leisten, daß in den staatlichen Einrichtungen, besonders im Unterricht in den Schulen, die verschiedensten Umweltaspekte angesprochen werden.

Mit dem Internationalen Jahr der Berge findet in diesem Jahr ferner das Internationale Jahr des Ökotourismus sowie die Folgekonferenz "Rio+10" statt. In allen diesen Ereignissen spielen die Berge eine wesentliche Rolle. Die UNO hat das nächste Jahr zum "Internationalen Jahr des Süßwassers" erklärt, in dem ebenfalls ein Schwergewicht bei den Bergen liegen wird. Der Schutz der Berge mit den Nebelwäldern braucht politisches, institutionelles und finanzielles Engagement, das über das Internationale Jahr der Berge hinaus geht. Venezuela ist noch in der glücklichen Lage, erhaltenswerte Nebelwälder zu besitzen. In den nächsten Jahren wird die Entscheidung fallen, ob diese Wälder unseren künftigen Generationen erhalten bleiben.

## Resumen

"Situación actual de los bosques nublados de la Cordillera de la Costa de Venezuela en el marco del Año Internacional de las Montañas 2002"

En noviembre de 1998, la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró el año 2002 como el Año Internacional de las Montañas. En este año se intenta promover la conservación y el desarrollo sostenible de las regiones montañosas. Los ecosistemas de montañas son frágiles y requieren especial atención para que no se deterioren. Venezuela tiene tres regiones con grandes extensiones de montañas: el Escudo Guayanés con los famosos tepuyes, la Cordillera de los Andes y la Cordillera de la Costa.

En una angosta franja altitudinal de estas montañas, donde prevalecen condiciones ambientales muy especiales por la alta ocurrencia de neblina, se ubican los bosques nublados. Son bosques siempreverdes que destacan por una abundancia de epífitas, palmas y helechos arborescentes, y constituyen un buen ejemplo de la exuberancia tropical.

La Cordillera de la Costa de Venezuela se extiende como una banda angosta en dirección oeste este a lo largo de la costa norte de Venezuela. Los bosques nublados se encuentran en esta cordillera en las laderas superiores de las montañas entre 600 y 2.400 m s.n.m., dependiendo de las condiciones ambientales. Forman generalmente islas húmedas, siempreverdes, aisladas en un mar de vegetación más seca. Debido al aislamiento de las diferentes regiones durante largo tiempo, en estas montañas evolucionó una vegetación particular con muchas plantas endémicas. Además forman refugios para plantas que tienen su distribución principal en otras áreas (como Los Andes, Amazonia, el Escudo Guayanés). Los bosques nublados contribuyen sustancialmente a la "megabiodiversidad" de Venezuela.

La mayoría de la población humana de Venezuela vive en las inmediaciones de la Cordillera de la Costa y depende de este ecosistema para el suministro de agua. La protección de los bosques es imprescindible para el bienestar nacional. Para la economía nacional, conservar es más barato que restaurar. Por la concen-

tración de la población al norte del Orinoco, la tasa de destrucción de los bosques es más alta en la Cordillera de la Costa.

Hay muchas cosas que amenazan los bosques nublados, tales como: incendios intencionales o no intencionales, "conucos" (agricultura migratoria), pastos para ganado, cafetales con la variedad "café de sol", construcciones de viviendas (urbanizaciones y barrios), la construcción de carreteras, antenas transmisoras en las cumbres de las montañas, caza de animales, colección de plantas vivas para la venta, "aserraderos móviles" e invasión por plantas exóticas, entre otros.

Cada bosque nublado tiene su historia individual de destrucción. Es muy lamentable que se pierda una gran parte de los bosques por ignorancia y descuido, sin contribuir al bienestar personal o nacional. Muchas veces con fines particulares, a corto plazo y por un grupo pequeño de actores, se sacrifican los bosques nublados, dejando efectos nefastos y generando costo en el futuro para la comunidad.

Por otra parte, se destruyen por falta o inoperancia de planes de ordenamiento las áreas más fértiles de Venezuela, construyendo urbanizaciones y plantas industriales, mientras se talan los bosques en las tierras muy pobres para la agricultura y ganadería insostenible. Como consecuencia, quedarán a largo plazo paisajes totalmente destruidos y con efectos ambientales desastrosos.

Bosques nublados tienen una multitud de especies pioneras que son aptas para la autorecuperación de áreas devastadas. No se recomiendan especies exóticas para la reforestación. Simplemente la vegetación se recupera, cuando deja de afectarse. La prioridad en cada acción de recuperación deberían ser medidas de protección contra incendios, como por ejemplo el uso de cortafuegos. Cada reforestación, que además es muy costosa, es inútil y un despilfarro de recursos, si no se toman las medidas de protección contra incendios.

Venezuela tiene una larga tradición en la protección de los bosques nublados. Importantes categorías de protección son los parques nacionales, los monumentos naturales y las zonas protectoras. En este momento existen en la Cordillera de la Costa: 5 Monumentos Naturales y 11 Parques Nacionales que tienen bosques nublados. Lamentablemente una categoría de protección no garantiza necesariamente una protección efectiva, especialmente la categoría "Zona Protectora", la cual hasta ahora no ha mostrado los resultados esperados.

En Venezuela existen áreas de bosques nublados en estado natural fuera de las áreas protegidas y que por la falta de medidas inmediatas pueden desaparecer. Se deberían localizar estas áreas para incluirlas en el sistema de áreas protegidas de Venezuela. Entre ellas se han identificado el Cerro La Chapa (Estado Yaracuy), un centro de endemismo de primer orden, y el Macizo Golfe Triste en los Estados Aragua y Miranda, que constituye una de las áreas más grandes con bosques nublados no afectados por el hombre al norte del Río Orinoco.

Por la distribución aislada de los bosques nublados, se propone la creación de muchas áreas protegidas pequeñas para garantizar la conservación de una gran cantidad de especies endémicas que son parte importante de la megabiodiversidad de Venezuela. Para ello se sugiere fortalecer el sistema de áreas protegidas existente y crear nuevas categorías de conservación, como por ejemplo, la Reserva Privada.

Para lograr una protección eficiente de los bosques nublados se necesitan esfuerzos unidos entre entes gubernamentales (desde el nivel del municipio hasta del gobierno central), las universidades, las organizaciones no gubernamentales, nacionales e internacionales.

Se puede proteger solamente lo que se conoce. Se deben hacer esfuerzos para ubicar y inventariar los bosques nublados existentes a fin de poder tomar las medidas adecuadas para su protección o uso sustentable.

Un punto clave para la conservación y el uso sustentable de los bosques nublados es la educación. El gobierno debería tomar la responsabilidad y dar más énfasis a la educación ambiental comenzando en la Escuela Básica.

En este año coinciden el Año Internacional de las Montañas, el Año Internacional del Ecoturismo y la conferencia "Rio+10" en Johannesburgo. En todos estos eventos las montañas jugarán un papel muy importante. El próximo año va a ser el "Año Internacional del Agua Dulce" que igualmente va a dar énfasis a la importancia de las montañas y los bosques nublados, para el abastecimiento de agua de la población humana. La protección de los bosques de montañas exige un compromiso político, institucional y financiero que vaya más allá del Año Internacional de las Montañas. Las montañas seguirán jugando un papel muy importante en el mundo, ya que el agua que producen será cada vez más valiosa.

## 1. Einleitung

Die Bedeutung von Bergwäldern ist durch Experten schon länger bekannt (STADTMÜLLER 1987, HENDERSON et al. 1991, CHURCHILL et al. 1995, HAMILTON et al. 1995). Im Vergleich zu den tropischen Tieflandregenwäldern jedoch nahm die Öffentlichkeit die Gefährdung dieser einzigartigen Ökosysteme erst sehr spät wahr. Als ein großer Fortschritt, ein breiteres Publikum auf die Besonderheit und gleichzeitig auf die Gefährdung der Bergwelt und -wälder aufmerksam zu machen, erwies sich der UNCED-Weltgipfel in Rio de Janeiro im Jahre 1992. Im Kontext der Agenda 21 im Kapitel 13 der "Bergagenda" wurden dort Maßnahmen zum Erhalt und Schutz der Bergwelt gefordert.

So wundert es nicht, dass die Vollversammlung der Vereinten Nationen das Jahr 2002 zum Internationalen Jahr der Berge ausgerufen hat (FAO 2000; Webpage:

" <http://www.mountains2002.org> " auf englisch, "[www.montanas2002.org](http://www.montanas2002.org)" auf spanisch). Ziel dieses Jahres ist es, eine breite Öffentlichkeit auf die Problematik der Berge aufmerksam zu machen. Diese Erklärung blieb nicht folgenlos. Im Rahmen des Internationalen Jahres der Berge finden viele regionale, nationale und internationale Aktivitäten statt. So machen zahlreiche Staaten u.a. auch mit öffentlichkeitswirksamen Sonderbriefmarken auf dieses Jahr aufmerksam. Aber auch auf der im September 2002 stattfindenden Konferenz von "Rio + 10" in Johannesburg, wo über die Fortschritte bei der Implementierung der Vereinbarungen der Konferenz von Rio diskutiert wird, werden die Berge und ihre Waldöko-

systeme wieder auf der Agenda stehen. Im "Internationalen Jahr des Süßwassers", das die UNO für das Jahr 2003 ausgerufen hat, wird den Bergen weitere Aufmerksamkeit und Bedeutung zukommen (Webpage: "<http://www.unesco.org/water/iyfw> ").

Auch wenn im engeren Kreise der Experten Einvernehmen über die Bedeutung darüber zu herrschen scheint, was die Bedeutung insbesondere der tropischen Bergwälder anbetrifft, so bleibt fraglich, ob auf anderen Foren außerhalb dieser Gruppe auf die Bedrohung der tropischen Nebelwälder ausreichend aufmerksam gemacht worden ist. Allerdings sind ohne diese Informationen aber gesellschaftliche oder politische Reaktionen kaum zu erwarten, die weitere Verluste verhindern könnten. Mit diesem Artikel möchte ich dazu beisteuern, die Lücke schließen zu helfen. Der Einblick in die Nebelwälder der venezolanischen Küstenkordillere soll auch einen Beitrag zum Schutz dieser einmaligen Ökosysteme leisten.

## 2. Was sind Nebelwälder?

Nebelwälder stellen einen besonderen Typ von Bergwäldern dar. Sie sind so vielfältig, dass es schwierig ist, sie eindeutig zu definieren. Bei einer wissenschaftlichen Tagung in Puerto Rico im Jahre 1993 einigte man sich, den Begriff "Nebelwald" folgendermaßen zu definieren (HAMILTON et al. 1995):

*"Der tropisch montane Nebelwald (im englischsprachigen Raum "cloud forest" (Wolkenwald) genannt) besteht aus Waldökosystemen mit deutlich ausgeprägter floristischer und struktureller Zusammensetzung. Er kommt typischerweise in einer schmalen Höhenzone vor, in der die atmosphärische Umwelt durch ständige, häufige oder*

*saisonale Nebelbedeckung unmittelbar in Höhe der Vegetation charakterisiert ist..." (Übersetzung W. Meier).*

Sehr charakteristisch für die Nebelwälder ist die Häufigkeit und Artenvielfalt bei Pflanzen, die andere Pflanzen als Substrat benutzen, die sogenannten Epiphyten. Die bekanntesten Vertreter stammen aus den Familien der Orchideen, Bromelien und Farne. Aber es gibt noch sehr viele weitere Familien, bei denen sich im Laufe der Evolution Epiphyten gebildet haben. In besonders feuchten Bereichen können niedere Pflanzen sogar die Blattflächen bereits vorhandener Gewächse besiedeln (sogenannte "Epiphyll", Foto 1).

In der Literatur werden die Tieflandregenwälder oft als die artenreichsten Landökosysteme der Welt angegeben. Dies stimmt in gewisser Weise auch, allerdings nur unter der Einschränkung, dass man sich auf die Bäume konzentriert. Wälder sind allerdings komplexere Ökosysteme, die sich nicht allein aus Bäumen zusammensetzen. Berücksichtigt man daher alle pflanzlichen Lebensformen, d.h. außer den Bäumen auch Sträucher, Lianen, Kräuter, Saprophyten und vor allem die Epiphyten, dann sind die Nebelwälder die artenreichsten terrestrischen Ökosysteme der Erde. Dabei können die Epiphyten allein bisweilen über 20 % zur gesamten Artenvielfalt eines Nebelwaldes beitragen.

### 3. Die venezolanische Küstenkordillere

Die venezolanische Küstenkordillere erstreckt sich als schmales Band in west-östlicher Richtung entlang der Küste Venezuelas (Abbildung 1). Sie teilt sich in zwei Stränge: die Äußere, küstennahe, eigentliche Küstenkordillere ("Cordillera de la Costa") und die innere Kette ("Cordillera del Interior"). Beide Ketten sind durch verschiedene Hochtäler getrennt. Die bekanntesten Täler sind das Tal von Caracas, das zwischen 850 und 900 m ü.N.N. liegt, sowie das Tal von Valencia. Diese Ketten sind durch verschiedene, meist tektonisch bedingte Senken unterbrochen. Am ausgeprägtesten sind die Senke von Yaracuy im Staate Yaracuy, und die Senke von Unare (Staat Anzoátegui). Die höchste Erhebung der Küstenkordillere ist der Pico Naiguatá mit 2765 m, in unmittelbarer Nähe zu Caracas gelegen. Gebiete höher als 2000 m ü.N.N. kommen im Avila-Massiv sowie in der westlich anschließenden Kette im Distrito Federal und

den Staaten Miranda und Aragua vor. Im Turimiquiremassiv (Ost-Venezuela) erreichen die Berge bis zu 2600 m ü.N.N. Die innere Kette der Küstenkordillere in den Staaten Yaracuy, Cojedes, Carabobo, Guárico, Aragua und Miranda ist in der Regel niedriger als die Äußere Küstenkordillere. Die Höhen reichen in der Regel zwischen 900 bis 1500 m ü.N.N. Ausnahmen finden sich in kleineren Bereichen wie der Cerro Platillón im Staate Guárico mit 1950 m N.N., die höchste Erhebung der inneren Küstenkordillere. Obwohl die venezolanische Küstenkordillere als eine Verlängerung der Anden erscheint, unterscheidet sie sich durch ihr höheres Alter und die Art der tektonischen Genese. Geologisch handelt es sich bei den Ausgangsgesteinen meist um metamorphe Gesteine (Gneise). Ausnahmen sind Kalkformationen (z. B. bei Sierra de San Luis im Staate Falcón) und andere nur sehr kleinräumig vorkommende Effusiv- und Intrusivgesteine. Bei den meist sauren Böden handelt es sich oft um Ultisole und Inceptisole. Das Ausgangsgestein ist oft tiefgründig verwittert ("Regolith").

Das nördliche Venezuela liegt im Einflußbereich zweier Großwetterlagen. Zwischen Mai und Dezember wandert die Intertropische Konvergenzzone weit nach Norden und führt zu den ergiebigen Konvektionsniederschlägen (Regenzeit). In der Trockenzeit wehen die Passatwinde ("alisios") von nordöstlicher Richtung auf die Region. Die Jahresdurchschnittstemperaturen sind je nach Höhenlage der Nebelwälder unterschiedlich. Sie beträgt in Rancho Grande in 1020 m ü.N.N. 19,1°C, in der oberen Nebelwaldstufe des Avila in 2100 m Höhe 13,5°C. In der Kondensationszone der Luftfeuchte kann der Nebelniederschlag (horizontale Niederschläge im Gegensatz zu den üblichen vertikalen Niederschlägen) infolge "Auskämmen" der Nebeltröpfchen durch die Vegetation, örtlich erheblich zum Wasserhaushalt beitragen (Foto 2).

