

# Ein botanisches Tagebuch aus den Araukarienwäldern Chiles

Autor(en): **Knapp, Hans Peter**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft**

Band (Jahr): **89 (2000)**

PDF erstellt am: **20.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-832579>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

89. Band

Seiten 111–136

19 Abbildungen

2 Tabellen

St.Gallen 2000

## Ein botanisches Tagebuch aus den Araukarienwäldern Chiles

Hans Peter Knapp

### Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung .....	111	8. Der Pinonero – die <i>Araucaria araucana</i> .....	125
1. Einleitung .....	112	8.1 Habitus und Alter .....	125
2. Projekt und erste Impressionen.....	113	8.2 Name und Namengebung .....	126
3. Eine Einführung in die Flora Antarctica .....	114	8.3 Sexing trees/ Verteilung der Geschlechter ...	127
4. Vom Längstal in die Cordillera von Arauco .....	115	8.4 Die Zapfen .....	129
5. Zum Klima der Araukariengebiete ..	117	8.5 Morphologie der Zapfenschuppen .....	131
6. Die Vegetationsstufen im Parque Nacional .....	118	9. Die Pinones/die Samen .....	132
6.1 Valdivianischer Wald und Pflanzen-Bezeichnungen bei den Indios .....	119	10. Weiterreise .....	134
6.2 Pioniervegetation der Lavafelder .....	119	Literaturverzeichnis .....	135
6.3 Die Pinares/ die Araukarienwälder .....	121		
7. Verbreitung und Alter der Araukarien .....	123		

### Zusammenfassung

Die Reliktwälder im Nationalpark Conguillio waren Teil eines Forschungsprojektes «Nadelbäume der Flora Antarctica». Meine Aufzeichnungen über die Araukarienwälder der «zona aukaucana» sind Teil meines botanischen Tagebuches aus den subantarktischen Wäldern Chiles. Im Mittelpunkt steht die Chilenische Araukarie, die *Araucaria araucana*. Sie ist ein Beispiel eines Paläoendemiten, welcher seinen Ursprung auf dem ehemaligen Südkontinent Gondwana hat.

## 1. Einleitung

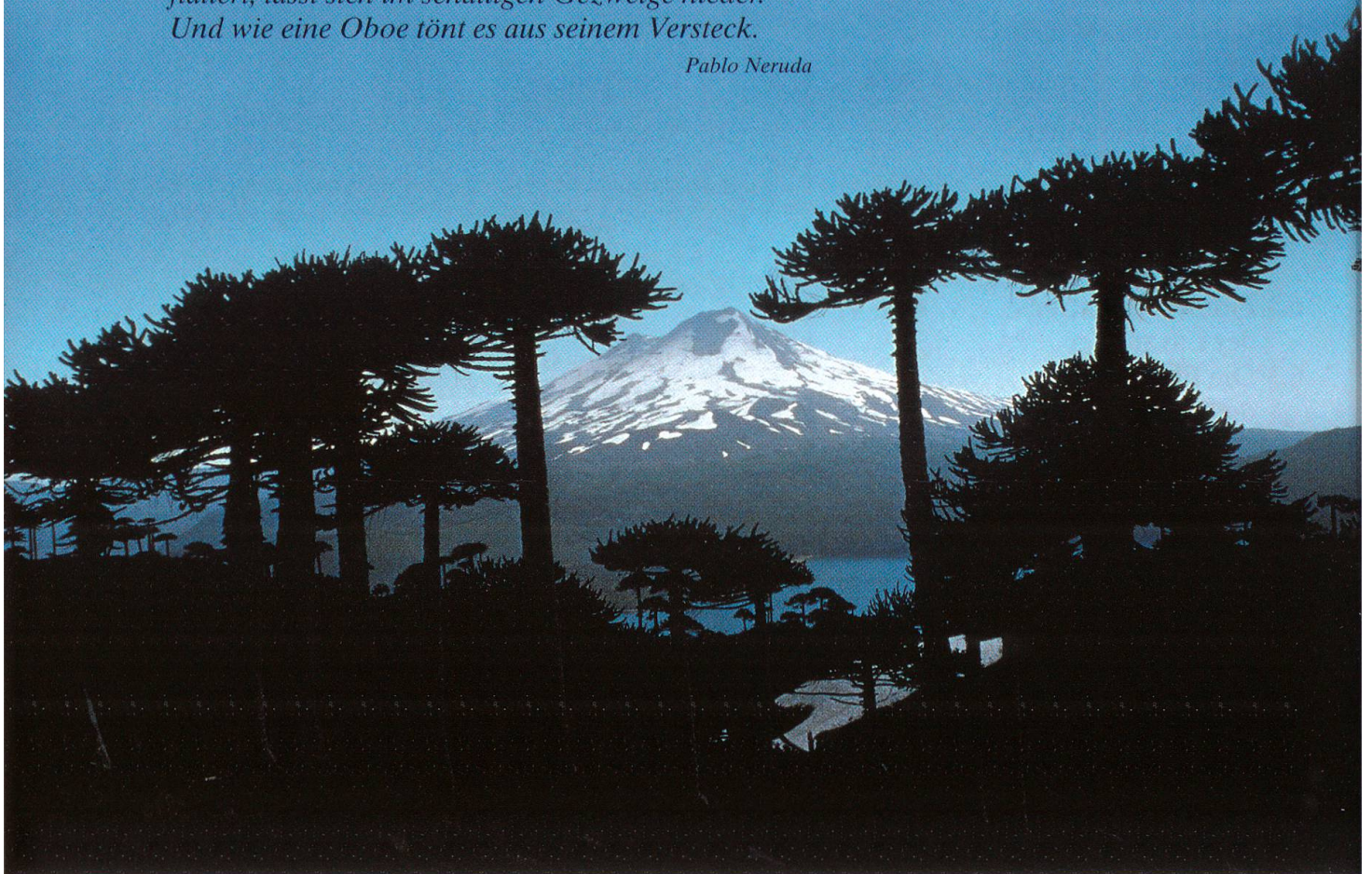
Schon oft hatten mich Texte von Dichtern und Berichte von «planthunters»/Pflanzenjäger und Forschungsreisenden angeregt, verschiedene Waldgebiete Nordamerikas, Europas und Asiens zu durchstreifen. Ein Stimmungsbild von Pablo NERUDA hatte mich besonders beeindruckt. Nerudas Behauptung «Quien no conoce el bosque chileno, no conoce esta planeta»/«Wer den chilenischen Wald nicht kennt, kennt diesen

Planeten nicht», hatten meinen Wunsch bestärkt, auch in diese Wälder einzutauchen, um das antarktische Florenreich kennen zu lernen, und so entschloss ich mich kurzerhand zur Teilnahme an einer Chile-Expedition des ungarischen Forschers Dr. Zsolt Debreczy. Meine Flucht aus dem Schweizer Winter in den südamerikanischen Hochsommer wurde zu einem unvergesslichen Erlebnis.

