Zeitschrift: Farnblätter : Organ der Schweizerischen Vereinigung der Farnfreunde
Herausgeber: Schweizerische Vereinigung der Farnfreunde
Band: - (1995)
Heft: 26-27

Artikel: Über die Verbreitung von Farnen im Süden von Chile
Autor: Graf, Kurt
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1002139

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: 02.07.2025

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

Farnblätter 26/27: 102 - 110 *(1995)*

Über die Verbreitung von Farnen im Süden von Chile

Kurt Graf
Geographisches Institut der Universität Zürich
Winterthurerstr. 190, CH - 8057 Zürich

Zusammenfassung

Anlässlich einer Forschungsreise wurden 20 Arten von chilenischen Farnen gesammelt und ihre Standorte bis in unmittelbare Gleschernähe erfasst. Im weiteren ergab die pollenanalytische Untersuchung von Torfmooren, dass Polypodiaceen vor mehreren 1000 Jahren sogar noch häufiger als heute in den Südbuchenwäldern vorkamen. Es herrschte somit ein besonders feuchtes Klima, das auch die Gletscher wieder vorstossen liess.

Eine Studienreise nach Patagonien

Der Süden von Chile ist noch wenig erschlossen, und die amerikanische "Traumstrasse der Welt" endet hier als einzige befahrbare Strasse in den Wäldern auf 47° Süd. Mehr als 500 km fehlen noch bis zur Südspitze Feuerlands. Auch vom Pazifik her ist der Zugang erschwert, bilden doch felsige Fjorde und ins Meer kalbende Gletscher zahlreiche Barrieren. Regen fällt in Küstennähe sehr häufig, Schnee allerdings in Tieflagen nur wenig wegen des relativ milden ozeanischen Klimas. Von den Anden ostwärts nehmen die Regenfälle aber sehr schnell ab. Die Station Puerto Eden (49° 8' S / 74° W, 10 m ü.M.) verzeichnet jährliche Niederschläge von 384 cm, bei Mitteltemperaturen von 12.3°C im Januar und 3.9°C im Juli (ANUARIO METEOROLOGICO DE CHILE 1970: 111). In Coyhaique (45° 35' S / 72° 7' W, 310 m ü.M.) betragen diese Werte noch 117 cm, 13.4°C und 2.8°C, in Balmaceda (45° 54' S / 71° 43' W, 520 m ü.M.) 63 cm, 12.2°C und 0.8°C, in Cochrane (47° 14' S / 72° 33' W, 180 m ü.M.) sogar nur noch 57 cm, 14.4°C und 1.9°C. Für Farne müssten also die Verhältnisse günstig sein; vieles über ihre Verbreitung ist aber noch

unklar. Lieben einzelne unter ihren besondere Standorte wie etwa lichte Wälder, so bevorzugen andere vielleicht eher Torfmoore, enge Taleinschnitte und schattige, berieselte Felswände. Auch ist nicht bekannt, welche Arten sich hier besonders gut entfalten und ihre grössten Flächenanteile erlangen. Speziell interessierten mich auch die verschiedenartigen Farnsporen, die sich in sumpfigen Gebieten seit Jahrtausenden abgelagert haben, denn sie erlauben Rückschlüsse auf die frühere Vegetation und auf Klimaänderungen.

Insgesamt bot sich also eine bunte Palette von Fragen, als wir zu fünft im Januar 1989 zur Reise aufbrachen: ROLF GLÜNKIN, ERNST MEIER und ich von der Universität Zürich sowie zwei Chilenen, FRANCISCO MENA und LEOPOLDO SCHEENFFELDT. Ausgangspunkt bildete das Bauerndorf Río Tranquilo am Westende des Lago Buenos Aires, das von Coyhaique aus mit dem Jeep und von Argentinien her mit Fähren erreichbar ist. Die Route führte westwärts in ein Gebiet, das erst vor wenigen Jahren von Siedlern betreten worden ist. Sie züchteten Schafe und Kühe und haben zu diesem Zweck grosse Bereiche im Talgrund brandgerodet. Weite Teile werden aber noch immer von Sümpfen, verwilderten Flussarmen und Auenwäldern eingenommen. Das Wasser ist kaum verunreinigt und weist meistens sehr geringe Kalkhärte auf. Entsprechende Messwerte am Río Norte betrugen nur 0.2 - 0.4 mmol Erdalkaliionen pro Liter Wasser, also ca. 2° deutsche Härte, und das Wasser ist dementsprechend sauer. In 50 km Distanz befinden sich mächtige Gletscherzungen, welche die äussersten Ausläufer des Nördlichen Patagonischen Eisschildes darstellen. Dorthin zu gelangen war unser erklärtes Expeditionsziel.

