

Paramos

in

Venezuela



Pico Bolívar im Andenglühen von Mérida aus. Orig. 22.3.1969

Pflanzen- und Pilzparadiese der Páramos

Der Name Páramo ist von den spanischen Eroberern Südamerikas für die unwirtlichen, kalten und öden Landschaften oberhalb der Waldgrenzen gebraucht worden. Die etymologische Herleitung des Wortes ist offensichtlich unklar.

Unter Biologen wird mit dem Begriff Páramo allerdings ein einmaliger Lebensraum verstanden, der unglaublich reich an Pflanzen, Pilzen und Tieren ist. Páramos gibt es in den andinen Hochlagen Venezuelas, Kolumbiens, Ekuadors und Nordperus. Ähnliche Vegetationseinheiten sind auch in den Hochgebirgen der Tropen Afrikas und Asiens vorhanden.

Subpáramos

Bei unseren häufigen Sammelfahrten zu den Páramos in der Sierra de Mérida konnten wir die Vegetationsabfolgen innerhalb von ein paar Stunden auf- und abwärts gut verfolgen: Von den mittleren Bergregenwäldern über die höheren Waldzonen, bis zu deren natürlicher oder durch die Landwirtschaft bedingter Auflösung, bzw. Zerstörung (Abb. 3). Auf dem Weg zum Páramo de Mucubaji kamen wir durch das damals armselige Straßendorf von **Mucuchies** auf ca. 2500 m (Abb. 2).



Abb. 2: Das Straßendorf Mucuchies, 1.5.1969.

Abb. 3: Tal des Río Motatán bei Timotes, 5.3.1969.

Selbst die steilen Hänge waren überall entwaldet, wurden mühsamst umgepflügt (Abb. 4) und zum Kartoffel- und Weizenanbau verwendet. Durch die häufig starken Regen zersägten tiefe Erosionsrinnen die genutzten Berghänge (Abb. 5).



Abb. 4: Pflüger oberhalb von Mucuchies, 27.9.1968.

Abb. 5: Erosion nach Starkregen bei Mucuchies, 25.4.1969.



Abb. 6: SCHWARZKOPFS Nelkenfarm oberhalb von Chachopo, 10.1.1969.

Abb. 7: Offenes Feuer in der Casa SCHWARZKOPF, 25.4.1969.

An einer weiten Geländeverflachung oberhalb von **Chachopo** hatten die SCHWARZKOPFS ihre Nelkenfarm angelegt (Abb. 6, 7). Die Schnittblumen wurden nach Valera gebracht und nach Caracas und Maracaibo geflogen. Herr SCHWARZKOPF stammte aus Garmisch-Partenkirchen, Frau SCHWARZKOPF aus Bad Aibling. Bei unseren Besuchen sprachen wir Oberbayrisch und altbayrische Volksmusik erklang vom Tonbandgerät. Die SCHWARZKOPFS hatten drei Kinder (Abb. 8). Sohn GERHARD führte mir die Geländegängigkeit des Steyr-Puch Haflinger, des österreichischen Bergfahrzeuges, auf einem der alten Andenwege vor. Es war eine abenteuerliche Fahrt. – Tochter TERESITA, damals 9 Jahre alt, habe ich nach 41 Jahren per Internet gesucht – und unter TERESA SCHWARZKOPF gefunden und von ihr erfahren, dass ihre Eltern nicht mehr leben. Sie selbst hatte in Cornell studiert und ist jetzt Profesora de Ecología an der Universidad de los Andes, ULA, in Mérida.



Abb. 8: SCHWARZKOPFS und wir, Photo HANNES HERTEL, 25.4.1969.

Abb. 9: San BENITO Fest in Chachopo, 12.1.1969.

Ein historisch begründetes Fest in manchen Andendörfern, wie in Mucuchies und Chachopo (Abb. 9), bezieht sich auf den venezolanischen Freiheitskrieg, in dem der schwarze San BENITO de Palermo erschien und den Kampf zu gunsten der Patrioten wendete.



Abb. 10: Das baumförmige Mohngewächs *Bocconia frutescens*, oberhalb von Timotes, 26.4.1969.

Abb. 11: Die Passionsfrucht der Subpáramos, *Passiflora tripartita* var. *mollissima*, Botan. Garten Graz, 25.6.2012.

In den Gebieten, die wir besuchten, war die natürliche Vegetation dieser Hochlagen, am Übergang von den Regenwäldern zu den Páramos, weitgehend verschwunden. An Bachläufen wuchs gelegentlich die Andenerle, *Alnus jorullensis*. Die Gattung Erle ist in den nördlich gemäßigten Breiten mit etwa 35 Arten verbreitet. Über Mittelamerika wird das Areal bis in die Anden Südamerikas ausgedehnt. Eine ähnliche Gesamtverbreitung haben die Weiden. Viel häufiger als die Erlen waren jedoch angepflanzte *Eucalyptus* spp. An den trockeneren Stellen war vereinzelt ein baumförmiges Mohngewächs, *Bocconia frutescens* (Abb. 10), zu finden. Auch die Gehölze überwachsene Passionsfrucht *Passiflora tripartita* var. *mollissima* (Abb. 11)

war hie und da in diesen Höhenlagen vorhanden.