Abbildung 1:  
Araukarien im Parque Nacional Conguillio. (Foto H.P. Knapp)

*Unter den Vulkanen, vor den Schneebergen,  
zwischen den grossen Seen –  
der wohlriechende, der stille, der wilde, der chilenische Wald.  
Die Füsse versinken im toten Laub,  
ein brüchiger Zweig knackt,  
die riesigen Araukarien recken ihre krause Gestalt.  
Ein Vogel des kalten Urwalds kommt geflogen,  
flattert, lässt sich im schattigen Gezweige nieder.  
Und wie eine Oboe tönt es aus seinem Versteck.*

*Pablo Neruda*



## 2. Projekt und erste Impressionen

### *Vom San Salvatore nach Santiago de Chile*

31. Dezember. Vor der Abreise in den südamerikanischen Hochsommer feiern wir Silvester im winterlichen Tessin. Mein Rucksack ist für die kommenden zwei Südsommer-Monate gepackt. Meine *«Flora silvestre de Chile, zona araucana»* (HOFFMANN 1994) zeigt Pflanzen aus den Araukarienwäldern Chiles mit ungewohntem Habitus und mir unbekanntem Gattungsnamen. Mein Reiseziel ist Südchile, das Florenreich der Antarktis. Diese Bezeichnung löst vorerst frostige Assoziationen aus, aber verspricht mir gleichzeitig einen Einblick in geobotanische Zusammenhänge der gondwanischen Flora. Während die Pflanzenwelt der Nordkontinente – die ich früher bereiste – vom Klimawandel seit dem Tertiär geprägt ist, gibt die *«Flora Antarctica»* Südchiles Aufschluss über die dynamische Vergangenheit des einstigen Südkontinents Gondwana.

### *Hochsommer in Santiago de Chile*

2. Januar. Ein langer Flug bringt mich von den Christosen am verschneiten San Salvatore zu einer Blütenfülle tropisch anmutender Bäume in den Parkanlagen von Santiago de Chile, wo Sommerfeste gefeiert werden. Die 20 Flugstunden lassen mir genügend Zeit, über das Araukarien-Projekt zu spekulieren, an dem ich in den kommenden sechs Wochen teilnehmen werde.

**Projekttitel:** *«Encyclopedia Botanica»: Forschung und Dokumentation für den «Dendrological Atlas» Band 1–4 «Gymnosperms of the Temperate World»; Section Chile.*

**Forschungsgebiet:** Nationalpark Conguillio, 130 km östlich von Temuco, der Hauptstadt der Region IX. West- und Ostabhänge des Vulkans Llaima (3125 m) bis 700 m und das Gebiet des östlichen Teils der Sierra Nevada bis 2800 m.

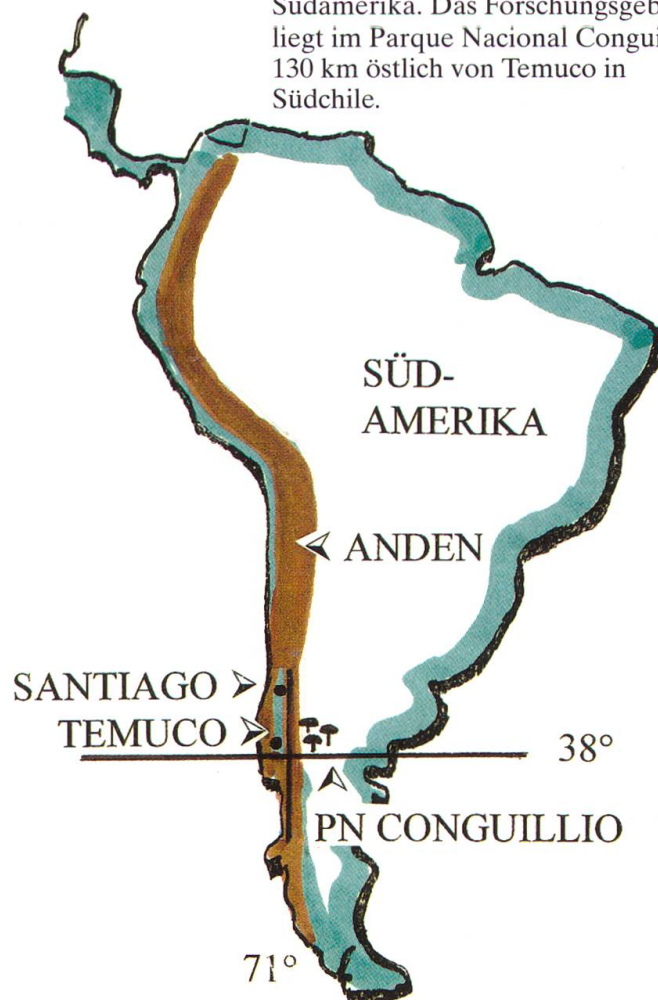
**Projektleiter:** Dr. Debreczy Zsolt.

**Projekt 1996:** *Nadelbäume von Südchile. Volle Dokumentation der 200 Arten der Gehölzflora des Florenreichs Antarctica inclusiv Standortsökologie, Pflanzensoziologie, Morphologie: (Habitus, Rinde, Blätter, Blütenstände, Zapfen und ihre Variabilität).*

### *Von Santiago in den Kleinen Süden*

5. Januar. Von Santiago de Chile geht es auf der Panamericana durch das nicht enden wollende chilenische Längstal, das Valle Longitudinal, hinab in den Sur Chico, den Kleinen Süden. Der Nachtbus ist pünktlich vom Terminal-Sur abgefahren. Die Freundlichkeit und Zuverlässigkeit, welche ich hier erlebe, schaffen ein Gefühl von Sicherheit. Dieses wird den ganzen Aufenthalt im längsten Land der Welt (4200 km) prägen. Die Nachtfahrt nach Temuco (Abbildung 2) gibt Gelegenheit zu interessanten Gesprächen mit einer Englischprofessorin. Sie fährt in die Dörfer der Mapuches-Pehuénches, den Indios der Region de la Araucania, und sammelt deren Geschichten. Es seien Protokolle einer sterbenden Indioskultur. Ich hingegen reise in dieses Gebiet, um die Reliktwälder

Abbildung 2:  
Südamerika. Das Forschungsgebiet liegt im Parque Nacional Conguillio 130 km östlich von Temuco in Südchile.



der Araukarien zu besuchen. Sie sind Überbleibsel einer urzeitlichen Vegetation.

Auf dem Aeropuerto Temuco treffe ich die Expeditionsteilnehmer. Und gleichentags erleben wir erste Impressionen im Land der *Araucaria araucana*: Ein Besuch im Museo Araucano mit einer grossen Araukarie im Park, ein Abstecher zum Cerro Nielol, einem Rest Valdivianischen Regenwaldes, einer artenreichen subantarktischen Reliktgesellschaft mit einem Gewirr von Bäumen, Sträuchern und Lianen mit ungewohnten Namen. Im Garten der Universidad catholica finde ich eine rotblühende Kletterpflanze, die ich von Beschreibungen Pablo Nerudas kenne. *«Hoch oben, wie Pulsadertropfen des zauberischen Urwalds, schwingen die roten Schlingpflanzen. Die rote Liane ist die Blume des Bluts.»* Es ist der Copihue, *Lapageria rosea*, *«la flor nacional de Chile»*.

### 3. Eine Einführung in die Flora Antarctica

Das Forscherteam trifft sich zum Abendessen im kleinen Gästehaus der Universidad Catholica de Temuco: Dr. Debreczy Zsolt, der Projektleiter und seine Frau Gyöngy (Dr. Biol.) und Dr. Istvan Ràcz, Dendrologe und Fotograf aus Budapest. Zum professionellen Team gehören auch die chilenischen Forscher Prof. Mario Cortez und Juan Carlo Aravena (Ms.Sc.) und Qui-Haining, ein lachender Chinese mit dem respekteinflössenden Titel *«Deputy Director of Herbarium Beijing, Academia Sinica»*. Unter den zahlenden zehn volunteers sind Frauen und Männer aus verschiedensten Berufen. Mit Ausnahme der chilenischen Biologen stammen alle – pflanzengeografisch gesehen – aus der Holarktis, der nördlichen Hemisphäre, um im Florenreich der Antarktis tatkräftig mitzuhelfen, das Teilprojekt *«Vegetationsstudien in den Araukarienwäldern Chiles»* zu verwirklichen.