Liste der gefundenen Farne

Gesammelt wurde am Río Norte zwischen 120 und 320 m ü.M. an verschiedenen Feuchtstandorten. Die Bestimmung des Materials nahm später Prof. K.U. KRAMER (†) am Institut für Systematische Botanik der Universität Zürich vor. Als Dank wurden im dortigen Herbarium (Z) Doubletten deponiert.

In einer Flussaue mit Südbuchen (*Nothofagus dombeyi* und *N. antarctica*) (Abb. 2) wuchsen massenhaft Rippenfarne (*Blechnum magellanicum* (Abb. 3) und vor allem *B. penna-marina*). Ihre Blätter sind einfach fiederteilig und fallen durch die lebhafte hellgrüne Farbe auf. Granitwände am Talrand enthielten ausgesprochenen viele

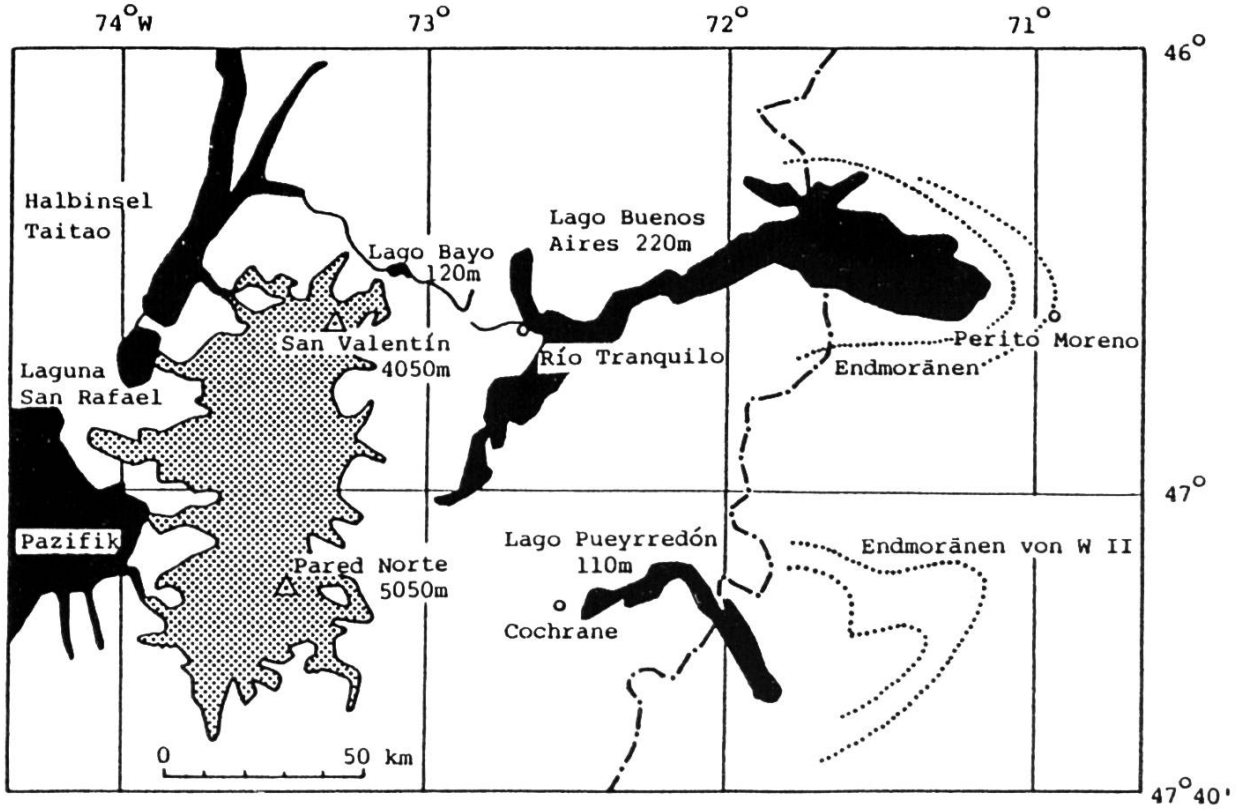

Abb. 1:

Karte des Untersuchungsgebiets. Schwarz ■ sind Seen und Meeresarme dargestellt, gerastert ▒ ist der Nördliche Patagonische Eisschild, punktiert ••••• die Moränenwälle aus der letzten Eiszeit (Würm II,) strichpunktiert –•–•– die Grenze zwischen Chile und Argentinien.