Bis zum Ölboom spielten für die nationale Ökonomie Venezuelas vor allem für den Export bestimmte landwirtschaftliche Produkte eine große Rolle. Zuckerrohr baute man in den Hochtälern und am Fusse der Berge an. Kakao gedieh am besten von der Küstennähe bis in die untere Bergregion, während man Kaffeekulturen zwischen 500 und 1800 m ü.N.N. anlegte. Nicht zuletzt bevorzugten die Einwanderer wegen des angenehmen Klimas die Hoch-

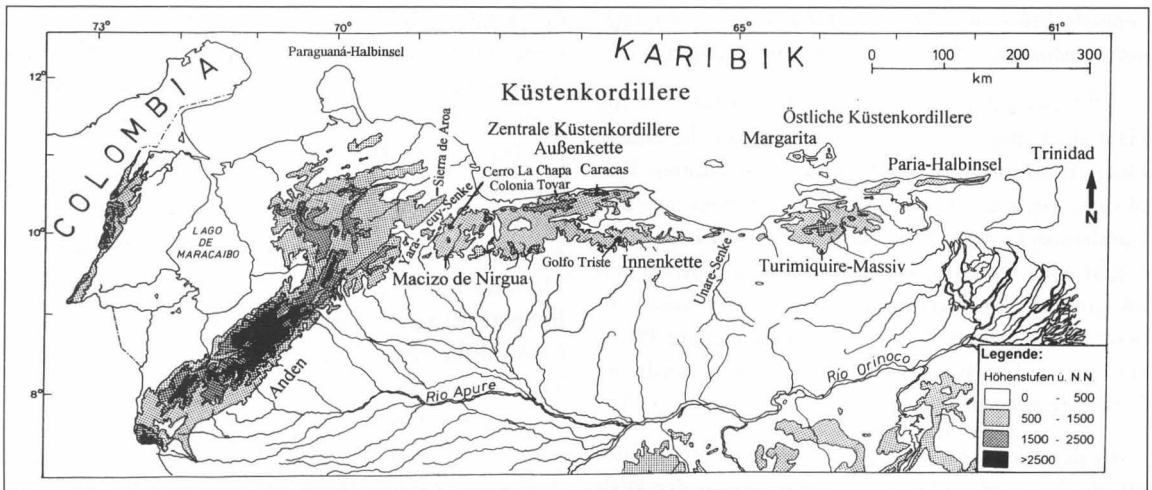


Abbildung 1: Die venezolanische Küstenkordillere (verändert nach MEIER 1998).

Figura 1: La Cordillera de la Costa de Venezuela (modificado según MEIER 1998).

täler und die Bergregionen als Siedlungsgebiet, wie z. B. die alemannische Siedlung Colonia Tovar westlich von Caracas. Gerade im Bereich der Küstenkordillere konzentriert sich in gewisser Weise geschichtlich bedingt ein Großteil der venezolanischen Bevölkerung (PETRÓLEOS DE VENEZUELA 1993).

#### 4. Lage der Nebelwälder

Je nach den Umweltbedingungen beginnen die Nebelwälder der Küstenkordillere in verschiedenen Meereshöhen. Wichtige Faktoren sind der Feuchtigkeitsgehalt der Luft, die Ausrichtung der Berge im Verhältnis zur Windrichtung (Luv-Lee-Effekt), der Massenerhebungseffekt. Das Zusammenwirken dieser Faktoren führt dazu, dass man in der Küstenkordillere Nebelwälder von 600 bis fast auf 2400 m ü.N.N. antreffen kann. Selbst bei ein und demselben Bergmassiv können die Nebelwälder in sehr unterschiedlichen Höhenlagen beginnen. Das Avila-Massiv in der zentralen Küstenkordillere kann hier als illustrierendes Beispiel dienen. Im Ostabschnitt (Luv-Lage) treffen die von Osten kommenden Passatwinde zum ersten Mal auf ein Gebirge. Die Feuchtigkeit kondensiert hier schon in 1000 m ü.N.N. in Form von Nebel. Im Westabschnitt des Massives bei Caracas, d. h. Lee-Lage, beginnt der Nebelwald erst auf einer Höhe zwischen 1700 und 1800 m ü.N.N. (Foto 3, Foto 4). Im absoluten Regenschattenbereich (zwischen Caracas und der

Küste) trifft man sogar xerophytische Vegetation an. Neben dem extremen Ost-West-Gegensatz gibt es auch einen Nord-Süd-Gegensatz. Durch die Meeresnähe ist die Nordseite insgesamt feuchter als die Südseite. Dementsprechend beginnen die Nebelwälder auf der Nordseite in geringerer Meereshöhe. Auf dem isolierten und kleinen Berg Cerro Santa Ana auf der Paraguán-Halbinsel im Staate Falcón trifft man Nebelwälder in der sehr niedrigen Meereshöhe von 600 m ü.N.N. an (Foto 5, Foto 6).

Für die Vegetation spielen die Gesamtjahresniederschläge und deren Verteilung innerhalb des Jahres (Dauer von Regen- und Trockenzeit, Strenge der Trockenzeit), sowie der Niederschlageintrag durch das Auskämmen der Nebel durch die Vegetation eine große Rolle. In der Küstenkordillere fallen in den Nebelwäldern des Avila oberhalb von Caracas nur 900 mm pro Jahr, während auf dem Cumbre de Rancho Grande im Henri Pittier Nationalpark 4.000 mm überschritten werden.

#### 5. Botanische Erforschung der Nebelwälder

Venezuela wurde durch die Berichte über die Expeditionen von Alexander von Humboldt und Aimé Bonpland durch dieses Land in den Jahren 1799 und 1800 für die Wissenschaft "entdeckt" (HUMBOLDT 1860). Beide Forscher führten während ihrer langen Reise in den Wäldern der Küstenkordil-

lere auch Sammlungen durch (so bei der Besteigung des Avila-Massivs). Danach folgten weitere europäische Wissenschaftler und Künstler. Während Carl Sachs die großen Ebenen der Llanos, Theodor Koch-Grünberg die weiten Gebiete südlich des Orinoko-Flusses erforschte, führten die Reisen von Karl Moritz, Augustus Fendler, Hermann Karsten, Ernst Otto, Carl Ferdinand von Appun, Hans Ferdinand Bellermann auch in die Region der Küstenkordillere. Colonia Tovar und die Umgebung von Galipán im heutigen Avila Nationalpark waren bevorzugte Studien- und Sammelgebiete. In der ersten Hälfte des zwanzigsten Jahrhunderts führte Henri Pittier bedeutende Sammlungen durch und engagierte sich im besonderen Maße im Naturschutz. Die zweite Hälfte des zwanzigsten Jahrhunderts war bestimmt durch Expeditionen nordamerikanischer Botaniker (Missouri Botanical Garden und New York Botanical Garden). Vor allem sei Julian Steyermark erwähnt, der die umfangreichsten Sammlungen anlegte und viele vorher floristisch unbekannte Regionen intensiv erforschte. In den letzten Jahren waren Wissenschaftler der Universidad Central de Venezuela (UCV) in Caracas und Maracay sowie der Fundación Instituto Botánico de Venezuela (FIBV) verstärkt mit der Untersuchung der Nebelwälder beschäftigt.

Eine der interessantesten Beschreibungen eines Nebelwaldes aus dem 19. Jahrhundert stammte von APPUN (1871) aus der Umgebung des heutigen Nationalparks "San Esteban". Das Buch "High Jungle" von BEEBE (1950) befasst sich hauptsächlich mit der Erforschung der Tierwelt der Nebelwälder in der Umgebung von Rancho Grande (Henri Pittier-Nationalpark). Dieses eher beschreibende und unterhaltende Buch war so erfolgreich, dass wenig später eine deutschsprachige Übersetzung folgte (BEEBE 1951). HUBER (1986) befasst sich mit der Ökologie und der Botanik des gleichen Gebietes (siehe ferner VARESCHI 1980). Die illustrierte "Flora del Avila" von STEYERMARK & HUBER (1978) präsentierte zum ersten Male die Flora eines bestimmten Gebietes. Seit Anfang der neunziger Jahre nahmen die wissenschaftlichen Aktivitäten in der floristischen und ökologischen Erforschung der Küstenkordillere zu, die in verschiedenen Publikationen ihren Ausdruck fanden. Zu weiteren Einzelheiten sei auf ATAROFF (2001) und MEIER (1998) verwiesen.

Immerhin sind kleine Gebiete der Küstenkordillere durch Sammlungen, wie es beim Cerro la Chapa, Avila-Nationalpark und dem Henri Pittier-Nationalpark der Fall ist, gut belegt. Bei der floristischen Überarbeitung der Flora del Avila (STEYERMARK & HUBER 1979) konnten jedoch 372 weitere Arten neu für den Avila-Nationalpark belegt werden (MEIER 1998). Innerhalb dieser Parks wiederum ist bis jetzt jedoch nur ein Bruchteil der gesamten Fläche floristisch untersucht. Kaum erforscht oder unbekannt ist die Flora der Nebelwälder der gesamten inneren Küstenkordillere.

In Venezuela befinden sich die Herbarien mit den größten Sammlungen aus Nebelwäldern der Küstenkordillere im Nationalherbarium in Caracas (VEN), sowie im Herbarium "Victor Manuel Badillo" der landwirtschaftlichen Fakultät der Universidad Central de Venezuela in Maracay (MY). Ich schätze, dass im Nationalherbarium in Caracas von den ca. 350.000 dort vorhandenen Belegen zwischen 25.000 und 40.000 aus den eigentlichen Nebelwäldern der Küstenkordillere stammen.

## 6. Vegetation der Nebelwälder

Nebelwälder unterscheiden sich nicht nur hinsichtlich ihres Auftretens in unterschiedlichen Höhenstufen, sondern können auf gleicher Höhenstufe aufgrund der verschiedenen Geomorphologie stark variieren (Bergrücken, Oberhang, Mittelhang, Unterhang, siehe am Beispiel des Avila-Nationalparks MEIER 1998). Selbst in benachbarten Gebieten können Wälder große Differenzen aufweisen, was sich an ihrer strukturellen und floristischen Zusammensetzung nachweisen lässt.

Ein Charakteristikum der Nebelwälder der venezolanischen Küstenkordillere bildet in der Regel ihr großer Palmenreichtum. In der Strauchschicht treten häufig Vertreter der Gattungen *Geonoma* und *Chamaedorea* auf. In der Baumschicht finden sich Arten der Gattungen *Geonoma*, *Wettinia*, *Hyospathe*, *Euterpe*, *Prestoea*. Die meisten von ihnen können dominante Bestände bilden. Davon heben sich deutlich Arten ab, deren Kronen weit aus dem eigentlichen Kronendach des Waldes herausragen (sogenannte

emergente Arten, Überständer). Zu erwähnen sind hier *Dictyocaryum fuscum* (Foto 7), *Socratea altissima* und verschiedene *Ceroxylon*-Arten (Foto 8). Baumfarne der Gattung *Cyathea* sowie *Dicksonia sellowiana* kommen besonders in den Nebelwäldern mit höheren Niederschlägen vor (Foto 9). An Stellen mit Störungen durch den Menschen oder Störungen natürlicher Art finden sich teilweise dominante Bambusarten aus den Gattungen *Arthrostylidium*, *Chusquea*, *Rhipidocladum*, *Neurolepis* und *Aulonemia*. Derartige Bestände können das Fortkommen in einem Nebelwald erschweren oder unmöglich machen. Der größte Teil der Nebelwaldvegetation ist immergrün, mit Ausnahme weniger Arten des Kronendaches, darunter verschiedene *Ficus*-Arten (Moraceen), *Cedrela montana* (Meliaceen) und *Gyranthera caribensis* (Bombacaceen). Diese Arten bleiben in der Regel in der Trockenzeit nur kurz ohne Belaubung.

Die Nebelwälder der Küstenkordillere kann man in eine obere und eine untere Stufe unterteilen, die sich in floristischer und struktureller Hinsicht sehr unterscheiden. Die Grenze zwischen diesen beiden Stufen verläuft zwischen 1700 und 1900 m ü.N.N.

### Obere Nebelwaldstufe

In der oberen Nebelwaldzone, im Bereich der natürlichen Waldgrenze dominiert oft die Gattung *Clusia* (Clusiaceen, Foto 10). In anderen Waldtypen spielt des weiteren die Koniferenfamilie der *Podocarpaceen* mit den Gattungen *Podocarpus* und *Prumnopitys* eine große Rolle. Viele Lorbeergewächse (Lauraceen) mit den Gattungen *Ocotea*, *Nectandra*, *Aniba*, *Cinnamomum*, *Beilschmiedia* und *Rhodostemonodaphne* sowie Myrtaceen aus den Gattungen *Myrcianthes*, *Myrcia*, *Siphoneugena*, *Calyptranthes*, *Psidium* und *Eugenia* sind in den meisten Vegetationstypen häufig vertreten. Häufig treten Araliaceen mit den Arten *Schefflera glabrata* und *Oreopanax reticulata* auf. Ein seltsames Kuriosum stellt die Mistelart *Gaiadendron punctatum* dar, da es sich um einen Baum handelt, der auf den Wurzeln von krautigen und verholzten Arten parasitiert (der wissenschaftliche Name *Gaiadendron* bedeutet auf deutsch soviel wie "Erdbaum"). Weitere Gattungen sind uns aus unseren Breiten vertraut, darunter *Rhamnus* und *Ilex*. Eine typische Baumform der Hochlagen, die in den tropischen

Nebelwäldern weltweit anzutreffen ist, sind die auffällig geformten sogenannten Kugelschirmkronenbäume, die in der Küstenkordillere vor allem bei Vertretern der Myrtaceen vorkommen. Dabei handelt es sich um Bäume mit seltsam knorrig verdrehten Ästen, bei denen sich die ganzrandigen, lederigen Blätter nur an den Astenden, dem Licht zugewandt, anordnen und so den Kronenraum dicht nach außen abschliessen.

### Untere Nebelwaldstufe

Besonders stark vertreten in der unteren Nebelwaldstufe ist die Familie Annonaceen mit den Gattungen *Guatteria*, *Anaxagorea*, *Unonopsis*, *Rollinia*, *Annona*, *Cymbopetalum* und *Crematosperma*. Leguminosen finden sich in der unteren Nebelwaldstufe häufiger als in der oberen. Zu nennen sind die Gattungen *Inga*, *Macrolobium*, *Abarema*, *Bauhinia*, *Machaerium*, *Senna*, sowie *Calliandra guildingii* (Foto 11). Kleine Bäume sind besonders artenreich und einige Arten sind sehr häufig anzutreffen, wie *Lacistema aggregatum* (Lacistemataceen), *Tetrorchidium rubrivenium* (Euphorbiaceen) und verschiedene Arten der Clusiaceen (*Clusia*, *Tovomita*, *Chrysochlamys*).

Die üppige Krautschicht ist gekennzeichnet durch den oft dichten Unterwuchs großblättriger Kräuter aus den Familien Marantaceen, Heliconiaceen (*Heliconia*, besonders häufig *H. hirsuta*, die in keinem Nebelwald fehlt), Zingiberaceen (Ingwergewächse), *Cyclanthaceen* und *Araceen* (Aronstabgewächse).