### **Brücke, Lift und Fähren**

Zsolt kennt die Florenreiche der Welt und versucht beredt, uns in die *«Flora Antarctica»* einzuführen: Chile ist einmalig spannend in seiner Geografie, in seiner Natur und Kultur. Verbunden durch die höchste und *«längste Naturbrücke»* der Kordilleren liegt es, von den anderen Teilen der Welt getrennt, an der Westküste Südamerikas, der grössten und *«langsamsten Fähre»*, mit einer Drift von 7–8 cm /Jahr und wird durch den *«langsamsten Lift»* teilweise über 5000 m näher zum Himmel gehoben. So besitzt die Flora Chiles Verwandte in den benachbarten Tropen, in der nördlichen Welt und den weitentfernten pazifischen Gebieten und hat Gemeinsamkeiten mit der kapländischen und der australischen Pflanzenwelt. Überdies finden wir hier eine einmalige endemische Hochgebirgsflora.

**Die Brücke:** Die 14000 km langen Kordilleren, das Rückgrat Chiles, sind seit 30 Millionen Jahren sowohl für Pflanzen, als auch für Tiere – zum Beispiel für die Beuteltiere – eine Gebirgsbrücke, welche die Tropen und die trockenen Subtropen mit den temperierten und antarktischen Gebieten verbinden und einen reichen Florenaustausch ermöglicht (Abbildung 2).

**Die Fähren:** Südamerika ist ein Teil der *«Ur-Fähre»* Gondwana-Antarktis (Abbildung 3). Dieser ehemals vereinte Südkontinent begann vor mehr als 120 Millionen Jahren zu zersplittern. Die wegdriftenden Teile führten als *«floating Noah's arcs»* (SCHUSTER 1982) ganze Pflanzen- und Tiergemeinschaften mit sich. Auf den Teilplatten – zu ihnen gehören die Antarktis, Australasien, viele pazifische Inseln, Madagaskar, Indien und Afrika – finden wir Abkömmlinge einer ursprünglich reicheren zirkumpolaren Flora. Diese hat einen gemeinsamen phylogenetischen Ursprung. Viele Arten dieser Flora (Beispiele siehe Abbildung 9) haben sich kaum verändert, obwohl sie seit Jahrmillionen getrennt sind und heute in weitentfernten Gebieten

leben: in Chile, Patagonien und 5000 Meilen von Chile entfernt in Neuseeland und Tasmanien.

**Der Lift:** Die stetig aufsteigende kontinentale Kruste der Westküste Südamerikas trug Arten der Küstenflora und Arten aus den Tropen der nördlichen Tiefländer in die Hochlagen, wo die einst tropisch andinen Pflanzen winterhart wurden, da sie sich an ein Tageszeiten-Klima anpassten, in welchem auf sonnige, heisse Sommerstunden Winternächte mit hartem Frost folgen. Dieser Teil der Flora ist endemisch. Mit Abkömmlingen aus feuchten Tropen im Norden und trockenen Osthängen der Anden im Süden gibt die Flora Antarctica Anlass zu aufregendsten Feldstudien. Der kühl anmutende Begriff Antarctica schafft wohl Assoziationen von Kälte und Kargheit, doch sind die immergrünen Regenwälder mit einer Diversität von 2000 Arten von Blütenpflanzen auf 10000 km<sup>2</sup> und die immerfeuchten Gebirgswälder ein wahrer floristischer Schmelztiegel von Elementen aus allen sechs Florengeländen.

#### 4. Vom Längstal in die Cordillera von Arauco

7. Januar. Auf der Ladefläche unseres kleinen Fourgons, verschlafen und eingeklemmt zwischen Rucksäcken und Expeditionsmaterial, geht es über Schotterstrassen ostwärts. Wir queren das chilenische Längstal. Der flache Talboden ist eintönig: Wiesen, Weiden und Ackerland und karge Reste von mediterran anmutender Hartlaubvegetation. Die Sicht ist durch die Staubfahnen der Fahrzeuge meistens verhüllt.

Das Längstal, eine tektonische Senke, erstreckt sich zwischen der Küstenkordillere und der Andenkordillere. Das Küstengebirge ist ein Gebirgsumpf aus paläozoischer und vorpaläozoischer Zeit. Im Aufbau der Hochkordillere sind junge Vulkane ein bestimmendes Element. Sie liegen innerhalb

der Gebirgskette und sind entlang eines schmalen tektonischen Grabens angeordnet. Dieser verläuft über mehrere hundert Kilometer parallel zum Längstal. Der flache Talboden der rund 1400 km langen Längssenke ist 30–50 km breit und liegt bei Santiago auf 500 m. Er senkt sich gegen Süden, erreicht in der Seenregion der <Chilenischen Schweiz> 200 m und taucht schliesslich weiter südlich unter den Meeresspiegel.

Wenige Kilometer von Melipeuco, der letzten Siedlung der Mapuches, der Indios der Araucana, wird die Landschaft bewegter. Bewaldete Bergrücken und schneebedeckte Vulkankegel tauchen auf. Wir kommen aus dem <Valle Central> in das hügelige Vorland der Hochkordilleren. Wir durchfahren Mischwald mit immergrünen Gehölzen. Nach holpriger Fahrt, ein brusker Stop. Ich

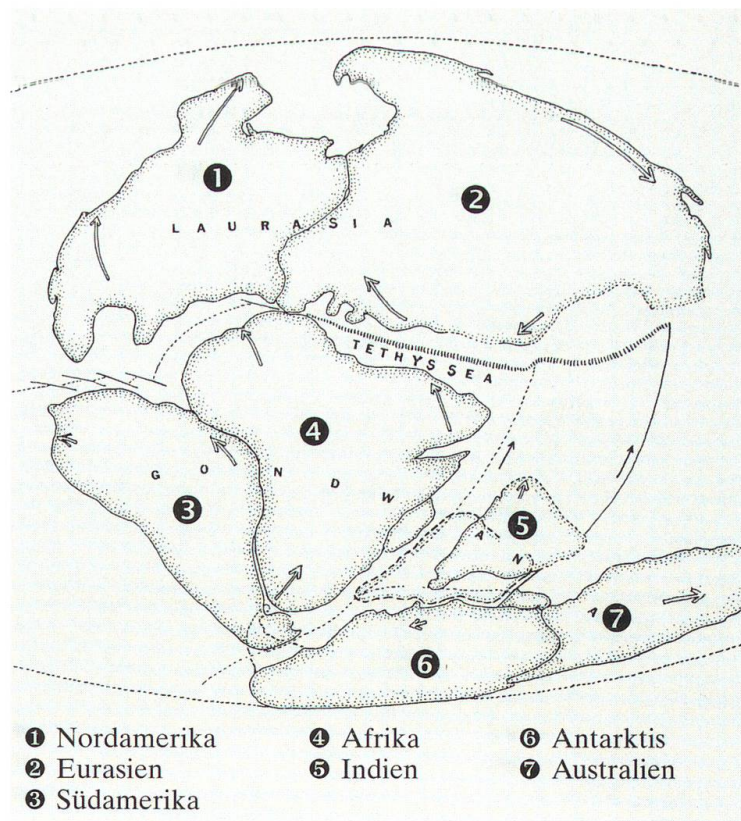


Abbildung 3:  
Rekonstruktion der Lage der Kontinente (SCHUSTER 1976).