Polylepis-Wald

In der Sierra de St. Domingo, am Rande des Páramo de Mucuchies, stockt zwischen 3400-3800 m ein dichter *Polylepis sericea*-Wald (Rosaceae, Abb. 12, 13), der erahnen läßt, welche artenreiche Gehölzvegetationen einst in diesen Höhenlagen vorkamen. Auf Deutsch ließe sich *Polylepis* als Vielschuppenbaum, besser allerdings als Vielborkenschuppenbaum benennen, weil die Borke in dünnen, großlappigen Schichten abblättert (Abb. 14). Auch diese Gattung wurde von RUIZ und PAVON beschrieben, den spanischen Pionier-Botanikern, die wir oben schon kennengelernt haben. Nach heutiger Kenntnis lassen sich knapp 30 Arten unterscheiden, die in den Anden endemisch sind und von Venezuela bis Argentinien vorkommen. Es handelt sich um Windblütler mit kleinen, unscheinbaren Blüten (Abb. 15), so wie wir sie von heimischen Wiesenknopffarten, *Sanguisorba*, kennen. Wegen der starken Nutzung des *Polylepis*-Holzes sind viele Bestände dieser Bäume äußerst gefährdet. Die Vorkommen in Nationalparks sind hoffentlich weiterem Zugriff entzogen.



Abb. 12: Auf Sammeltour bei der Laguna Negra, Photo HANNES HERTEL, 16.4.1969.

Abb. 13: Blick auf die Laguna Negra und den umgebenden *Polylepis*-Wald. Im Vordergrund *Espeletia schultzei*, 16.11.1968.



Abb. 14: *Polylepis australis*, abschilfernde Borke, Argentinien. Botan. Garten Dundee, 7.8.2010.

Abb. 15: *Polylepis australis*, Blütenstand, Argentinien. Botan. Garten Dundee, 7.8.2010.

Die Asteraceae waren mit *Diplostegium venezuelense*, *Espeletia humbertii* (Abb. 12), *Gynoxis meridana*, *Hinterhubera lasaguei*, *Senecio formosus* (Abb. 21), *S. greenmanianus* und *S. pachypus* vertreten. An den Waldrändern fanden wir *Aragoa lucidula* (Plantaginaceae, früher Scrophulariaceae), *Berberis prolifica* (Berberidaceae), *Chaetolepis lindeniana* (Melastomataceae), *Escallonia tortuosa* (Escalloniales), *Gaultheria brachybotrys* (Ericaceae), *Valeriana bractescens* (Valerianaceae), *Vallea stipularis* (Elaeocarpaceae, Oxalidales, Abb. 17). Von Farnen registrierten wir *Hypolepis nuda*, *Jamesonia canescens* und *J. nivea* (Abb. 20) sowie *Polypodium rigens*.



Abb. 16: Laguna Negra mit vorgelagerter Sumpfwiese. Die über 4000 m aufragenden Berge von Aparaderos im Hintergrund, 16.12.1968.

Abb. 17: *Vallea stipularis*, vordere Kronblätter entfernt, Laguna Negra, 17.3.1969.

Monocotyle Stauden waren durch die Seggen *Carex jamesonii* und *C. polystachya*, die Hainsimse *Luzula gigantea* und das Rispengras *Poa mucuchachensis* repräsentiert.



Abb. 18: Der Doldenblütler *Ottoa oenanthioides* mit röhrenartigen Blättern. Laguna Negra, 16.11.1968.

Abb. 19: Der in Sumpfwiesen wachsenden Zwergkörbchenblütler *Werneria pygmaea*. Laguna Negra, 4.10.1968.



Abb. 20: Der pelzig-weißsilberige Farn *Jamesonia nivea*, Páramo de Mucubaji, 3500 m, 17.11.1968.

Abb. 21: Zwei Körbchenblütler wachsen nebeneinander, die gelbe *Espeletia schultzii* und das purpurrote Kreuzkraut *Senecio formosus*, Páramo de Mucubaji, 3500 m, 4.10.1968.

Von den reichhaltig vertretenen Dicotylen seien nur erwähnt der Doldenblütler mit röhrenartigen Gliederblättern, *Ottoa oenanthioides* (Abb. 18), die Körbchenblütler *Espeletia schultzii* (Abb. 13, 21), *Hymenostegium goebelii*, *Lagenophora andina*, *Plagiocheilus solivaeformis*, *Senecio pachypus* und *Werneria pygmaea* (Abb. 19) sowie der Enzian *Gentiana sedifolia*, die Pantoffelblumen *Calceolaria palustris* und *C. stricta*, das Quellkraut *Montia meridensis* und das Wegerichgewächs *Plantago linearis*.

Laguna Negra und Santa Barbara

Aus dem Wasser der Laguna Negra (Abb. 446) fischten wir das Brachsenkraut *Isoetes lechleri* (Abb.454), den Wasserstern

Callitriche heterophylla, den Tünnel *Elatine fasettiana* und das Dickblattgewächs *Tillaea venezuelensis*.