## 7. Endemismus und Pflanzengeographie

Die Nebelwälder der Küstenkordillere bilden gewissermaßen immerfeuchte Inseln in einem weiten "Meer" von halbtrockener und trockener Vegetation. Ein schönes Beispiel ist der Nebelwald des Cerro Santa Ana (Foto 5, Foto 6) auf der Halbinsel Paraguana in der Trockenregion des Staates Falcón. Durch die ökologisch (Trockenvegetation) und geographisch (verschiedene Bergmassive) bedingte Isolierung haben sich im Laufe der Zeit die Arten in den verschiedenen Nebelwäldern genetisch differenziert. Je nach den lokalen Bedingungen haben sich Populationen ausgebildet, die sich morphologisch und gene-



tisch von den Nachbargebieten unterscheiden. Die Differenzierung konnte dabei so weit fortschreiten, dass sich neue Arten gebildet haben. Einige Nebelwälder haben sich gar zu Zentren endemischer Arten entwickelt. Hier kann beispielsweise auf die nur wenige tausend Hektar einnehmenden Nebelwälder des Cerro La Chapa im Staate Yaracuy mit bisher ca. 15 beschriebenen endemischen Arten verwiesen werden. Man vermutet, dass die voneinander isolierten Nebelwälder auch Refugien einer einstmals weiter verbreiteten Flora sind. Steyermark hat auf diese sogenannten "pleistozänen Refugien" in verschiedenen seiner Veröffentlichungen hingewiesen (STEYERMARK 1979, 1982).

Es genügt also keinesfalls, sich auf das Amazonasgebiet zu beschränken, will man neue Arten für die Wissenschaft entdecken. Im Juli 2001 konnte ich selbst bei einer kurzen Exkursion zum Cerro La Chapa eine neue Art für die Wissenschaft sammeln. Es spricht vieles dafür, dass noch viele weitere Arten entdeckt werden können.

Die Vegetation der Küstenkordillere ist auch aus einem weiteren Grund interessant. Hier treffen Pflanzen aus verschiedenen geographischen Regionen aufeinander (Karibik, Anden, Tafelberge, Amazonas-Tiefland). Als typisches und auffallendes andines Element können die Wachspalmen der Gattung *Ceroxylon* dienen (Foto 8), die in der Küstenkordillere bis zum Avila-Nationalpark in der oberen Nebelwaldzone vorkommen. Schon Humboldt war bei seiner Besteigung der Silla davon beeindruckt, nahe der Waldgrenze solch hochwüchsige Palmenbestände anzutreffen. Zu Zeiten Humboldts gehörte die Wachspalme zu den größten bekannten Gewächsen. Wachspalmen können bis zu 60 m Höhe erreichen.

"Wir waren in 1830 m Höhe und dennoch sahen wir in gleicher Höhe ostwärts in einer Schlucht nicht ein paar einzelne Palmen, sondern ein ganzes Palmenwäldchen. Es war die Palma real, vielleicht zur Gattung *Oreodoxa* gehörig. Diese Gruppe von Palmen in so bedeutender Höhe war eine seltsame Erscheinung gegenüber den Weiden, die im gemäßigeren Thalgrunde von Caracas hin und wieder wachsen; so sieht man hier Gewächse mit europäischem Typus tiefer als solche der heißen Zone vorkommen" (HUMBOLDT 1860).

Viele Arten in den Nebelwäldern haben sich aus Taxa entwickelt, die ihr eigentliches Verbreitungsgebiet in den Tieflandwäldern haben. Oft kommen dann vikariierende, das heißt sich in der Höhenstufe "ablösende" Arten vor, z.B. *Chionanthus compactus* aus der Familie Oleaceen im Tiefland und die endemische *C. avilensis* in den Nebelwäldern des Avila-Nationalparks.

## 8. Bedeutung der Nebelwälder

Nebelwälder erfüllen eine Vielzahl von Funktionen:

- Die wichtigste allgemeinökologische Funktion der Nebelwälder für den Menschen ist darin zu sehen, die Wasserversorgung in den Städten und für die landwirtschaftliche Produktion zu sichern. Sie hängt vollständig von den Bergregionen mit ihren Wäldern ab. So versorgen die Stauseen im Nationalpark Guatopo sowie die Stauseen Camatagua und Mariposa die Hauptstadt Caracas. Früher dienten auch kleine Wasserkraftwerke dazu, die Region der zentralen Küstenkordillere mit Elektrizität zu beliefern.
- Weniger konservierende Nutzungen, die direkte Eingriffe in die Ökosysteme nach sich ziehen, wie zum Beispiel die Landwirtschaft ("conucos", Viehwirtschaft), haben sich bislang nicht als nachhaltig erwiesen. Ein wichtiger Grund mag auch daran liegen, dass das Gelände extrem steil ist, was die Erosionsanfälligkeit erhöht und somit die Fruchtbarkeit der Böden beeinträchtigt.
- Nebelwälder liefern wertvolle Nutzhölzer, wie Vertreter aus der Familie der Podocarpaceen und der "cedro" (*Cedrela montana*) aus der Familie Meliaceen.
- Nebelwälder beherbergen eine Vielzahl von Pflanzen, die von der Lokalbevölkerung als Heilpflanzen genutzt werden (Beispiel verschiedene Arten der Gattung *Sloanea* aus der Familie Elaeocarpaceen ("Cobalonga").
- Nebelwälder sind Zentren von Arten mit endemischer und disjunkter Verbreitung. Es darf nicht vergessen werden, dass Venezuela zu den artenreichsten ("megadiversen") Ländern dieser Erde gehört, auch weil die Nebelwälder erheblich zum Artenreichtum beitragen.

- Diese Vielfalt besitzt auch eine ästhetische Seite, die hier nicht übergangen werden soll. Viele ornamentale Arten kommen aus Nebelwäldern, so Farne (z. B. *Elaphoglossum decoratum* und *E. ornatum*), Bromelien (z. B. *Tillandsia amicomum*), Orchideen, Gesneriaceen (z. B. *Corytoplectus capitatus*), Gentianaceen (*Symbolanthus* sp., Foto 12), Araceen, Piperaceen (z. B. *Peperomia chapensis*).
- Nebelwälder dienen zunehmend als eine Art Freiland-Laboratorien für die wissenschaftliche Forschung (Systematik, Ökologie). Man nimmt auch an, dass sich bei den Nebelwäldern ein klimatischer Wandel sehr schnell bemerkbar macht, weil sie in intensivem Austausch mit der Atmosphäre stehen und davon abhängig sind. In Zukunft kommt den Nebelwäldern wohl eine große Rolle als eine Art Indikator beim Monitoring des "global change" zu.
- Schließlich, und damit kommen wir wieder zu ökonomischen Aspekten zurück, befinden sich Nebelwälder oft in grandiosen Landschaften und haben ein großes Potenzial für den Tourismus, was in Venezuela bisher noch kaum genutzt wird.

## 9. Schutz der Nebelwälder

Venezuela gehört zu den zehn artenreichsten Ländern der Welt. Deshalb kommt Venezuela eine wesentliche Verantwortung beim Erhalt der Biodiversität (MARN 2000) zu. Zur Zeit sind 15.353 Gefäßpflanzenarten und 3.250 endemische Arten für Venezuela bekannt (HUBER et al. 1998). Die zuständigen Stellen der Regierung haben über die Jahre ein beachtenswertes Schutzsystem entwickelt. Die rechtliche Situation scheint insofern beispielhaft und vielversprechend. Zur Zeit existieren in Venezuela 22 "Monumentos Naturales" und 43 "Parques Nacionales". Beide Kategorien nehmen alleine 15,4 % der Gesamtfläche des Landes ein (MARN 2000). Von den Schutzgebietskategorien Venezuelas sind in Hinblick auf Nebelwälder nur Nationalparks, "Monumentos Naturales" und "Zonas Protectoras" von Relevanz, die im folgenden eingehender behandelt werden. Die "Monumentos Naturales" und "Parques Nacionales" sind im Zuständigkeitsbereich der Nationalparkbehörde INPARQUES (Instituto Nacional de Parques), während die "Zonas Protecto-

ras" dem Umweltministerium MARN (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales) unterstehen.

Über die Jahre ist es gelungen, die meisten in STEYERMARK (1979) aufgelisteten Refugien der Küstenkordillere in das nationale Schutzgebietssystem einzubinden (z. B. Henri Pittier Nationalpark, Avila Nationalpark, Peninsula de Paria Nationalpark). Bei anderen sehr wertvollen Gebieten konnte dies leider noch nicht erreicht werden. Als herausragendes Beispiel sollen die Nebelwälder des Cerro La Chapa im Staate Yaracuy angesprochen werden. Langjährige Versuche, auch diese Wälder einem effektiven staatlichen Schutzstatus zu unterstellen, blieben bisher erfolglos.

Sicherlich ließen sich noch weitere, im Moment noch unbekannt Gebiete anführen, die schützenswert wären, wenn man die Artenvielfalt erhalten möchte. Leider fehlt es hier an ausreichenden Informationen über die Verbreitung weiterer Nebelwaldgebiete. Als erster praktischer Schritt müsste daher dringend eine Dokumentation der noch vorhandenen Nebelwälder durchgeführt werden.

### Parques Nacionales

Als Beispiel für die staatlichen Versuche, Nebelwälder zu schützen, kann auf den ersten venezolanischen Nationalpark überhaupt verwiesen werden, der bereits 1937 unter Schutz gestellt und nach Henri Pittier, einem Schweizer Botaniker, benannt wurde. Mit dem Avila, dem "Hausberg" der Hauptstadt Caracas, wurde früh ein weiterer Nationalpark im Bereich der Küstenkordillere geschaffen (Foto 3, Foto 4). Bei diesen Versuchen darf allerdings nicht übersehen werden, dass sich in den Nationalparks der Küstenkordillere heute Nebelwälder zwar oft auffinden lassen (Tabelle 1), sie jedoch nur einen kleinen Prozentsatz der Parkfläche ausmachen. Denn sie ziehen sich nur als schmale Vegetationsbänder entlang der Gebirgskämme.

### Monumentos Naturales

Der strengste Schutz im venezolanischen Naturschutzsystem bietet die Kategorie "Monumento Natural" (Naturmonument). Es handelt sich dabei um kleinflächige Gebiete mit herausragenden Landschafts-, Faunen- und Florenelementen (AMEND, T.

**Tabelle 1: "Parques Nacionales" mit Nebelwaldanteilen in der venezolanischen Küstenkordillere (nach MEIER 1998). \*Die Gebietsnummern der Tabellen 1, 2 und 3 sind in der Abbildung 2 dargestellt.**

Parque Nacional	Staat	Fläche (ha)	Gründungsdatum	Höhenverbreitung (m)	Gebiets-Nr *
Henri Pittier	Aragua	107800	1937	0-2436	PN-1
Guatopo	Miranda, Guárico	122464	1958	200-1430	PN-2
El Avila	Distrito Federal, Miranda	85192	1958	120-2765	PN-3
Yurubí	Yaracuy	23670	1960	500-2000	PN-4
Macarao	Distrito Federal	15000	1973	1000-2098	PN-5
Cerro Copey	Nueva Esparta	7130	1974	100-930	PN-6
El Guacharo	Monagas, Sucre	15500	1975	900-2180	PN-7
Peninsula de Paria	Sucre	37500	1978	0-1256	PN-8
Sierra de San Luis	Falcón	20000	1988	200-1500	PN-9
San Esteban	Carabobo	44050	1988	0-1830	PN-10
General Manuel Manrique (Tirgua)	Cojedes, Yaracuy	91000	1992	200-1700	PN-11

1990). Monumentos Naturales genießen absoluten Schutz. In den Zonen dürfen nur wissenschaftliche Untersuchungen mit besonderer Genehmigung und Kontrollgänge der Regierung vorgenommen werden. Nördlich des Orinoko-Flusses nehmen die Naturmonumente nur kleine Flächen ein (Tabelle 2). Das Monumento Natural "Pico Codazzi" befindet sich beispielsweise zum größten Teil innerhalb der Nebelwaldzone. Im Monumento Natural "Cerro Santa Ana" befindet sich nur die kleine Bergspitze in der Nebelwaldzone (Foto 5).

### Zonas Protectoras

Zu "Zonas Protectoras" (Schutzzonen nach dem Gesetz, Tabelle 3) wurden des weiteren Gebiete erklärt, die durch Besonderheiten des Reliefs, der Vegetation, ihrer Nähe zu Quellen und Wasserläufen und ihrer Empfindlichkeit gegenüber anthropogenen Beeinträchtigungen besonderen Schutz benötigen.

Die drei genannten Schutzkategorien lassen sich in Bezug auf den Schutz der Nebelwälder grob folgendermaßen einordnen: Im allgemeinen sind die

Nationalparks und die "Monumentos Naturales" am besten geschützt. Zur Zeit existieren in der Küstenkordillere 5 Monumentos Naturales und 11 Nationalparks mit Nebelwaldanteilen (Tabelle 1, Tabelle 2, Abbildung 2). Es darf hier allerdings nicht verschwiegen werden, dass das vielleicht am besten geschützte Gebiet nördlich des Orinoko-Flusses, das "Monumento Natural María Lionza" im Staate Yaracuy, nicht allein unter staatlichem Rechtsschutz steht. Dieses "Monumento Natural" ist gleichzeitig ein religiös kultischer Ort, der von der Bevölkerung respektiert wird. Die Kategorie "Zona Protectora" hat bisher nur wenig konservierende Wirkung gezeigt. Die Gründe mögen darin liegen, dass diese Gebiete kartographisch nicht genau abgegrenzt und im Gelände nicht markiert sind. Es fehlte oftmals an den finanziellen Mitteln, um die große Anzahl und die weit zerstreut liegenden Zonas Protectoras adäquat ausweisen zu können und diese Gebiete systematisch und dauerhaft zu überwachen. Ferner erschwerte fehlendes Überwachungspersonal und die ungenügende Aufklärung der lokalen Bevölkerung das Erreichen der geplanten Ziele (siehe GONDELLES 1992). Die "Zona

**Tabelle 2: "Monumentos Naturales" mit Nebelwaldanteilen in der venezolanischen Küstenkordillere (nach MEIER 1998).**

Parque Nacional	Staat	Fläche (ha)	Gründungsdatum	Höhenverbreitung (m)	Gebiets-Nr *
Alejandro de Humboldt	Monagas	181	1949	1000-1680	MN-1
Maria Lionza	Yaracuy	9690	1960	210-1208	MN-2
Cerro Santa Ana	Falcón	1900	1972	50-830	MN-3
Juan German Roscio (Cerro Platillón)	Guárico, Carabobo	8000	1987	600-1930	MN-4
Pico Codazzi	Aragua, Distrito Federal	11850	1991	1000-2426	MN-5