Vor 120 Mio. Jahren begann der ehemalige Südkontinent Gondwana zu zersplittern. Die wegdriftenden Teile führten ganze Pflanzen- und Tiergemeinschaften mit sich.

bin wachgerüttelt. Ein Schlagbaum! Wir sind am Eingang zum Parque Nacional Conguillio.

Er gilt als einer der schönsten Chiles und ist mit 600 km<sup>2</sup> etwas kleiner als der Kt. Glarus, aber doch fast viermal grösser als der heutige schweizerische Nationalpark. 66 chilenische Schutzgebiete werden von der CONAF (Corporacion Nacional Forestal) vorbildlich verwaltet.

Sobald wir den Wald verlassen, öffnet sich zwischen dem weissen Kegel des Vulkans Llaima und den bewaldeten Abhängen der Sierra Nevada ein weiter Talboden, eine «Mondlandschaft» eigener Prägung und Genese (Abbildung 4).

Die Ausbrüche des Vulkans Llaima von 1957/58 hatten zuerst das Vorland mit einer zähen Lavamasse bedeckt. Der glühende Brei hatte auf den Gletschern eine Schneeschmelze ungeheuren Ausmasses ausgelöst, mit riesigen Wassermassen die erstarrenden Lavafelder überflutet und eine weite Ebene aufgeschwemmt. Am Rande dieser «Lava-

res» erodierten die sintflutartigen Schmelzwasser in kürzester Zeit, wahrscheinlich innerhalb von wenigen Tagen oder Wochen, einen Canon und legten interessante Schüttungen und Aschenlagen frei; ein Dokument jüngster Erdgeschichte, das Tagebuch eines Vulkans. Jetzt fliesst der Rio Troufou-Troufou ruhiger. Er wird von den unterirdischen Abflüssen der vier Bergseen des Nationalparks gespeist.

Am Rande der «Lavares» erkennen wir einige inselartige Waldreste: Hier eine Gruppe mit Uva de Cordillera/*Prumnopitys andina*, ein Steineibengewächs, dort ein einsamer Nadelbaum, ein Cipres de la Cordillera/*Austrocedrus chilensis*, ein Zypressengewächs. Die spanischen Artnamen betonen es: Wir sind in der Cordillera araucana.

Die Nadelbäume sind Überlebende des Infernos. Im Schatten dieser Koniferen entwickelt sich eine Pioniergesellschaft, das erste Glied einer Sukzession zu geschlossenem Wald. Am Bergfuss der Sierra Nevada passieren wir die ersten zwei Bergseen, wel-



Abbildung 4:  
Vulkan Llaima.  
Seine Ausbrüche von  
1957/58 haben  
grosse Lavafelder  
hinterlassen.  
(Foto H.P. Knapp)

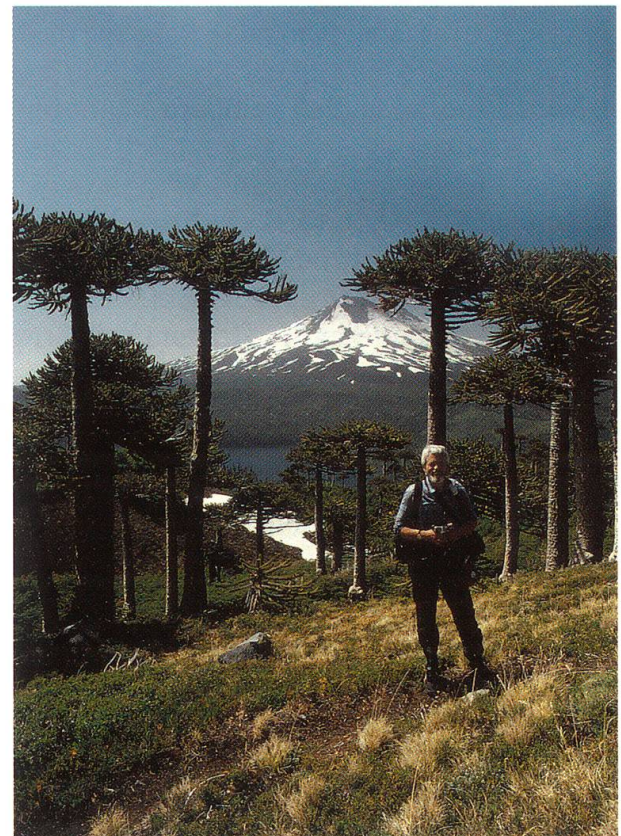


Abbildung 5:  
Laguna Conguillio.  
Die Mulde ist von  
Araukarienwald um-  
säumt. Im Hintergr-  
und raucht der Vulkan  
Llaima. Im Bild der Ex-  
peditionsleiter  
Dr. Zsolt Debreczy.  
(Foto H.P. Knapp)

che von den Lavamassen aufgestaut wurden: die Laguna Verde und die Laguna Arco Iris, der Regenbogensee. Nun tauchen wir in den Wald ein. Baumriesen der Chilenischen Südbuche/*Nothofagus dombeyi*, dem südhemisphärischen Pendant unserer Buchen/*Fagus* spiegeln sich im Bergsee. Die westexponierten Hänge der Sierra Nevada sind von Araukarien-Südbuchen-Urwald bedeckt. Gebirgseinwärts gelangen wir in die weite Mulde der Laguna Conguillio, die im Regenschatten liegt (Abbildung 5). Hier lichtet sich der Wald. Die Pinares, die reinen Araukarienwälder, prägen die Landschaft. Diese sind von plenterartiger Struktur; das heisst, Araukarien aller Altersklassen sind bunt gemischt: Jungwuchs – in geometrischem Muster erstarrte Nadelbäume –, mächtige, alte Bäume, bizarre hochstämmige Baumgestalten mit schirmartigen, wirren Kronen (Abbildungen 5 und 7) und sonnengebleichte Skelette umgestürzter Baumriesen. Ich bin überwältigt: Araukarien, Gletscher, rauchende Vulkane!

Diese Araukarien, welche in der Schweiz als Zierbäume nur in den mildesten Gebieten überlebensfähig sind (Abbildung 12), gedeihen hier am Rand der Gletscher, am Fuss der Vulkane. Eine atemberaubende Kulisse! Wir sind am Ziel, am dritten See, an der Laguna Conguillio. In der Mulde vor dem Berg Rücken der Sierra Nevada (2554 m) und dem Kegel des Vulkans Llaima (3125 m), eingesenkt wie eine Muschel und umsäumt von herrlichen Araukarienwäldern (Abbildung 5), liegt der Lago Conguillio.

### 5. Zum Klima der Araukariengebiete

9. Januar. Ein Hochsommertag! Doch ist es eisigkalt wie vor acht Tagen im Tessiner Winter, der Boden gefroren. Auf den scharf-

Abbildung 6:

Laguna Conguillio 130 km östlich von Temuco. Während der Nacht bildet sich ein Kaltluftsee über der Laguna. Am Morgen liegt ein Nebelschleier über der Mulde, welcher sich im Morgenlicht dampfend in die Höhe verflüchtigt. (Foto H.P. Knapp)





kantigen Nadelschuppen von jungen Araukarien glitzern Rauhreifkristalle (Abbildung 15).

Über der Laguna liegt ein Nebelschleier (Abbildung 6), der sich im Morgenlicht dampfend in die Höhe verflüchtigt. Ein beeindruckendes Schauspiel! Mein Thermometer zeigt morgens um 7 Uhr minus 4 °C, nachmittags 15 Uhr 55 °C. Es ist jetzt kaum möglich, barfuss über den schwarzen Vulkansand zu rennen. Am Abend baden wir im See bei einer Wassertemperatur von 19 °C. Am Morgen ist es Winter, am Mittag Hochsommer.