Hautfarne (*Hymenophyllum pectinatum*) und auch Gabelfarne (*Sticherus cryptocarpus*) aus einer früher oft zu *Gleichenia* gestellten Gattung. Eine Hangterrasse, etwa 30 m oberhalb des Lago Bayo gelegen, enthielt ein kleines Moor mit Torfmoos (*Sphagnum*) und Riedgräsern (*Carex magellanicum*). Dort fanden sich auch etliche Farne: *Blechnum arcuatum, Lophosoria quadripinnata, Polypodium feuillei* (hier epiphytisch auf Baumstrünken wachsend), *Hypolepis rugosula* und *Adiantum chilense*. Auf lichten, eher trockenen Flächen war der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) weit verbreitet. Ebenfalls in der Nähe des Lago Bayo, auf einem 200 m hohen neuzeitlichen Moränenwall aus vielen Marmorblöcken, eingestreut zwischen Südbuchen, kamen wiederum viele Tüpfelfarne (*Polypodium feuillei*) und daneben andere typische Farne Patagoniens vor, nämlich vor allem epiphytisch wachsende Exemplare von *Grammitis magellanica*. Ausgesprochen häufig gesellen sich zu *Blechnum penna-marina* am Rand von Wasserflächen auch Moose, Riedgräser und zwei an Rhabarber

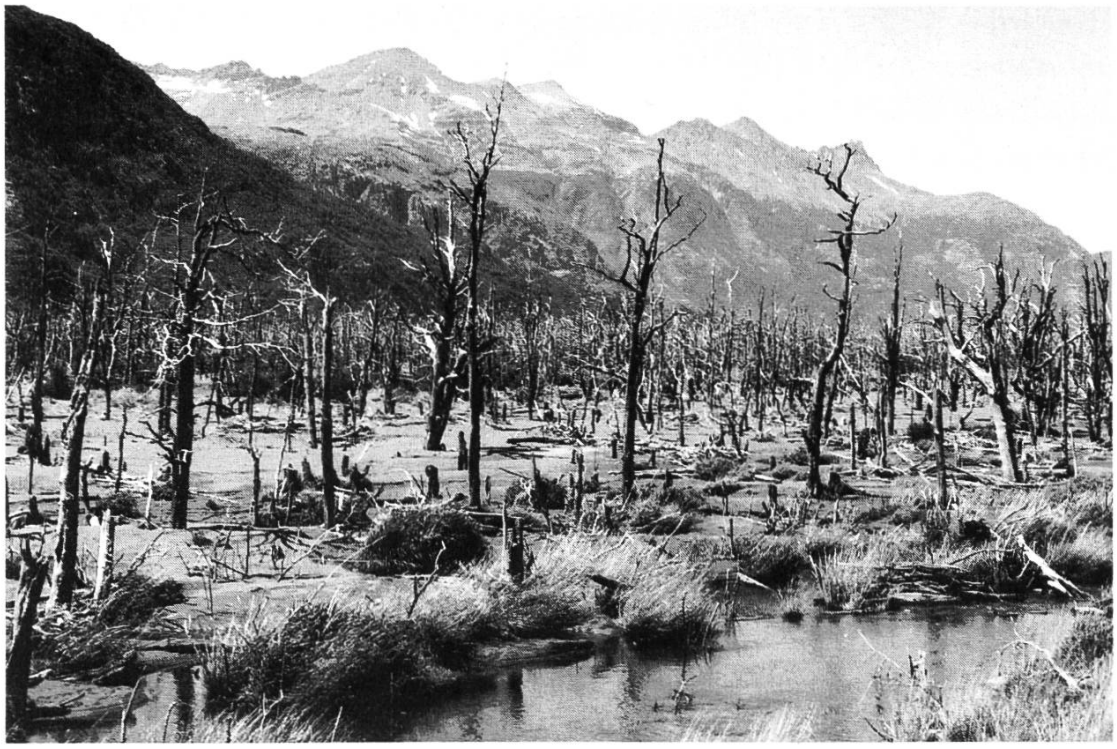

Abb. 2: Auenlandschaft mit abgestorbenen Südbuchen (*Nothofagus dombeyi*) am Río Norte (46° 31' S / 73° W, 100 m ü.M.).