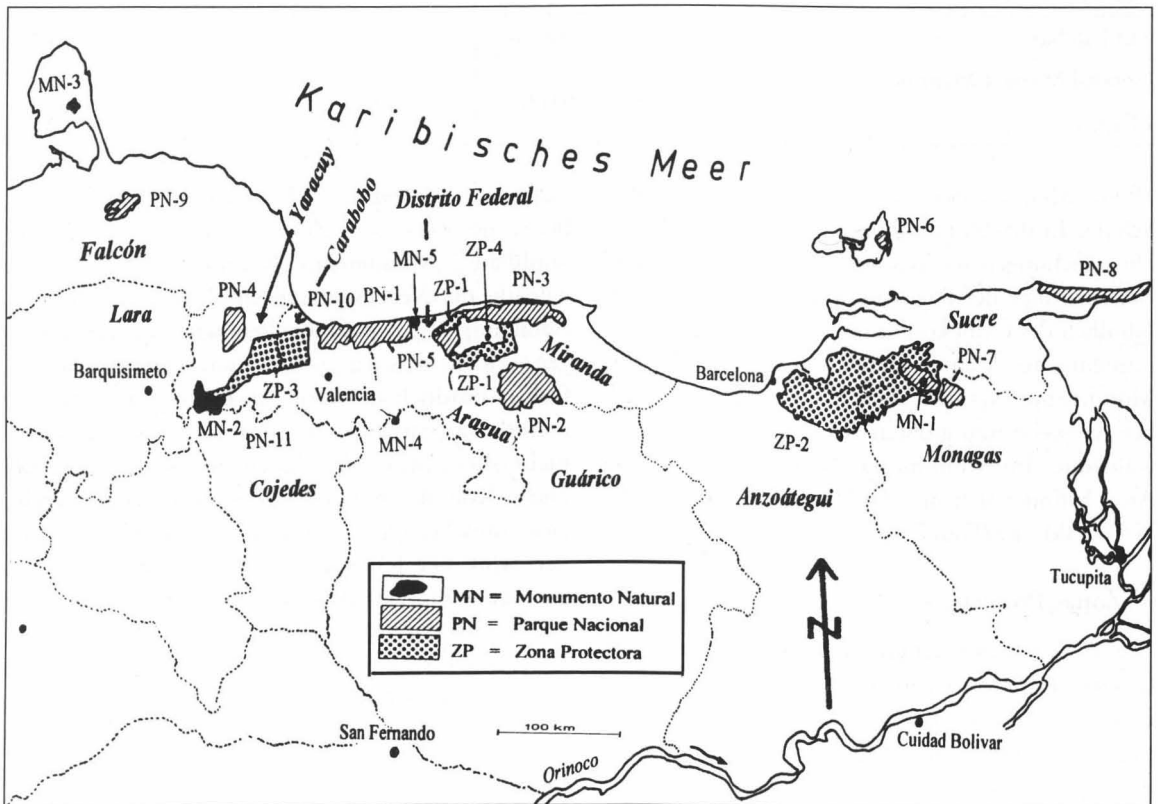


Abbildung 2: Geographische Lage der verschiedenen Schutzgebiete mit Nebelwaldanteilen in der Küstenkordillere (verändert nach MEIER 1998). Bei PN-11 und MN-4 sind nur die Lage und nicht die Fläche der Gebiete dargestellt.

Figura 2: Ubicación geográfica de las diferentes áreas protegidas con bosques nublados en la Cordillera de la Costa (modificado según MEIER 1998). En los casos de PN-11 y MN-4 solamente están indicados la ubicación y no el tamaño de las áreas protegidas.

**Table 3: "Zonas Protectoras" mit Nebelwaldanteilen in der Zentralen Küstenkordillere. Die Liste der zonas protectoras ist unvollständig, da wenig Daten über die dort vorhandene Vegetation existieren (nach MEIER 1998).**

Zona Protectora	Staat	Fläche (ha)	Gründungsdatum	Höhenverbreitung (m)	Gebietsnummer
Area Metropolitana de Caracas	Distrito Federal, Miranda	84300	1972	Ca. 500-2000	ZP-1
Macizo Montañoso del Turimiquire	Anzoátegui, Sucre, Monagas	540000	1989	Ca. 400-2595	ZP-2
Sierra Nirgua	Yaracuy	235000	1974	Ca. 500-1700	ZP-3
Cerro El Volcán	Miranda	554	1980	Ca. 800-1400	ZP-4

Protectora" von Caracas wurde trotz des Schutzstatus sehr stark in Mitleidenschaft gezogen. Ähnliches gilt für die "Zona Protectora Sierra de Nirgua" in den Staaten Yaracuy und Carabobo. Auch das Nebelwaldgebiet von Cerro La Chapa, das sich innerhalb dieser "Zona Protectora" befindet, ist zu einem großen Teil zerstört worden.

Wie bereits gezeigt, ist der rechtliche Status, den ein Schutzgebiet genießt, allein kein Garant dafür, ein Gebiet wirksam zu schützen. Noch beunruhigender ist die Situation von Ökosystemen, die keinerlei rechtlichen Schutz genießen. Gebiete haben nur eine Aussicht, langfristig mehr oder weniger unbeeinträchtigt erhalten zu bleiben, die in das Schutzgebietssystem aufgenommen werden. Hier stellen sich Aufgaben und Chancen. Venezuela ist im Vergleich mit anderen Staaten noch in der glücklichen Lage, relativ ausgedehnte Nebelwaldgebiete zu besitzen. Dies hat historische Gründe. Zur Zeit des Ölbooms wanderte ein Großteil der Bevölkerung in die Ballungsgebiete ab, in der Hoffnung auf bessere Einkommensverhältnisse. Dies hat bis in die neuere Zeit noch relativ große Waldgebiete erhalten. Durch die Bevölkerungszunahme und die seit einigen Jahren aufgekommene Wirtschaftskrise und Nutzungsänderungen sind diese Wälder nun jedoch bedroht. Bestehende Waldgebiete zu schützen ist für Venezuela langfristig ökonomischer als ein späteres Restaurieren von Ökosystemen, falls dies überhaupt möglich ist.

Die Bauern und Großgrundbesitzer haben sich überall in den noch vor kurzem geschlossenen Waldgebieten niedergelassen und führen auf der ganzen Fläche ihr Zerstörungswerk fort. Wenn nicht bald etwas geschieht, werden in nur wenigen Jahren große Waldgebiete flächig verschwinden.

### 10. Bedrohung der Nebelwälder - ein irreversibler Verlust für die Menschheit

Zwischen 1990 und 2000 betrug die Abholzungsrate in Südamerika 0,4 %, weltweit 0,2 %. Venezuela entspricht mit 0,4 % dem südamerikanischen Durchschnitt (FAO 2001). Die Abholzung in Venezuela findet jedoch je nach geographischer Region und Waldökosystem sehr ungleichmäßig statt. Der prozentual größte Teil der Vernichtung der Wälder stammt aus der bevölkerungsreichen Region der Küstenkordillere. Als ein extremes Beispiel sei der Staat Yaracuy genannt. Dieser Staat, der zum größten Teil von der Landwirtschaft lebt, hatte in den letzten Jahren eine Abholzungsrate von über 3 %, d. h. er hat in den letzten 15 Jahren die Hälfte seiner Wälder verloren (MARN 2001). Schon HENDERSON et al. (1991) wiesen darauf hin, dass die Bergwälder der Neotropen in viel stärkerem Maße von der Abholzung bedroht sind als die tropischen Tieflandwälder.

Nebelwälder sind durch ihre isolierte Lage und geringe Flächenausdehnung besonders bedroht. Es besteht nicht nur das Problem eines "anonymen Aus-

sterbens" einzelner Arten, d. h. das Verschwinden von Arten, bevor man ihnen einen wissenschaftlichen Namen gegeben hat, sondern auch das Verschwinden ganzer Nebelwaldgebiete. Dabei führt die abgelegene Lage oft dazu, dass sich destruktive Prozesse oft der Aufmerksamkeit entziehen. Die Zerstörungsursachen der Nebelwälder sind vielgestaltig und lassen sich nicht auf einen Nenner bringen. Oft wirken mehrere Faktoren zusammen. Jedes Gebiet besitzt quasi seine "individuelle" Zerstörungsgeschichte, die man dementsprechend auch im spezifischen Kontext analysieren sollte, um überhaupt effektive Schutzmaßnahmen entwickeln zu können.

Welches sind nun Faktoren, die zu Störungen und Zerstörungen der Nebelwälder in der Küstenkordillere beitragen?

### Kaffeeplantagen

Die erste große menschliche Beeinflussung der Wälder der Küstenkordillere war die Anlage von Kaffeeplantagen. Die ersten Kaffeeplantagen in Venezuela wurden im Tal von Caracas im Jahre 1783 angelegt (AMEND, S. 1990). In weniger als fünfzig Jahren (1830) löste der Kaffee den Kakao als Hauptexportprodukt ab (MCKINLEY 1985, AMEND, S. 1990). Im Jahre 1918 wurde die höchste Exportmenge an Kaffee erreicht. Danach nahmen die Produktions- und Exportmengen ab. Ursache dafür war die zunehmende Bedeutung der Erdölgewinnung für die Volkswirtschaft. Mit Ausbruch des Zweiten Weltkrieges geriet die Kaffeewirtschaft in eine schwere Krise, von der sie sich bis heute nicht mehr erholt hat (AMEND, S. 1990).

Ein Großteil der Wälder der Küstenkordillere sind ehemalige Kaffeeplantagen, die beim Ölboom verlassen wurden. Im Laufe der Zeit haben sie sich relativ gut regeneriert. Kaffeeplantagen sind im unterschiedlichen Maße vom Menschen beeinflusst (Foto 13, Foto 14, Foto 15). Die Schattensorte der Kaffeepflanze braucht zum Gedeihen Schattenbäume als Überhälter. Als solche Schattenbäume können einheimische Baumarten dienen. Der ursprüngliche Wald wird nur etwas aufgelichtet und man pflanzt die Kaffeesträucher darunter. Besonders häufig pflanzte man in der Küstenkordillere einheimische Bäume aus der Gattung *Inga* ("guamo") oder die aus

Afrika stammende *Erythrina poeppigiana* ("bucare") (Foto 13) als Schattenbäume an. Kaffeeanbau in Verbindung mit diesen Arten ist eine Art von Agroforstwirtschaft, da die mit ihnen in Symbiose lebenden Knöllchenbakterien Stickstoff für die Kaffeepflanzen liefern. Noch lange nach der Auflassung der Kaffeekulturen weisen Schattenbäume auf diese Nutzungsform hin. Die verschiedenen *Inga*-Arten fallen durch die hellen Stämme der Bäume sowie die olivgrüne Farbe der Belaubung der Kronen auf. *Erythrina poeppigiana* belebt in der Trockenzeit im unbelaubten Zustand durch die orangefarbenen Blüten die Landschaft. Große Teile von Nationalparks und "Monumentos Naturales" bestehen aus ehemaligen Kaffeeplantagen (z. B. der Avila-Nationalpark und das Monumento Natural Cerro Platillón). Im Avilagebiet reichten die Kaffeeplantagen oberhalb von Caracas maximal bis auf 1850 m ü.N.N., auf der Nordseite minimal bis auf 550 m ü.N.N. Mit der Anlage der Kaffeeplantagen war eine Erschließung durch ein Wegenetz verbunden. Da die Kaffeefrüchte nicht gleichzeitig reifen, müssen die Plantagen in regelmäßigen Abständen abgesammelt werden. Dies erfordert einen einfachen und schnellen Zugang.

Der Kaffeeanbau scheint durch seinen Bedeutungsverlust durch die Ölwirtschaft kein besorgniserregender Faktor zu sein. Seit einigen Jahren beginnt man allerdings vermehrt, ertragreichere Kaffeessorten anzupflanzen, die keine Schattenbäume mehr brauchen. Dies hat auch in Schutzgebieten verheerende Folgen, in denen die Bauern wissen, dass sie keine lebenden Bäume abholzen dürfen. Dort werden vermeintlich störende Bäume einfach geringelt, was zu deren Absterben führt. Tote Bäume dürfen legal gefällt werden. In dieser Umwandlung, die bereits begonnen hat, besteht eine große Gefahr für die nächsten Jahre.

### Brandrodungswanderfeldbau - der Conuco

Schon in der präkolumbianischen Zeit fällten die Ureinwohner Venezuelas ein Waldstück, ließen die Vegetation ein paar Wochen trocknen und verbrannten dann das organische Material. In die fruchtbare Asche säte man die Nutzpflanzen. Nach wenigen Jahren, wenn der Boden ausgelaugt war und die Unkräuter überhand nahmen, rodete man ein weite-

res Stück Land, und begann den ganzen Prozess von Neuem. Die Brandfläche ließ man ruhen. Diese Art der Landwirtschaft, "Conuco" in Venezuela genannt, war früher bei einer geringen Bevölkerungsdichte nachhaltig. Die Bevölkerungszunahme führte jedoch dazu, dass sich die Brachezeit immer mehr verkürzte, und man damit dem Boden die Möglichkeit nahm, sich zu regenerieren. Früher betrieb man Subsistenzwirtschaft (Eigenversorgung), neuerdings nutzt man diese Anbaumethode auch, um "cash crops" für den Markt zu produzieren.

Das gesamte Gebiet der zentralen Küstenkordillere (Staaten Aragua, Carabobo, Miranda) sowie der Paria-Halbinsel im Staat Sucre sind sehr stark durch die "Conucos" in Mitleidenschaft gezogen worden. Bei ständigen Bränden bleiben nur noch eintönige Brandsavannenlandschaften übrig, in denen sich noch klägliche Waldreste als schmale Vegetationsstreifen entlang der tiefen, feuchten Schluchten halten konnten.

Henri Pittier schreibt über einen Bereich der zentralen Küstenkordillere:

*"In keinem Land Lateinamerikas, bei dem ich die Gelegenheit hatte, es zu besuchen, konnte ich einen solchen bedauernswerten Zustand feststellen in Bezug auf die Zerstörung der Wälder und die Sterilisation der Böden wie in den zentralen Tälern von Venezuela. Und das vandalische Werk der Axt und des Feuers fährt in der Umgebung immer weiter fort, die devastierte Fläche breitet sich Tag für Tag weiter aus und ... in wenigen Generationen wird sich das ganze Land in eine unproduktive und halbwüstenartige Fläche verwandelt haben. Zu diesem Zustand tragen bei 1. das landwirtschaftliche System, conuco genannt, eines der schlimmsten Hinterlassenschaften der Ureinwohner 2. das jährliche Abbrennen der Savannen 3. und das freie Herumlaufen der Ziegen... In jedem Fall ist die Zerstörung der Wälder ein Verbrechen"* (PITTIER 1936 in PITTIER 1948: S. 139 ff. mit dem Titel "Bemerkungen über die Zerstörung der Wälder und das Abbrennen der Savannen", eig. Übers.).