In der Beckenlage des Lago Conguillio bildet sich in den Nächten ein Kaltluftsee mit häufigem Frost. Während des Tages nehmen dunkle Schlacke und die vulkanische Asche viel Strahlungswärme auf. Auf vegetationslosen Böden staut sich die Hitze. Kleinräumig zeigt sich ein Tageszeiten-Klima wie wir es von der <Tierra fría> tropischer Hochländer oder vom Strahlungsklima in unseren Alpen kennen. Dieses Mikroklima scheint auf die Flora einen grossen Selektionsdruck auszuüben, denn Artenzahl und Dichte der Pionierpflanzen sind sehr gering. Auf den vegetationsarmen Lavaflächen können Araukarien nur im Schatten von Blöcken oder Ammenpflanzen keimen.

Das Grossklima der Andenkordillere ist durch das gebirgige Relief beeinflusst. Auf der Westseite der Kette führt Steigungsregen zu hohen Niederschlagsmengen von schätzungsweise 4000 mm/Jahr, im Becken von Conguillio sind es immer noch mehr als 2000 mm/Jahr. Sollen wir St.Gallen mit seinen 1300 mm/Jahr als Schüttstein beschimpfen? An der Laguna erleben wir während sechs Sommerwochen fünf Tage Dauerregen und zwei Nächte Schneegestöber.

Während den niederschlagsreichen Wintern, wenn im Becken der Laguna 2–3 m Schnee liegen, verlassen die Rancheros die Station. Ihre Angaben über Wintertemperaturen sind widersprüchlich und verwirren mich. Obwohl die mittlere Jahrestemperatur 8,5 °C beträgt, 2 °C im kältesten, 15 °C im

wärmsten Monat, sollen die Wintertemperaturen bis auf minus 20 °C sinken.

Für mich bleibt es ein ungelöstes Rätsel: Erfahrungsgemäss erfrieren die Araukarien im Bodenseegebiet in strengen Wintern. Hier in Conguillio gedeihen sie in unmittelbarer Nähe von hochsommerlichen Schneefeldern. Ich frage mich, ob die sommerliche Wärmemenge und die gut durchlüfteten vulkanischen Böden die Winterhärte der Araukarien begünstigen.

Südamerika hat für uns ungewohnte Klimaverhältnisse. Grosse Gebiete im südlichen Teil des Kontinents sind ozeanisch geprägt, sofern sie nicht im Regenschatten stehen. Dies ist durch die riesige Ausdehnung des Pazifiks bedingt. Im Gegensatz dazu hat unser Kontinent Eurasien im Innern weit ausgedehnte Gebiete mit kontinentalem Klima. Den ausgeprägten Charakter des ozeanisch feuchten Grossklimas erlebte ich später während der häufigen Regengüsse in den subantarktischen temperierten Regenwäldern Südchiles.

## 6. Die Vegetationsstufen im Parque Nacional

*10. Januar.* Die Routinearbeit beginnt. Eines unserer Ziele ist das Typisieren der Vegetationsstufen mit dem Schwerpunkt auf den Gesellschaften des Araukarienwaldes. Wochen mit endlosen Arbeitstagen werden folgen. Fahrten durch die Lavawüste, pflanzensoziologische Aufnahmen in allen Höhenlagen, eindruckliche Exkursionen zur Waldgrenze, Pflanzen sammeln und vor allem tagelanges Herbarisieren im Camp. Die Ergebnisse seien kurz umrissen:

Bedingt durch die unterschiedliche Höhenlage (700 m–3125 m), durch Exposition, durch die Böden und den Einfluss des Vulkanismus finden wir im Parque Nacional Conguillio von unten nach oben verschiedene Vegetationstypen:

1. Fragmente Valdivianischen Waldes mit mediterran geprägten Arten am Eingang zum Park.

2. Pioniervegetation auf den Lavafeldern.
3. Chile-Zeder-Südbuchen-Wald (*Austrocedrus-Nothofagus-Wald*), der an geschützten Stellen die Ausbrüche des Vulkans Llaima 1957/58 überstanden hat.
4. Araukarien-Südbuchen-Wald (*Araucaria-Nothofagus-dombeyi-Wald*) und reinen Araukarienwald auf vulkanischen, im Regenschatten liegenden Gebieten.
5. Krummholzartige Formationen von Araukarienwald an der Waldgrenze.
6. Andine Gebirgsvegetation oberhalb der Waldgrenze.

### 6.1 Valdivianischer Wald und Pflanzen-Bezeichnungen bei den Indios

12. Januar. Heute verlassen wir die Araukarienwälder und den Nationalpark. In den tieferen Lagen, in der Randregion des Parkes, (Reduccion Escorial, 38°50' S – 71°39' W) dominieren laubwerfende Südbuchen-Arten (Roble/*Nothofagus obliqua* und Raule/*Nothofagus alpina*). Die Begleitflora ist durch kleine, immergrüne Gehölze geprägt: *Berberis darwinii*, *Chusquea*-Arten, *Embothrium coccineum*, *Gaultheria*, *Luma apiculata*, *Rhaphithamnus spinosus*. Wir finden hier Elemente des Valdivianischen Waldes. Es ist der subantarktische Regenwald Südchiles mit mediterran geprägten Arten, welche grossteils zu endemischen Familien gehören. Ganz allgemein sind viele Familien auf die südliche Hemisphäre beschränkt.

Ich begegne einem Mapuchebauern und versuche mit ihm ins Gespräch zu kommen. Er benennt 16 Gehölze und deutet teilweise ihre Verwendung an. Ich bin erstaunt und notiere einige Namen: *Laurel*, *Olivillo*, *Radall*, *Latueca*, *Silco*, *Tiaca*, *Boldo*, *Chin-Chin*, *Tepa*, *Palo nero*, *Gevuina*. Die Araukarie nennt der Bauer aus dem Stamm der Mapuche-Pehuénches: Pehuén.

Zuhause erkenne ich die Bedeutung von *Latueca*. Sie ist eine der «seltesten Schamanenpflanzen der Welt» (RÄTSCH 1998). Der Begriff «latue» aus der Mapuchesprache heisst «Das, was den Tod bewirkt». Der Name

«Palo de bruja» bedeutet Hexenstock oder Hexenholz und unterstreicht die Verwendung der Pflanze. (Tabelle 1)

### 6.2 Pioniervegetation der Lavafelder

15. Januar. Auf den ausgedehnten Lavafeldern erkennen wir verschiedene Sukzessionsstadien (Abbildung 4) der Wiederbesiedlung und halten sie in pflanzensoziologischen Aufnahmen fest. Die meisten Pioniergehölze sind immergrüne Zwergsträucher, welche der Trockenheit angepasst sind. Ruderal treten einige weltweit verbreitete krautige Pflanzen auf, zum Beispiel *Rumex acetosella*, *Achillea millefolium*, *Hypochoeris radicata*, *Bellis perennis*, *Erodium cicutaria* und andere. Die Gesellschaft ist artenarm. Die Rohbodenpioniere erobern die Lavaböden äusserst langsam.

### Eine pflanzensoziologische Aufnahme

Ich wundere mich, wie es möglich ist, mit Hilfe von Laien in einem Gebiet mit noch nicht bekannten Pflanzenarten pflanzensoziologische Aufnahmen zu machen. Doch Zsolt zeigt auch hier pädagogisches Geschick. Mit Pfählen markieren wir auf ökologisch homogenen Flächen Planquadrate von 20x20 m und schnüren auf diesen einen Quadratmeter-Raster ab.