Abb. 3: Ein stattliches Exemplar des magellanischen Rippenfarns *Blechnum magellanicum* im feuchten Uferbereich des Río Norte auf 200 m ü.M. Die Länge des Klappmeters beträgt 20 cm.

erinnernde Arten von Wasserpflanzen, *Gunnera magellanica* und *G. antarctica*. An solchen Ufern trat gelegentlich auch ein weiterer Schildfarn auf (*Polystichum brongniartianum*), und am Fuss einer Felswand hielten sich einige sehr kleinwüchsige Farne: *Cystopteris, Polystichum mohrioides* und *Polystichum rubiculatum (= P. chilense)*. Ein Abstecher hangaufwärts brachte zwischen den polsterartigen, torfbildenden, typisch andinen Blütenpflanzen *Azorella* und *Donatia* auf 900 - 1000 m den Fund eines weiteren Schildfarns (*Polystichum multifidum*). Zurückgekehrt zum Seeufer des Lago General Carrera, ergänzten wir schliesslich unsere Farnsammlung noch mit dem hochwüchsigen Farn *Rumohra adiantiformis*, der hier mit *Adiantum chilense, Cystopteris fragilis* und *Blechnum penna-marina* vergesellschaftet vorkam. Aus der Gegend Coyhaique schliesslich stammt noch ein Streifenfarn (*Asplenium dareoides*).

Vegetationsgeographische Aspekte.

Die geographische Verbreitung von Arten kann man einerseits vom grossen her angehen, indem man die betreffenden Areale aufgrund der vorhandenen Literatur und der Herbarbelege bestimmt. Ein solches Beispiel zeigt Abb. 4: *Lophosoria quadripinnata* nimmt ein auf Lateinamerika begrenztes Areal ein, ist also aussschliessich in der Neuen Welt heimisch (= endemisch). Anderseits gilt es in unserem Fall auch, kleinräumig die besonders typischen Standorte ausfindig zu machen. Zur Erläuterung solcher ökologischer Gesichtspunkte dient das Querprofil durch das Tal des Río Norte von Abb. 5. Die Standortbedingungen sind durch die Höhenlage und damit die dort herrschenden Temperaturen vorgezeichnet. Viel stärker wirken sich aber die lokalen Feuchtigkeitsverhältnisse aus. Man kann dies vereinfacht so zusamenfassen, dass sich die feuchtesten Lokalitäten mit Auenwäldern in der Talachse befinden, gegen den Talrand hin leicht erhöhte Schotterterrassen mit trockenem Lokalklima folgen, am Hangfuss hingegen typisch lehmige Böden erneut ein relativ feuchtes Milieu hervorrufen.

Dementsprechend häufen sich zuunterst im Talgrund Rippenfarne (*Blechnum sp.*) und andere besonders feuchtigkeitsliebende Farne, während der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum)* die trockenen Schotterterrassen am Talrand bevorzugt. Am feuchten Südhang, der auf der Südhalbkugel besonders schattig ist, findet man weitere typisch andine Farne wie *Lophosoria* und *Sticherus*.