Diese Rodungsbrände wie Brände überhaupt können auch für Nebelwälder verheerende Folgen haben. In besonders trockenen Jahren sind auch diese humiden Ökosysteme nicht unbedingt vor dem Feuer

gefeit. Die Ursachen dieser Brände können gewollter und ungewollter Art sein. Sehr oft ist Leichtsinns, Unachtsamkeit oder pure Pyromanie im Spiel. Ein Beispiel eines katastrophalen Brandes ist der Brand im Avila-Nationalpark im Jahre 1960. Beim Verbrennen von Müll in einem Stadtteil von Caracas sprang ein Funke auf die umliegende vertrocknete Vegetation über. In Windeseile kamen die Flammen über den Feuerschutzstreifen und vernichteten in wenigen Tagen die gesamte Vegetation bis zum Gipfel des Pico Oriental in über 2600 m ü.N.N. Bis heute hat sich die Vegetation noch nicht erholen können. Den Weg des Feuers kann man heute noch an der bräunlichen Farbe der Savannen und des Farnestrüpps erkennen (Foto 16). Bei wiederkehrenden Bränden stellen sich schnell Gestrüpp mit Adlerfarn (*Pteridium caudatum* und *arachnoideum*) sowie die aus Afrika stammenden Gräser *Melinis minutiflora* (Foto 17) und *Panicum maximum* ein. Am Ende des Jahres sind die Savannen auf den Hängen der Küstenkordillere rötlich gefärbt von den Blütenständen von *Melinis minutiflora*. Natürliche Savannen mit einheimischen Arten trifft man nur an Sonderstandorten (z. B. Felsköpfen) an. Als die Konquistadoren im 16. Jahrhundert ins Tal von Caracas kamen, waren das Tal und die Unterhänge des Avila bereits von Feuersavannen bedeckt. Feuer spielte natürlicherweise keine Rolle in den Wäldern der Küstenkordillere. Der Mensch jedoch bedingt durch die fortschreitende Degradation dieser Wälder die Feueranfälligkeit. Lianen und verschiedene Bambusarten bilden an offenen Stellen einen dichten Bewuchs, der sich leicht entzünden kann.

In den letzten Jahren wurde der Avila-Nationalpark mehrmals mit Erfolg in der Trockenzeit für die Öffentlichkeit gesperrt, um die Brandgefahr zu mindern. Dies war auch der Beweis dafür, in welchem Maße der Mensch, vor allem durch Brandstiftung oder Unachtsamkeit, für die Brände verantwortlich ist. Stark betroffen waren in den letzten Jahren der "Henri Pittier"-Nationalpark (siehe ferner BLOCK & GETTKANT 1992) und der "El Guácharo"-Nationalpark.

Langfristig ebenso katastrophal wie die großflächigen Waldbrände ist das allmähliche, fast unmerkliche, aber stetige Vordringen der Savannenfeuerfront

in den Wald hinein. Nach jedem Brand frisst sich das Feuer mehrere Meter in den Wald hinein, und es ist nur eine Frage der Zeit, bis die letzten Bäume von den Flammen zerstört werden (Foto 18).

Das Feuer führte in der Küstenkordillere zu einer asymmetrischen Verteilung der Wälder. Auf der trockeneren Südseite konnte sich an vielen Stellen das Feuer bis in die Gipfelregion ausbreiten, während auf der feuchteren Nordseite die Brände von alleine erlöschten.

### **Intensivkulturen (Gemüse- und Zierpflanzenanbau)**

In großstadtnahen, absatzmarktnahen Bereichen werden in den Nebelwäldern vor allem Zierpflanzen und Gemüse für den lokalen Markt angebaut (z. B. Erdbeeren, Himbeeren, Kohl, Knoblauch, Zwiebeln, Eucalyptus, Schafgarbe, Strohblume). Diese Flächen werden im Gegensatz zu den "Conucos" intensiv mit Düngemitteln und Herbiziden behandelt. Auch im Avila Nationalpark befinden sich solche Flächen (Foto 19). Im Monumento Natural Pico Codazzi bei Colonia Tovar im Staate Aragua fressen sich vor allem auf der Nordseite die Anbauflächen immer weiter in den Primärwald hinein (Foto 20). Vereinzelte Wachspalmen erinnern noch an die Primärwälder. Bei der Rodung der Flächen lässt man in den Tropen oft die Palmen stehen, weil durch ihr hartes Holz die Äxte schnell stumpf werden. Colonia Tovar ist eine der Haupttourismusattraktionen und Naherholungsgebiet der Bewohner von Caracas und damit ein guter Absatzmarkt für landwirtschaftliche Produkte. Die meisten europäischen Kolonisatoren brachten die in ihrer Heimat gängigen Kulturpflanzen mit. Als Beispiel sei die westlich von Caracas gelegene alemannische Kolonie Colonia Tovar genannt. Dort versuchte man es mit dem Anbau von Weizen, Gerste, Roggen, Hafer, Buchweizen, Äpfeln, bis zu Wein, jedoch mit sehr unterschiedlichem Erfolg (HAUSCHILD 1950).

### **Viehweiden**

Besonders dramatisch für die Zerstörung der Nebelwälder sind die Viehweiden, die oft in kurzer Zeit und großflächig von Großgrundbesitzern angelegt werden. Die vom Wald entblößten Stellen werden vor allem mit hochproduktiven Gräsern afrikani-

scher Herkunft wie *Bachiaria decumbens*, eingesät. Die Unterhaltung vieler Viehweiden ist mit Feuer verbunden. Jedes Jahr werden die Weiden angezündet, um sie zu "verbessern" und um Ungeziefer zu entfernen. Das Endemitenzentrum von Cerro La Chapa wurde so stark zerstört (Foto 21). Besonders betroffen von Viehweiden sind die Bergregionen der Staaten Falcón und Yaracuy.

Häufig kommen die größten Naturzerstörer von außerhalb der Region. Oft sind es wohlhabende und politisch einflussreiche Familien, oder in den Ruhestand getretene Militärs. Sie suchen sich geeignetes Land für ihre Viehzucht, "erwerben" sich einen Besitztitel und setzen sich bisweilen sogar über bestimmte Gesetze hinweg. Ist das entsprechende Gebiet abgewirtschaftet, ziehen die Großgrundbesitzer weiter und suchen neues Land, um ihre profitablen, kurzzeitigen Gewinne zu machen. Die Menschen vor Ort müssen jedoch die langfristigen Folgen der Naturzerstörungen bezahlen und ohnmächtig zusehen, wie die Grundlage ihrer Existenz verloren geht.

### **Sammeln von Pflanzen**

Entlang der Hauptstraßen der zentralen Küstenkordillere trifft man heute häufig sogenannte "viveros" an, die vor allem Pflanzen aus der näheren und weiteren Umgebung zum Verkauf anbieten, auch die unter CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) fallenden Orchideen. Bei einigen angebotenen Arten ist anzunehmen, dass sie aus höheren Lagen aus weiter entfernten Nebelwäldern gesammelt werden. Sogar in den Straßen von Caracas, nicht weit vom Umweltministerium entfernt, werden unverblüht geschützte Pflanzen zum Verkauf angeboten. Zum Problem ist das Fällen von Baumfarnen geworden, das lokal in großem Umfang illegal betrieben wird (z. B. im Monumento Natural Pico Codazzi). Der Wurzelfilz der Baumfarne, der besonders gut bei der Art *Dicksonia sellowiana* (Foto 9) ausgebildet ist, wird von den Baumschulen und Pflanzenliebhabern zum Befestigen von Epiphyten benutzt. In Chacao, einem Stadtteil von Caracas, ist es lange Tradition, dass junge Männer sich vor Ostern in die Nebelwälder des Avila begeben, um die jungen Blätter der Wachspalme



(*Ceroxylon* sp.) zu sammeln, die zum Ausschmücken der Kirchen an Ostern benutzt werden. Jedes Jahr setzt die Nationalparkbehörde INPARQUES die Anzahl der erlaubten Palmenblätter neu fest und lässt die Aktivitäten von einer Kommission kontrollieren.

## Jagd

Der Jagddruck ist in der Küstenkordillere sehr groß, ganz gleich ob innerhalb oder außerhalb der Schutzgebiete. Die im ganzen Gebiet zerstreuten leeren Patronenhülsen geben ein beredtes Zeugnis von dieser schwer kontrollierbaren Tätigkeit. Kaum trifft man noch größere Säugetiere an (Tapire, Rehe ("venados"), Raubkatzen). Die Bergregionen sind vielfach die letzten Rückzugsgebiete dieser Tiere. Auch in entlegenen Gebieten stößt man auf Pfade und primitive Unterkünfte, die von den Wilderern angelegt wurden. Leider werden in den Restaurants der Städte immer noch gefährdete und illegal erlegte Tiere angeboten. Eine besondere Art der Jagd ist das Fangen von Vögeln, indem man sie durch in Käfigen gefangene Lockvögel ködert. Im Avilagebiet und wohl auch in anderen Gebieten stellt die große Population von verwilderten Hunden für die heimische Avifauna und Säugetierfauna ein Problem dar.

## Neophyten

Ungestörte Nebelwälder sind in der Regel robust gegenüber fremdländischen Pflanzenarten. Ist der Nebelwald jedoch gestört, so kann beispielsweise die aus Asien stammende Baumart *Syzygium jambos* ("Pomarrosa", Myrtaceen) die einheimische Flora verdrängen. Besonders gut zu beobachten ist dies in den gestörten Nebelwäldern im Großraum von Caracas. Es wird berichtet, dass *Syzygium jambos* auch Primärwälder unterwandern soll. Es sind dringend eingehende Untersuchungen erforderlich, um das genaue Verhalten dieser Art in den Nebelwäldern der Küstenkordillere festzustellen. *Syzygium jambos* wird in der gesamten Küstenkordillere in den Conucos angepflanzt und bildet sehr dichte, dunkle kleine Wäldchen, die kaum einheimische Vegetation aufkommen lassen. Die Verjüngung dieser Art ist außerordentlich üppig. *Pseudechinochlaena polystachya* (Poaceen) und *Macrothelypteris torressiana* (Thelypteridaceen), ein aus Asien stammender Farn, sind ebenfalls häufig in gestörten Nebelwäldern. Diese Arten

gehören jedoch nicht zu den ernsthaft die einheimische Flora verdrängenden Arten. An offenen Stellen entlang der Bachufer bildet die ebenfalls aus Asien stammende *Hedychium coronarium* (Zingiberaceen) dichte, aggressive, dominante Bestände, die kaum Platz für einheimische Pflanzen lassen. Bei der Einbringung von fremdländischen Pflanzen (auch Kulturpflanzen) ist ständige Vorsicht geboten. So hat sich auf freien Flächen in der Nebelwaldzone in der Umgebung von Caripe im Staate Monagas eine Himbeerart selbst auf größeren Flächen ausgebreitet (Rolf Struppek, pers. Mitt.). Auf offenen, regelmäßig gestörten Standorten (Feuer, Erdbewegungen) verhalten sich die afrikanische Grasarten *Panicum maximum* und *Melinis minutiflora* äußerst aggressiv und können durch die Förderung der Brandgefahr die Etablierung von Gehölzvegetation langfristig verhindern. Auf Kulturland (Äcker und die ersten Sukzessionsstadien, Wegränder) sind die meisten Neophyten nicht invasiv (wie z. B. der Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), *Anagallis arvensis*, *Hypochoeris* sp., *Senecio vulgare*, *Lapsana communis*, *Youngia japonica*, *Briza maxima*). *Impatiens* sp., eine Springkrautart aus Afrika, bildet in den Kaffeeplantagen oft geschlossene, bunt blühende Krauttepiche.

## Straßen- und Wegebau

Straßen und Wege ermöglichen den Zugang zu den Nebelwäldern. Oft sind Wälder, die weiter von Siedlungen entfernt sind, stärker zerstört als ortnahe Wälder. Dies liegt daran, dass die Tätigkeiten hier am wenigsten kontrolliert werden und das Land Staatsbesitz ist. Gelegentlich werden nicht betonierte und nicht asphaltierte Straßen in der Nebelwaldzone unverhältnismäßig breit angelegt, damit sie schneller abtrocknen und länger befahrbar sind. Dies führt zu einem starken Randeffect, der Pionierarten aufkommen lässt und die zuvor üppige Epiphytenvegetation in wenigen Jahren zum Verschwinden bringt, wie es auf dramatische Weise in der Gipfelregion des Cerro La Chapa beobachtet werden konnte (Foto 22). Schlimme Folgen zeigten die Straßen bei der Flutkatastrophe im Avilagebiet vom Dezember 1999, bei der mehrere Tausend Menschen ums Leben kamen. Auf der Südabdachung waren die Schäden entlang der befestigten (betonierten) Straße, die von Caracas zum Bergdorf Galipán führt, besonders groß. In

Kurven ergossen sich die großen Wassermassen direkt in den Wald, weichten dabei den Boden auf und lösten große Erdbeben aus, die bis in die Stadt Caracas hinein ihr Zerstörungswerk verrichteten.

### **Telekommunikationseinrichtungen auf Berggipfeln**

Trotz der begrenzten Ökonomie besitzen viele Venezolaner ein Handy. Es ist nicht nur Statussymbol, sondern auch ein Instrument sicherer Kommunikation, die über das Festnetz nicht immer möglich ist. So entstehen gerade in der dicht besiedelten Küstenregion auf den Bergen immer mehr Sendeanlagen. Es ist deshalb anzunehmen, dass in Zukunft noch weitere Antennen auf den Berggipfeln installiert werden. Wie zuvor schon erwähnt, sind vor allem die Gipfelbereiche wegen ihrer besonderen Umweltbedingungen und der dadurch bedingten besonderen Flora und Fauna durch die Anlage von Antennen und Zufahrtswegen besonders bedroht. Kleine Anlagen können somit schon lokale Endemiten zum Aussterben bringen. In den Schutzgebieten gelang es oft nicht, diese strategisch wichtigen Anlagen zu verbannen (z. B. M. N. Cerro Platillón, Cerro Patao (P. N. Peninsula de Paria), Avila-Nationalpark).

### **Mobile Sägewerke**

Große Teile der Küstenkordillere werden systematisch nach Nutzhölzern abgesucht und ausgebeutet. Die gefällten Bäume sägt man noch vor Ort in kleinere Stücke, damit sie dann mit Eseln abtransportiert werden können. Dabei werden oft nur die besten Stücke mitgenommen. Die Effizienz dieser Nutzung ist sehr gering. Den Großteil der Bäume lässt man im Wald nutzlos verrotten. Leider bleiben auch Gebiete mit einem Schutzstatus nicht verschont. Dort werden die Baumstämme in Nacht- und Nebelaktionen herausgeschafft.

### **Siedlungen**

Große Nebelwaldgebiete befanden sich in der unmittelbaren Umgebung der Ballungsgebiete der zentralen Küstenkordillere, wie der Großraum von Caracas, die Städte Maracay und Valencia. Besonders weit haben sich die Marginalsiedlungen ("barrios") in Caracas in die Bergregionen hineingefressen. Die Straße von Caracas nach El Junquito (im Westen der

Stadt) ist eine Aneinanderreihung von verschiedenen Wohnsiedlungen (Foto 23). Die Zona Protectora de Caracas, die eigentlich als grüne Lunge für die Stadt Caracas gedacht war, hat sich innerhalb weniger Jahrzehnte in einen großen städtischen Siedlungsbrei aus roten Backsteinbauten verwandelt. Neben der Versiegelung der eigentlichen Flächen lassen sich Auswirkungen bis weit über die Barrios hinaus feststellen, wie illegale Jagd, und Holznutzung, unregelmäßige Abfallentsorgung und Abwässer. Ferner sind die Nebelwaldgebiete bevorzugte Orte für Hauptwohnsitze und Wochenendhäuser der städtischen Mittel- und Oberschicht.

