Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft in Bern

Band: 42 (1985)

Vereinsnachrichten: Bernische Botanische Gesellschaft : Sitzungsberichte aus dem Jahr 1984

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 25.11.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Bernische Botanische Gesellschaft

Sitzungsberichte aus dem Jahr 1984

500. Sitzung vom 16. Januar 1984

Vortrag von Prof. G. KAULE, Stuttgart: *Agrarlandschaft als Lebensraum. Chancen und Grenzen der Biotoperhaltung und Biotopentwicklung in Agrarlandschaften für Pflanzen und Tiere.*

501. Sitzung vom 23. Januar 1984

Vortrag von Prof. Dr. H. J. BEUG: *Botanische Reise-Eindrücke aus Island.*

Der Bericht stützt sich auf Reisen in den Jahren 1980–1983. Island liegt knapp südlich des Polarkreises. Der geologische Aufbau der Insel ist vornehmlich durch seine Lage auf dem mittelatlantischen Rücken zu verstehen. Magma, das entlang der in nordost-südwestlicher Richtung durch die Inselmitte verlaufenden vulkanischen Zone aufsteigt, sorgt kontinuierlich für die Vergrösserung der Insel, die im Tertiär entstand. Ältere tertiäre Basalte finden sich somit im äussersten Osten und Westen der Insel, und das Alter der Gesteine wird in Richtung auf die aktive vulkanische Zone von Osten wie von Westen her geringer. In der älteren Dolerit-Formation (3,0–0,7 Mio. Jahre) herrschen Landschaften vor, die von den pleistozänen Vereisungen stark geprägt sind. In der jüngeren Dolerit-Formation sind solche Formen bemerkenswert, die auf subglaziären Vulkanismus zurückgehen (Tafelvulkane, Palagonit-Tuffberge). Die vulkanische Zone zeigt dann die Erscheinungen und Formen des postglazialen bzw. rezenten Vulkanismus.

Die Flora Islands ist recht artenarm. Ihr Anteil endemischer Sippen wird im Zusammenhang mit ständig im Pleistozän eisfreien, vor allem im Norden des Landes gelegenen Gebieten diskutiert. Eine nicht geringe Zahl häufiger Sippen hat ihre Ostgrenze auf Island und ist in Grönland, Nordamerika und zumindest noch im nordöstlichen Asien verbreitet. Beispiele für dieses amerikanische Element in der isländischen Flora sind *Habenaria hyperborea* und *Chamaenerion latifolium.*

Auf Island sind grosse Flächen nur spärlich mit Pflanzenwuchs bedeckt. Manche Gebiete besonders im unbewohnten Island sind sogar vegetationslose Wüsten. Zudem bewirken aktive Vulkane, dass immer wieder Aschenregen und Lavaströme die bestehende Vegetation vernichtet und neuer Raum für Pionierpflanzengesellschaften geschaffen wird. Das zeigen auch Bilder von dem Ausbruch der Hekla im August 1980.

Die Vegetation auf Pionierstandorten wurde an Beispielen der Besiedlung von Aschenfeldern in höheren und tieferen Lagen sowie an Bachläufen, auf Sandern und auf Dünen gezeigt. Überall gibt es feuchte Lehm- und Sandflächen (isl. «flags»), auf denen die Erstbesiedlung studiert werden kann. Typische Pflanzen sind hier u. a. *Sedum villosum* und *Koenigia islandica.*

Der ursprüngliche Anteil der Wälder soll im 12.–14. Jahrhundert noch etwa 17 % des Landes betragen haben. Seither sind diese Bestände jedoch durch raubbauartige Nutzung (auch Holzkohle-Gewinnung), Beweidung und folgende Bodenerosion weitgehend vernichtet worden. Allein dominierender Waldbaum ist *Betula tortuosa.* Insgesamt gibt es auf Island nur noch 5 oder 6 etwas grössere Waldgebiete, jedoch stellenweise grössere Flächen von Birkengebüsch. Die Obergrenze der Birke liegt zwischen 300 und 400 m NN.

Zwergstrauch-, gras- und moosreiche Pflanzengesellschaften ohne eine Baum- oder Strauchschicht werden in Island allgemein als Heiden bezeichnet. Sie spielen vor allem über der Baumgrenze eine grosse natürliche Rolle. Gesellschaften mit dominierenden *Carex*-Arten fehlen hier. In den Zwergstrauchheiden haben *Empetrum-hermaphroditum* und *Vaccinium uliginosum* eine grosse Stetigkeit. *Empetrum*-Beeren werden gerne gesammelt, und ausserdem sind diese Heiden zur Zeit der Beerenreife Weidegebiete von Graugans und Singschwan. Bei entsprechend guter Schneebedeckung tritt auch *Vaccinium myrtillus* hinzu. Bei geringer Schneebedeckung im Winter dominieren Flechten- oder *Loiseleuria*-Heiden. Feinerdereiche, gut durchfeuchtete Böden neigen zum Auffrieren, und dabei entstehen sehr charakteristische bultige Heiden, die in Island weit verbreitet sind. Grasheiden werden nur kurz angesprochen. Erwähnenswert sind Gesellschaften mit dominierender *Agrostis tenuis.* Autorreferat

502. Sitzung vom 6. Februar 1984

a) Jahresversammlung 1984. Geschäftlicher Teil

Der Vorstand für das Jahr 1984 setzt sich wie folgt zusammen: Präsident: Prof. Dr. G. Lang; Kassiererin: Frl. Th. Berger; Sekretär: C. Scheidegger; Redaktor: Dr. H. Hutzli; Exkursionsobmann: Dr. K. Ammann; Beisitzer: Dr. R. Brändle, Dr. H. Frey, Dr. O. Hegg, H. Neuenschwander, Dr. W. Rytz, Dr. A. Saxer.

b) Mitteilungsabend

1. Vortrag von Herrn I. D. GODET: Information über die Schweizerische Aktion «Wald erhalten».

2. Vortrag von J. und S. WEGMÜLLER, Mattstetten: *Ökologische Untersuchungen an Zwergfichtenbeständen im Gebiet des Turnen (Niedersimmental).*

Auf der Nordseite des im Niedersimmental gelegenen Turnen-Massivs finden sich oberhalb 1500 m Höhe drei grosse Kessel, die als Chlyne Chorb, Grosse Chorb und Chörbli bezeichnet werden. In diesen Kesseln liegen am Fuss der steil abfallenden Felswände ausgedehnte Blockschutthalden, die für den vordringenden Fichtenwald eine scharfe Begrenzung bilden. An der durch die besondern Standortfaktoren heruntergesetzten Waldgrenze lässt sich auf engem Raum eine ausgeprägte Vegetationszonierung erkennen, die von den Pioniergesellschaften der Kalkschutthalden über Zwergfichtenbestände zum hochstaudenreichen Fichtenwald führt. Von besonderem Interesse sind nun die Zwergfichtenbestände, bei denen es sich nur zum kleinsten Teil um Jungwuchs handelt. Vielmehr weisen die 2–4 m hohen Fichten ein Alter von 30–50 Jahren und mehr auf. Sie vermögen hier unter den extremen Standortbedingungen nur knapp aufzukommen.

Vom Juni bis Ende Dezember 1983 führten wir an je einem Bodenprofil eines der Zwergfichtenbestände und des Fichtenwaldes Temperaturmessungen durch. Hiezu verwendeten wir Sonden mit temperaturabhängigen Widerständen (NTC-Widerstände). Der Boden des Zwergfichtenbestandes erwies sich ähnlich wie die entsprechenden Böden im Gebiet des Creux du Van und des Crêt de la Neige (Moor 1954, 1957, Richard 1961) als sehr kalt. Die tiefen Bodentemperaturen sind auch hier auf Kaltluftströme zurückzuführen. Autorreferat

3. Vortrag von Herrn W. RICHARD, Rüderswil: *Funde von verschütteten Tannen unter dem abgerissenen Altbau des Bezirksspitals Langnau.*

Am 18. April 1983 wurde mit dem Abbruch des Altbaues des Bezirksspitals Langnau begonnen; am selben Tag trat ich dort meine neue Stelle in der Spitalwäscherei an.

Etwa einen Monat lang gab es viel Dreck, Staub, umherfliegende Trümmer und Lärm vor der Wäscherei; dann war der Altbau bis auf die Grundmauern abgerissen. Beim anschliessenden Ausheben der 18 x 21 x 6 Meter grossen Baugrube für drei 80 000-Liter-Öltanks begann die Sache interessant zu werden: Es

wurde ein recht dicker Baumstamm von 60–80 cm Durchmesser herausgebaggert. Eine Verkettung unglücklicher Umstände führte dazu, dass dieser Baumstamm nicht sichergestellt, sondern vom Bauunternehmer zur Schnidershusgrube bei Trub geführt und dort «verlocht» wurde.

Nach einer Besprechung mit Herrn Dr. Rytz in Burgdorf schrieb ich Herrn Dr. F. Schweingruber, Leiter der Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen in Birmensdorf ZH, und legte Proben des Baumes, die ich zum Glück rechtzeitig herausgeholt hatte, bei. Ich erhielt von Herrn Dr. Schweingruber folgende Antwort:

> «. . . Mit der Ausgrabung der Öltankgrube wurde vermutlich eine grosse Weisstanne gefunden. Aufgrund des Splitters ist anzunehmen, dass der Baum weit über 100 oder gar 200 Jahre alt war – also nahezu ein Dürsrütti-Exemplar. Beim Rugel handelt es sich um eine Tannenwurzel. Wie der Baum ins Sediment geraten ist, kann ich nicht sagen; da müsste ich die Fundumstände genauer kennen. Es ist übrigens nicht selten, dass Bäume bei Hangrutschungen verschüttet werden. Ich habe oftmals solches Material angetroffen. Das Alter der Tanne ist nicht ohne weiteres zu bestimmen. Aufgrund des Erhaltungszustandes nehme ich an, dass der Baum mehrere Tausend Jahre alt ist. Das höchstmögliche Alter beträgt etwa 6000 Jahre . . . Wenn Sie in Ihrem Gebiet weiterhin Bäume im Sediment entdecken, versuchen Sie doch eine ganze Stammscheibe zu entnehmen; vielleicht liesse sich dann eine Datierung anhand der Jahrringe vornehmen . . .»

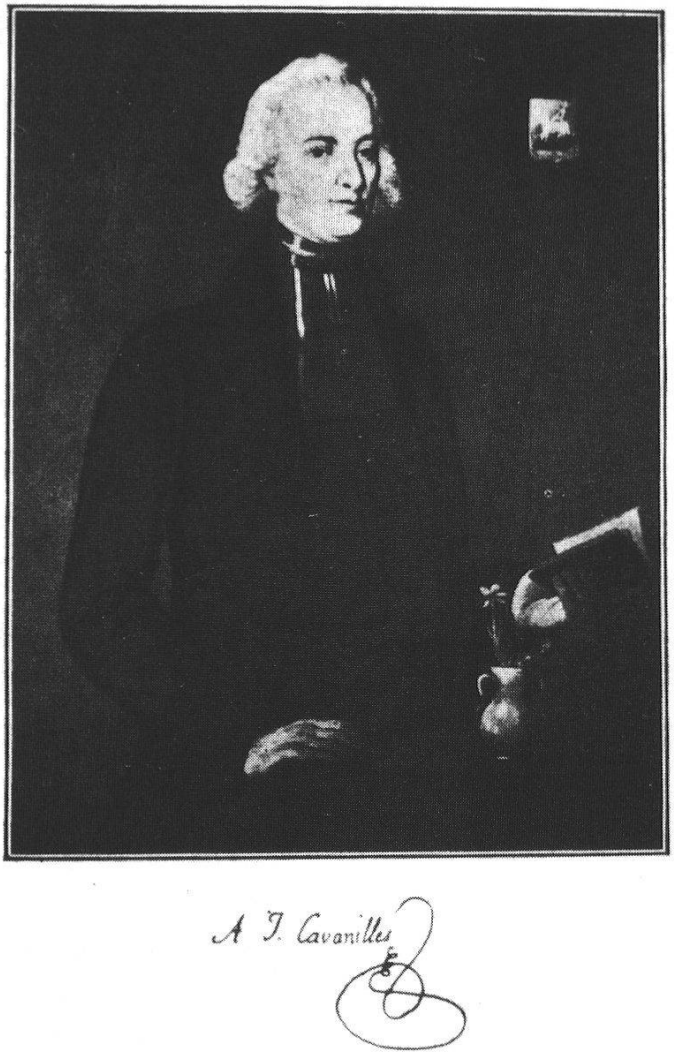
Diese Funde in der Baugrube sind nicht nur von botanischem, sondern auch von geologischem Interesse. Herr Ch. Schlüchter, Geologe am Institut für Grundbau und Bodenmechanik der ETH Zürich, fand beim Kartieren des Blattes Langnau für den Geologischen Atlas 1:25 000 im Fankhausgraben Rindenstücke, Stammteile und bis armdicke Aststücke von Buchen, welche vor drei- bis viertausend Jahren durch Gewitter-Hochwasser dorthin befördert und eingebettet wurden.

Die Altersbestimmung durch das Physikalische Institut der Universität Bern an einem Stück Holzscheibe aus der Baugrube Bezirksspital ergab 6730 ± 50 Jahre BP.

Autorreferat

4. Vortrag von Dr. H. Frey: *Aus Leben und Werk des spanischen Botanikers Antonio José Cavanilles* (1745–1804).

A.-J. Cavanilles gilt als einer der bedeutendsten Botaniker seiner Zeit. Er hat eine grosse Zahl von Gattungen und Arten erstmals beschrieben. Als Musterbeispiel sei *Cobaea scandens* genannt, die er dem nach Lateinamerika ausgewanderten Jesuiten Bernabé Cobo gewidmet hat. Cavanilles wurde am 16. Januar



Retrato del inmortal botánico y sacerdote hispano-valentino Antonio José Cavanilles, tomado fotográficamente del que existe en el Decanato de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid.