Wir sammeln eine vollständige Artengarnitur und kleben ein Muster von jeder Pflanzenart auf einen Karton. Nun werden die Arten nummeriert, aufgelistet und kartiert; das heisst jede Einzelpflanze oder jede Gruppe wird mit der entsprechenden Nummer auf einem Plan eingetragen. Zwei unabhängig von einander gemachte Kartierungen werden verglichen und kontrolliert. Die Übereinstimmung der Aufnahmen ist überraschend gut. Wer ungenau arbeitet, wird in den nächsten Tagen im Camp Pflanzen pressen, kleben, nummerieren, trocknen, umlegen. Pressen, kleben, nummerieren...

Wer ein geübtes Auge und eine schnelle Auffassungsgabe hat, arbeitet mit dem professionellen Team, beurteilt Individuenzahl,

<b>Vulgärnamen</b> nach Angaben eines Mapuchebauern 12.1.96 H.P. Knapp	<b>Wissenschaftliche Namen und Verbreitung der Familie</b> (Flora Arborea de Chile 1983)		<b>Verwendung</b> (nach Flora Arborea de Chile ergänzt)
Pehuén/Pinonero	Araucaria araucana Subantarktischer Endemit* Familie: in Südamerika/ Australasien <b>Südliche Hemisphäre</b>	Araucariaceae	Die geraden Stämme liefern ein begehrtes Nutzholz, Samen dienen als Nahrung
Gevuin Palo nero Radall	Gevuina avellana Lomatia dentata Lomatia hirsuta Subantarktische Endemiten* Familie: in Südamerika/Südafrika/ Australasien <b>Südliche Hemisphäre</b>	Proteaceae Proteaceae Proteaceae	⟨Haselnüsse⟩ Holz Holz, Tannin, Farbstoff für Kaffee
Latueca/Latue/ Palo de bruja! (Hexenpfahl)	Latua pubiflora <b>Subantarktischer Endemit*</b>	Solanaceae	Psychoaktive Kulti <p>flanze der Mapuches!!!</p>
Tepa Tepa Boldo	Laurelia sempervirens Laurelia philippiana Peumus boldus Subantarktische Endemiten* Familie: <b>Südliche Hemisphäre</b>	Monimiaceae Monimiaceae Monimiaceae	Forstbaum, Holz, Pfähle  Süsse Früchte, Holzkolle, Alkaloide, Medizin
Tiaca 95	Caldcluvia paniculata Subantarktischer Endemit* Familie: <b>Südliche Hemisphäre</b>	Cunoniaceae	Holz
Silco/Chilco	Fuchsia maghellanica <b>Subantarktischer Endemit*</b>	Onagraceae	Zierpflanze
Chin-Chin	Azara integrifolia <b>Chilenischer Endemit*</b> Familie: Trop./subtrop.	Flacourtiaceae	Zierpflanze
Lingue	Persea lingue <b>Subantarktischer Endemit*</b>	Lauraceae	Wertvolles Holz
Sauco del diablo (Teufelsholunder)	Pseudopanax laetevirens <b>Subantarktischer Endemit*</b>	Araliaceae	Verwandt mit Ginseng
Palo santo	Dasyphyllum diacanthoides <b>Chilenischer Endemit*</b>	Asteraceae	Bienenweide
Pico-pico	Sophora microphylla <b>Chilenischer Endemit*</b>	Fabaceae	Holz für Pflugscharen und Räder

\*Viele Arten sind in Chile endemisch.  
Viele Familien sind auf die südliche Hemisphäre beschränkt.

Tabelle 1:  
Pflanzennamen bei den Indios/Wissenschaftliche Namen/  
Verbreitung/Verwendung.

Deckungsgrad, Wuchsart, Schichtung und weiteres... und ist bald mit Braun-Blanquets Arbeitsweise vertraut. Dieser Schweizer Botaniker begründete die Methode, welche es ermöglicht, Vegetationstypen zu erfassen, zu vergleichen und als Pflanzengesellschaften mit Charakterarten zu klassifizieren.

### 6.3 Die Pinares/ die Araukarienwälder

19. Januar. Wir schenken den unterschiedlichen Waldgesellschaften der Araukarien spezielle Beachtung. Die Nadelwälder bilden die oberste Höhenstufe des Waldes in den Anden.

Im Becken der Laguna Conguillio wachsen auf den trockenen vulkanischen Böden reine Araukarienwälder (Abbildungen 5 und 8). Sie verleihen mit ihrem bizarren Wuchs der Landschaft ein charakteristisches Aussehen.

Hier und an der Waldgrenze zur Sierra Nevada stehen die Bäume sehr locker. Viel Licht dringt auf den Boden. Der teilweise dichte, sehr niedrige Unterwuchs besteht hauptsächlich aus immergrünen Zwergsträuchern. Emily Cooper, Geologiestudentin aus Orinda in Canada, zeichnet einen ersten Ve-

getationsquerschnitt durch den Araukarienwald (Abbildung 7). Szolt ist mit der Skizze noch nicht zufrieden. Emily schenkt sie mir. Ich gebe dieses Geschenk ohne Copyright meinen Lesern weiter.

In den feuchten Lagen der westexponierten Hänge der Sierra Nevada sind die Araukarien mit Südbuchen vergesellschaftet (*Nothofagus dombeyi*, *Nothofagus antarctica*, *Nothofagus pumilio*). Im Unterwuchs wuchert Chile-Bambus/ *Chusquea coleou*.

In höheren Lagen, so am Aufstieg zur Sierra Nevada, finden wir im Unterwuchs des Araucaria-Nothofagus-Waldes die Winterrinde/ *Drimys winteri*, Inka-Lilien/ *Alstro-*

Abbildung 7:

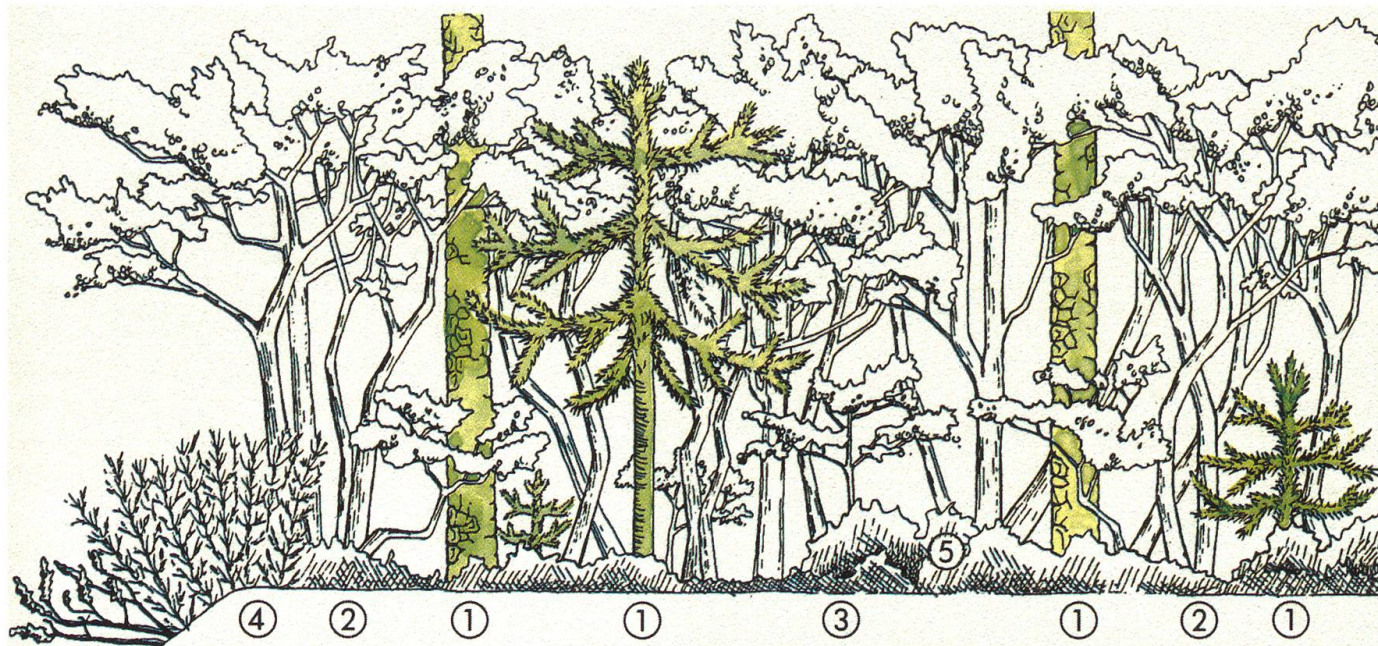
Vegetationsquerschnitt durch den Araukarienwald.