Sehr wahrscheinlich hat die Ausdehnung der Großstädte durch die mit der Landschaftsversiegelung verbundenen Umweltveränderungen unmittelbare Folgen auf die Ausbreitung der Nebelwälder. Obwohl sich einige Großstädte Lateinamerikas (wie Caracas, Bogotá, Medellín, Cali) in unmittelbarer Nähe zu Nebelwäldern befinden, gibt es leider keine Untersuchungen darüber. Die starke Erwärmung der Städte durch die Siedlungs- und Verkehrsflächen und Verbrennungsvorgänge und das trockenere Mikroklima aufgrund des schnellen Abflusses des Wassers führen wahrscheinlich dazu, dass die Nebelwälder weiter nach oben in größere Höhenregionen ausweichen, weil das Kondensationsniveau der Luftfeuchtigkeit zu Nebel sich in höhere Meereshöhen verschiebt. Immer wieder bekommt man von den Einwohnern von Caracas und anderen Regionen (z. B. Nirgua im Staate Yaracuy) zu hören, dass vor wenigen Jahrzehnten das Klima deutlich kühler war als heute. Früher bezeichnete man Caracas wegen seines ausgeglichenen Klimas als Stadt des "ewigen Frühlings".

### **Umweltverschmutzung**

Der Großteil der Wälder der Küstenkordillere stockt auf sauren Böden. Von Natur aus ist die Vegetation an saure Bodenbedingungen angepasst. Das bedeutet jedoch keinesfalls, dass sie weitere, durch den Menschen verursachte, Versauerung ertragen. Ein bereits von Natur aus niedriger pH-Wert, eine niedrige Kationen-Austauschkapazität und ein hoher Gehalt an austauschbarem Aluminium, das in hohen Konzentrationen für die Vegetation schädlich ist,

machen die Böden besonders anfällig für Versauerung. Bisher gibt es keine Studien, die den Einfluss saurer Niederschläge auf die Nebelwaldvegetation dokumentierten. Lediglich aus der Großregion von Caracas gibt es Untersuchungen über die Stoffeinträge in das Nebelwaldökosystem. So überschreitet der Bleigehalt im Nebelwasser des Avilas, oberhalb von Caracas, den maximal zulässigen Wert des WHO-Trinkwasserstandards um das fünffache (GORDON et al. 1994).

### Tourismus

In der Küstenkordillere gibt es nur sehr wenige für den Tourismus geeignete Nebelwaldgebiete, die durch befestigte Straßen zugänglich sind, so der Henri Pittier Nationalpark durch zwei geteerte Straßen (Maracay-Ocumare de la Costa, Maracay-Choroní), der Avila Nationalpark durch eine betonierte Straße (Caracas-Galipán-Macuto), und die Straßen, die von Caracas über El Junquito nach Colonia Tovar und von La Victoria nach Colonia Tovar führen. Erst kürzlich wurde die Seilbahn von Caracas zum Avila hin neu eröffnet. Ein Problem stellt die Verwahrlosung der Wanderwege dar, die sich ohne Wartungsmaßnahmen immer weiter vertiefen und verbreitern, und dadurch wertvolle Bereiche des Nebelwaldes zerstören. Der Wanderweg "Pica Los Pinabetes" oberhalb von Los Venados, dem Touristenzentrum des Avila-Nationalparks, wurde von Touristen schwer in Mitleidenschaft gezogen. Vor allem die Abkürzungen können bei Starkniederschlagsereignissen große Schäden an den Wegen und in den Wäldern verursachen, es tun sich tiefe Erosionsrinnen auf, nur mit großem Aufwand zu reparieren sind.

### Köhlerei

Obwohl nur wenige historische Dokumente existieren, verursachte die Köhlereinzugung im vorletzten Jahrhundert einen schwerwiegenden Einfluss auf die Nebelwälder, vor allem in der Nähe der größeren Städte. Aus der Umgebung von Caracas ist überliefert, dass im Avila Köhlerei in großem Umfang bis in ca. 2000 m ü.N.N. betrieben wurde (SPENCE 1878). Es wäre ein sehr lohnendes Thema, das frühere Ausmaß der Köhlerei anhand der noch vorhandenen Holzkohlenreste zu untersuchen.

Bedeutet die Köhlerei eine nun nicht mehr relevante Störung der Nebelwälder, so ist der Einfluss der sehr wahrscheinlich vom Menschen mitverursachten überregionalen Klimaveränderung nicht abzusehen. Zur Zeit setzen sich viele Veröffentlichungen mit diesem Problem auseinander. Die Naturschützer können nicht abwarten, bis geklärt ist, ob und in welchem Maße diese Klimaänderungen sich auf die Wälder auswirken. Bei der Ausweisung von Schutzgebieten sollte man stets versuchen, mehrere Höhenstufen in ein Schutzgebiet einzuschließen, damit bei einer eventuellen Klimaerwärmung für die Pflanzen die Möglichkeit besteht, ihren ökologischen Ansprüchen gemäß durch Wanderung auszuweichen.

## 11. Schlußfolgerungen und Empfehlungen

### Regeneration zerstörter Wälder

In vielen Gegenden sind große wertvolle Bereiche von Nebelwäldern verloren gegangen oder stark dezimiert worden. Dort, wo noch Fragmente von Nebelwäldern vorhanden sind, und wo die Zerstörung erst kurz zurückliegt oder der Boden noch nicht gänzlich zerstört wurde, ist die natürliche Regeneration ohne die Mithilfe des Menschen möglich.

In der Küstenkordillere gibt es eine Vielzahl von Pionierarten, die auf verschiedenen Standorten und in verschiedenen Höhenstufen die natürliche Sukzession einleiten können. In der Weihnachtszeit leuchten die Hänge der Küstenkordillere in gelber Farbe von der Blüte der Asteracee *Oyedaea verbesinoides*, auch "árbol de navidad" (Weihnachtsbaum) genannt. Bestände von *Oyedaea verbesinoides* zeigen Gebiete in Sukzession an und kommen von ca. 1000 m ü.N.N. bis zu den Gipfellen der Kordillere vor (Foto 24). Auf dem Pico Oriental konnte diese sehr plastische Art noch in 2640 m ü.N.N. blühend angetroffen werden. Unter ungünstigen Umweltbedingungen kann sie schon als kleiner Strauch zur Blüte gelangen, an günstigen Standorten jedoch kann sie mehr als 15 m Höhe erreichen. Ferner trifft man sie an den verschiedensten Standorten an, gleichermaßen von den Schluchten bis zu den exponierten Gratlagen. Als weitere wichtige Pionierarten seien genannt: *Helio-*

*carpus popayanensis* (Tiliaceen), *Trema micrantha* (Ulmaceen), *Urera baccifera* und *Urera caracasana* (Urticaceen), *Saurauia excelsa* (Actinidiaceen), *Lippia hirsuta* var. *moritzii* (Verbenaceen), *Cecropia* spp. (Cecropiaceen, Foto 25), verschiedene *Piptocoma*-Arten (Asteraceen), verschiedene *Croton*-Arten (besonders *Croton huberi* in der oberen Nebelwaldstufe und *Croton xanthochloros* in der unteren Nebelwaldstufe), *Vismia* spp. (Guttiferae), *Bejaria glauca* (Ericaceen), *Escallonia paniculata* (Saxifragaceen), *Toxicodendron striatum* (Anacardiaceen), *Viburnum tinoides* (Caprifoliaceen), *Montanoa quadrangularis* (Asteraceen), *Clethra* spp. (Clethraceen). Nur in Ausnahmefällen, wie z. B. auf besonders stark degradierten Böden, sollte man auf exotische Arten zurückgreifen. Im Avila Nationalpark verwendet man seit Beginn der sechziger Jahre ausschließlich einheimische Arten für Aufforstungen. Will man ein Gebiet aufforsten, sollte man zuerst brandverhindernde Maßnahmen durchführen. Unverzichtbar ist die Anlage und Unterhaltung von Feuerschutzstreifen, wie man sie am Avila über der Hauptstadt Caracas sehen kann. Sie haben schon manche Katastrophe verhindert.

## Forschung

Trotz der Nähe zu den Universitäten, Forschungseinrichtungen und den Ministerien des Landes sind die Nebelwälder paradoxerweise weniger erforscht als die Ökosysteme südlich des Orinoko (Foto 26). Es besteht ein großer Bedarf und eine große Dringlichkeit, die botanischen Untersuchungen nördlich des Orinoko-Flusses zu intensivieren, da hier das Bedrohungspotential am größten ist und sich folglich die am meisten gefährdeten Ökosysteme befinden (HUBER et al. 1998).

Wie bereits angesprochen scheint es hierfür dringend erforderlich, die verbliebenen Nebelwälder erst einmal zu kartieren. Dies sollte anhand von Luft- und Satellitenbildern und Geländeexpeditionen geschehen. Erste kleine Schritte in dieser Richtung wurden bereits unternommen. Bei der Fundación Instituto Botánico de Venezuela in Caracas (Botanischer Garten und Nationalherbarium) wurde Ende 1998 das Projekt "Die Nebelwälder der venezolanischen Küstenkordillere: Verbreitung, Biodiversität

und Schutz" begonnen, das sich mit der Erfassung und Inventarisierung der noch vorhandenen Nebelwälder beschäftigt.

## Besserer Schutz bestehender Schutzgebiete

Venezuela besitzt große Flächen, die nach verschiedenen Kategorien geschützt sind. Darunter fallen auch einige mit, wenn oft auch geringen, Nebelwaldanteilen. Leider garantiert ein Schutzstatus noch nicht einen effektiven Schutz der Schutzgebiete. Große Anstrengungen sind notwendig, damit die Schutzgebiete ihre Funktionen besser erfüllen können. Dazu gehören eine Aufstockung des Etats, Erhöhung der Anzahl des Personals, bessere materielle Ausstattung (Funkgeräte, Geländefahrzeuge), bessere Abgrenzung und Markierung der Schutzgebiete, bessere Bezahlung der Beschäftigten, Ausbildung der Parkwärter und ihre Integrierung im edukativen Bereich.

## Ausweisung weiterer Schutzgebiete

Die Nebelwald-Refugien, die meist aus kleinen immergrünen Inseln bestehen, spielten eine sehr wichtige Rolle bei der Wiederbesiedlung der Küstenkordillere mit Waldvegetation nach trockenen Zeitperioden. Wenn der Mensch diese Gebiete abholzt, greift er gravierend in die Besiedlung und damit in die zukünftige Artenzusammensetzung der gesamten Vegetation Nordvenezuelas ein. Zur Erhaltung dieser Gebiete sollte man möglichst viele kleine Schutzgebiete einrichten, um die größtmögliche Artenvielfalt zu erhalten. Bei jeder Schutzgebietserklärung sollte eine Pufferzone mit entsprechenden Nutzungsaufgaben nicht fehlen (z. B. anstatt des Anbaus der ertragsreicheren Sonnenkaffeesorte die der ertragsärmeren, jedoch qualitativ besseren Schattensorte). Man sollte darauf achten, dass verschiedene Höhenstufen eingeschlossen werden, damit eventuelle negative Effekte der Umgebung auf diese Ökosysteme (Abnahme der Nebelhäufigkeiten und der damit verbundenen Abnahme der Niederschläge) abgepuffert werden können.

Man sollte auch nach weiteren Möglichkeiten des Naturschutzes außerhalb des staatlichen Naturschutzes Ausschau halten. Lohnend wäre eine staatliche Unterstützung privater Schutzgebiete, wie es in Kolumbien und in Brasilien der Fall ist.

## Ex situ-Schutz

Ex situ-Schutzmaßnahmen von Nebelwaldarten sind derzeit schwer durchführbar. Alle botanischen Gärten der Küstenkordillere, die zum Nebelwaldartenschutz in Frage kämen, befinden sich unterhalb der Nebelwaldzone (Caracas 850-900 m ü.N.N., Maracay 400-450 m ü.N.N.). Im botanischen Garten von Caracas zum Beispiel gelang es nicht, Palmen aus den Nebelwäldern anzuziehen (August Braun, pers. Mitt.). In Venezuela existiert keine Gärtnerschule, die qualifizierte Fachleute ausbildet (Tobias Lasser, pers. Mitt.). Der ständige Wechsel der Mitarbeiter sowie die völlig unzureichende Bezahlung gefährden zusätzlich die Kontinuität der ex situ-Schutzmaßnahmen. Sinnvoll wäre, bei zunehmender Gefährdung von Arten durch Habitatverlust, die Anlage eines botanischen Gartens in einer Nebelwaldregion der Küstenkordillere.

## Regionalplanung

Die wenigen fruchtbaren Böden Venezuelas befinden sich vor allem in den Hochtälern der Küstenkordillere. Ein großer Teil dieser Flächen wurde durch die Ausbreitung der Siedlungen (Caracas, Maracay, Valencia) der landwirtschaftlichen Nutzung entzogen. Die wenigen noch vorhandenen, fruchtbaren Böden können oft wegen Wassermangel nicht genutzt werden. Es besteht die paradoxe Situation, dass in den Bergen die für die Landwirtschaft langfristig unproduktiven Primärwälder für nicht-nachhaltige Landwirtschaft abgeholzt werden und ruiniert werden, während in den flachen Gebieten die Quellen versiegen, folglich für die Landwirtschaft unbrauchbar werden und brachfallen oder anderweitig genutzt werden (z. B. die Errichtung von großen Hühnerzuchtanstalten im Staate Carabobo).

## Umwelterziehung

Ein großer Teil der Naturzerstörung geschieht, ohne dass jemand einen Nutzen davon zu haben scheint, wie beispielsweise die unkontrollierten Feuer zeigen. Oft verselbständigt sich das Feuer beim Abbrennen der Vegetation bei der Vorbereitung eines Conucos, mit der Konsequenz, dass große Gebiete unnötig abbrennen. Sabotage und Pyromanie können auch eine große Rolle spielen. Hier ist mehr

Engagement im Bildungsbereich (Schulen, Kindergärten) und in den Medien (Radio, Fernsehen, Zeitungen) vonnöten, um der Bevölkerung zu zeigen, dass Feuerlegen kein Kavaliersdelikt ist, und dass ihr Handeln verheerende Folgen haben kann. Es scheint offensichtlich nicht auszureichen, Brandstifter mit Geld- und Haftstrafen zu ahnden. Es müsste in Erwägung gezogen werden, ob die aktive Wiedergutmachung der Schäden durch den Verursacher eine wirkungsvollere und effektivere Maßnahme ist.

## Information und Beratung interessierter Naturschützer

Im Laufe meiner Tätigkeit in den Nebelwäldern seit 1991 stellte ich fest, dass es viele Leute gibt, die ernsthaft am Schutz der Nebelwälder interessiert sind. Leider fehlt es oft an dem Know How, wie dieser zu bewerkstelligen ist. Vor allem stellen sich große Probleme bei Aufforstungsvorhaben. Es gibt wenig Literatur über die Aufforstung mit einheimischen Arten. Die einzige forstwissenschaftliche Fakultät Venezuelas, die sich in den Anden (Mérida) befindet, beschäftigt sich in wenigen Fällen mit Arten, die in der Küstenkordillere vorkommen. Dem Schutz der Nebelwälder sehr förderlich wäre eine Informationszentrale für interessierte Naturschützer, die praktische Hilfen bietet (z. B. bei legalen Problemen), Gruppen hilft bei der Gründung einer gemeinnützigen Schutzorganisation bis zur Bereitstellung einer Bibliothek und Datenbank über die Eignung der verschiedenen einheimischen Arten zur Aufforstung devastierter Flächen.