Abb. 22: El Rincon oberhalb von Chachopo. Blick von der Laguna Santa Barbara in Richtung Apartaderos. Die Straße führt zum El Aguila-Paß hinauf, 11.1.1969.

Abb. 23: Laguna Santa Barbara oberhalb von Chachopo, 3700 m. Im See und am Ufer Polster von *Cortaderia haplotricha*, am flachen Seegrund ausgedehnte Rasen von *Isoetes lechleri*, 11.1.1969.



Abb. 24: *Isoetes lechleri* am Grund der Laguna Santa Barbara, 3700 m. Auf der Seeoberfläche schwimmt der Wasserhahnenfuß *Ranunculus limoselloides*, 11.1.1969.

Abb. 25: In der Umgebung der Laguna Santa Barbara und in den Páramos von Apartaderos wächst *Espeletia moritziana*, 16.3.1969

In seichten Teilen der Laguna Santa Barbara (Abb. 23) wuchs *Isoetes lechleri* bodendeckend (Abb. 24). Auf der Wasseroberfläche schwammen *Potamogeton* sp. und *Ranunculus limoselloides* (Abb. 24), in Bulten am Ufer und im See stockte das mächtige Pampasgras *Cortaderia haplotricha* (Abb. 23), in der näheren Umgebung, wie auch in den Páramos von Apartaderos (Abb. 22) wuchsen der kurzstämmige Körbchenblütler *Espeletia moritziana* (Abb. 25).

Steingarten Páramo

Unsere für das Botanisieren bevorzugten Páramos lagen zwischen Mucuchies, Piñango und Chachopo, in der näheren und weiteren

Umgebung von Apartaderos, zwischen 3500-4200 m Meereshöhe. Diese Gegenden waren von Mérida aus leicht in Tagesfahrten, hin und zurück, erreichbar.



Abb. 26: Mit dem IFLA-Toyota im Páramo de Mucubaji, 3500 m, 4.10.1968.

Abb. 27: Mit unserem VW-Käfer im Páramo de Piñango und Anden-Kindern auf 4200 m, Photo HANNES HERTEL, 22.4.1969.

Anfangs fuhren wir mit dem IFLA-Toyota (Abb. 26), dann mit unserem VW-Käfer, bis diesem bei 4200 m im Páramo de Piñango die Luft ausging. Sogar in diesen Höhen haben wir noch Kinder der Andenbewohner getroffen (Abb. 27). Heute führt offensichtlich eine asphaltierte Straße nach Piñango, auf der eine virtuelle Motorradfahrt im Internet angeboten wird (pasando el páramo via a Piñango).

Die Vegetationen der höher gelegenen Páramos, zwischen 3800-4200 m, waren eindrucksvoll durch ***Espeletia*-Arten** dominiert (Abb. 28, 30, 31, 33, 53, 54). Wir fanden *E. floccosa*, *E. lutescens*, *E. moritziana*, *E. schultzii*, *E. weddelii*. Am Pico Toro, unterhalb des Pico Bolívar, kamen noch *E. atropurpurea*, *E. pannosa*, *E. pozoensis* und *E. semiglobulata* dazu. Schließlich haben wir in der Páramoregion des Ávila bei Caracas noch *E. neriifolia* gesammelt. Die Gattung *Espeletia* ist mit ca. 140 Arten in den nördlichen Anden endemisch, mit der höchsten Artdiversität in den venezolanischen und ostkolumbianischen Anden (SKLENAR et al 2011). Von CUATRECASAS vorgeschlagene Splittergattungen, z.B. *Coespeletia*, *Espeletia-opsis*, *Ruilopezia*, erweisen sich nach ITS-Phylogenien als paraphyletisch (RAUSCHER 2002). Auch Arten der Compositengattung *Hinterhubera*, wie *H. imbricata*, *H. lanuginosa* und *H. laseguei*, kommen nur in Páramos vor, desgleichen *Aragoa*-Arten, wie *A. lucidula* (Plantaginaceae, vormals Scrophulariaceae).



Abb. 28: Páramo de Piñango mit *Espeletia* Beständen, 4200 m, 13.3.1969.

Abb. 29: Das Rosengewächs *Lachemilla verticillata* im Páramo de Piñango, 4200 m, 16.3.1969.



Abb. 30: Páramo de Piñango mit *Espeletia lutescens*-Bestände, 4200 m, 22.4.1969.

Abb. 31: Blütenstände von *Espeletia lutescens*, Páramo de Piñango, 4200 m, 11.1968.

Abb. 32: Das Lobeliengewächs *Rhizocephalum candollei* an feuchten Stellen im Páramo de Mucubaji, 3500 m, 17.3.1969.