Abbildung 1: Porträt von Antonio José Cavanilles (1745–1804), «inmortal botánico y sacerdote hispano-valentino» (Original im Dekanat der naturwiss. Fakultät der Universität Madrid)

1745 in Valencia geboren. Er durchlief das dortige Jesuitenkollegium und studierte dann Theologie, Philosophie, Mathematik und Physik. Eine Zeitlang wirkte er als Lehrer für Philosophie am Colegio de San Fulgencio in Murcia. Hierauf wurde er Erzieher der Söhne des Duque del Infantado. Als dieser 1776 als Gesandter an den französischen Hof berufen wurde, zog Cavanilles mit ihm nach Paris. Angeregt durch einen alten Priester, wandte er sich mit Begeisterung dem Studium der Naturwissenschaften, insbesondere der Botanik zu. Von 1780 an besuchte er die Vorlesungen von A.-L. de Jussieu. Linné wurde sein Vorbild. Dank seiner philosophischen Bildung, seiner enormen Leistungsfähigkeit und seiner Liebe zur Pflanzenwelt vermochte sich Cavanilles in wenigen Jahren zu

einem anerkannten Meister der Botanik emporzuarbeiten. Er war 40jährig, als 1785 die erste seiner zehn Dissertationen über die Klasse der *Monadelphia* in Paris erschien. Sie trägt den Titel «*Dissertatio botanica de Sida et de quibusdam plantis quae cum illa affinitatem habent*». Sida ist eine *Malyaceen*-Gattung. Cavanilles verfolgte mit diesen Studien auch praktische Ziele. Er experimentierte mit dem chinesischen Hanf *(Sida abutilon)* zum Zweck, wertvolle Faserpflanzen zu gewinnen. Im Jahre 1789 kehrte er nach Spanien zurück. In Madrid stiess er auf den Widerstand des damaligen Direktors des Botanischen Gartens, Gómez Ortega, der sich in seiner Alleinherrschaft bedroht fühlte. Cavanilles erhielt den Auftrag, Spanien zu durchstreifen, um die Flora zu erforschen. Er begab sich in die spanische Levante, wo er aufgewachsen war, und blieb bis 1793. Das Ergebnis war ein naturhistorisch-geographisches Werk über das Königreich Valencia. Daneben beschrieb und zeichnete Cavanilles unermüdlich neue Pflanzen für seine 6-bändigen «*Icones et descriptiones*...». Es war die Zeit der grossen spanischen Expeditionen in der Neuen Welt: 1783 begann Celestino Mutis mit seiner grossartigen «Expedición botánica del Nuevo Reino de Granada», dem heutigen Kolumbien. Hipólito Ruiz und José Antonio Pavón bereisten 1779–1788 Perú und Chile; sie widmeten Cavanilles die Gattung *Cavanillesia,* Familie *Bombacaceae.* Vornehmlich aber war es Luis Née, ein in Spanien lebender Franzose, der als unermüdlicher Sammler von 1789–1794 in der Welt umherreiste und ein umfangreiches Material heimbrachte. Die von Cavanilles beschriebenen neuen Gattungen und Arten stammen zu einem guten Teil von Luis Née. Einige seien nachfolgend genannt:* *Gattungen: Arjona, Balbisia, Boldoa, Castelia, Cobaea, Colona, Cosmos, Dahlia, Epacris, Eucryphia, Francoa, Franseria, Guioa, Humata, Lagescea, Larrea, Lopezia, Magellana, Milla, Mitraria, Oleandra, Palaua, Pavonia, Piqueria, Sandoricum, Selliera, Stevia, Tectaria, Viviania.*

Arten:	Heimat
Banksia marginata	SO-Austral.
Blechnum auriculatum	S-Am.
Calceolaria crenatiflora	Chile
Calceolaria polyrrhiza	Patag.
Cobaea scandens	Mex.
Cosmos bipinnatus	Mex.
Cosmos sulphureus	Mex., Bras.
Cuphea procumbens	Mex.
Dahlia coccinea	Mex.
Dahlia pinnata	Mex.
Davallia pyxidata	Neusüdwal.
Epacris longiflora	Austral., N-Neusüdwal.

* Aus ZANDER. Handwörterbuch der Pflanzennamen. 11. Aufl., 1979.

Eucryphia cordifolia	S-Chile
Francoa sonchifolia	Chile
Galinsoga parviflora	S-Am.
Geranium cinereum	Pyren., M-u-S-Ital...
Geranium ibericum	Kauk., NW-Frankr. eingef.
Geranium palmatum	Kan., Mad.
Geranium sessiliflorum	S-Am. bis Austral.
Gossypium peruvianum	Trop. westl. S-Am.
Hakea gibbosa	Austral., Neusüdwal.
Hakea pugioniformis	Austral., Tasm.
Hibiscus militaris	USA, bis Flor. u. Tex.
Ipomoea tricolor	Trop. Am.
Lagascea mollis	M-Am.
Leptospermum stellatum	Austral.
Lopezia racemosa	Mex. bis El Salv.
Malope trifida	SW-Span., Port., NW-Afr.
Malvaviscus arboreus	Mex. bis Peru u. Bras.
Metrosidéros umbellata	Neuseel.
Milla biflora	Mex., Guat.
Mitraria coccinea	S-Chile
Mutisia decurrens	Chile
Mutisia ilicifolia	Chile
Mutisia linearifolia	Chile
Mutisia sinuata	Chile
Oenothera acaulis	Chile
Oxalis enneaphylla	Falkl., Patag.
Oxalis tetraphylla	Mex.
Passiflora pinnatistipula	Kol., Ek.
Piqueria trinerva	Mex., Haiti
Polypodium polycarpon	Trop. Asien, Austral., Pol., Afr.
Salvia fulgens	Mex.
Salvia involucrata	Mex., M-Am.
Salvia leucantha	Mex.
Salvia patens	Mex.
Sandoricum indicum	Hinterind., Malays
Selliera radicans	O-Austral., Tasm., Neuseel., Chile
Sisyrinchium micranthum	M-Am. bis NW-Arg.
Tagetes lucida	Mex., Guat.
Tagetes tenuifolia	Mex., M-Am.
Tectaria incisa	Trop. Am.
Tectaria trifoliata	Mex., Antill. bis S-Bras.
Tropaeolum polyphyllum	Chile, Arg.

Abbildung 2: Silhouette von Antonio José Cavanilles mit seiner geliebten Cobaea scandens Cav.

In der Flora der Schweiz ist Cavanilles eine seltene Erscheinung. Wir erwähnen zwei Beispiele: *Galinsoga parviflora* Cav. und *Trisetum cavanillesii* Trin.

Cavanilles war 56jährig, als er zum Direktor des «Real Jardín de la Corte» in Madrid ernannt wurde. Sein Amt trat er am 16. Juni 1801 an und übte es bis zu seinem frühzeitigen Tod am 10. Mai 1804 aus. Die drei Hauptwerke von A.-J. Cavanilles sind:

1. Monadelphiae classis dissertationes decem. Mit 296 Taf. 1785–1790.
2. Icones et descriptiones plantarum quae aut sponte in Hispania crescunt, aut in hortis hospitantur. 6 Bde, mit 600 Taf. 1791–1801.
3. Observaciones sobre la historia natural, geografía, agricultura, población y frutos del reyno de Valencia. Ill. 1795–1797.

Ich konnte diese Werke aus der Bibliothek von Emile Burnat (1828–1920) im Conservatoire Botanique in Genf einsehen. Herr Hervé M. Burdet war so freundlich, mir die gewünschten Diapositive anfertigen zu lassen, wofür ich ihm

herzlich danke. Ein Exemplar der «Dissertationes» befindet sich auch in der Stadt- und Universitätsbibliothek Bern (Signatur Br. I. 65).

Zum Schluss lassen wir Cavanilles selber zu Worte kommen:

«Estoy bien persuadido que solamente está libre de equivocarse el que nada escribe ni trabaja.»

(Ich bin überzeugt, dass nur derjenige frei von Irrtum ist, der weder schreibt, noch arbeitet.)

Literatur

Anales del Jardín botánico de Madrid, T. VI, Vol. 1–2, 1945. (Der 1107 Seiten umfassende Band ist A.-J. Cavanilles zur 200. Wiederkehr seines Geburtstages gewidmet.) Autorreferat

5. Vortrag von Herrn A. Trüssel, Bern: Kakteen drinnen und draussen.

6. Vortrag von Dr. K. Lauber, Bern: *Blumen des höchsten Nordens.*

Spitzbergen, Inseln am ewigen Packeis! – Wer hätte nicht in jungen Jahren die Abenteuerberichte verwegener Männer aus den unwirklichen, eisigen Gefilden um den Nordpol verschlungen. Von Eisbergen und Schneestürmen war da die Rede, von Walen, Robben und Eisbären. Ob es auf den Inseln hoch oben im Eismeer auch pflanzliches Leben oder gar Blumen gebe, erfuhr man kaum. Ist es da verwunderlich, wenn ich mir Spitzbergen als ein Meer von Gletschern ausmalte, überragt von vielen vielen kahlen Felstürmen, eben den spitzen Bergen – jeglichem Leben abhold. Ob dieses Bild auch der Wirklichkeit entsprach?

Seit kurzem ist Spitzbergen oder Svalbard, wie es die Norweger nennen, auch für (fast) gewöhnliche Sterbliche zugänglich. Die Inselgruppe wird wohl schon seit geraumer Zeit von Eismeer-Salonkreuzern angelaufen, doch ein Landaufenthalt von mehr als ein paar Stunden im Hauptort ist bei solchen Reisen nicht eingeplant. Man musste schon an einer regelrechten Expedition von Wissenschaftern oder Alpinisten teilnehmen, wollte man das geheimnisvolle Land näher kennenlernen. Feste Unterkünfte für Touristen gibt es auch heute noch keine. Seit ein paar Jahren werden nun von einem norwegischen Unternehmen geführte Wanderungen organisiert. Über den letzten Tag, den krönenden Abschluss eines solchen Trekkings, will ich hier berichten.

Per Flug sind wir (10 Leute zwischen 20 und 66) von Tromsö in Nordnorwegen 800 km polwärts gereist und kurz nach Mitternacht im Sonnenschein bei Longyearbyen gelandet. Am Strand, unweit der Flugpiste, war das Basislager

schon aufgestellt. Zwei junge Norweger empfingen uns und verteilten Zelte, Schlafsäcke, Kocher, Anoraks und einen Haufen Proviant. – Nach sechstägigem Marsch in grossartiger Landschaft, dem stillen Isfjord entlang, vorbei an Vogelfelsen und verlassenen russischen Kohlegruben, durch einsame, sumpfige Täler, quer durch reissende Gletscherbäche, über weite Schwemmebenen und schneebedeckte Pässe – in Sonnenschein und Staubregen – kehrten wir gestern ins Basiscamp zurück. Heute sollten wir unsere rucksackgeplagten Schultern und die müdgelaufenen Füsse ausruhen. Es bläst kalt aus dem Norden, als ich in der Frühe den Kopf aus dem Zelt stecke (die mittlere Julitemperatur von Westspitzbergen ist 5° C). Hochnebel verhüllt die Berge. Während meine Wandergefährten ausschlafen, nehme ich mir Zeit, die Strandebene zu Füssen des Plateauberges näher zu untersuchen. Das Ufer säumen mehrere kleine Brackwasserlagunen, wo sich eine Menge Dreizehenmöwen und Küstenseeschwalben tummeln. Braune Strandläufer huschen über den Kies. Unweit der Flugpiste grasen friedlich zwei Rentiere. Im Gegensatz zu Nordskandinavien lebt das Ren auf Svalbard wild und steht unter Jagdschutz. Wenige Schritte landeinwärts zeigen sich die ersten Pflänzchen und dann folgt ein wahrer Alpengarten, wie ich ihn in diesen rauhen Gefilden nie für möglich gehalten hätte. Alles sind niedrige Gewächse, oft dichte Polster oder zwischen die Steine geschmiegte Kriechstengel mit filzigen oder lederigen Blättchen. In Kürze zähle ich ein halbes Dutzend Steinbrech- und fast ebensoviele Hahnenfussarten. Die Königin unter den arktischen Blumen ist zweifellos der bald weisse, bald hellgelbe Spitzbergenmohn *(Papaver Dahlianum)*, mit Blüten bis 5 cm Durchmesser. Er hält unter den Blütenpflanzen auf Svalbard mit 1000 m ü. M. den Höhenrekord. Auch ein paar alte Bekannte aus den Alpen finden sich, z. B. die weissen Sterne der Silberwurz oder die prachtvollen roten Blütenpolster des stengellosen Leimkrauts. Auf einer flachen Kiesbank, an einer Flussmündung breitet eine besonders schmucke Pflanze ihre niedlichen Rosetten aus: *Mertensia* oder Austernkraut, ein Boretschgewächs. Seine fleischigen Blätter sind mehr blau als grün. Neben der zierlichen nordischen Himmelsleiter *(Polemonium boreale)*, die man weiter landeinwärts findet, ist die Mertensie die einzige blaue Blume von Spitzbergen. Innerwärts findet, ist die Mertensie die einzige blaue Blume von Spitzbergen. Innerhalb des kiesigen Strandgürtels erstreckt sich ein leicht versumpfter Tundragürtel bis zur Geröllhalde der nahen Berge. Auf ganz Spitzbergen herrscht der für die Arktis typische Permafrost, d. h. der Boden taut im Sommer an schneefreien Stellen nur bis etwa 1 m Tiefe auf. Darunter ist ewiger Frost. Weil das Schmelzwasser in den Eispanzer nicht eindringen kann, gibt es so extrem viel Sumpfland. In der Tundra geben Moose und niedere Grase den Ton an. Hier wächst aber auch der grösste Baum Spitzbergens, die 20 cm hohe Zwergbirke *(Betula nana)* und der kleinste Baum schlechthin, die 3 cm messende Polarweide *(Salix polaris)*. Nicht zu übersehen sind die allerliebsten weissen Moosglöckchen *(Cassiope tetragona)*, eine Ericaverwandte mit niederliegenden schwarzgrünen, vierkantigen Zweiglein. Zwei der Tundrablümchen lassen auch das Herz des