Anden: Lago Conguillio, 1150 m ü. M., 38°39' S – 71°33' W.

Standort: Beckenlage mit häufigem Frost. Vegetationstyp:

Araucaria-araucana-Wald mit *Nothofagus alpina* und *Nothofagus antarctica*. Baumschicht mit ① *Araucaria araucana* bis 30 m, ② *Nothofagus alpina* bis 15 m, ③ *Nothofagus antarctica* bis 5 m. Strauchschicht mit ④ *Cusquea*/ Chile-Bambus.

⑤ Ericaceen/ Erikagewächse. Boden: Lava und vulkanische Asche. Araukarien (grün gefärbt): Junge Bäume ① mit in auffallend regelmässigen Scheinquirlen angeordneten Ästen. Alte Bäume ① mit völlig astfreien, geraden Stammabschnitten von 15 m bis 18 m. Die Borke erinnert an einen Schildkrötenpanzer. (Zeichnung Emily Cooper)



*emeria* verschiedene Calafatebüsche (Sauerdorn-/*Berberis*-Arten).

An der Waldgrenze mischen sich laubwerfende, oft buschförmige Südbuchen-Arten, Lenga und Nirre (*Nothofagus pumilio* und *Nothofagus antarctica*), in den Nadelwald. Die Bäume fallen durch ihren pinienartigen Charakter auf (Abbildungen 8 und 12). In der Kampfzone gleichen die Wälder alpinen Krummholzgesellschaften.

Besonderes Interesse gilt dem Araukarienwald an der Waldgrenze. Dauerquadrate werden an diesen Grenzstandorten Grundlage zu weiteren Beobachtungen sein (Tabelle 2). Für den Botaniker sind einige typische Familien erwähnt. Viele von ihnen sind uns in der Flora der Nordkontinente nicht bekannt.

Abbildung 8:  
Araukarien an der Waldgrenze der Sierra Nevada.  
Die alten Bäume haben einen pinienartigen Habitus.  
(Foto H.P. Knapp)



**Rohliste Nr.214/19.** Januar 1996/kp

**Araukarien-Südbuchen-Wald**

Baumgrenze zur Sierra Nevada

1900 m/Hanglage

trockene, vulkanische Böden

Dauerquadrat 10x10 m

**Baumschicht bis 8 m Höhe**

*Araucaria araucana* (Araucariaceae)

*Nothofagus pumilio* (Fagaceae)

**Strauchschicht 60 cm bis 3 m**

*Araucaria araucana* 60 cm

*Berberis buxifolia* (Berberidaceae)

*Chilotrimum rosmarinifolius* (Asteraceae)

*Drimys winteri* var. *andina* (Winteraceae)

*Maytenus disticha* (Celastraceae)

*Myoschilos oblongum* (Santalaceae)

*Nothofagus pumilio*

*Pernetia myrtilloides* (Ericaceae)

*Ribes trilobum* (Saxifragaceae)

**Krautschicht**

Blue compos. (= *Perezia maghellanica*)

*Blechnum chilense*

*Calceolaria* spec. (= *tenella*)

Orchis (= *Codonorchis lessoni*)

*Rodolphiala andina*

*Senecio* spec. (= *trifurcatus*)

*Sisyrinchium junceum*

*Viola cotyledon*

*Viola reichei*

*Valeriana* spec. (= *macrorrhiza*)

*Dioscorea?* und *Small blue?*

*Festuca?* und *Holcus?*

Tabelle 2:  
Rohliste einer pflanzensoziologischen Aufnahme.  
Alle, besonders uns unbekannt  
Arten, müssen nachbestimmt werden.  
Als Beispiel *Valeriana* spec.  
(= *macrorrhiza*).

## 7. Verbreitung und Alter der Araukarien

### *Araucaria araucana*, ein *«Lebendes Fossil»*

25. Januar. Die Sonne steht am Mittag im Norden. Der Himmel steht nachts auf dem Kopf, und der Orion hat die Füße oben. Weit und breit kein störendes Licht. Noch nie schienen mir die Sterne so hell. Wo ist das Kreuz des Südens? An meinem Geburtstag ist Zeit für nächtliche Gespräche mit Zsolt.

Wir stoßen auf Fragen der Endemiten. Wir diskutieren über den möglichen Ursprung der zerrissenen Areale der Araukarien. Es fällt das Stichwort *«living fossil»* im Zusammenhang mit *Ginkgo biloba*, mit dem Urwelt-Mammutbaum/*Metasequoia glyptostroboides* (entdeckt 1944), mit den Araukarien und *Wollemia nobilis*, einem 1994 in der Nähe von Sydney entdeckten Araukariengewächs (VAUCHER 1996). Man mutmasst über das Alter der Araukarien-Familie. Ich werde zuhause Literatur suchen, um mir ein zeitgemässes Bild machen zu können.

Geologisch betrachtet gehören Araukarien zu den ältesten Nadelbäumen. Sie erscheinen in der Oberen Trias (200 Mio. J.) und sind bereits im frühen Erdmittelalter weit verbreitet, als moderne Nadelbaumgattungen wie Tannen, Fichten, Kiefern, Lärchen noch fehlen. Paläobotaniker schufen Bilder, in denen sie jurazeitliche Saurier durch Araukarienwälder streifen lassen. Dies unterstreicht die Bedeutung des Baumes als *«Lebendes Fossil.»*

Araukarien bewaldeten den Süden Chiles und Argentinens schon vor Jahrmillionen. Die prachtvoll verkieselten Fossilien von *Araucaria mirabilis* aus den Bosques pertificados von Cerro Cuadrato in Patagonien legen ein beredtes Zeugnis davon ab. Besonders im Süden von Argentinien müssen Araukarienwälder von riesigem Ausmass gestanden haben.

### *Heutige Verbreitungsgebiete*

Araukarienwälder finden wir in der Übergangszone von den periodisch sommertrockenen Subtropen zu den ganzjährig be-

regneten aussertropischen Gebieten vorwiegend auf vulkanischen und tonhaltigen Böden. *Araucaria araucana* ist ein Endemit der subantarktischen Wälder.