Die Gattungen folgender Arten haben **neotropische Verbreitungen**: *Alonsoa meridionalis* (Scrophulariaceae), die Compositen *Baccharis floribunda*, *Chaptalia meridensis*, *Lucilia longifolia* und *L. radians*, *Oritrophium linnophilum*, *O. nevadense*, *O. paramense* und *O. venezuelense*, *Oxylobus glanduliferus* und *Werneria pygmaea*. Dazu *Centropogon grandis* und *Siphocampylus planchonis* (Campanulaceae, Lobelioideae), *Chaetolepis lindeniana* (Melastomataceae), *Halenia viridis* (Gentianaceae), *Lachemilla polylepis* und *L. verticillata* (Rosaceae), *Monnina meridensis* (Polygalaceae), *Niphogeton dissecta* und *Ottoa oenanthioides* (Abb. 18, Apiaceae), *Vallea stipularis* (Abb. 17, Elaeocarpaceae).

Eine **weite bis kosmopolitische Verbreitung** haben die folgenden Körbchenblütlergattungen, die durch einige Arten in den Páramos vertreten sind: *Aster marginatus*, der Zweizahn *Bidens triplinervia*, *Cotula minuta*, die Berufkräuter *Conyza lasseriana*, *C. mima* und *C. uliginosa*, die Wasserhanfarten

Eupatorium ibaguense und *E. stoechadifolium*, die Ruhrkräuter *Gnaphalium antennarioides*, *G. meridense*, *G. moritzianum*, *G. purpureum*, die Habichtskräuter *Hieracium avilae*, *H. erianthum*, *H. frigidum* und *H. venezuelanum*, das Ferkelkraut *Hypochoeris setosus* und die Greiskräuter *Senecio andicola*, *S. apiculatus*, *S. formosus*, *S. longipenicillatus*, *S. pachypus*, *S. funckii*.

Viele Gattungen mit weiten Arealen in kühl gemäßigten Gebieten oder mit weltweiter Verbreitung sind in den Páramos durch besondere Arten vertreten. Darunter etwa die Streifenfarne *Asplenium cuneatum* *A. harpeodes*, *A. laetum*, *A. monanthes*, *A. obtusifolium* und *A. perkensii*, der Rautenfarn *Botrychium ternatum*, der Blasenfarn *Cystopteris dieckiana*, der Schachtelhalm *Equisetum bogotense*, die Bärlappe *Lycopodium cernuum*, *L. clavatum*, *L. complanatum*, *L. moniliforme* und *L. spurium*, die Natternzunge *Ophioglossum crotalophoroides*, die Tüpfelfarne *Polypodium brasiliense*, *P. crassifolium*, *P. leucosporum*, *P. murorum* und *P. rigens*, der Schildfarn *Polystichum pycnolepis*, die Strausgräser *Agrostis aequivalvis*, *A. brevicaulis*, *A. hankeana*, *A. humboldtiana* und *A. trichoides*, die Sandkräuter *Arenaria alsinoides*, *A. musciformis* und *A. venezuelana*, die Bartschien *Bartsia pedicularioides* und *B. santolinaefolia*, die Berberitze *Berberis prolifica*, die Trespe *Bromus pitensis*, die Reitgräser *Calamagrostis muelleri* und *C. pittieri*, die Schaumkräuter *Cardamine africana* und *C. bonariensis*, die Seggen *Carex albolutelescens*, *C. amicta*, *C. bonplandii*, *C. jamesonii*, *C. larensis* und *C. polystachya*, die Hornkräuter *Cerastium cephalanthum* und *C. venezuelanum*, die Waldrebe *Clematis hankeana*, die Möhre *Daucus montana*, die Felsenblümchen *Draba bellardii*, *D. funckii* und *D. lindenii*, das Weidenröschen *Epilobium meridense*, der Mannstreu *Eryngium humile*, die Wolfsmilch *Euphorbia lafazii*, die Enziane *Gentiana nevadensis* und *G. sedifolia*, die Storchschnäbel *Geranium chamaense*, *G. meridense*, *G. multiceps* und *G. venezuelae*, die Wassernabelarten *Hydrocotyle bonplandii*, *H. filipes* und *H. incrassata*, die Johanniskräuter *Hypericum brathys*, *H. ca-*

racasanum, *H. laricifolium*, *H. laricioides* und *H. thesiifolium*, die Binsen *Juncus brevifolius*, *J. densiflorus*, *J. dichotomus* und *J. sellowianus*, die Kresse *Lepidium bipinnatifidum*, der Steinsame *Lithospermum columbianum*, die Lobelia *Lobelia tenera*, die Lupinen *Lupinus jahnii*, *L. meridanus* und *L. minutissimus*, die Hainsimsen *Luzula gigantea* und *L. racemosa*, die Gauklerblume *Mimulus glabratus*, die Nachtkerze *Oenothera cuprea*, die Sauerklearten *Oxalis fendleri*, *O. spiralis* und *O. tabaconacensis*, die Rispengräser *Poa mucuchachensis* und *P. pauciflora*, die Wegeriche *Plantago linearis* und *P. rigida*, das Fingerkraut *Potentilla heterosepala*, die Hahnenfußarten *Ranunculus nubigenus* und *R. pilosus*, die Johannisbeere *Ribes andicola*, die Brombeere *Rubus coriaceus*, das Mastkraut *Sagina procumbens*, die Salbeiarten *Salvia carnea*, *S. palaefolia* und *S. rufescens*, der Sanikel *Sanicula liberta*, das Bohnenkraut *Satureja nubigena*, die Nachtschatten *Solanum hirtum*, *S. jahnii* und *S. tovarense*, der Ziest *Stachys venezuelana*, die Wiesenraute *Thalictrum podocarpum*, der Grannenhafer *Trisetum foliosum*, das Heidelbeergewächs *Vaccinium floribundum*, die Baldriane *Valeriana bractescens*, *V. phyllioides* und *V. tenella*, die Ehrenpreisarten *Veronica humifusa* und *V. peregrina*, das Veilchen *Viola stipularis* und die Wicke *Vicia andicola*.