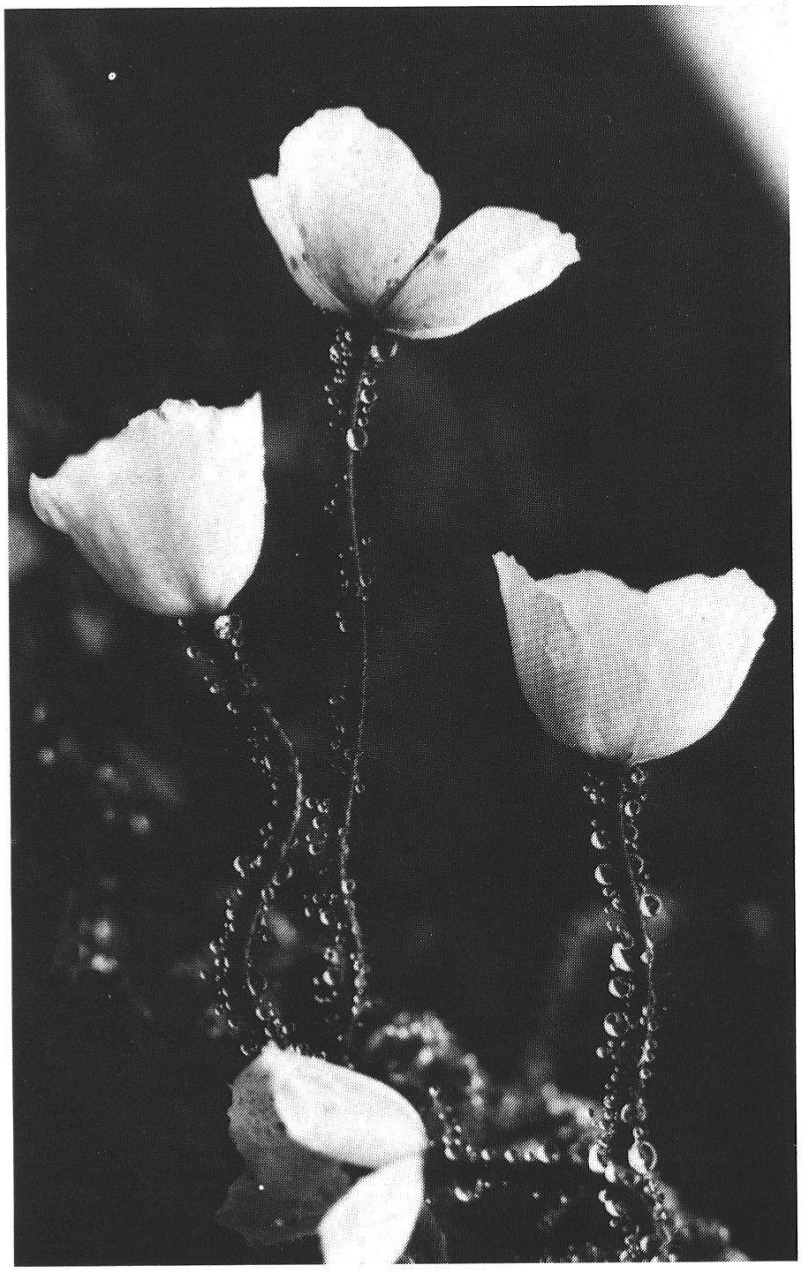


Abbildung 1: *Papaver Dahlianum*

Nichtbotanikers höher schlagen: Peitschensteinbrech *(Saxifraga flagellaris)* und *Silene apetala.* Der sattgelb blühende Steinbrech sendet vom Stengelgrund aus hochrote, schnurdicke Ausläufer nach allen Richtungen aus. Am Ende jeder Schnur sitzt ein winziges Rosettchen, der Keim zu einem Tochterpflänzchen.

Silene apetala heisst wörtlich übersetzt kronblattloses Leimkraut. Das niedere Kräutlein bringt allerliebste, zu kleinen Lampions aufgeblasene Blüten hervor. Der rotbraun geaderte Kelch ist derart überdimensioniert, dass die Kronblätter fast oder ganz darin verschwinden. Bis auf eine Art, die *Koenigia islandica,* sind alle Blütenpflanzen Spitzbergens mehrjährig. Keimen, blühen und Samen reifen in den zwei Monaten des arktischen Sommers ist entschieden zu viel gefordert, selbst bei 24h Sonnenschein im Tag. Es soll Arten geben, die im einen Sommer Blütenknospen bilden, im zweiten blühen und im dritten Früchte reifen.

Abbildung 2: *Silene apetala*

Unser Lager erwacht allmählich. Eine Besteigung des Nordenskiöldfjellet als Krönung unseres Trekkings wird erwogen. Den meisten Wandergenossen ist das Wetter zu wenig verlockend. Bloss zu dritt lassen wir uns auf etwa 7 km Naturstrasse (sehr viel mehr gibt es auf Svalbard gar nicht) in die «Hauptstadt» fahren. Longyearbyen ist 1905 von Amerikanern gegründet worden und beherbergt etwa 1000 Einwohner, grösstenteils «Saisonniers», die im Sommer in den Kohleminen arbeiten und in locker verstreuten Holzhäusern wohnen. Die Spitzbergenkohle ist von ausgezeichneter Qualität, sonst würde sich der lange Transport nach Nordeuropa nicht auszahlen. Der Eismeerarchipel hat keine Ureinwohner. Er wurde wahrscheinlich im 12. Jahrhundert von Vikingern erstmals gesichtet und 1596 vom Holländer Barents wiederentdeckt. Von ihm stammt der Name Spitzbergen. Heute steht die Inselgruppe unter norwegischer Staatshoheit. Die Sowjetunion besitzt aber an verschiedenen Stellen Schürfrechte. Die gesamte Landfläche ist gut anderthalbmal so gross wie die Schweiz. Ähnlich wie in Grindelwald reichen zwei Gletscher von Süden her bis in Dorfnähe – hier allerdings auf Meereshöhe. Unweit der Stirnmoräne des Longyeargletschers lassen wir uns ausladen. Mit Karte und Kompass bewaffnet ziehen wir los. Einem Bach entlang geht es steil in die Höhe. In den Felsen und Geröllhalden über uns herrscht reger Betrieb. Tausende von Krabbentauchern bevölkern den Steilabsturz. Der etwa amselgrosse Vogel mit pechschwarzem Kopf und Rücken und schneeweissem Bauch ist mit 150 Gramm einer der kleinsten Alke. Wie eine Versammlung

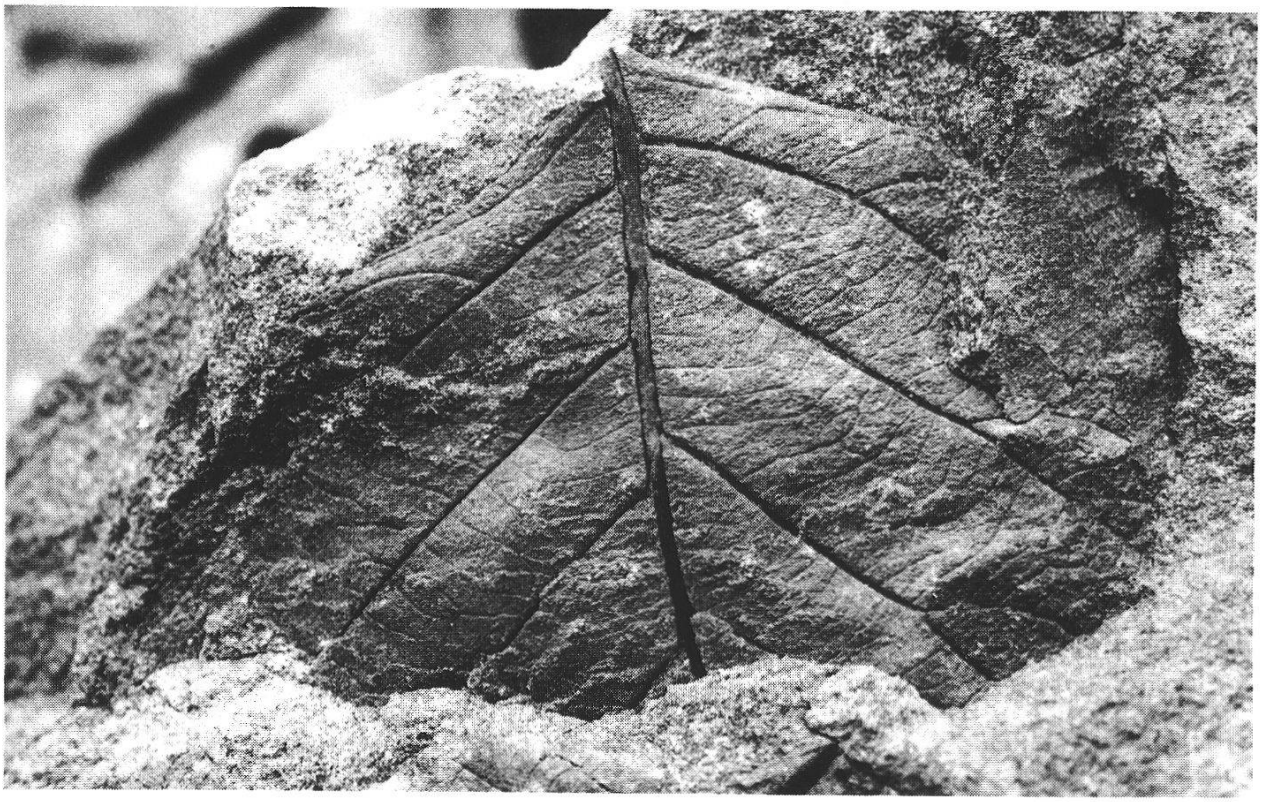


Abbildung 3: Versteinerte Pflanzenteile

von befrackten Männchen nehmen sich die putzigen Kerlchen aus. Es soll Kolonien mit über hunderttausend Vögeln geben. Ihre Rufe erfüllen die Luft wie das schallende Gelächter einer riesigen Kinderschar. Von Zeit zu Zeit erhebt sich wie auf ein geheimes Signal ein mächtiger Schwarm und dreht ein paar Runden über dem Abgrund – ein verblüffendes Schauspiel! Wenn uns die vorbeisausenden Vögel die schwarze Oberseite zudrehen, sind sie vor den fast ebenso dunklen Felsen kaum zu erkennen. Nach der nächsten scharfen Wendung des Schwarms flitzen plötzlich viele Hundert weisse Tupfen über den düsteren Berg hinweg – und ebenso schnell wie er kam, verschwindet der Spuk von der Bildfläche. Prachtvolle smaragdene und knallrote Moospolster säumen die Rinnsale an der Bergflanke. Wir tauchen in die Hochnebeldecke, erklimmen ein steiles Schneefeld und gelangen an den Moränenwall des kleinen Hängegletschers an der Nordflanke «unseres» Berges. Im Kalkblockgewirr stossen wir ganz unvermittelt auf eine Menge versteinerte Pflanzenteile: grosse Blätter, ähnlich jenen unserer Linden, Nadelzweige und zierliche Schachtelhalme. In Kürze liesse sich ein Rucksack damit füllen. Die Gegend von Spitzbergen muss in jener fernen Zeit im mittleren Tertiär (vor 20–40 Mio. Jahren) weit südlicher gelegen haben und später gegen den Pol gedriftet sein. Damals und noch früher entstanden auch die Kohleflöze. Je mehr wir an Höhe gewinnen, umso heller wird es über uns, und ganz unvermittelt bricht die Sonne durch. Wie Diamanten funkeln die Tautropfen an den behaarten Stielen der Mohnblumen, die sich hier oben mit ein

paar Steinbrechrosettchen als einzige Blütenpflanzen gegen das harsche Klima behaupten können. Wir haben den sanft ansteigenden Nordgrat des Nordenskiöldfjellet erreicht. Nur noch Flechten, diese aber in bunter Fülle, bevölkern hier oben die Geröllfelder. Eine knappe Stunde später stehen wir auf dem flachen 1050 m hohen Gipfel. Er wird in weitem Umkreis nur von wenigen Konkurrenten um einige Meter überragt. Die höchsten Berge Svalbards, der Newtontoppen und der Perriertoppen, beide 1717 m hoch, sind 100 km nördlich von uns. Spannenlange Rauhreifkristalle zieren die Felsbrocken und zeugen von den kalten Nebelwinden der letzten Tage. Die Sonne macht aber dem weissen Schmuck rasch den Garaus. Die Aussicht ist atemraubend. Unter uns wallendes, brandendes Nebelmeer; darüber Hunderte und Aberhunderte von weissen Spitzen und Spitzchen in kristallklarer Luft, so weit das Auge reicht. Kein Lüftchen regt sich, die Stille in der Bergeinsamkeit ist absolut – und wir haben *Zeit,* die grossartigen Eindrücke in uns aufzusaugen und unauslöschlich festzuhalten. Es droht keine hereinbrechende Nacht und auch kein Unwetter.

Das Nebelmeer löst sich mehr und mehr auf. Die Sicht auf tiefere Regionen wird frei. Im Nordosten, gleich unter uns, liegt der Longyeargletscher und an dessen Ende Longyearbyen am Adventfjord. Dahinter dehnt sich das Adventtal mit seiner riesigen Schwemmebene und einem Gewirr von Flussarmen. Im Süden sehen wir auf das Björndal (Bärental) hinab, wo vor einer Woche unsere Wanderung begann. Wir können sogar die Stelle ausmachen, wo wir den reissenden Fluss überquerten. Man hatte uns mit praktischen Watstiefeln ausgerüstet – das sind Strümpfe aus dünnem, wasserdichtem Gewebe mit einer griffigen Gummisohle. Diese, bloss etwa 200 g wiegenden Überstrümpfe werden über die Bergschuhe gezogen und über der Taille an der Windjacke festgeklemmt. Ohne dieses geniale Hilfsmittel wäre jede Spitzbergenwanderung ein schwieriges Unternehmen. Die Flüsse sind zahlreich und Brücken gibt es keine. Letzte Nebelschwaden «ergiessen sich» als blendende Kaskaden über die Flanken des Lindströmfjellet, unseres südlichen Nachbarberges. Und nun ist auch der fast spiegelglatte Isfjord frei. Ein einsames kleines Boot pflügt seine stillen Wasser.