Dringende Maßnahmen auf lokaler, regionaler, staatlicher und internationaler Ebene sind nötig. Was man nicht in den nächsten zehn Jahren erreicht, geht unwiederbringlich verloren. Die Erhaltung der Wälder ist für die nationale Ökonomie langfristig viel rentabler als das spätere "Restaurieren" der Nebelwälder, was hinsichtlich der Komplexität dieser Ökosysteme kaum möglich sein wird. Das Internationale Jahr der Berge ist eine einmalige Chance, Wissensdefizite auf den verschiedenen gesellschaftlichen Ebenen aufzudecken und dann zu beheben. Das Jahr 2002 ist auch das Jahr der Folgekonferenz von Rio in Johannesburg und bietet eine weitere Gelegenheit, sich bei den politischen Entscheidungsträgern Gehör

zu verschaffen. Venezuela ist noch in der glücklichen Lage, erhaltenswerte Nebelwälder zu besitzen. In den nächsten Jahren wird die Entscheidung fallen, ob diese Wälder unseren künftigen Generationen erhalten bleiben.

## 12. Schrifttum

AMEND, S. (1990): Der Nationalpark "El Avila" - Bedeutungswandel und Managementprobleme einer hauptstadtnahen Region in Venezuela. Mainzer Geographische Studien. Heft 33. 181 S.

AMEND, T. (1990): Marine und litorale Nationalparks in Venezuela. Mainzer Geographische Studien Heft 32: 332 S.

APPUN, K. F. (1871): Unter den Tropen-Wanderungen durch Venezuela, am Orinoco, durch British Guayana und am Amazonenstromen in den Jahren 1849-1868. Jena. H. Costenoble. 2 Bände.

ATAROFF, M. (2001). Venezuela, S. 397-442 in KAPPELLE, M. & BROWN, A. D. (Hrsg.): Bosques nublados del neotrópico. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio.

BEEBE, W. (1950): High Jungle. London. Bodley Head. 379 S.

BEEBE, W. (1951): Rancho Grande. Zwei Jahre im Nebelwald der Anden. Wien. Ullstein Verlag. 337 S.

BLOCK, K. & GETTKANT, A. (1992): Feuer und Flamme für den Nationalpark Henri Pittier - Umweltschutz in Venezuela. Ökozidjournal - Zeitschrift für Ökologie und >Dritte Welt< 4(2): 30-34.

CHURCHILL, S., BALSLEV, H., FORERO, E. & LUTEYN, J. (Hrsg.) (1995): Biodiversity and conservation of neotropical montane forests. Proceedings of the neotropical montane forest biodiversity and conservation symposium Bronx, New York. The New York Bot. Gard. 702 S.

FAO (2000): Año Internacional de las Montañas. Documento de conceptos. Rom. 28. S. Auch in englischer und französischer Sprache.

FAO (2001): State of the world's forests. Rom. 181 S.

GONDELLES, R. (1992): El régimen de áreas protegidas en Venezuela. Fundación Banco Consolidado. 68 S.

GORDON, C. A., HERRERA, R. & HUTCHINSON, T. C. (1994): Studies of fog events at two cloud forests near Caracas, Venezuela - II. Chemistry of fog. Atmospheric Environment 28: 323-334.

HAMILTON, L. S., JUVIK, J. O. & SCATENA, F. N. (Hrsg.) (1995): Tropical montane cloud forests. Ecological Studies 110. 407 S.

HAUSCHILD, R. (1950): Colonia Tovar. Eine anthropologische Vergleichsuntersuchung zwischen einer badischen Siedlung in Venezuela und ihren Heimatdörfern. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. XLII, H. 2: 211-267.

HENDERSON, A., CHURCHILL, S. P. & LUTEYN, J. L. (1991): Neotropical plant diversity. Nature 351: 21-22.

HUBER, O. (1986) (Hrsg.): La selva nublada de Rancho Grande, Parque Nacional "Henri Pittier". Caracas. Editorial Arte. 288 S.

HUBER, O., DUNO, R., RIINA, R., STAUFFER, F., PAPPATERRA, L., JIMÉNEZ, A., LLAMOZAS, S. & ORSINI, G. (1998): Estado actual del conocimiento de la flora en Venezuela. Caracas. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. 153 S.

HUMBOLDT, A. von (1860): Reise in die Äquinoctial-Gegenden des neuen Continents (Bearbeitung von H. Hauff). Gesammelte Werke von A. von Humboldt. Stuttgart. Cotta.

MARN (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales) (2000): Primer informe de Venezuela sobre diversidad biológica. Caracas. 227 S.

MARN (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales) (2001): Estrategia nacional sobre diversidad biológica y su plan de acción. Caracas. 135 S.

MCKINLEY, P. M. (1985): Pre-revolutionary Caracas. Politics, economy, and society 1777-1811. Cambridge Latin American Studies 56. 245 S. Cambridge, etc. Cambridge University Press.

MEIER, W. (1998): Flora und Vegetation des Ávila-Nationalparks (Venezuela. Küstenkordillere), unter besonderer Berücksichtigung der Nebelwaldstufe. Dissertationes Botanicae 296. 485 S.

PETROLEOS DE VENEZUELA (Hrsg.) (1993): Imagen atlas de Venezuela una visión espacial. 2a edición. Caracas. Editorial Arte. 271 S.

PITTIER, H. (1948): Trabajos escojidos. Caracas: Ministerio de agricultura y cría. 246 S.

SPENCE, J. M. (1878): The land of Bolivar. London. 2 Bände.

STADTMÜLLER, T. (1987): Cloud forests in the humid tropics. A bibliographic review. Tokyo. The United Nations Univ. 81 S.

STEYERMARK, J. A. (1979): Plant refuge and dispersal centres in Venezuela: their relict and endemic element. S. 185-221 in LARSEN, K. & HOLM-NIELSEN, L. (Hrsg.): Tropical Botany. London. Academic Press.

STEYERMARK, J. A. (1982): Relationships of some Venezuelan forest refuges with lowland tropical flora. S. 182-220 in Prance, G. T. (Hrsg.): Biological diversification in the tropics. Proceedings of the 5th International Symposium of the Association for Tropical Biology held at Macuto Beach, Caracas, Feb. 8-13, 1979. New York. Columbia Univ. Press.

STEYERMARK, J. A. & HUBER, O. (1978): Flora del Avila. Madrid. INCAFO. 970 S.

VARESCHI, V. (1980): Vegetationsökologie der Tropen. Stuttgart. Verlag Eugen Ulmer. 293 S.

Alle Fotos vom Autor

Todas las fotos del autor

## Danksagung

Ich möchte Prof. Dr. Albert Reif, Dr. Christoph Aicher, Dr. Frank Hohlfeld, Dr. Franco Kämmer (alle Freiburg), Klaus Rudolph (Hannover) und Peggy Seltmann (Leipzig) für die kritische Durchsicht des Manuskriptes und für anregende Diskussionen herzlich danken. Bruno Manara und Glen Forbes (Caracas) danke ich für ihre Bemühungen bei der Verbesserung des spanischen Textes.

## Anschrift des Verfassers:

### Dirección del autor:

Dr. Winfried Meier  
Waldbau-Institut (Instituto de silvicultura)  
Universität Freiburg (Universidad de Friburgo)  
Tennenbacherstrasse 4  
D - 79095 Freiburg

Deutschland - Alemania

Email: meierw@mipunto.com

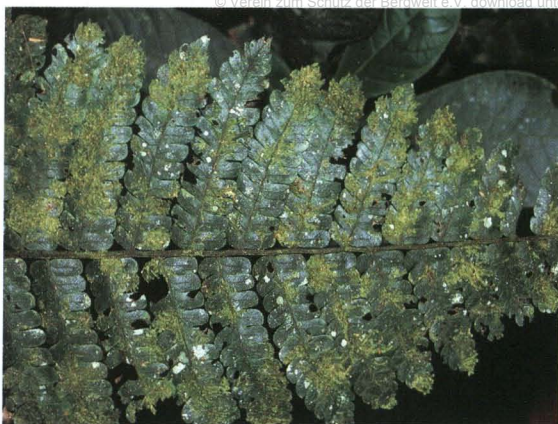


Foto 1: Epiphyllie bilden kleine Mikroökosysteme aus Moosen und Flechten.

Foto 1: Las epifillas constituyen microecosistemas formados por musgos y líquenes.



Foto 2: Avila Nationalpark, Blick vom "Pico El Avila" nach Westen auf die "Fila del Avila". Fließen der Wolken über den Hauptkamm (ca. 2100 m ü.N.N.). Die Wolken kommen von nördlicher (meeresseitiger) Richtung (rechts im Bild) und lösen sich auf der Südseite allmählich auf. Dieses "Nebeltreiben" sorgt für die wichtigen "horizontalen Niederschläge". 9. Februar 1993.

Foto 2: Parque Nacional El Avila. Vista desde el "Pico El Avila" hacia el oeste sobre la "Fila del Avila". El flujo de las nubes sobre la fila maestra (unos 2100 m s.n.m.). Las nubes vienen del norte (del lado del mar, parte derecha de la foto) y se diluyen paulatinamente en la vertiente sur. Este "movimiento de la neblina" aporta las "precipitaciones horizontales" las cuales son importantes para los bosques nublados.

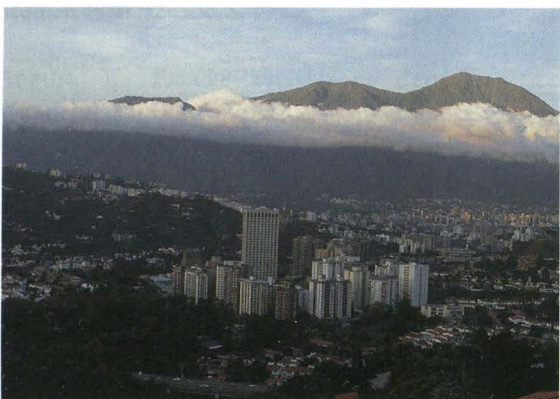


Foto 3: Avila Nationalpark. Blick vom Südosten von Caracas (Charallavito) auf den "Cerro El Avila" (links mit dem Hotel Humboldt) und die "Silla de Caracas", die Alexander von Humboldt und Aimé Bonpland am zweiten Januar 1800 bestiegen. Die höchste Erhebung im Bild ist der Pico Oriental (rechts) mit 2637 m ü.N.N. Man beachte die sehr starken Höhenunterschiede innerhalb sehr kurzer Entfernung (in ca. 4 km Luftlinie von 900 bis 2637 m ü.N.N.). Die Wolkenbank befindet sich bei ca. 1550 m ü.N.N. Der feuchteste Bereich dieses Bildausschnittes befindet sich in der "Quebrada Chacaíto" (rechts vom Hotel Humboldt), in dessen Bereich die Nebelmassen auf die Nordseite der Kordillere getrieben werden. 19. Oktober 1991.

Foto 3: Parque Nacional El Avila. Vista desde el sureste de Caracas (Charallavito) hacia el "Cerro El Avila" (parte izquierda de la foto con el Hotel Humboldt) y la "Silla de Caracas", a la cual subieron Alejandro de Humboldt y Aimé Bonpland el dos de enero de 1800. La elevación más alta en la foto es el Pico Oriental con 2637 m s.n.m. (a la derecha). Se aprecian las diferencias altitudinales en una muy corta distancia (en unos 4 km de distancia aérea desde 900 hasta 2637 m s.n.m.). El banco de nubes se encuentra a unos 1550 m s.n.m. La parte más húmeda de la foto se encuentra en la "Quebrada Chacaíto" (lado derecho del Hotel Humboldt), a través de la cual las masas de nubes son llevadas por el viento hacia la vertiente norte del macizo. 19 de octubre de 1991.



Foto 4: "Wolkenmeer" oberhalb von Caracas, von der "Fila del Avila" aus (zw. 2000 und 2100 m ü.N.N.), eine übliche Erscheinung bei Passatwetterlagen. 19. Oktober 1991.

Foto 4: "Mar de nubes" por encima de Caracas, visto desde la "Fila del Avila" (entre 2000 y 2100 m s.n.m.), una vista común cuando soplan los alisios. 19 de octubre de 1991.



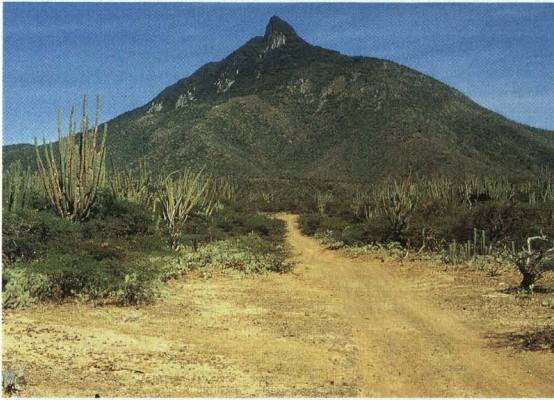


Foto 5: "Monumento Natural Cerro Santa Ana", Staat Falcón auf der Paraguaná-Halbinsel. Der Nebelwald hier ist eine immergrüne Insel in einem "Meer" von Trockenvegetation. Im Vordergrund xerophytisches Trockengestrüpp mit vielen Leguminosen und Säulenkakteen sowie Kakteen der Gattung *Opuntia*. Die untere Nebelwaldgrenze befindet sich bei ca. 600 m ü.N.N. Der Berg ist 830 m hoch. 23. März 1991.

Foto 5: "Monumento Natural Cerro Santa Ana", Estado Falcón en la península Paraguaná. El bosque nublado aquí es una isla siempre-verde en un "mar" de vegetación seca. En primer plano se encuentra un arbustal xerofítico con muchas leguminosas y cactáceas columnares, así como cactáceas del género *Opuntia*. El límite inferior del bosque nublado está aproximadamente a 600 m s.n.m. El Cerro se eleva hasta 830 m s.n.m. 23 de marzo de 1991.



Foto 7: "Nebelwaldstimmung" im Gipfelbereich des Cerro La Chapa im Staat Yaracuy, 4 km Luftlinie nördlich von der Stadt Nirgua, 1300-1350 m ü.N.N. Die für die Küstenkordillere endemische Palme *Dictyocaryum fuscum* (in der Mitte) erkennt man leicht an den gebogenen Tragblättern der Blütenstände. Rechts im Bild ein Baumfarn. Foto vom Januar 1992. Heute ist der Nebelwald an dieser Stelle zerstört und wird von Kühen beweidet.

Foto 7: "Ambiente de bosque nublado" en la cumbre del Cerro La Chapa, Estado Yaracuy, 4 km de distancia aérea al norte de la ciudad de Nirgua, 1300-1350 m s.n.m. La palma *Dictyocaryum fuscum* o "palma de cacho" (en el centro de la foto), endémica para la Cordillera de la Costa, se reconoce fácilmente por las brácteas de las inflorescencias incurvadas como un colmillo de elefante. A la parte derecha de la foto un helecho arborescente. Foto del enero de 1992. Hoy en día este sitio está destruido y transformado en un pastizal para ganado.



Foto 6: "Monumento Natural Cerro Santa Ana", Staat Falcón auf der Paraguaná-Halbinsel. Gipfelbereich (ca. 800 m ü.N.N.). Das Kronendach des Krüppelwaldes ist glatt geschliffen durch die häufigen und starken Passatwinde. Dominant sind Bäume mit dickfleischigen Blättern aus der Gattung *Clusia* (Familie Guttiferae, Johanniskrautgewächse). Die Palme *Geonoma paraguayensis*, die außerdem nur noch in der Sierra de San Luis vorkommt, ist endemisch für den Staat Falcón. 23. März 1991.