Flechten



Abb. 33: Páramo de Piñango mit JOSEF POELT und *Espeletia lutescens*, 4200 m, 16.3.1969.

MARCANO et al (1996) listen für die venezolanischen Anden 745 Flechtenarten auf, dar-

unter für die Páramos 418. Während der Besuche von JOSEF POELT (7.-26.3.69, Abb. 33, 50) und HANNES HERTEL (25.3.-7.5.69) bei uns in Mérida, haben wir viele Flechten in unterschiedlichsten Habitaten, von Canaima bis zum Pico Espejo, gesammelt. Bereits 1971 hat HANNES über 27 holarktische Krustenflechten aus den venezolanischen Anden publiziert. Unter den besonders auffälligen, bodenbewohnenden Flechten fanden sich Arten u.a. der Gattungen *Cladonia*, *Diploschistes*, *Peltigera*, *Siphula* (Abb. 34), *Stereocaulon* und *Thamnolia* (Abb. 35).



Abb. 34: *Siphula* sp., Páramo de Mucuchies, 3500 m, 18.4.1969.

Abb. 35: *Thamnolia vermicularis*, Páramo de Piñango, 4200 m, 16.11.1968.

An *Polylepis sericea*-Stämmen fanden wir die großthallige Caliciacee *Sphaerophorus macrocarpus* (Abb. 36), eine Art, die damals nur aus Neuseeland bekannt war, später dann auch für Chile nachgewiesen wurde. Äste von Gehölzen der Páramoregion waren oft üppigst von Blatt- und Strauchflechten überzogen, darunter besonders Arten der Gattungen *Teloschistes* und *Usnea* (Abb. 37).



Abb. 36: *Sphaerophorus macrocarpus*, Páramo de Mucuchies, 3500 m, 18.4.1969.

Abb. 37: *Teloschistes* sp. und *Usnea* sp. epiphytisch im Páramo de Mucubaji, 3500 m, 17.3.1969.

Basidiolichenen haben wir ausgiebig gesammelt. Soweit die Zeit reichte habe ich diese Flechten im lebenden Zustand mikroskopiert und die zellulären Baupläne, beson-

ders aber die Pilz-Algen-Interaktionen, gezeichnet. Daraus resultierte eine erste Übersicht der Basidiolichenen-Gattungen, die 1971 publiziert wurde. Vielfach fanden wir lichenisierte *Athelia*-Arten (Abb. 38), dann auch *Cyphellostereum pusiolum* (Abb. 39) und sehr unterschiedliche Wuchsformen von *Dictyonema* (Abb. 40).



Abb. 38: *Athelia* lichenisiert, Mérida, 2200 m, 12.6.1969.

Abb. 39: *Cyphellostereum pusiolum* unscheinbar lichenisiert, Mérida, 2200 m, 15.6.1969.

Nachfolgende transmissionselektronenmikroskopische Untersuchungen brachten eine der ungewöhnlichsten Interaktionen von Pilzen und Algen zum Vorschein (Abb. 41). Der *Dictyonema*-Pilz ummantelt das *Rhizonema* Cyanobakterium und dringt mit Haustorien ins Centroplasma des autotrophen Partners ein. Eine Beeinträchtigung der Blaualgen ist morphologisch nicht zu erkennen.

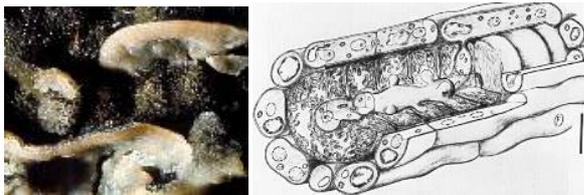


Abb. 40: *Dictyonema sericeum*, Páramo de Mucubaji, 3500 m, 11.3.1969.

Abb. 41: *Dictyonema sericeum*, Interaktion von Pilz Cyanobakterien, aus OBERWINKLER (1980). Messbalcken 5 µm.

Diesen *Dictyonema-Rhizonema* Interaktionstyp konnte ich auch bei *Cora pavonia* und verwandten Arten sowie später bei *Acantholichen pannarioides* nachweisen. Die auffälligsten Basidiolichenen sind Arten der Gattung *Cora*, besonders *Cora pavonia* (Abb. 42, 43). Die Thalli zeigen deutlich konzentrische Zuwachszonen und im durchfeuchteten, wachsendem Zustand schollige,

stereoide Fruchtkörper an der Thallusunterseite (Abb. 43). *Cora pavonia* kommt in den Páramos häufig vor und nicht selten bildet sie ausgedehnte Populationen.