Von jenseits des 30 km breiten Eismeerarmes grüssen die Gipfel des Oscar II-landes, das wie unser Boden zur Hauptinsel Westspitzbergen gehört. Vier mächtige Eisströme stossen dort drüben bis ins Wasser vor. Einer davon heisst Nansengletscher. Noch weiter im Nordwesten erhebt sich eine weitere Kette von zakkigen Bergen, in 100 bis 150 km Entfernung. Es ist die langgestreckte Insel des Prins Karls Forland. Man erkennt jede Einzelheit in Fels und Gletscher. Hohe Schäfchenwolken und Zirrusfetzen verschleiern zeitweise die nun tiefer stehende Sonne und zaubern prachtvolle Stimmungen über das ferne Eismeer im Westen.

8 Uhr ist es bereits, als wir allmählich an Abstieg denken. Wir versuchen uns auszumalen, wie es im Winter hier oben sein muss, wenn das Nordlicht durch die Polarnacht geistert und klirrender Frost alles Leben erstarren lässt. Vom 27. Oktober bis 15. Februar bleibt die Sonne auf dieser Breite (79°) unter dem

Horizont. – Wenig vor Mitternacht kriechen wir in unsere dicken Daunensäcke, während im Fjord draussen die Finnwale in der Sonne spielen. – Spitzbergen ist mehr als eine Reise wert; der «Bazillus arcticus» hat mich gründlich infiziert.

Autorreferat

503. Sitzung vom 5. März 1984

Vortrag von Dr. TH. KELLER, Birmensdorf. *Immissionsschäden an Waldbäumen.*

Dieses Thema ist natürlich eng verknüpft mit dem heute viel diskutierten «Waldsterben», besser «Baumsterben» genannt, bei dem eine starke Mitwirkung der Luftverunreinigungen vermutet wird. Dies nicht zuletzt deshalb, weil die Sanasilva-Umfrage im grossen ganzen eine gute Übereinstimmung zeigt zwischen Emittenten und dem Baumsterben. Die Luftverunreinigungen haben ja in den letzten Jahren ganz gewaltig zugenommen, wobei jeder einzelne dazu beiträgt, sei es als Mieter, Automobilist, Konsument usw. Dieses Baumsterben bedroht sämtliche Funktionen des Waldes, wie Produktion (die Nachhaltigkeit der Holzerzeugung ist angesichts des Raubbaus in den ausgedehnten Waldgebieten heute besonders aktuell), den Schutz (Schutz vor Lawinen, Steinschlag, Überschwemmung, Erosion usw., wie Schutz von Qualität und Quantität des Grundwassers, ausgeglichene Wasserführung) und die Wohlfahrt (Erholung, Luftfilter, Landschaftsbild und -gliederung).

Das Baumsterben ist aber ein äusserst komplexes ökologisches Problem. Nicht nur gibt es keine spezifischen Symptome, welche uns die Ursache, bzw. die Rolle der Luftverunreinigungen, eindeutig zeigen würden, sondern die Pflanzen haben auch nur sehr wenige Ausdrucksmöglichkeiten. Dazu kommt, dass zwischen Luftverunreinigungen, Erbanlagen, Nährstoffversorgung, Trokkenheit, Frost, Anfälligkeit für Insekten, Pilze usw. sowie manch anderen Faktoren vielfältige Wechselwirkungen bestehen. Es sei nur erinnert an die synergistische Wirkung geringer Konzentrationen oder an den Umstand, dass gesunde Bäume unmittelbar neben absterbenden Bäumen stehen können.

Weil die Assimilationsorgane der Bäume mehrere Monate oder gar Jahre tätig sind und daher klimatischer Unbill trotzen können müssen, stellt sich die Frage, warum die Waldbäume so empfindlich auf Luftverunreinigungen reagieren. Dabei dürften sechs Faktoren eine wichtige Rolle spielen:

- Kronenvolumen (die Baumkronen sind gross und müssen ein grosses Luftvolumen filtern, um zum benötigten CO_2 zu kommen. Damit werden auch viele Luftverunreinigungen ad- oder absorbiert, welche durch Entgiftung für die Pflanze unschädlich gemacht werden sollten).
- Windgeschwindigkeit (mit zunehmender Höhe über Grund steigt die Windgeschwindigkeit – und damit die Schädlichkeit mancher Luftverunreinigungen).

- Langlebigkeit (Gefahr häufiger «Begasungsepisoden» im Verlaufe der Jahre und Jahrzehnte).
- Morphologie (neben derben Lichtblättern gibt es auch dünnwandige Schattenblätter mit dünner Cuticula und z. B. geringem Gehalt an reduzierender (dem Ozon entgegenwirkender) Ascorbinsäure).
- Wasser und Nährstoffe (im Laufe der Jahrhunderte ist der Wald auf Standorte mit eher geringer Fruchtbarkeit und ungünstigem Wasserhaushalt zurückgedrängt worden).
- Schadstoffaufnahme (bei Immergrünen auch im Winter).

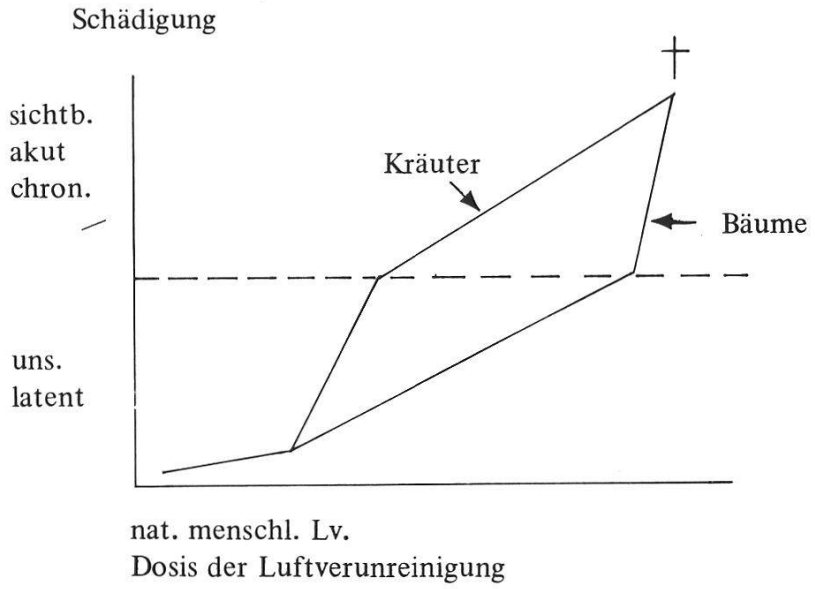


Abbildung 1: Einfluss der Dosis der Luftverunreinigung auf die sichtbare bzw. unsichtbare Schädigung bei Kräutern und Bäumen.

Die Abbildung zeigt aber auch das unterschiedliche Verhalten von Kräutern und Bäumen gegenüber einer menschlich bedingten Dosis der Luftverunreinigung. Die Bäume bleiben relativ lange im Bereich der unsichtbaren, sogenannten latenten Schädigung, in dem u. a. die Vitalität abnimmt. Schlussendlich braucht es dann nur noch den einen Tropfen, der das Fass zum Überlaufen bringt. Das schleichende Siechtum tritt in die rasch zum Tod führende sichtbare Schädigung über!

Die Auswirkungen der Luftverunreinigungen sind quantitativ (z. B. Assimilation, Jahrringbreite, Wurzelwachstum) oder qualitativ (Knospenmortalität, Verlust von Erbanlagen, Anfälligkeit für Frost, Schadinsekten usw., Stoffwechseländerungen, Plasmadurchlässigkeit usw.).

Autorreferat

504. Sitzung von 18. September 1984

1. Vortrag von Prof. G. Reichelt, Rottweil: *Waldsterben und Radioaktivität.*

2. Vortrag von Dr. B. Oester, Birmensdorf: *Zur Waldschadenkartierung in der Umgebung des KKW Beznau.*

3. Vortrag von Dr. H. Loosli, Bern: *Strahlenbelastung von Pflanzen durch natürliche und künstliche Radioaktivität.*

505. Sitzung vom 22. Oktober 1984

Vortrag von Dr. J. Fuhrer, Bern: *Bäume sterben durch Stress. Theorie und Hypothesen sowie aktuelle Resultate aus der Region Bern.*

Die beängstigende Entwicklung des Gesundheitszustandes der Wälder in weiten Teilen Europas macht uns deutlich, dass die Natur mit der wachsenden Belastung der Umwelt nicht mehr fertig wird. Langlebige Organismen sind durch die chronische Belastung besonders gefährdet. Dies zeigt sich in einer Verminderung der maximalen Lebensdauer von Bäumen. Beispielsweise erreichen heute viele Fichten kaum mehr ein Alter von 150 Jahren, was weit unter dem Alter liegt, das sie unter guten Voraussetzungen erreichen könnten. Zu einer Dauerbelastung können zahlreiche Faktoren beitragen, sowohl natürliche Schwankungen in den Lebensbedingungen, wie auch die Vergiftung durch hohe Schadstoffeinträge als Folge menschlicher Technik. Die auf die Pflanzen einwirkenden Belastungsgrössen bezeichnet man als «Stress» - ein Begriff, der für den Gebrauch in der Pflanzenphysiologie speziell definiert worden ist. Naturgemäss werden Pflanzen sehr häufig einem Stress ausgesetzt. Um diese Situation möglichst unbeschadet überstehen zu können, müssen die Pflanzen Anpassungsmechanismen besitzen. Mögliche Anpassungen können sein:

- hormoneller Natur,
- morphologisch-anatomischer Natur, oder
- biochemischer Natur, verbunden mit Veränderungen in der Ultrastruktur der Zellen.

Im Bereich der pflanzlichen Hormone beispielsweise können Anpassungen auf einer vermehrten Synthese von Abscisinsäure (z. B. im Falle von Wassermangel) oder Aethylen (z. B. nach mechanischer Verwundung, Wassermangel, Überflutung oder auch Schadstoffeinwirkung) beruhen. Solche Stimulierung von Hor-

monen kann ihrerseits sekundäre physiologische und morphologische Veränderungen auslösen (z. B. verminderte Transpiration, vorzeitiger Blattfall usw.), womit ein einigermassen stabiler Wasserhaushalt aufrecht erhalten werden kann. Sind diese Anpassungen kurzfristiger Natur, so kann eine Pflanze nach Abklingen der Belastung vollumfänglich regenerieren. Langfristige Veränderungen führen aber zu einer Abnahme der Vitalität und Produktivität, sowie zu vorzeitiger Alterung. Als Folge wird die Versorgung der Wurzeln mit photosynthetisch gebildeten Assimilaten aus dem Kronenbereich so stark herabgesetzt, dass die Wurzel in ihrem Wachstum gehemmt, in vermindertem Masse von Mycorrhizapilzen befallen, oder anfälliger gegenüber Frost- und Schädlingsbefall werden. Die heutige Situation in den Wäldern entspricht einer solchen Langzeit-Belastung der Bäume, ausgelöst durch die Schadstoffe in Luft und Boden. Es ist aber äusserst schwierig eine klare Ursachen-Wirkungsbeziehung herzustellen, da die Reaktion der Pflanzen in einer natürlichen Umgebung stark durch schwankende, äussere und innere Grössen beeinflusst wird (Klima, Ernährung, Genetik usw.). Ebenso ist der Eintrag von Schadstoffen aus der Luft zeitlich und örtlich stark schwankend. Deshalb ergibt sich kein einheitliches Bild der Waldschädigung, und Schadensabläufe unterscheiden sich in ihrer Ausprägung und Geschwindigkeit auf kleinstem Raum. Typischerweise treten im Falle von belasteten Waldbäumen sowohl eine reduzierte Biomassenproduktion (ausgedrückt als reduzierte Nadel- oder Blattgrösse und Verengung der Jahrringe) als auch die vorzeitige Alterung der Assimilationsorgane auf. Die beiden Veränderungen sind durch eine Hemmung der Photosynthese im Bereich der «Lichtreaktion» miteinander gekoppelt. Diese führt einerseits zu einem Mangel an «chemischer Energie» und damit zur Beeinträchtigung energiebedürftiger Vorgänge (z. B. Bildung von Kohlenhydraten) und andererseits zu einer Überproduktion giftiger Sauerstoffverbindungen, was die Alterungsvorgänge auszulösen vermag. Die vorzeitige Alterung von 1-, 2- oder 3-jährigen Weisstannennadeln konnte in der Region Bern auf verschiedenen Probeflächen nachgewiesen werden. Dazu wurde der Zusammenhang zwischen vermindertem Nadelwachstum, Chlorophyllverlust und Aethylensynthese untersucht. Insbesondere wurden die folgenden Feststellungen gemacht:

1. Tannennadeln im Licht (z. B. an der Aussenseite der Krone) durchlaufen bevorzugt eine vorzeitige Alterung, welche in ihrem Ablauf nicht typisch ist für Nadeln aber typisch für Blätter. Diese Erscheinung ist stress-bedingt und als eine Folge der Beeinflussung photosynthetischer Prozesse anzusehen.

2. Vor der eigentlichen Alterungsphase können bereits Veränderungen im Bereich der Aethylensynthese festgestellt werden, die auf eine chronische Belastung der Bäume schliessen lassen.

Als Folge dieser Entwicklung stellt sich beim Baum die Verlichtung der Krone ein, ein Vorgang, der nicht nur für den Baum selbst verhängnisvoll ist, sondern für das gesamte Ökosystem «Wald», indem diesem in verringertem Masse Energie zur Verfügung steht.

Aufgrund der beschriebenen und zahlreicher weiterer Beobachtungen, welche in jüngster Vergangenheit gemacht worden sind, gelangt man zur Formulierung einer allgemeinen «Stress-Hypothese», mit welcher man das Phänomen «Waldsterben» zu charakterisieren versucht. Sie unterstellt, dass eine Jahrzehnte dauernde Vergiftung durch geringe Konzentrationen zahlreicher Schadstoffe in der Luft einen Dauerstress für langlebige Organismen darstellt, was zunächst zu einem Defizit an Stoffwechselprodukten, dann zu verringerter Vitalität, erhöhter Krankheitsanfälligkeit und stark verminderter Zuwachsleistung führt. Dadurch wird – wie oben bereits dargestellt – auch der Wurzelbereich in Mitleidenschaft gezogen. Ein auf diese Weise geschwächter Baum ist in erhöhtem Masse empfindlich gegen zahlreiche Sekundärschädlinge und klimatische Extreme – gegen Ereignisse, die er aufgrund seiner Anpassungsmechanismen überwinden könnte, stünde er nicht unter anhaltendem Stress.