Foto 6: "Monumento Natural Cerro Santa Ana", Estado Falcón en la península Paraguaná. Cumbre (unos 800 m s.n.m.). El dosel de este bosque es "alisado" por los fuertes vientos alisios. Dominan árboles con hojas gruesas del género *Clusia* (familia Guttiferae). La palma *Geonoma paraguayensis* que se encuentra además solamente en los bosques nublados de la Sierra de San Luis es endémica para el Estado Falcón. 23 de marzo de 1991.



Foto 8: "Monumento Natural Pico Codazzi" oberhalb von Colonia Tovar, Staat Aragua in ca. 2000 m ü.N.N. In dieser Gegend befinden sich die spektakulärsten Wachspalmenbestände (*Ceroxylon* sp.) der Küstenkordillere. Es mag uns seltsam erscheinen, dass man bisher noch nicht genau weiß, um welche Art(en) es sich bei diesen hier häufigen und so auffälligen Palmen handelt. 8. September 1998.

Foto 8: "Monumento Natural Pico Codazzi", por encima de la Colonia Tovar, Estado Aragua, a unos 2000 m s.n.m. En esta región se encuentra una de las masas más espectaculares de la palma de cera o palma bendita (*Ceroxylon* sp.) de la Cordillera de la Costa. Parece increíble que hasta este momento no se sepa con exactitud, de cuál especie se trata.



Foto 9: Baumfarn *Dicksonia sellowiana* (Dicksoniaceen). Baumfarne sind den Nebelwäldern besonders individuen- und artenreich. So trifft man im "Monumento Natural Pico Codazzi" mehr als 15 verschiedene Baumfarn-Arten an. Der Wurzelfilz von *Dicksonia sellowiana* ist besonders begehrt für das Befestigen von Epiphyten. Im Avila konnte diese Art nur noch in wenigen Individuen an einer unzugänglichen Stelle angetroffen werden. Foto aus dem Avila Nationalpark, Quebrada Chacaíto, 2000 m ü.N.N. 24. April 1993.  
Foto 9: Helecho arborescente *Dicksonia sellowiana* (Dicksoniaceae). Los bosques nublados son especialmente ricos en abundancia y en número de especies de helechos arborescentes. Por ejemplo, en el "Monumento Natural Pico Codazzi" han sido reportadas unas 15 especies diferentes. La masa de las raíces de *Dicksonia sellowiana* es especialmente codiciada por los viveristas para fijar en ellas las epifitas. Foto de la "Quebrada Chacaíto" en 2000 m s.n.m. tomada al 24 de abril de 1993.



Foto 10: Geöffnete Fruchtkapsel von *Clusia multiflora* (Guttiferae, Johanniskrautgewächse). Die Gattung *Clusia* ist häufig bestandsbildend in den Nebelwäldern der Neotropen. Avila Nationalpark. 21. November 1992.  
Foto 10: Cápsula abierta del fruto de *Clusia multiflora* (familia Guttiferae). El género *Clusia* a menudo es parte dominante en los bosques nublados del neotrópico. Foto del Parque Nacional El Avila, 21 de noviembre de 1992.



Foto 11: *Calliandra guildingii* (Mimosaceen) in Vollblüte. Häufiger Baum der unteren Baumschicht der Nebelwälder der zentralen Küstenkordillere. Guayabalito, nordöstlich von Nirgua, Staat Yaracuy. 1070 m ü.N.N., 1. Oktober 1999.  
Foto 11: *Calliandra guildingii* (Mimosaceae) en plena flor. Se trata de un árbol común en el estrato arbóreo inferior de los bosques nublados de la parte central de la Cordillera de la Costa. Guayabalito, al noreste de Nirgua, Estado Yaracuy. 1070 m s.n.m., 1 de octubre de 1999.



Foto 12: Die uns von den alpinen Matten vertraute Familie der Enziangewächse (Gentianaceae) ist auch in den Tropen vertreten. *Symbolanthus* sp. ist ein schönes Beispiel für eine besonders ornamentale Art, die bis jetzt noch nicht kultiviert wurde. Sierra de Aroa, Staat Yaracuy, 1500 m ü.N.N., 31. Oktober 1999.

Foto 12: La familia de las Gentianaceae, que nosotros conocemos de las praderas alpinas, también tiene representantes en los trópicos. El *Symbolanthus* sp. es un muy buen ejemplo de una planta muy ornamental, que hasta este momento no se ha logrado cultivar. Sierra de Aroa, Estado Yaracuy, 1500 m s.n.m., 31 de octubre de 1999.



Foto 14: Cerro La Chapa, Staat Yaracuy: Kaffeeplantagen mit *Cassia spectabilis* (Caesalpinaceen) als Schattenbaumart (mit den gelben Blüten) in 1000-1100 m ü.N.N. Die Kaffeeplantagen erstrecken sich bis auf 1200 m ü.N.N. Oben Hauptkamm der Kordillere (1300-1350m ü.N.N.). Im Vordergrund die Pionierbaumart *Schefflera morototoni* (Araliaceen). 3. Oktober 1999.

Foto 14: Cerro La Chapa, Estado Yaracuy: plantación de café con *Cassia spectabilis* (Caesalpiniceae) de flores amarillas como árbol de sombra entre 1000 y 1100 m s.n.m. Las plantaciones de café se extienden hasta los 1200 m s.n.m. Arriba, la fila maestra de la cordillera (1300-1350 m s.n.m.). En primer plano, la especie pionera *Schefflera morototoni* (Araliaceae). 3 de octubre de 1999.

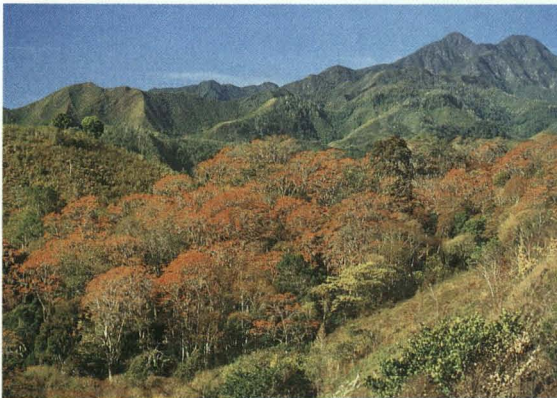


Foto 13: Cerro Turimiquire in Ostvenezuela in der Trockenzeit. Blick vom Ort Turimiquire auf das Massiv (mit einer Höhe von über 2500 m ü.N.N.). Im Vordergrund eine Kaffeeplantage mit der Schattenbaumart *Erythrina poeppigiana* mit den orangefarbenen Blüten. Der größte Teil der Wälder im Hintergrund wurde durch conucos und Feuer dezimiert. 16. März 1993.

Foto 13: Cerro Turimiquire, en el este de Venezuela, en la estación de sequía (foto tomada el 16 de marzo de 1993). Vista desde el pueblo de Turimiquire hacia el macizo (con alturas por encima de 2500 m s.n.m.). En primer plano se ve una plantación de café con el árbol de sombra *Erythrina poeppigiana* con las flores de color anaranjado. Una gran parte de los bosques en último plano han sido diezmada por conucos e incendios.



Foto 15: Stark aufgelichtete Kaffeeplantage im Cerro La Chapa. 1100-1200 m ü.N.N. In solchen Plantagen bleibt nicht viel Raum für die einheimische Flora und Fauna. 27. November 1992.

Foto 15: Plantación de café fuertemente soleada en el Cerro La Chapa. En tales plantaciones no queda mucho espacio para la flora y la fauna autóctona. 1100-1200 m s.n.m. 27 de noviembre de 1992



Foto 16: Nationalpark "El Avila": Blick vom Südosten (oberhalb des Parkwärterpostens "La Julia") auf den Pico Oriental (2637 m ü.N.N.). Noch heute erkennt man an der braunen Farbe der Sekundärvegetation an der Ostflanke des Berges den Weg, den sich das Feuer beim Brand von Caracas aus bis zur Gipfelregion genommen hat. In der Bildmitte befinden sich die Savannen des "Estribo Duarte". Januar 1991.

Foto 16: Parque Nacional El Avila: Vista desde el sureste (arriba del puesto de guardaparques "La Julia") hacia el Pico Oriental (2637 m s.n.m.). Hasta hoy es reconocible, por el color marrón de la vegetación secundaria en el flanco oriental de esta montaña, el camino que tomó el incendio del año 1960 desde Caracas hacia la cumbre de la montaña. En el centro de la foto se ven las sabanas del "Estribo Duarte". Enero de 1991.



Foto 17: Feuersavanne dominiert von dem afrikanischen Gras *Melinis minutiflora*, das gegen Ende des Jahres blüht. Die Gehölzvegetation überlebt die regelmäßigen Brände nicht. El Volcán, südöstlich von Caracas, 1200-1300 m ü.N.N. November 1998.

Foto 17: Sabana provocada por el fuego, dominada por la gramínea africana *Melinis minutiflora* ("capim melado"), que florece al final del año (foto tomada en noviembre de 1998). La vegetación arbustiva no sobrevive a los incendios frecuentes. El Volcán, al sureste de Caracas, 1200-1300 m s.n.m.



Foto 18: El Volcán, ca. 1400 m ü.N.N., südöstlich von Caracas. Langsames, aber stetiges Vordringen des Feuers von den Savannen in den Nebelwald.

Foto 18: El Volcán, unos 1400 m s.n.m., al sureste de Caracas. Penetración lenta, pero constante, del fuego de los incendios de la sabana en el bosque nublado.



Foto 19: Landwirtschaftliche Flächen in Galipán mit Erdrutschen im Avila Nationalpark. Dieses Foto wurde etwa sechs Wochen nach der großen Naturkatastrophe Mitte Dezember 1999 gemacht. Ca. 1800-2000 m ü.N.N.

Foto 19: Áreas de cultivos en Galipán con derrumbes en el Parque Nacional El Avila entre 1800 y 2000 m s.n.m. Esta foto fue tomada seis semanas después de la gran catástrofe natural de mediados de diciembre de 1999.



Foto 20: Intensivkulturen im "Monumento Natural Pico Codazzi", Nordabdachung, nördlich von Colonia Tovar, Distrito Federal. Man beachte die in den Kulturen stehenden Wachspalmen (*Ceroxylon* sp.), die Relikte des zerstörten Nebelwaldes sind. 1800-2000 m ü.N.N. 22. September 1998.

Foto 20: Cultivos intensivos en el "Monumento Natural Pico Codazzi", vertiente norte, Distrito Federal, al norte de la Colonia Tovar. Se notan entre los cultivos las palmas de cera (*Ceroxylon* sp.) que son vestigios del bosque nublado destruido. 1800-2000 m s.n.m. 22 de septiembre de 1998.



Foto 21: Beweidung im Nebelwald. Im Hintergrund die Palme *Dictyocaryum fuscum*. Cerro La Chapa, Staat Yaracuy. Gipfelbereich. 1300-1350 m ü.N.N. 28. April 1994.

Foto 21: Pastoreo en el bosque nublado. En el fondo el *Dictyocaryum fuscum* o "palma de cacho". Cerro La Chapa, Estado Yaracuy. Cumbre, 1300-1350 m s.n.m. 28 de abril de 1994.



Foto 22: Cerro La Chapa, Staat Yaracuy: Weg auf dem Hauptgrat, der das Endemitenzentrum durchschneidet. 1300-1350 m ü.N.N. 15. November 1998. Im Jahre 1991 führte noch ein schmaler Pfad durch den Primärwald. Im Laufe der Zeit wurde das Gelände parzelliert und eingezäunt. Der Pfad wurde verbreitert.

Foto 22: Cerro La Chapa, Estado Yaracuy: Carretera en la cumbre, que ha arrasado gran parte del centro de endemismo. 1300-1350 m s.n.m. 15 de noviembre de 1998. En 1991 existía un sendero angosto por el bosque primario. En el transcurso de los años se parceló y se cercó el terreno y se ensanchó la pica paulatinamente.



Foto 23: Ausufernde Bebauung in den Nebelwald hinein. El Junquito, westlich von Caracas, entlang der Straße nach Colonia Tovar. 1900-2000 m ü.N.N., 9. September 1998.

Foto 23: Construcciones desbordándose en el bosque nublado. El Junquito, al oeste de Caracas, a lo largo de la carretera hacia Colonia Tovar. 1900-2000 m s.n.m., 9 de septiembre de 1998.

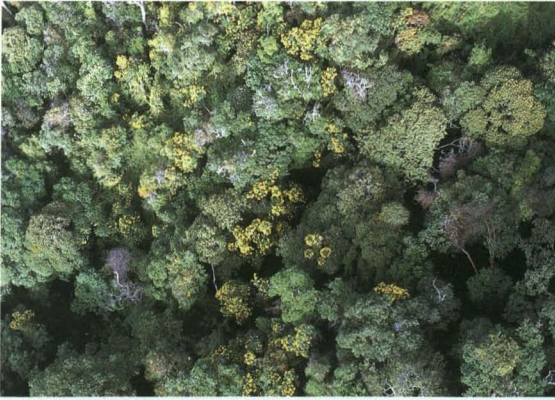


Foto 24: Avila Nationalpark. Seilbahnlinie von Caracas zum Avila. Blick von der Kabine auf einen Sekundärwald, der von *Oyedaea verbesinoides* dominiert wird. Blühaspekt. November 1991.

Foto 24: Parque Nacional El Avila. Línea del teleférico en la vertiente sur. Vista de la cabina hacia el bosque secundario dominado por la compuesta *Oyedaea verbesinoides*, que florece con flores amarillas. Noviembre 1991.



Foto 25: *Cecropia* sp. (Cecropiaceae) bildet dichte Pionierbestände nach Abholzung des Primärwaldes. Cerro La Chapa. Ca. 1300 m ü.N.N. Dezember 1991.

Foto 25: *Cecropia* sp. (Cecropiaceae) forma rodales densos después de la tala del bosque primario. Cerro La Chapa, a unos 1300 m s.n.m. Diciembre 1991.



Foto 26: Wasserfall von Cura. Innere Küstenkordillere, Südabdachung, Staat Aragua. Rechte Bildhälfte durch Brand und Weide beeinflusste Fläche. Sichtbar sind die Viehgänge. Oberhalb der Wasserfälle in ca. 1200 m ü.N.N. erstreckt sich eine Hochfläche mit ausgedehnten Nebelwäldern. Diese Hochfläche ist "Terra incognita". Noch nie hat ein Botaniker dieses Gebiet betreten, trotz der Nähe zur Hauptstadt Caracas. Es gibt noch Bereiche in der Küstenkordillere, die weniger bekannt sind als die weit entfernt liegenden Tepuis (Tafelberge) im Süden Venezuelas. 3. Juni 2001.

Foto 26: Salto de Cura, Cordillera del Interior, vertiente sur, Estado Aragua. En la parte derecha de la foto se nota un área devastada por el pastoreo. Son visibles las pisadas del ganado. Por encima de los saltos de agua a unos 1200 m s.n.m. se halla una altiplanicie con extensos bosques nublados. Esta área, desde el punto de vista científico, hasta ahora es "Terra incognita". Nunca ha pisado esta región un botánico, a pesar de la cercanía de Caracas, la capital. En la Cordillera de la Costa existen áreas que son menos conocidas que los lejanos tepuyes del sur de Venezuela. 3 de junio de 2001.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt](#)

Jahr/Year: 2002

Band/Volume: [67\\_2002](#)

Autor(en)/Author(s): Meier Winfried

Artikel/Article: [Die Situation der Nebelwälder der Küstenkordillere Venezuelas im Internationalen Jahr der Berge 2002 109-138](#)