Abb. 42: *Cora pavonia*, Thallus-Oberseite, Páramo de Mucubaji, 3500 m, 18.4.1969.

Abb. 43: *Cora pavonia*, Thallus-Unterseite mit Pilzfruchtkörpern, Páramo de Mucubaji, 3500 m, 18.4.1969.

Schließlich kamen lichenisierte Blätterpilze der Gattung *Lichenomphalia* (Abb. 44, 45), früher bei *Omphalina* geführt, häufig auf schütter bewachsenen Páramoböden vor. Arten dieser Gattung waren mir sehr vertraut, da ich diese als erste Basidiolichenen überhaupt untersuchte und mit JOSEF POELT zusammen publizierte.



Abb. 44: *Lichenomphalia* sp., Fruchtkörper und kleinschuppiger Thallus links vorne, Páramo de Mucubaji, 3500 m, 22.11.1968.

Abb. 45: *Lichenomphalia velutina*, Páramo de Mucubaji, 3500 m, 22.11.1968.

Pico Bolívar

Der Gipfel des höchsten Berges von Venezuela, der Pico Bolívar, ist von Mérida aus eindrucksvoll zu sehen (Titelbild, Abb. 46). Beide Aufnahmen wurden von unserem Wohnungsvorplatz aus mit der Zeiss Contaflex und einem 400 mm, monokularem, aufschraubbarem Feldstecher, gemacht. An den knapp über oder unter 5000 m hohen Andenriesen kam ich zweimal leicht bis auf 235 m unter den Gipfel. Dies allerdings nur mit dem damals noch in Betrieb befindlichen Teleférico, der oben schon beschrieben wurde und dessen Bergstation auf dem Pico Espejo (4765 m) steht. Ich war erstmals mit JOSEF POELT (Abb. 50) und dann mit HANNES HERTEL auf dieser für mich höchsten Höhe. Aus Vorsorgegründen ist BÄRBEL nicht bei diesen extremen Höhenfahrten dabei gewesen.



Abb. 46: Gipfel des Pico Bolívar von Mérida aus, 20.2.1969.

Abb. 47: Gipfel des Pico Bolívar vom Pico Espejo aus, 13.3.1969.



Abb. 48: *Rhizocarpon* spp. und *Umbilicaria* spp. am Pico Espejo, 4750 m, mit Gipfel des Pico Bolívar im Hintergrund, 20.4.1969.

Abb. 49: *Danthonia secundiflora* am Pico Espejo, 4750 m, mit Pico Humboldt und Pico Bonpland im Hintergrund, 13.3.1969.

Vom Pico Espejo aus waren die drei höchsten Gipfel der venezolanischen Anden, Pico Bolívar (Abb. 47, 48), Pico Humboldt (4940 m) und Pico Bonpland (4883 m, Abb. 49) greifbar nahe, aber doch für nicht ausrei-

chend trainierte, unzureichend ausgerüstete und vor allem zum Sammeln aufgefahrene Botaniker, in weiter Ferne.

Gesteinsflechten waren in der extremen Höhe überreichlich vorhanden, besonders auffällig die Landkartenflechten, *Rhizocarpon* spp. (Abb. 48), darunter *R. superficiale* (Abb. 51) und Nabelflechten der Gattung *Umbilicaria* (Abb. 48). Sie waren die besten Anzeiger für die silikatischen Gesteine der Sierra Nevada de Mérida (Abb. 52).



Abb. 50: JOSEF POELT beim Flechten sammeln am Pico Espejo, 4750 m, 13.3.1969.

Abb. 51: *Rhizocarpon superficiale*, Pico Espejo, 4750 m, 20.4.1969.

Sogar Blütenpflanzen hatten diese Höhe erobert, wie das Sandkraut *Arenaria venezuelana*, der Traubenhafer *Danthonia secundiflora* (Abb. 49), die Felsenblümchen *Draba chionophylla* und *D. empetroides* sowie das Greiskraut *Senecio imbricatifolius*.

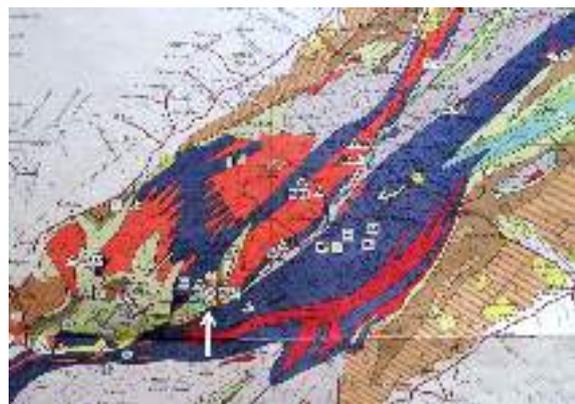


Abb. 52: Geologie der Sierra Nevada de Mérida und Umgebung. Blau: metamorphe, paläozoische Gesteine; rot: magmatische Gesteine; grau: Devon; blau: Karbon-Perm; grün: Trias-Jura; hellgrün: Kreide; braun: Eozän; ocker: Oligozän; die Pfeilspitze markiert die Stadt Mérida; n. MARTINEZ et al, Mapa Geológico-Minero, 1963.