Lophosoria quadripinnata

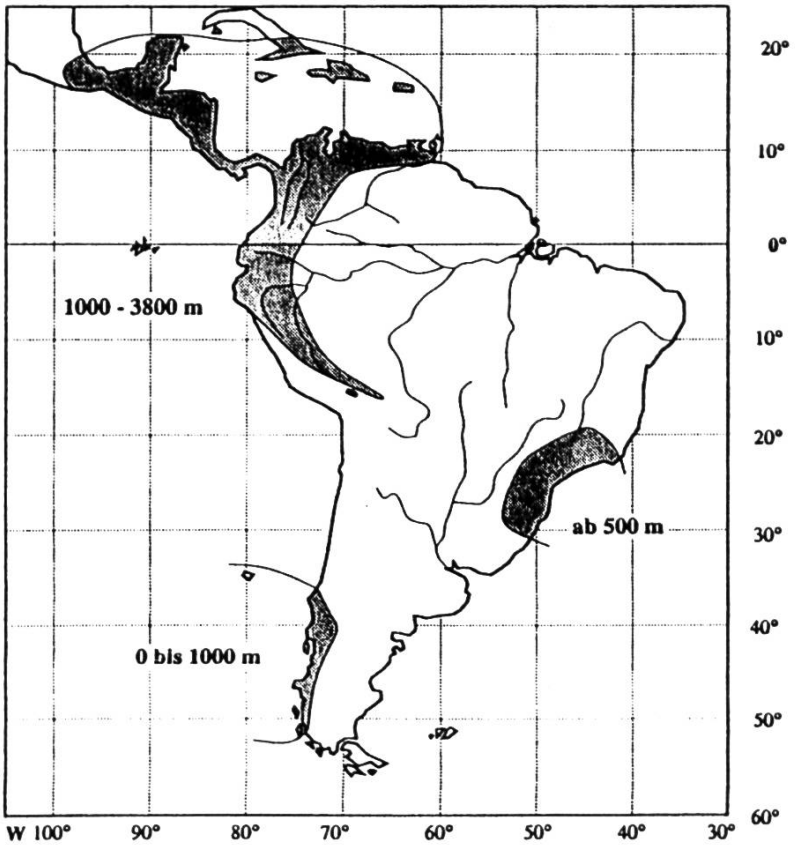

Abb. 4:

Das Areal von *Lophosoria quadripinnata* nach TRYON & TRYON (1982: 159). Zusätzlich wird in jedem Teilgebiet über die Höhenverbreitung in m ü.M. informiert.

Farnsporen unter dem Mikroskop

Wenn man bei Bohrungen Torf, Seeton oder andere Feinmaterialien findet, sich dies günstige Voraussetzungen für die mikroskopische Untersuchung der darin enthaltenen Pollenkörner und Sporen. Mit der Pollenanalyse bedient man sich gewissermassen einer Methode, das Rad der Zeit zurückzudrehen um die ehemalige Vegetation zu rekonstruieren. Bereits in FARNBLÄTTER 15 (1986) habe ich über die Sporen andiner Farne berichtet. Um bestimmte Sporen kennenzulernen, kann man sie an der Unterseite von fruchtbaren Farnwedeln in der Natur problemlos entnehmen und unter dem Mikroskop studieren. Solche Sporen sind meistens von einer dunkelbraunen Hülle umgeben, dem Perispor. Zwei typische Gruppen treten auf, nämlich nierenförmig, die mit einer Längsspalte versehen sind, und gerundet dreieckige mit einer Y-artigen