Bereits in den siebziger Jahren wurde in Emittenten-fernen Gebieten der Region Bern mit Hilfe von Pflanzen als Bioindikatoren und chemischen Luftanalysen eine mögliche Bedrohung der Vegetation durch Ozon nachgewiesen. Aufgrund langjähriger, kontinuierlicher Ozonmessungen an verschiedenen Stellen in Mitteleuropa muss angenommen werden, dass sich die Immissionssituation bezüglich Ozon seit damals weiter verschlimmert hat. Seit mehr als zwei Jahren werden nun auch Messungen der nassen und trockenen Ablagerung (Deposition) von Schadstoffen durchgeführt. Die bisherigen Resultate zeigen, wie sich die Zusammensetzung der Niederschläge infolge klimatischer Schwankungen während eines Jahres verändet (z. B. hoher Säuregehalt des Regens im Frühling und Sommer, im Gegensatz zu Herbst und Winter), wie sich die Emissionen der Stadt Bern auf die Zusammensetzung der Niederschläge in der Gegend des Bantigers auswirken, oder wie die Rate der trockenen Deposition mit zunehmender Höhe des Standorts abnimmt. Ebenso zeigen neueste Messungen, dass durch den Kontakt mit Nebel eine mögliche Bedrohung der Vegetation entsteht. Diese Immissionsmessungen lassen zwar noch keinen Schluss in Bezug auf die ökologische Bedeutung einzelner Schadstoffe zu, zeigen aber, dass jene Komponenten der Luftverunreinigung, für die umfangreiche theoretische und praktische Kenntnisse über ihre Schädlichkeit vorliegen, auch in unserer Region auftreten.

Autorreferat

506. Sitzung vom 5. November 1984

Vortrag von Frau R. SCHNEEBELI-GRAF, Kriens: *Adalbert v. Chamisso als Botaniker.*

Über seine Tätigkeit verfasste Chamisso diese heiter-ironischen Verszeilen:

«Ich pflückte Blumen, sammelte nur Heu,
das tat ich sonst, das tu'ich annoch heute,
ich pflücke Blumen und ich sammle Heu;
botanisieren nennen das die Leute,
und anders es zu nennen trag' ich Scheu.»

Leicht ist es nicht, diesem Naturforscher näherzukommen. Missverständnisse, Unkenntnis wirken nach bis in die Gegenwart. Wenn's gut geht kennt man ihn noch als «Schlemihl»-Dichter, aber kaum seine bedeutendste Leistung als Naturwissenschafter: die Entdeckung des *Generationswechsels.*

1781 geboren als sechstes Kind des Comte DE CHAMISSO DE BONCOURT, getauft auf die Namen Charles Louis ADELAIDE, zwangen die Wirren der Französischen Revolution die Familie ins Exil. (Die Chamissos sind also weder Hugenotten, noch Italiener, sondern sie gehören zum ältesten Adel Frankreichs.) Die Mutter mit ihren sieben Kindern siedelte sich nach vielen Umwegen in Berlin an mit Erlaubnis des Preussischen Königs. Die Söhne ernährten die Familie als Miniaturen- und Porzellanmaler.

Der 14jährige Adélaïde wurde gemäss Familientradition zuerst Page, dann steckte man ihn in die Preussische Armee, wo er sich fremd fühlte und als «hergelaufener Franzos» von seinen Dienstkameraden zurückgestossen wurde; zudem war er arm, sehr arm sogar. Seine Misere überbrückte er mit intensiven Sprachstudien während der Freizeit: vorallem Deutsch, Lateinisch und Griechisch. (Die Grundlagen hatte er sich während seinem anderthalbjährigen Schulunterricht im Französischen Gymnasium geholt. Die weltoffene, tolerante Haltung seiner Lehrer prägten Chamisso fürs Leben.) Erst 1808 gelang es ihm mit Erlaubnis des Königs sich dienstfrei zu machen.

Im Jahre *1812,* nach «irreschweifendem Leben», entschloss er sich die Naturwissenschaften zu studieren, insbesondere Botanik. Diesen wegweisenden Entschluss fasste er hier in der Schweiz, genau in Coppet am Genfersee. Seine ersten Botaniklehrer waren AUGUSTE DE STAEL und JACQUES NECKER-DE SAUSSURE. Botanisierend überquerte er unsere wichtigsten Alpenpässe, bevor er sich als «nicht eben blühender, aber dafür fleissiger Student» an der Berliner Universität immatrikulierte.

Mit jugendlichem Feuereifer, der ihn nie verlassen wird, begann er sein Studium. Chamisso nannte sein «Herbar mein Schatz und meine Lust», und er brannte darauf, in der Naturwissenschaft «etwas Anständiges» zu leisten. Doch

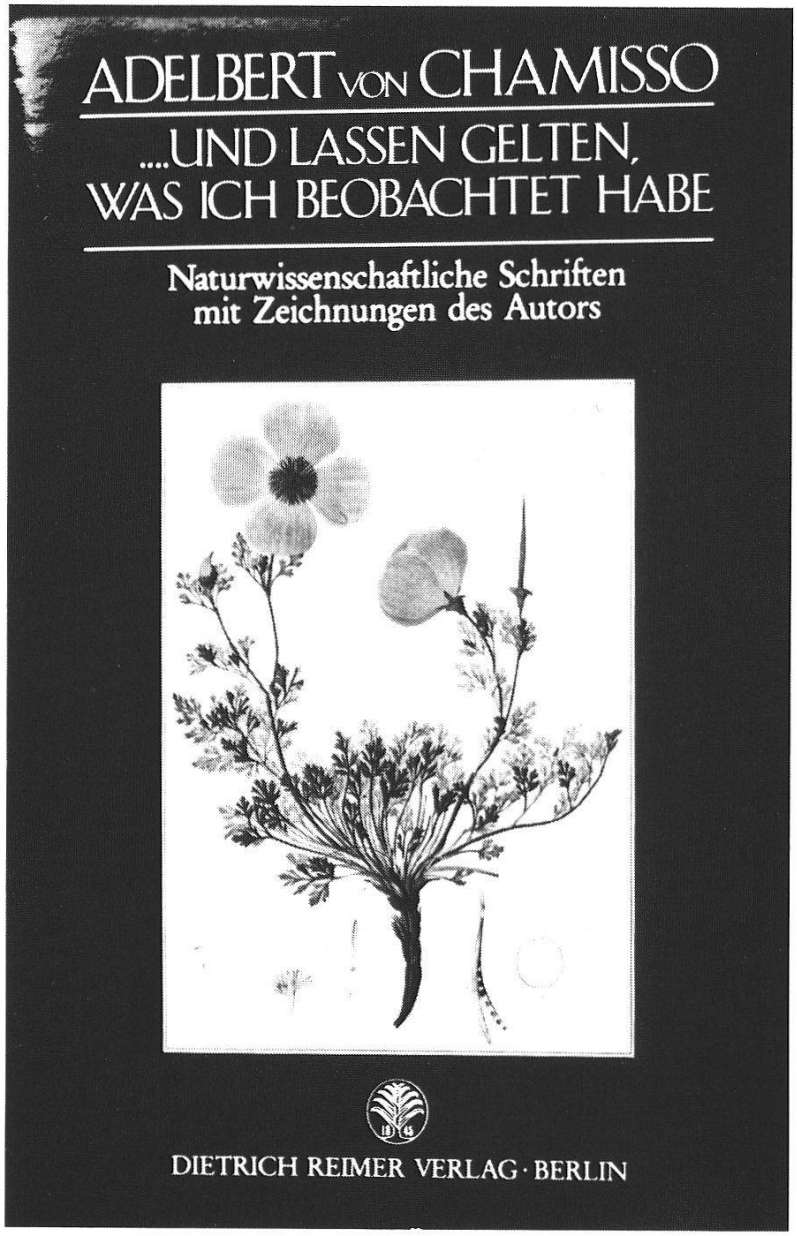


Abbildung 1: *Eschscholtzia californica Cham*

wiederum verhinderten politische, kriegerische Ereignisse den ruhigen Studienfortgang. Als «Unerwünschter» musste Chamisso Berlin für einige Zeit verlassen. Beim Grafen Itzenplitz als Hauslehrer angestellt, unterrichtete er die Söhne in Französisch und Botanik. Hier entstand Chamissos erste botanische Arbeit – eine eindrückliche Monographie über die schwierige Gattung *Potamogeton** mit aussagekräftigen wissenschaftlichen Zeichnungen, – hier entstand auch seine weltberühmte «Geschichte des Peter Schlemihl», die sozusagen eine im voraus-

Die mit * bezeichneten Titel sind enthalten in: *Adelbert von Chamisso «.... und lassen gelten, was ich beobachtet habe, Naturwissenschaftliche Schriften mit Zeichnungen des Autors»,* Dietrich Reimer Verlag Berlin 1983.

geschriebene Selbstbiographie ist. Denn ein Jahr später schloss sich Chamisso einer russischen Forschungsexpedition an, und ging wie sein «Schlemihl» pflanzensuchend und -sammelnd durch die Welt. Über drei Jahre dauerte die Weltumsegelung. («Reise um die Welt I/II»)

Die wichtigsten Forschungsergebnisse: Abhandlung über die Entdeckung des *Generationswechsels bei den Salpen**; Bearbeitung des gesammelten Pflanzenguts, insbesondere der aleutischen Insel *Unalaschka** und *San Fanciscos**. (Die phytographischen Arbeiten publizierte er hauptsächlich in der «Linnaea» Bd. I–X, die er zusammen mit seinem Vorgesetzten und Kollegen SCHLECHTENDAL herausgab und redigierte.)

Chamissos Beitrag als *Torfmoorforscher* ist grundlegend. («Über die Torfmoore bei Gangeland, Colberg, Swinemünde und Greifswald»*.) Sein Beweis, dass auch ein sogenanntes «Meermoor» nur aus Landpflanzen besteht, ist heute noch gültig. Weshalb fehlt Chamissos Leistung in den einschlägigen Handbüchern?

Das pflanzenkundliche Schulbuch, geschrieben im Auftrag des Preussischen Kultusministeriums, gibt eine «Übersicht» einheimischer Heil- und Nutzpflanzen mit erstaunlichen Erkenntnissen. In der vorangestellten kleinen Naturgeschichte mit dem Titel «Ansichten von der Pflanzenkunde und dem Pflanzenreiche»* finden sich Sätze mit «modernsten» ökologischen Einsichten.

Obschon Ehrungen nicht ausblieben (Dr. h. c. der Universität Berlin, Mitglied der Preussischen Akademie der Wissenschaften usw.) ist seine Leistung als Naturwissenschafter in unserm Sprachraum vergessen (im «Handbuch der Naturwissenschaften» wird er apostrophiert mit «Dichter, Botaniker und adliger Emigrantensohn» ohne Werkangaben). Hingegen ist sein Name in beiden Amerika bis heute lebendig geblieben (– im «Dictionary of Scientific Biography» New York 1978, werden Chamisso mehr als 6 Seiten gewidmet mit ausführlicher Werkübersicht –), sei es in Gattungen und Arten, die er neuaufgestellt, beschrieben und benannt hat (*Eschscholtzia* Cham., *Horkelia* Cham., *Lessingia* Cham., *Romanzoffia* Cham; *Dodecatheon frigidum* Cham., *Castilleja unalaschcensis* Cham. usw.), oder sei es in vielen Art- oder Gattungsnamen, die nach Chamisso benannt worden sind, wie z. B. *Salix chamissonis, Vaccinium chamissonis, Arnica chamissonis, Ranunculus chamissonis* heisst sogar volkstümlich «Chamissos Buttercup»; die Gattung *Adelbertia* (Melastomaceae), *Camissonia* (Onagraceae) usw. Welch grossartiger Biologe Chamisso war, bestätigt einer seiner Sätze von bestürzender Aktualität:

> «Ein vielfältiges Band wechselseitigen Bedürfnisses verbindet untereinander alle Geschöpfe und lässt die Einheit der Natur aus der Vielheit der Erzeugnisse hervorgehen. Das Bestehen jeder Art beruht auf dem Bestehen vieler anderer Arten; jede wird durch andere erhalten, durch andere beschränkt und erhält und beschränkt hinwiederum andere.»

Autorreferat

507. Sitzung vom 19. November 1984

1. Vortrag von Dr. HEINRICH FREY: «*Von Madrid nach Lissabon: Auf der Suche nach dem ‹tamujo› (Securinega tinctoria, Euphorbiaceae)*».

«Vio Alfanhuí una isla grande en
medio del río, donde nacían
mimbres y tamujos»
R. Sánchez-Ferlosio

Den Ansporn zu meiner 30. Iberienreise gab mir die reizende Erzählung «Alfanhuí» von Rafael Sánchez Ferlosio. Darin wird dreimal ein in der Schweiz unbekannter diözischer Dornstrauch erwähnt, der an sandigen Ufern von Flüssen und Bächen wächst und von den Spaniern und Portugiesen «tamujo» genannt wird. Der botanische Name lautet gemäss Flora Europaea: *Securinega tinctoria* (L.) Rothm. Synonyme: *S. buxifolia* Müll. Arg., *Colmeiroa buxifolia* Reut., *Rhamnus buxifolius* Poir. Die Gattung *Securinega* wurde vom französischen Botaniker Adrien H. L. de Jussieu (1797–1853) in seinem 1824 erschienen Werk «*De Euphorbiacearum generibus*...» beschrieben. Die rund 20 Arten zeichnen sich meist durch sehr hartes Holz aus, was im Namen Securinega zum Ausdruck kommt: lat. securis = Beil; negare = widerstehen (das Holz widersteht dem Beil). Der «tamujo» ist die einzige europäische Art. Die andern sind über die ganze Erde verbreitet, z. B. *S. acidoton* auf Cuba und Haiti, *S. acuminatissima* auf den Philippinen, *S. congesta* in Perú, *S. durissima* auf La Réunion, *S. flexuosa* auf Samoa und den Philippinen, *S. ramiflora* in China und Japan, *S. schlechteri* und *S. verrucosa* in Südafrika, *S. suffruticosa* im Gebiet des Ussuri.