Von der vierten Station des Teleférico, Loma Redonda (4045 m), sind wir den Osthang des Pico Toro bis 3500 m hinuntergestiegen, fanden als Gehölze die Johannisbeere *Ribes andicola* und *Weinmannia fagaroides* (Cunoniaceae), die schon erwähnten *Espeletia*-Arten *E. atropurpurea*, *E. pannosa* (Abb. 54), *E. pozoensis* (Abb. 53) und *E. semiglobulata* sowie den Enzian *Gentiana sedifolia* und den Frauenmantel-Verwandten *Lachemilla* sp.



Abb. 53: *Espeletia pozoensis*, Abb. 54: *Espeletia pannosa*, beide am Pico Toro, 4000 m, 13.3.1969.

Index

A

Acantholichen pannarioides, 8
Agrostis aequivalvis, 6
Agrostis brevicaulis, 6
Agrostis hankeana, 6
Agrostis humboldtiana, 6
Agrostis trichoides, 6
Alnus jorullensis, 3
Alonsoa meridionalis, 6
 Andenerle, 3
 Apartaderos, 4
Aragoa lucidula, 4, 5
Arenaria alsinoides, 6
Arenaria musciformis, 6
Arenaria venezuelana, 6
Arenaria venezuelana, 9
Asplenium cuneatum, 6
Asplenium harpeodes, 6
Asplenium laetum, 6
Asplenium monanthes, 6
Asplenium obtusifolium, 6
Asplenium perkensii, 6
Aster marginatus, 6
Athelia, 8

B

Baccharis floribunda, 6
 BÄRBEL, 9
Bartsia pedicularioides, 6
Bartsia santolinaefolia, 6
 Basidiolichenen, 7
Berberis prolifica, 4, 6
Bidens triplinervia, 6
Bocconia frutescens, 3
Botrychium ternatum, 6
Bromus pitensis, 6

C

Calamagrostis muelleri, 6
Calamagrostis pittieri, 6
Calceolaria palustris, 4
Calceolaria stricta, 4

Callitriche heterophylla, 5
Cardamine africana, 6
Cardamine bonariensis, 6
Carex albolutescens, 6
Carex amicta, 6
Carex bonplandii, 6
Carex jamesonii, 4, 6
Carex larensis, 6
Carex polystachya, 4, 6
Centropogon grandis, 6
Cerastium cephalanthum, 6
Cerastium venezuelanum, 6
 Chachopo, 2
Chaetolepis lindeniana, 4, 6
Chaptalia meridensis, 6
Cladonia, 7
Clematis haenkeana, 6
Coespeletia, 5
Conyza lasseriana, 6
Conyza mimia, 6
Conyza uliginosa, 6
Cora pavonia, 8
Cortaderia haplotricha, 5
Cotula minuta, 6
 Cunoniaceae, 10
Cyphellostereum pusiolum, 8
Cystopteris dieckiana, 6

D

Daucus montana, 6
Dictyonema, 8
Diploschistes, 7
Diplostegium venezuelense, 4
Draba bellardii, 6
Draba chionophylla, 9
Draba empetroides, 9
Draba funkii, 6
Draba lindenii, 6

E

Elatine fasettiana, 5
Epilobium meridense, 6
Equisetum bogotense, 6
 Erle, 3

Erosionsrinnen, 2
Eryngium humile, 6
Escallonia tortuosa, 4
Espeletia atropurpurea, 5, 10
Espeletia floccosa, 5
Espeletia humberitii, 4
Espeletia lutescens, 5
Espeletia moritziana, 5
Espeletia nerifolia, 5
Espeletia pannosa, 5, 10
Espeletia pozoensis, 5, 10
Espeletia schultzei, 3, 4, 5
Espeletia semiglobulata, 5, 10
Espeletia weddellii, 5
Espeletiaopsis, 5
Eucalyptus, 3
Eupatorium ibaguense, 6
Eupatorium stoechadifolium, 6
Euphorbia lafazii, 6

F

Flechten, 7

G

Gaultheria brachybotrys, 4
Gentiana nevadensis, 6
Gentiana sedifolia, 6
Gentiana sedifolia, 4, 10
 Geologie der Sierra Nevada de Mérida, 9
Geranium chamaense, 6
Geranium meridense, 6
Geranium multiceps, 6
Geranium venezuelae, 6
Gnaphalium antennarioides, 6
Gnaphalium meridense, 6
Gnaphalium moritzianum, 6
Gnaphalium purpureum, 6
Gynoxis meridana, 4