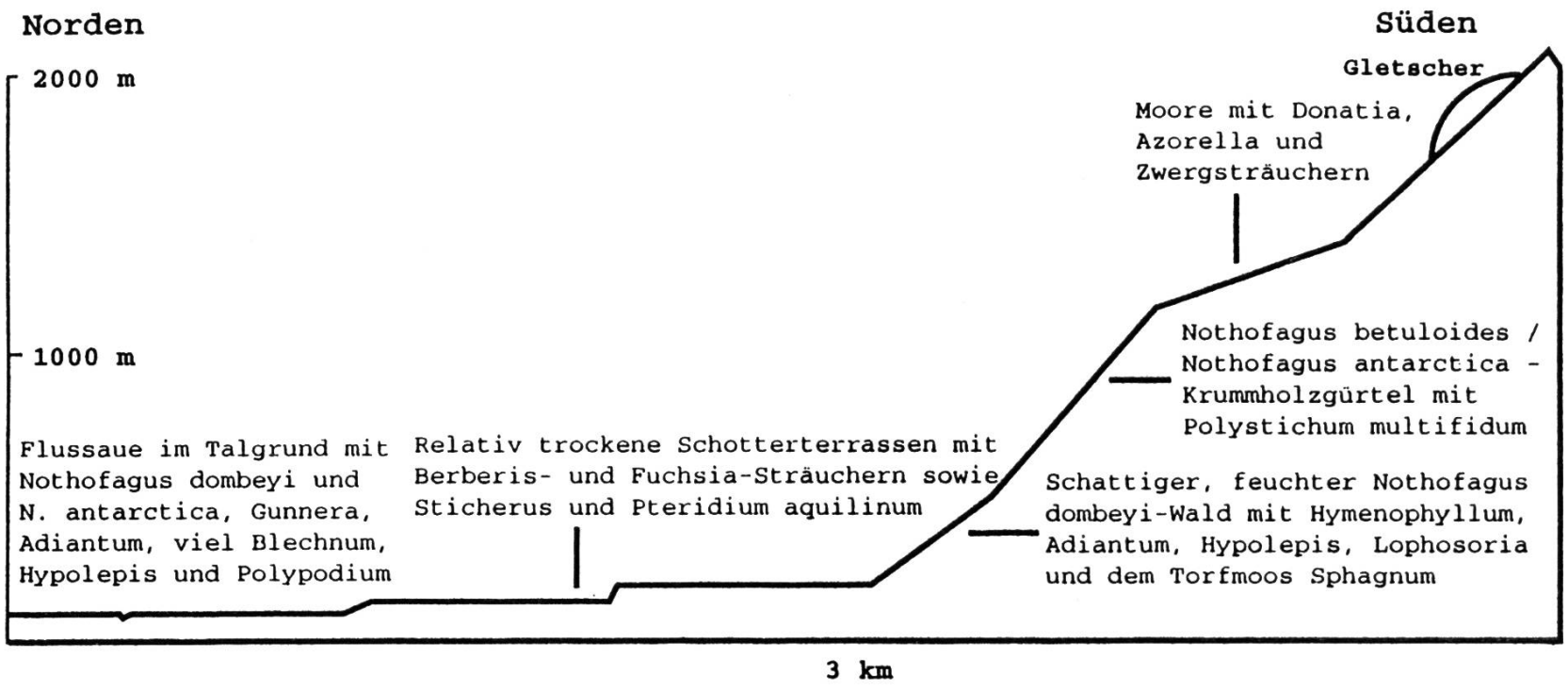

Abb. 5:

Vegetationsgeographische Höhenstufen im Tal des Río Norte, kurz bevor er in den Lago Bayo mündet. Typische Farnstandorte befinden sich im Talgrund und am Hangfuss.

Spalte. Für detaillierte Studien muss man sie im Labor reinigen und kann sie sodann für Vergleiche mit fossilem Material beiziehen (siehe Abb. 6).

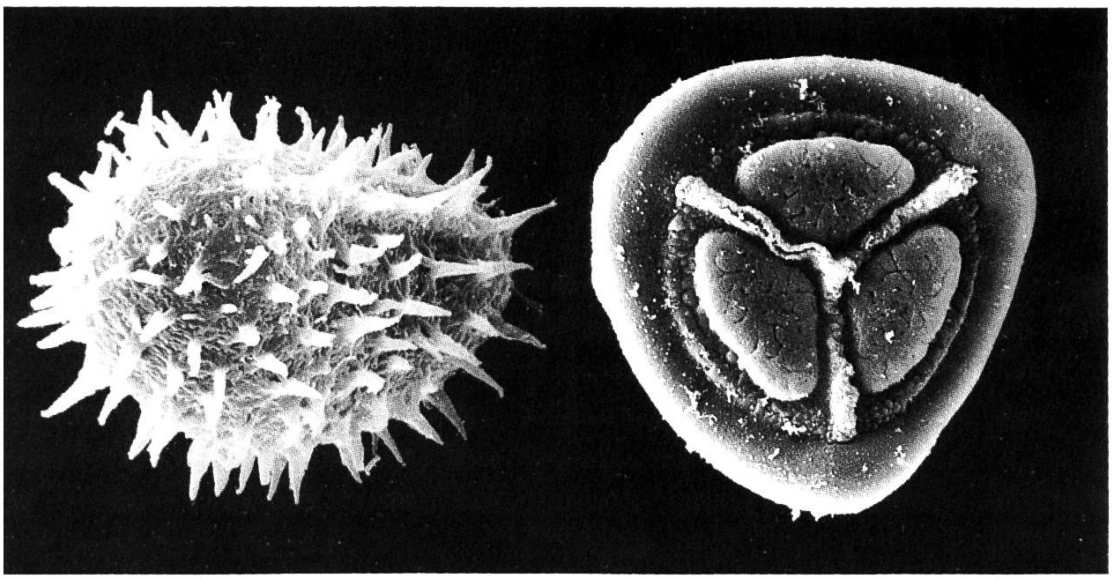

Abb. 6:

Links ist eine Spore des Blasenfarns *Cystopteris fragilis* abgebildet, in der Grundform nierenförmig, ca. 35 µm lang und mit einer Aussenwand, die von 5 µm langen Stacheln (Spinulae) überzogen ist.