Das Wort «tamujo» spiegelt sich in der hydrographischen Nomenklatur Spaniens wider: In der Provinz Cáceres gibt es einen Río Tamuja, in den Provinzen Toledo und Córdoba einen Arroyo Tamujoso, in der Provinz Huelva eine Rivera del Tamujoso, in der Provinz Sevilla einen Arroyo del Tamujar. Der «tamujo» ist den Fischern, Jägern, Hirten dort, wo er vorkommt, wohlbekannt. Im Volksmund heisst er auch «espino de escobas» (Besendorn). Die harten Zweige werden zur Umzäunung von Viehgehegen, vor allem aber zur Herstellung von Besen verwendet. Was den Artnamen tinctoria betrifft, konnten wir über eine allfällige Verwendung in der Färberei nichts in Erfahrung bringen.

Securinega tinctoria ist ein Musterbeispiel eines iberischen Elementes. Die Art fehlt dem Norden und Süden der Iberischen Halbinsel und hält sich, wie die Kartenskizze nach Rikli zeigt (Abb. 1), an eine zentrale Zone zwischen Mittelmeer und Ozean (nebst einem Aussenposten an der algerischen Küste). Besonders häufig ist der «tamujo» in Neu-Kastilien und der Extremadura, wo er vor allem die Flüsse Tajo und Guadiana begleitet. Diese beiden Flüsse waren es denn auch, welche mein Begleiter Andreas Huber in Basel und ich auf unserer Reise von Madrid nach Lissabon aufsuchten (1.–12. April 1984). Wir konnten uns

dabei auf zwei wertvolle Angaben stützen: 1. Javier Fernández Casas, Professor an der Universidad Autónoma in Madrid, empfahl mir das Ufer des Guadiana im Gebiet von Mérida, Medellín und Don Benito. 2. Andreas Huber fand im Herbar der Basler Botanischen Gesellschaft (betreut von Dr. Ch. Simon) einen Beleg vom Tajo südlich der Ortschaft Cañaveral zwischen Cáceres und Plasencia. Die Belege, welche wir am 2. April im Botanischen Institut von Madrid durchsahen, stammen aus den Provinzen Madrid, Toledo, Ciudad Real, Jaén, Cáceres, Badajoz, Huelva, Sevilla, und von Portugal aus der Beira Baixa und vom Guadiana bei Elvas. Im Herbar von Dr. Braun-Blanquet in Montpellier finden sich, laut freundlicher Mitteilung von Dr. Ruben Sutter, Belege aus der Gegend von Serpa und Mértola am unteren Guadiana. Reizvoll müsste es sein, den grossen Flüssen abwärts bis zur Mündung zu folgen, ein unerfüllt gebliebener Wunsch, den bereits 1909 der berühmte Miguel de Unamuno in der Beschreibung seiner Reise von Salamanca nach Trujillo äusserte. Die Anregung sei hiermit an junge Botaniker weitergegeben.

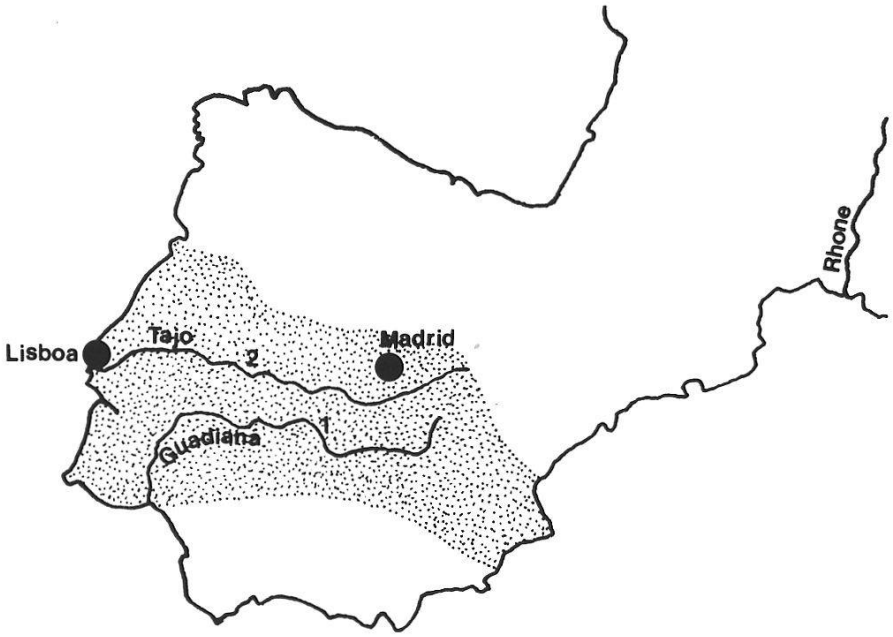


Abbildung 1: Verbreitung von Securinega tinctoria auf der Iberischen Halbinsel (nach M. Rikli)
Unsere Fundorte:
1. Medellín am Guadiana
2. Mündung des Arroyo del Sapo in den Tajo (Embalse de Alcántara), südl. Cañaveral, zwischen Cáceres und Plasencia.

Abbildung 2: Vorne links Bestände von *Securinega tinctoria,* rechts *Arundo donax,* hinten Eukalypten. Am rechten Guadianaufer bei Medellín (Badajoz); auf dem Hügel im Hintergrund das Schloss. 5. April 1984. (Photo H. Frey)

Medellín (Provinz Badajoz) war unser erstes Ziel (Abb. 2). Wir erreichten es mit der Bahn von Mérida aus, dem spanischen Rom, nachdem wir uns im dortigen Amphitheater am lieblichen Flor von *Iris sisyrinchium, Chamaemelum fuscatum, Salvia cf. bicolor* erfreut hatten. Das von einem weithin sichtbaren Schloss überragte Städtchen liegt am linken Ufer des Guadiana, etwa 30 Kilometer östlich von Mérida, und geht auf die römische Siedlung Metellium zurück. Der 5. April war ein strahlender Frühlingstag, als wir vom abgelegenen Bahnhof unter dem Jubellied der Lerchen dem Geburtsort von Hernán Cortés, dem Eroberer von Mexiko, entgegenwanderten. Die Wiesen längs der Strasse waren stellenweise von *Silene colorata* rosa überhaucht. In wenigen Minuten erreicht man von der Ortschaft die 1633 unter Philipp IV und seinem allmächtigen Minister Conde-Duque de Olivares errichtete Guadianabrücke, welche mit 16 Bögen den breiten Fluss überspannt. Am Ufer blühten *Romulea bulbocodium, Spergularia purpurea, Lamarckia aurea* (von den Spaniern «cepillitos», Bürstchen, genannt). Ein Hirt, der uns mit seiner Schafherde entgegenkam, zeigte auf meine Frage nach dem «tamujo» mit seinem Stock auf den nächsten Dornbusch. Wir waren an ihm vorübergegangen, ohne ihn zu beachten, weil wir unsere Aufmerksamkeit dem Flussufer geschenkt hatten. Es war ein männlicher

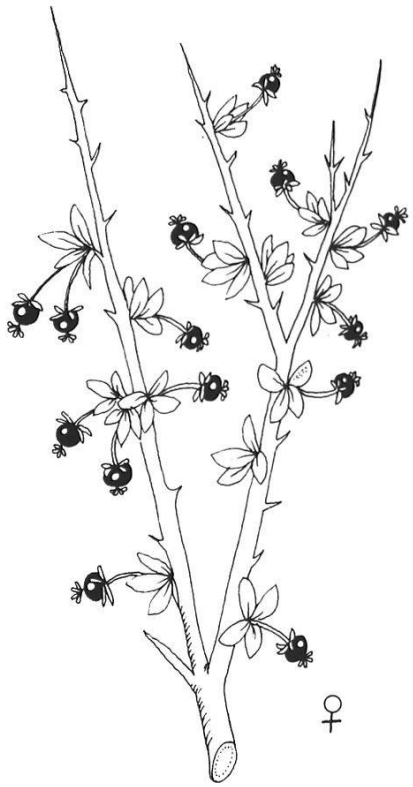


Abbildung 3: *Securinega tinctoria,* Männlicher Blütenzweig, Blüte etwa 10 mm.
Abbildung 4: *Securinega tinctoria,* weiblicher Blütenzweig mit jungen Laubblättern, Blüte etwa 10 mm, Blatt 8–15 mm.

Strauch in voller Blüte. Die Blüten sitzen in seitlichen Büschelchen an den harten Dornzweigen, jede Blüte mit 5–6 gelben Staubblättern und unscheinbaren grünlichen Kelchblättern (Abb. 3). Die Blütezeit fällt in die Monate März und April. Nach Überschreiten der Brücke fanden wir am rechten Ufer ausgedehnte Bestände, «tamujares», gemischt aus männlichen und weiblichen Pflanzen. *Securinega tinctoria* wächst oft in Begleitung von *Nerium oleander* (adelfa) und *Arundo donax* (caña, cañavera). Die weiblichen Blüten erscheinen einzeln oder zu 2–3 auf Stielchen leicht geneigt. Der dunkle, den grünen Kelch überragende Fruchtknoten ist an der Basis von einem Diskus umgeben und von drei auseinanderspreizenden Narben gekrönt (Abb. 4). Die ovaloiden Laubblätter, welche etwas später erscheinen, haben eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Buchs; daher der alte Artname buxifolia. Im Mai–Juni reifen die typischen dreiteiligen Tricoccae-Früchte.

Der *Arroyo del Sapo* (Krötenbach) zwischen Cáceres und Plasencia 14 Kilometer südwestlich des Dorfes Cañaveral (Röhricht) war unser zweites Ziel (Abb. 5). Der Tajo ist dort zum langgestreckten Embalse de Alcántara gestaut. An den Hängen zeigte sich *Cytisus multiflorus* im vollen Schmuck seiner weissen Blüten. Dieser Geissklee ist auf Urgesteinsboden im Westen, Nordwesten

Abbildung 5: Ausgedehnte Bestände von *Securinega tinctoria* am Arroyo del Sapo bei der Einmündung in den Tajo (Embalse de Alcántara), zwischen Cáceres und Plasencia. 6. April 1984. (Photo H. Frey)

und im Zentrum der Iberischen Halbinsel verbreitet und dient dank seiner Blütenfülle auch als Zierstrauch. Die Szenerie wird bereichert durch die Ruinen einer Römerbrücke, welche flussaufwärts versetzt wurde, da sie vom Stausee überflutet worden wäre - ein Schicksal, das vermutlich etliche Standorte von *Securinega tinctoria* erleiden mussten. Das flache Uferland, das wir überblickten, war weithin mit den schönsten «tamujares» bewachsen, männliche und weibliche Sträucher in voller Blüte. An einem abgestorbenen, von Flechten überzogenen Ast bestimmte unser junger Lichenologe Christoph Scheidegger folgende Arten: *Xanthoria parietina, Rhinodina pyrina, Ramalina farinacea, Physcia ascendens, Caloplaca spec.* Das anlässlich des Vortrages aufgelegte Herbarmaterial wurde dem Botanischen Institut übergeben.

Es wäre schade, die Storchenstadt Cáceres zu verlassen, ohne dem 47 Kilometer weiter östlich gelegenen Trujillo (dem Turris Julia der Römer) einen Besuch abzustatten. Wir erreichten es am 7. April mit dem Schnellbus Cáceres-Madrid. Von den Zinnen des mächtigen Schlosses genossen wir eine weite Rundsicht bis zu der noch verschneiten Sierra de Gredos. An den Mauern blühte u. a. das Weisse Bilsenkraut (*Hyoscyamus albus,* span. beleño blanco). Den Hauptplatz von Trujillo ziert ein Reiterstandbild von Francisco Pizarro, der 1475 hier gebo-

ren wurde. Am Südrand des gepflegten Städtchens mit seinen wappengeschmückten Adelshäusern (casas solariegas) befindet sich ein Teich für die Fischer, die Charca de los Pescadores. Wir fanden ihn am Ufer mit einem Teppich von Wasserlinsen überzogen, aus welchem die weissen Blüten eines Wasserhahnenfusses herausragten *(Ranunculus cf. peltatus)*. Frösche quakten und die «abubilla» (Wiedehopf) liess unermüdlich ihren Ruf ertönen. Ein naher, von gerundeten Granitblöcken übersäter und mit einer Turmruine und einigen mageren Korkeichen gekrönter Hügel zeigte sich im Schmuck der Frühlingsflora. Ausser dem schon genannten *Cytisus multiflorus* blühten *Endymion hispanicus, Romulea bulbocodium, Ornithogalum concinnum* und *Narcissus bulbocodium*.

Für freundliche Hilfe danke ich Prof. J. Fernández Casas, Direktor Calonge und Don José Collada in Madrid, der uns in den grossartigen Zoo de Casa de Campo mit den Pandas führte, meinem Begleiter Andreas Huber, Dr. Ruben Sutter und Christoph Scheidegger in Bern, Dr. A. Charpin in Genf, sowie meinem Freund Urs Gerber für die Zeichnungen.