H

Haflinger Steyr-Puch, 2
Halenia viridis, 6

HERTEL HANNES, 7, 9
Hieracium avilae, 6
Hieracium erianthum, 6
Hieracium frigidum, 6
Hieracium venezuelanum, 6
Hinterhubera imbricata, 5
Hinterhubera lanuginosa, 5
Hinterhubera laseguei, 4, 5
Hydrocotyle bonplandii, 6
Hydrocotyle filipes, 6
Hydrocotyle incrassata, 6
Hymenostephium goebelii, 4
Hypericum brathys, 6
Hypericum caracasenum, 7
Hypericum laricifolium, 7
Hypericum laricioides, 7
Hypericum thesiifolium, 7
Hypochoeris setosus, 6
Hypolepis nuda, 4

I

Isoetes lechleri, 4, 5

J

Jamesonia canescens, 4
Jamesonia nivea, 4
Juncus brevifolius, 7
Juncus densiflorus, 7
Juncus dichotomus, 7
Juncus sellowianus, 7

L

Lachemilla, 10
Lachemilla polylepis, 6
Lachemilla verticillata, 6
Lagenophora andina, 4
Laguna Negra, 3, 4
Laguna Santa Barbara, 4
Lepidium bipinnatifidum, 7
Lichenomphalia, 8
Lichenomphalia velutina, 8
Lithospermum columbianum, 7
Lobelia tenera, 7
Lucilia longifolia, 6
Lucilia radians, 6
Lupinus jahnii, 7
Lupinus meridanus, 7
Lupinus minutissimus, 7
Luzula gigantea, 4, 7
Luzula racemosa, 7
Lycopodium cernuum, 6
Lycopodium clavatum, 6
Lycopodium complanatum, 6
Lycopodium moniliforme, 6
Lycopodium spurium, 6

M

MARCANO VICENTE, 7
Mimulus glabratus, 7
Mohngewächse, 3
Monnina meridensis, 6

Montia meridensis, 4
Mucuchies, 2

N

Nelkenfarm SCHWARZKOPF, 2
Niphogeton dissecta, 6

O

Oenothera cuprea, 7
Omphalina, 8
Ophioglossum crotalophoroides, 6
Oritrophium limnophilum, 6
Oritrophium nevadense, 6
Oritrophium paramense, 6
Oritrophium venezuelense, 6
Ottoa oenanthioides, 4, 6
Oxalis fendleri, 7
Oxalis spiralis, 7
Oxalis tabaconacensis, 7
Oxylobus glanduliferus, 6

P

Páramo de Mucuchies, 3
Páramo de Piñango, 5
Páramos, 2
Passiflora tripartita var.
mollissima, 3
Passionsfrucht, 3
Peltigera, 7
Pico Bolívar, 9
Pico Bonpland, 9
Pico Humboldt, 9
Pico Toro, 5, 10
Plagiocheilus solivaeformis, 4
Plantago linearis, 4, 7
Plantago rigida, 7
Poa mucuchachensis, 4, 7
Poa pauciflora, 7
POELT JOSEF, 7, 8
Polylepis australis, 4
Polylepis sericea, 3, 7
Polylepis-Wald, 3
Polypodium brasiliense, 6
Polypodium crassifolium, 6
Polypodium leucosporum, 6
Polypodium murorum, 6
Polypodium rigens, 4, 6
Polystichum pycnolepis, 6
Potamogeton sp., 5
Potentilla heterosepala, 7

R

Ranunculus limoselloides, 5
Ranunculus nubigenus, 7
Ranunculus pilosus, 7
Rhizocarpon superficiale, 9
Rhizonema, 8
Ribes andicola, 7, 10
Rubus coriaceus, 7
Ruilopezia, 5
RUIZ & PAV., 3

S

Sagina procumbens, 7
Salvia carnea, 7
Salvia palaefolia, 7
Salvia rufescens, 7
San BENITO de Palermo, 3
Sanguisorba, 3
Sanicula liberta, 7
Satureja nubigena, 7
SCHWARZKOPF, 2
SCHWARZKOPF GERHARD, 2
SCHWARZKOPF TERESA, 2
Senecio andicola, 6
Senecio apiculatus, 6
Senecio formosus, 6
Senecio funkii, 6
Senecio greenmannianus, 4
Senecio imbricatifolius, 9
Senecio longipenicillatus, 6
Senecio pachypus, 4, 6
Sierra de St. Domingo, 3
Siphocampylus planchonii, 6
Siphula, 7
Solanum hirtum, 7
Solanum jahnii, 7
Solanum tovarense, 7
Sphaerophorus macrocarpus, 7
Stachys venezuelana, 7
Steingarten Páramo, 5
Stereocaulon, 7
Subpáramos, 2

T

Teloschistes, 7
Thalictrum podocarpum, 7
Thamnia vermicularis, 7
Tillaea venezuelensis, 5
Trisetum foliosum, 7

U

Umbilicaria, 9
Usnea, 7

V

Vaccinium floribundum, 7
Valera, 2
Valeriana bractescens, 4, 7
Valeriana phyllicoides, 7
Valeriana tenella, 7
Vallea stipularis, 4, 6
Veronica humifusa, 7
Veronica peregrina, 7
Vicia andicola, 7
Vielborkenschuppenbaum, 3
Viola stipularis, 7

W

Weiden, 3
Weinmannia fagaroides, 10
Werneria pygmaea, 4, 6