Die Aufnahme rechts zeigt eine Spore von *Lophosoria quadripinnata*, die gerundet dreieckig, ca. 75 µm gross und gewissermassen von einem "Schwimmring", dem Cingulum, umgeben ist.

Fotos: U. JAUCH, Institut für Pflanzenbiologie der Universität Zürich.

Bei Bodenproben ist die Behandlung aufwendig, und auch die Analyse erweist sich wegen Verschmutzungen oft als schwierig. Man entfernt üblicherweise die anorganischen Teile mit Hilfe von Flusssäure und Salzsäure, zerstört möglichst viel organischen Schmutz mit einem Gemisch von Essigsäurenanhydrid und Schwefelsäure, und schliesslich trocknet man das Konzentrat mit Alkohol. Unsere Bohrung im Torfmoor La Esperanza, auf 330 m ü.M. in 46° 38' S / 72° 50' W, ergab ein Profil von 2.60 m Tiefe, das wahrscheinlich rund 4000 Jahre absteckt (GRAF 1992: 26). Es enthält vorwiegend Pollen von Südbuchen, was in diesen skandinavisch anmutenden Waldgebieten nicht überrascht. Daneben kommen aber in der oberen Hälfte überraschend viele Sporen von "Polypodiaceen" (im weitesten Sinn) vor, die aufgrund der heutigen Bestände der Gattung *Blechnum* zugewiesen werden können. Vor rund

2000 Jahren dürfte sich hier also ein feuchtes Klima einstellt haben. Sicher waren die Bedingungen vorher trockener und wohl auch etwas kälter, und auch in jüngster Zeit sind die Niederschläge wieder auf Werte unter 100 cm gesunken. Zum Vergleich bietet sich ein ähnliches Profil beim San Rafael-Gletscher in 46° 40' S / 74° W an, das HEUSSER (1960: 569) publiziert hat. Auch darin sind "Polypodiaceen" gut vertreten, erreichen sie doch 10 - 20 % der Summe aller Pollenkörner und Sporen während der letzten ca. 4000 Jahre. Im weiteren kommen gelegentlich Sporen von Hautfarnen (*Hymenophyllum*) darin vor. Der erwähnte Autor präsentiert noch ein umittelbar benachbartes Profil, das die Zeitspanne von ungefär 4000 bis 8000 Jahren vor heute umfasst. Es weist sogar bis 50 % "Polypodiaceen" auf, belegt also ein deutlich feuchteres Klimaregime. In jene Zeit fällt hier wahrscheinlich auch ein Gletschervorstoss, der durch Moränen belegt ist.

Eigentlich wären auch noch die gut kenntlichen Sporen von *Lophosoria, Sticherus* und vielleicht auch die von *Pteridium* zu erwarten gewesen. Aus welchen Gründen auch immer, fehlen sie in den untersuchten Sedimenten, und vereinzelte Sporen sind nur noch von einem Bärlapp (*Lycopodium*) gefunden worden.

Literatur

ANUARIO METEOROLÓGICO DE CHILE 1970. - Ministerio de Defensa Nacional, Fuerza Aera de Chile, Sección Climatológica: 1 - 134.

GRAF, K. 1992. Pollendiagramme aus den Anden. - Z. Physische Geographie Univ. Zürich 34: 1 - 138.

HEUSSER, C.J. 1960. Late-Pleistocene environments of the Laguna de San Rafael area, Chile. - The Geographical Review (New York), Vol. 50, No. 4: 555 - 577.

TRYON, R. & TRYON, A. 1982. Ferns and Allied Plants, with special reference to Tropical America. 857 pp. - Springer, New York-Heidelberg-Berlin.