P. S. Ich bin nicht der erste, der sich auf die Suche nach einer Securinega machte. Im Buch «Die Zauberlaterne» der Schriftstellerin und Botanikerin Elisabeth Schnack, die lange in China lebte, stiess ich auf folgende Stelle: «Professor Bornmüller ist Kustos vom Herbarium Haussknecht in Weimar, einem grossen Haus, das vom Keller bis zum Dach mit getrockneten Pflanzen angefüllt ist, und die seltensten liegen in Schaukästen. Er hat mich vor ein dürres Gezweig geführt und bat mich, es mir einzuprägen. Ich las Securinega ramiflora, eine zweihäusige Pflanze. Er hat nur die weibliche, und ich soll ein männliches Exemplar suchen, Zweige und Blüten.» Sie entdeckte es 1937 in der chinesischen Provinz Hopeh «in rupibus litoreis», d. h. ihr Mann sah es zuerst. Ein Beleg fand sogar den Weg ins Herbar des Conservatoire botanique in Genf, was ich bei Durchsicht der Gattung Securinega am 12. Dezember 1984 zu meiner Freude feststellte. Klara Röthlisberger in Langnau i. E. bin ich dankbar, dass sie mich mit der «Zauberlaterne» bekannt machte. Autorreferat

Literaturhinweise

LOPEZ GONZALES, G.: La Guia de INCAFO de los árboles y arbustos de la Península Ibérica (1982).
RIKLI, M.: Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer (1943–1948).
SANCHEZ FERLOSIO, R.: Industrias y andanzas de Alfanhuí (4. Aufl., 1973).
UNAMUNO, M. de.: Obras completas, T. I, pp. 500–508: Trujillo (1951)

2. Vortrag von Dr. H. HUTZLI, Port: *Kostbarkeiten aus der Provence und von den Alpes Maritimes. Bericht über die Exkursion der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft im Juli 1984.*

Unter der bewährten Leitung ihres momentanen Präsidenten, Herrn Prof. Ph. Küpfer vom Institut Botanique Universitaire de Neuchâtel, hat eine 20köpfige Gruppe eine Exkursion in die Provence und in die südlichen Westalpen unternommen. Das Wetter zeigte sich während der ganzen Exkursion von der besten

Seite, wie das im Midi um diese Jahreszeit die Regel ist. Das besuchte Gebiet lässt sich in 3 Abschnitte einteilen:

1. Aufstieg auf den Mont Ventoux 1909 m im Departement Vaucluse östlich Orange.
2. Aufstieg auf den Col des Champs 2100 m der vom oberen Tal des Var ins Tal des Verdon führt (Grenze Dep. Basses Alpes / Alpes maritimes).
3. 2 Exkursionen am Südost-Fluss des Massif de Mercantour im Parc National de Mercantour (Dep. Alpes Maritimes).

Der *Mont Ventoux* ist ein West-Ost verlaufender Kreidekalk-Rücken (pyréno-provenzalische Faltung im frühen Tertiär) der wie ein Inselberg aus der 100–200 m hohen Plateau-Landschaft der Provence aufragt. Seine beachtliche Höhe von 1909 m bietet denn auch die Möglichkeit auf relativ engem Gebiet sämtliche Vegetationsstufen zu erleben. Von der Mediterranen Stufe mit Immergrüner Eiche und Hartlaubgehölz über die Kolline Stufe mit Flaumeichen-Mischwald in den Buchenwald der Montan-Stufe, wo vermischt mit Waldföhre um 1600 m die Waldgrenze erreicht wird. Die subalpine Stufe trägt am Nordhang des Mont Ventoux einen Hakenkiefern-Bestand *(Pinus mugo var. uncinata).* Diese aufrechten Bergföhren bilden bei etwa 1700 m die Waldgrenze mit Übergang in die Kampf-Zone und obersten Krüppel-Exemplaren bei 1800 m. Von hier zum Gipfel besteht die alpine Stufe (étage pseudoalpin) aus lockerem Rasen, Geröll- und Schuttflur. Das Gipfelplateau ist weitgehend vegetationslos, eine Folge intensiver Beweidung mit Schafen und Ziegen, die den lockeren Rasen so schädigten, dass der Mistral, der hier mit Windgeschwindigkeiten von über 150 km/h toben kann, Erde und Pflanzen wegtragen konnte. Der heute hier herrschende intensive Skibetrieb im Winter sorgt dafür, dass sich der hier zu erwartende alpine Rasen nicht regenerieren kann.

Interessant ist auch die heutige Zusammensetzung des Waldgürtels rings um den Mont Ventoux. Dieser Berg war bis gegen Ende des vergangenen Jahrhunderts mehr oder weniger kahl geholzt worden und durch Waldweide geschädigt. Einer grossangelegten Wiederaufforstung durch die Administration Forestière de la France ist es gelungen von 1888 an das ganze Gebiet wieder in einen zusammenhängenden Wald zu verwandeln. Allerdings ist die natürliche Stufenfolge der Gehölze, wie sie vor der Entwaldung bestanden hat gestört, wurden doch am Fusse des Berges Aleppo-Kiefern, Zedern, Föhren und Eichen gepflanzt, während die mittlere Stufe heute grosse Bestände von Schwarzkiefern *(Pinus nigra austriaca)* Tannen und Fichten trägt.

Der Aufstieg von Malaucène entlang dem Westgrat zeigte uns immerhin eindrücklich den Übergang von der Mediterranen Stufe mit an die sommerliche Trockenheit angepassten Pflanzen *(Catananche coerulea, Teucrium aureum,*

Leuzea conifera, Spartium junceum, Ononis fruticosa) in die Kollin-Montan-Stufe *(Kentranthus angustifolius, Anthyllis montana. Aquilegia Reuteri, Genista Villarsi, Inula montana).*

Der Nordhang ist bedeckt von einer reichen Geröll- und Kalkschuttflur mit bestens an das extreme Klima (harte Winter, trockene Sommer, heftiger Wind) angepassten niedrigen Alpenpflanzen *(Ononis cenisia, Dianthus subacaulis, Papaver Rhaeticum, Campanula alpestris, Alyssum cuneifolium, Erysimum ochroleucum, Iberis Candolleana, Viola cenisia, Linaria supina usw.).*

Der folgende Tag brachte uns ostwärts durch das weite Becken der unteren Durance ins Tal des Var und durch die aus blutroten permischen Quarziten und Schiefern bestehende Gorge Superieur du Cians (400–500 m tief) wo *Saxifraga lingulata* und *Alyssum halimifolium* dem vegetationsfeindlichen Gestein trotzen und herrliche weisse Blütendolden malerisch mit dem roten Gestein kontrastieren. Von St. Martin d'Entraunes im oberen Var-Tal aus bestiegen wir den 2100 m hohen *Col des Champs,* auf einem herrlichen artenreichen alpinen Rasen mit vielen uns fremden, nur in den Pyrenaen und Westalpen vorkommenden Arten *(Ononis cenisia, Campanula alpestris, Linum salsoloides, Pedicularis gyroflexa, Nigritella rosea* oder *corneliana, Adonis pyrenaicus, Berardia subacaulis, Primula marginata).* Nicht gering ist aber auch die Zahl westalpiner Arten, die bis in die Schweiz vorstossen, und dort zum Teil seltsame, disjuncte und äusserst seltene Vorkommen aufweisen *(Petrocallis pyrenaica, Androsace Vitalliana, Primula latifolia, Anemone Baldensis, Ranunculus Seguieri usw.).*

Der letzte Teil der Exkursion liegt ganz im Osten von Südfrankreich, nahe der italienischen Grenze (Dep. Alpes Maritimes). Vom Tal der Roya aus haben uns 2 Abstecher an den Süd-Ost-Fuss des kristallinen *Mercantour-Massivs* geführt, ein weitgehend menschen- und siedlungsleeres Gebiet (Parc National du Mercantour). Auch hier haben wir einen ganzen Strauss von endemischen Pflanzen gefunden *(Pedicularis comosa, Fritillaria tubaeformis* oder *involucrata, Saxifraga pedemontana, Lamium garganicum, Laserpitium gallicum),* waren aber nicht wenig erstaunt, an den steilen Hängen des Val Casterine sowie im Val Minière und im Vallon des Merveilles Pflanzen in reicher Verbreitung zu finden, die bei uns in der Schweiz nur an seltenen Standorten vorkommen (*Clematis alpina, Daphne Striata, Senecio capitatus, Tulipa australis, Campanula spicata, Scutellaria alpina, Lilium croceum, Hieracium lanatum* und viele andere).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das alpine Gebiet der südlichen Westalpen einen Strauss von Kostbarkeiten bietet, die einen weiteren Besuch unbedingt lohnen würden.

Autorreferat

508. Sitzung vom 3. Dezember 1984

Vortrag von Dr. K. LAUBER, Bern: *Hawaii, ein Schmelztiegel Floras.*

Kein zweiter Inselkomplex mit ähnlicher Landfläche - immerhin 2/5 der Schweiz - ist so weit von allen Kontinenten entfernt wie der Archipel von Hawaii (Amerika 3500, Asien 4000, Australien 7000 km). Es verwundert deshalb nicht, dass die Entwicklung von Pflanze und Tier in dieser Isolation eigene Wege gegangen ist. Unter der Grossinsel Hawaii (Big Island) ist ein sogenannter heisser Fleck. Über diesem sind die Inseln eine nach der andern durch emporquellendes Magma entstanden und dann nach NW gedriftet. Mit etwa 10 cm pro Jahr hält die Drift noch heute an. Das Alter der jüngsten Insel (eben der grossen) wird auf 0,7, jenes der ältesten (Kauai) auf 16 Mio. Jahre geschätzt. Als die Inseln auftauchten, waren sie absolut steril. Man schätzt die Artenzahl der ursprünglichen, ohne menschliches Zutun eingewanderten Blütenpflanzen auf 2700. Fachleute meinen, dass diese auf bloss etwa 300 Primärimmigranten zurückgehen. Dies würde bedeuten, dass nur etwa alle 50 000 Jahre eine erfolgreiche Neuansiedlung nötig war. Die Inseln liegen wenig unter dem nördlichen Wendekreis. Das Grossklima ist vom Nordostpassat beherrscht. Die hohen Berge veranlassen die feuchte Luft zum Aufsteigen und Abkühlen. An ihren Nordosthängen fallen denn auch ungeahnte Regenmengen. Der Gipfel des Waialeale auf Kauai ist der regenreichste Punkt der Erde, mit 12,3 m Jahresniederschlag (Bern etwa 1 m). Die höchsten Vulkane (Maunaloa und Maunakea auf Hawaii und Haleakala auf Maui) erhalten in der Gipfelregion nur noch mässig Regen und ihre Westhänge sind ausgesprochen niederschlagsarm (25 cm bei Lahaina auf Westmaui). Auf einer Luftlinie von 8 km ändert sich der Jahresniederschlag auf Westmaui um den Faktor 50! Die Kontraste in Landschaft und Vegetation auf kleinstem Raum sind deshalb ganz unglaublich. Auf kaum halbstündiger gemütlicher Autofahrt kann man auf gleicher Höhe über Meer von gelben Steppen mit Xerophyten in den triefenden, dampfenden Regenwald hinüberwechseln.

Hawaii hatte nicht das Glück wie etwa Galapagos, bis in die Neuzeit vor dem tollpatschigen Eingreifen des Menschen ins Feingefüge der Natur verschont zu bleiben. In der Mitte des 8. Jahrhunderts wurde es von den Gesellschaftsinseln aus besiedelt. Seit jener Zeit, aber vor allem natürlich seit der Entdeckung der Inseln durch Cook 1778 haben sich Flora und Fauna mehr verändert als in 5 Mio. Jahren zuvor. Tausende von Arten aus allen tropischen und gemässigten Gebieten der Erde sind willentlich oder unbeabsichtigt eingeführt worden. Dank der unerhörten klimatischen Vielfalt gab es viele Ökonischen zu füllen. Die Erbmasse vieler Einheimischer war nicht auf den Kampf mit den Invasoren vorbereitet. Sie wurden denn auch erbarmungslos zurückgedrängt. Ein Drittel der Endemiten sind heute selten und bedroht. *Eine* eingeschleppte Tierart kann eine

Lawine von Gleichgewichtsstörungen auslösen. Ausser Fledermäusen gab es ursprünglich keine Landsäuger und auch keine Reptilien. Die meisten einheimischen Pflanzen haben denn auch keine Abwehr gegen Gefressenwerden entwikkelt, wie Dornen, schlechten Geschmack usw. Die autochthonen Giftpflanzen sind an einer Hand abzuzählen. Zum Glück ist die Topographie der grösseren Inseln zum Teil so wild, dass es noch Refugien und Dickicht gibt, die noch kaum vom Homo destruens betreten worden sind. Es kommt nicht selten vor, dass dreiste Leute im Dschungel verschwinden und nie wieder gefunden werden.

Die heute über 8000 Arten zählenden Gefässpflanzen Hawaiis lassen sich etwa wie folgt einteilen: 1. Ureinwohner der Frühzeit, mit eigener Entwicklung auf den Inseln (Endemiten); 2. Einheimische mit jüngerem Heimatschein, aber noch vor dem Menschen eingewandert. Dies betrifft Arten, die man auch im übrigen pazifischen Raum inklusive den Küsten Amerikas findet; 3. Eingebürgerte, verwilderte Immigranten des letzten Jahrtausends (von Menschen hergebracht); 4. Kultur- und Gartenpflanzen, die sich bisher auf die Siedlungsgebiete beschränken. Die Grenze zwischen den beiden letzten Gruppen ist naturgemäss nicht scharf. Das Ganze ist erfüllt von einer fast spürbaren Dynamik und lässt sich füglich als Schmelztiegel bezeichnen. Dieses Aufsätzchen muss sich leider auf zwei ausgewählte Facetten der einheimischen Flora beschränken: Regenwald und Hochkrater des Haleakala auf der Insel Maui. Eine Wanderung führt uns (fast) trockenen Fusses auf einer alten Trinkwasserleitung in den dicksten Regenwald, auf etwa 1500 m ü. M. Wo der Niederschlag noch mässig ist, bildet der Koa *(Acacia koa),* der grösste einheimische Baum prächtige Bestände. «The monarch of Hawaiian forests» wird der bis 3 m dicke Riese genannt. Sein aus breiten Phyllodien bestehendes «Laub» erinnert an Eukalyptus. Schon von weitem fällt die weissliche Erscheinung des Kukui oder Kerzennussbaumes auf. Sein Name *Aleurites* ist von Aleuron = Mehl abgeleitet. Er ist vor kurzem zum Staatsbaum von Hawaii avanciert. Die ölreichen «Nüsse» des Kukui wurden früher, auf Palmblattrippen aufgereiht, als Kerzen verwendet. Das Öl ist extrem laxativ, wie das ebenfalls von einer Euphorbiacea stammende Ricinusöl. Das wohl häufigste Gehölz – man findet es in ariden Lavafeldern wie im nässesten Wald – ist der legendenumwobene Ohia-lehua *(Metrosideros collina),* eine sehr variable Myrtacea mit lederigen ovalen Blättern und grossen prachtvoll rubinroten Bürsten von Staubblättern. Er kommt auch auf anderen pazifischen Inseln vor. Man findet Riesen von 30 m und blühende Kümmerlinge von 20 cm. Nicht zu übersehen im Regenwald ist ein Vertreter der Pandanusfamilie: *Freycinetia arborea* oder Screwpine, also «Schraubenkiefer». Der dreiste Kletterer erinnert an gewisse Palmen. In der unteren Etage des Waldes dominieren gebietsweise eine ganze Reihe von Lobeliaceen mit zum Teil abenteuerlichen Blütenformen, z. B. *Cyanea aculeatiflora* oder *Clermontia hawaiiensis.* Ein Gewächs in einem Bachtobel mutet von weitem wie eine von Grössenwahn befallene Pestwurz an. Es ist *Gunnera mauiensis,* ein Endemit von Ostmaui mit Blattschirmen von gut 1 m Durchmesser. Die Familie steht den Tannenwedeln nahe.

Abbildung 1: *Metrosideros collina*

Im Unterwuchs häufig sind die über ein Dutzend Arten zählenden *Piperomias* oder Zwergpfeffer mit dem wohlklingenden einheimischen Namen Ala ala wai nui kane. (Die Ursprache der Hawaiiander kommt mit 5 Vokalen und 7 Konsonanten aus). Besonders adrett ist *Piperomia erythroclada* mit zierlich rot gezeichneter Blattunterseite. Eine nahe Verwandte der in der Mittelmeermacchia heimischen Stechwinde *(Smilax sandwicensis)* erwartet man nicht ohne weiteres im nassen Dschungel. Der Farnfreund fällt von einem Entzücken ins andere. 200 Arten gibt es auf den Inseln. Die in allen Wäldern wohl häufigste Art ist *Gleichenia dichotoma* (oder *Dicranopteris linearis*), der falsche Hirschgeweihfarn. Seine jungen Sprosse bilden prachtvoll violett überhauchte Bischofsstäbe.

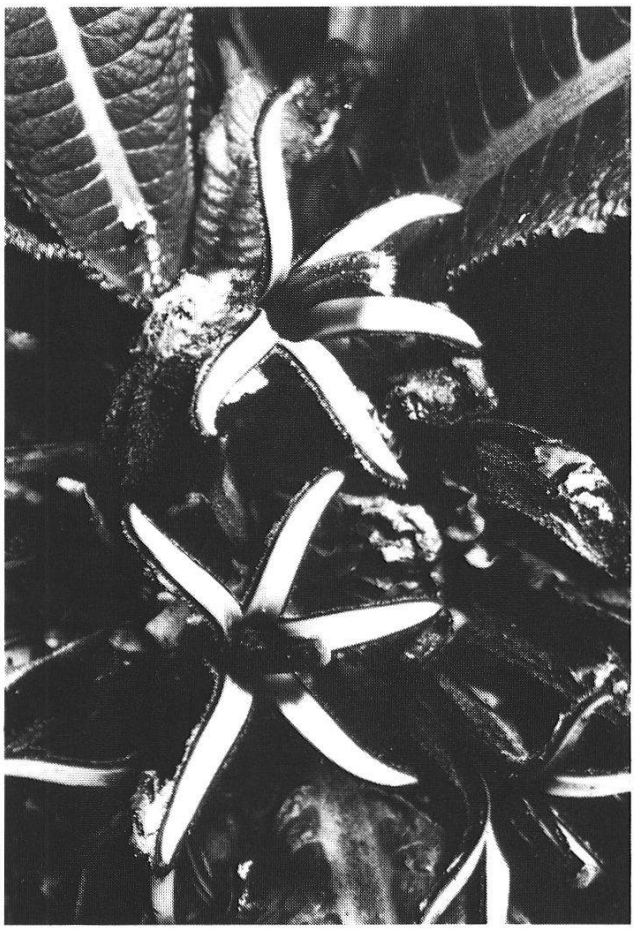


Abbildung 2: *Cyanea aculeatiflora*

Er baut undurchdringliches Dickicht, klettert mehrere Meter in den Bäumen empor und erstickt anderen Pflanzenwuchs. Der stattlichste aller Farne ist *Cibotium splendens,* mit bis 5 m hohen Stämmen, 3 m langen Wedeln und kindskopfgrossen, braunschuppigen Blattknospen. Die Sori bilden allerliebste Döschen auf der Blattunterseite. Etwas vom zierlichsten dagegen sind die beiden Arten *Pityrogramma chrysophylla* und *calomelanos,* Goldfarn und Silberfarn – so benannt, weil ihre Unterseite mit gelbem bzw. weissem Staub bepudert ist. Häufig ist der bis mannshohe Bärlapp *Lycopodium cernuum.* Seltsam berühren uns die primitiven Kryptogamen *Psilotum nudum* und *complanatum.* Sie sind gewissermassen lebende Fossile, die sich aus dem Erdaltertum in unsere Zeit gerettet haben: an Bäumen sitzende drahtige Büschchen mit kugeligen Sporangien, ähnlich jenen der Mondraute.

Bloss ein paar Meilen über dem Regenwald betreten wir eine vollkommen andere Welt, im Riesenkrater des Haleakala, dem «Haus der Sonne». Der höchste Punkt des Vulkans, der Puu ula ula ist 3065 m hoch, sein Visavis, der Hanakauhi 2715 m. Die Kratermulde dazwischen misst gegen 30 km^2, eine Landschaft von unbeschreiblich wilder Schönheit. «Pele's paintpot» wird die Mondwelt genannt (Pele ist die Vulkangöttin). Farbige Aschekegel wechseln mit zerrissenen

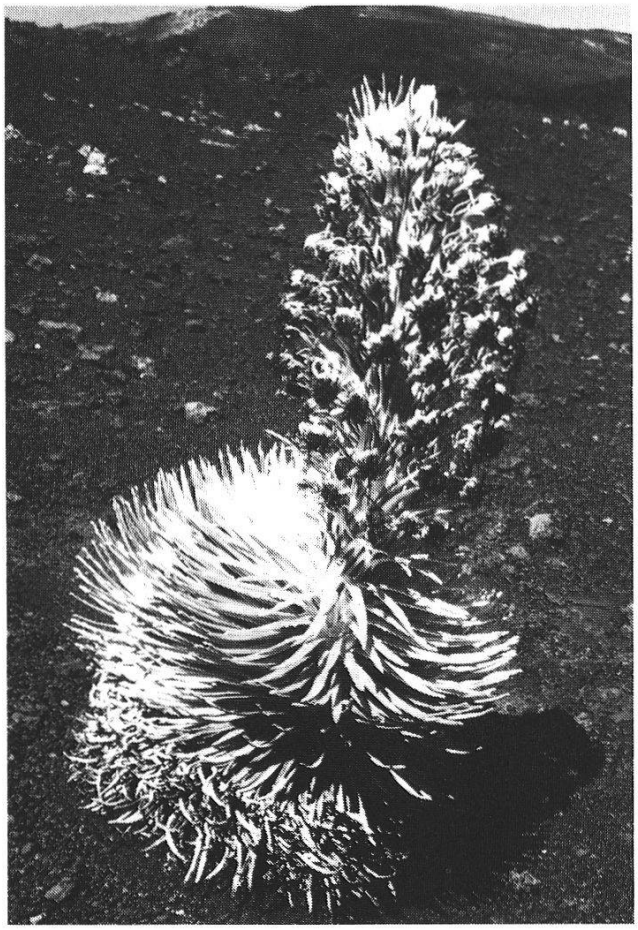


Abbildung 3: *Argyroxiphium sandwicense*

schwarzen Lavaströmen mit gespenstischen Tier- und Menschenfratzen, Märchenschlössern, Tunneln und finsteren Klüften. Nicht umsonst ist das Mondfahrzeug LEM hier getestet worden. Ein weitmaschiges Netz von Wanderpfaden «erschliesst» den Krater. Drei Unterkünfte stehen dem «Hiker» zur Verfügung: Holua, Paliku und Kapalaoa. Wen wundert's, dass in diesem, jeder Kultivierung abholden Hochgelände eine ganze Anzahl von Floras Lebenskünstlern ihr Refugium haben. Schon beim Einstieg durch die Basaltfelsen der Hauptkraterwand stösst man auf einen faszinierenden Endemiten: *Artemisia mauiensis.* Ihre Zwergbüsche mit den extrem fein geteilten Blättern wachsen fast nur auf schwer zugänglichen Felsbändern. Zu den eigentlichen Charakterpflanzen der alten Lavafelder gehören zwei endemische Vacciniumarten mit gelblichen bis roten Früchten: *V. reticulatum* und *berberidifolium* (Ohelo auf einheimisch). Die Beeren schmecken erfrischend würzig, etwas weniger süss als unsere Heidelbeere. Die Parkordnung (der Krater ist Teil eines Nationalparks) verbietet die «Ausfuhr» gepflückter Beeren aus dem Schutzgebiet. Zwei weitere häufige beerentragende Kleinsträucher sind die Epacridacea *Styphelia tameiameiae* und die zweihäusige Rubiacea *Coprosma ernodeoides* – die erste mit roten oder weissen, die zweite mit glänzend pechschwarzen Früchten. Die Übersetzung des hawaiischen

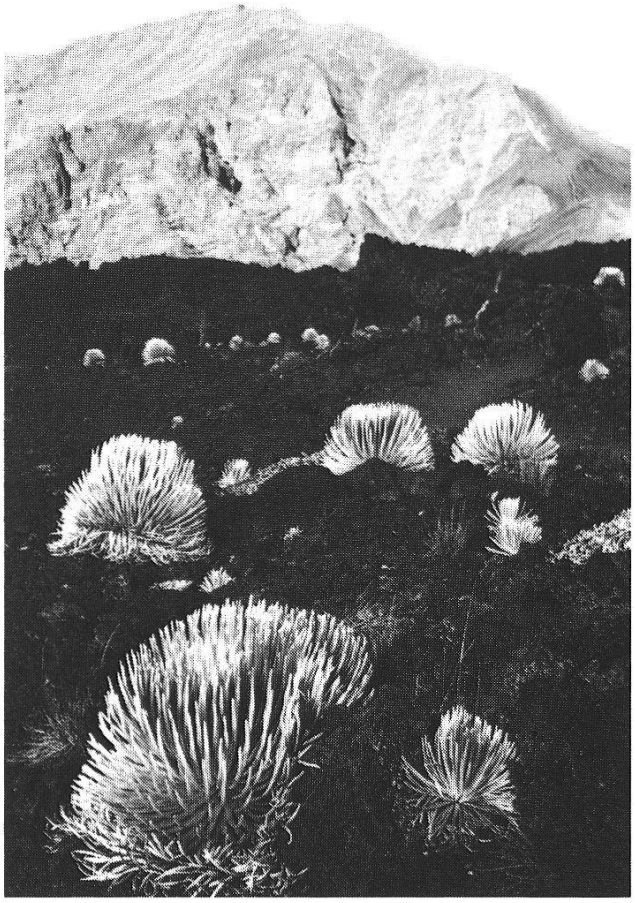


Abbildung 4: *Argyroxiphium sandwicense*

Namens von Coprosma (Kukae-nene) heisst etwa «Gänsegägeli». Es berührt sehr sympathisch, dass die ansässigen Amerikaner vor allem die wohlklingenden einheimischen Namen verwenden. Das gilt übrigens auch für die Flur- und Ortsbezeichnungen. Schmucke Pflänzchen sind die beiden holzigen Storchschnäbel *Geranium ovalifolium* und *tridens* mit silberglänzenden Blättchen. Zu den Pionieren der vulkanischen Sand- und Lapilliwüste gehört auch ein Leimkraut mit grünen Blüten: *Silene struthioloides* – ein Nachtblüher wie diverse unserer Silenen. Auch einige Farne fühlen sich auf dem kargen Grund ganz wohl. Prachtvoll leuchten die roten Jungwedel des Endemiten *Sadleria cyatheoides* im schwarzgrauen Gelände. Der eigenartig schief gekämmte *Polypodium pellucidum* bevölkert vor allem Lavarisse. Das weisspelzige *Gnaphalium sandwicensium* und die äusserst genügsamen, schütteren Sträuchlein der *Raillardia* mit hübsch vier- oder sechszeiligen lederigen Blättchen bilden weit auseinanderliegende Inselchen des Lebens in einem Meer von farbigem Feinschutt. Die unumstrittene Königin von Maui ist ohne Zweifel das Silberschwert, *Argyroxiphium sandwicense,* Ahinahina. Man wird nicht müde, die wundervoll ebenmässigen Rosetten aus vielen Hundert seidig-metallisch glänzenden Blattlanzen zu bestaunen. Der Pflanzennarr verfällt in eine beglückende Tachykardie dabei. Kilome-

terweit sieht man die Silberschöpfe an den roten und schwärzlichen Aschekegeln glänzen. Bis 20 Jahre braucht eine Silberschwertpflanze, bis sie blühreif ist. Dann aber explodiert sie zu einem wahren Feuerwerk mit Hunderten von nikkenden rotvioletten Blütenkörbchen an meterhohem Stengel. Nach der Samenreife stirbt die Pflanze den Erschöpfungstod. Verwilderte Ziegen haben der Ahinahina in naher Vergangenheit übel zugesetzt. Der auf den Haleakala beschränkte Endemit (auf dem Maunaloa wächst eine andere Varietät) war vom Aussterben bedroht. Dank rigoroser Bejagung der Wildziegen haben sich die Bestände erfreulich erholt – in zwölfter Stunde. Das Silberschwert allein ist eine Reise zum «Haus der Sonne» wert! Autorreferat

Exkursionen

1. Samstag, 26. Mai

Exkursion auf den Belpberg. Einführung in die Pflanzensoziologische Methodik.
Leitung: Dr. O. Hegg.

2. Sonntag 3. Juni

Exkursion zum Studium der Kryptogamen im Rosengarten von Bern und im Gurnigelwald.
Leitung: Dr. K. Ammann, Ph. Clerc, Ch. Scheidegger.

3. Sonntag, 24. Juni

Moor-Exkursion in den Schweizerischen und Französischen Jura.
Leitung: Dr. J. D. Gallandat, Neuchâtel.

4. Sonntag, 29. Juli

Exkursion ins Kaltenbrunnenmoor bei Meiringen.
Leitung: Dr. O. Hegg und Herr M. Wyler, Bern.