Ihre früher schonungslos ausgebeuteten Reliktwälder überlebten in abgelegenen Gebieten Südwest-Argentinens und Chiles zwischen dem 37. und 40. Grad südlicher Breite. Diese urzeitlich anmutenden Wälder Chiles finden wir in zwei etwa 300 km auseinander liegenden Gebieten in den Anden in der Gegend der Laguna Conguillio und Lonquimay und im Küstengebirge in der Cordillera Nahuelbuta.

Die Gattung *Araucaria* umfasst 25 Arten, deren Verbreitung heute völlig auf die Südhalbkugel beschränkt ist (Abbildung 9).

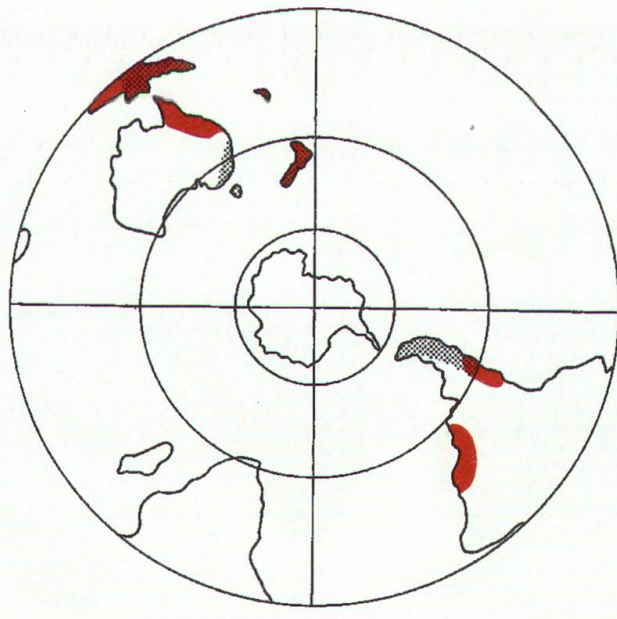


Abbildung 9: Heutige Verbreitung der Araukariengewächse. Die Araukarien (rot) sind heute als Paläorelikte auf die Südhemisphäre beschränkt (KRÜSSMANN 1983). Zahlreiche Pflanzengattungen, aus der ehemals antarktisch-gondwanischen Flora, besonders Südbuchen/*Nothofagus*, (punktiert) zeigen diesen transantarktischen Verbreitungstyp (FREY 1998). Im Zentrum der Karte befindet sich die Antarktis, links unten Afrika, rechts unten Südamerika, links oben Australien, Neuseeland und Neuguinea.

Zwei davon haben in Südamerika ihre Heimat: die Brasilianische Araukarie/*Araucaria angustifolia* und die Chilenische Araukarie/*Araucaria araucana*. Die andern sind in Australien, Neuseeland, Neuguinea und vor allem auf kleineren Inseln im Westpazifik verbreitet. In der Pflanzengeographie nennt man diese Gebiete die Araukarienprovinz. Es gibt zahlreiche Pflanzen- und Tiergattungen dieses Verbreitungstyps. Unter den Pflanzen sind es zum Beispiel die Südbuchen/*Nothofagus*, verschiedene Südkoniferen, sowie *Drimys*, *Weinmannia* und *Eucryphia*; bei den Tieren zeigen verschiedene Insekten und Süsswasserkrebse diese transantarktische Verbreitung. (THENIUS 1977). Acht endemische Araukarien-Arten kommen allein in Neukaledonien vor, wo die Gattung *Arauca-*

*ria* ihre grösste Artenvielfalt erreicht. Die Familie der Araukarien-Gewächse umfasst die Gattungen *Araucaria*, *Agathis* und *Wollemia*.

### Plattentektonik und Verbreitungsgeschichte

In neuerer Literatur (SCHUSTER 1976, MAI 1995 und andere) glaube ich einen Schlüssel zum Verständnis des heutigen Verbreitungsmusters der Araukarien gefunden zu haben. Es seien einige Fakten und mir einleuchtende Theorien aufgeführt.

Pioniere der Paläobotanik fanden in Petrefakte aus dem Spättertiär Europas beblätterte Zweige und Zapfen, die sie als Araukarien klassierten. Diese Funde wurden 1985 in ihrer Bestimmung revidiert und zu *Doliotrobus* zugeordnet. Viele tertiäre Pflanzenfunde, welche Familien gondwanischen Ursprungs zugeordnet waren, wurden kritisch neu bestimmt. Es verblieb eine stark verminderte Anzahl von Gattungen mit einem Areal in der europäischen Tertiärflora. Hinweise auf Araukarien im Tertiär auf der Nordhalbkugel sind umstritten. Eine auffallende Ausnahme macht Indien. Dies lässt sich mit dem folgenden Szenario aus der Plattentektonik erklären:

Zu Beginn des Mesozoikums (vor ca. 250 Mio. J.) waren alle grösseren Landmassen zum Urkontinent Pangäa vereinigt. Aus dieser Zeit kennt man als Vorfahren der Araukarien die *Voltziaceae* (*Primoaraucaria*). Sie sind ein Verbindungsglied zu den Palmfarne/*Cycadeen*. Während des Mesozoikums begann der riesige Südkontinent zu zerfallen und sich in die heutigen Kontinente Afrika, Südamerika, Antarktis, und Australien aufzusplitteln. In Nordamerika und Afrika, auf der Antarktis und in Eurasien starb die Gattung *Araucaria* spätestens in der Unterkreide (vor ca. 125 Mio. J.) aus.

In Indien kamen die Araukarien während der ganzen Jurazeit (205–135 Mio. J.) vor. Der Indische Subkontinent löste sich in der späten Kreide (vor 75 Mio. J.) von Antarctica und driftete mit einer Durchschnittsge-

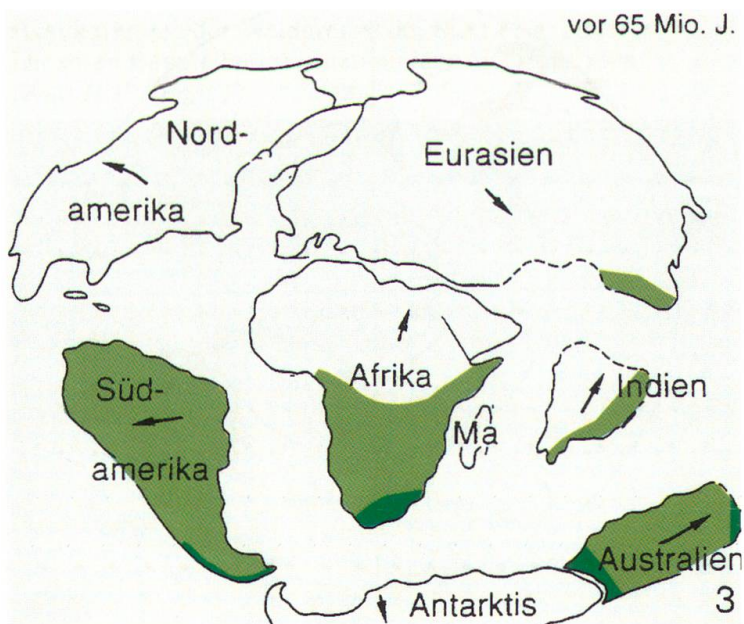


Abbildung 10: Lage der Kontinente vor 65 Mio. J. (SCHUSTER & al. 1976). Die heutige Verbreitung der Proteaceace (SCHUSTER 1976) ist hellgrün, das Hauptverbreitungsgebiet ist dunkelgrün markiert.

schwindigkeit von 7,5 cm/J. rund 5000 km nach Norden (Abbildungen 3 und 10). Die Araukarien starben aus, während der Subkontinent Indien durch warme oder trockene Klimazonen driftete, noch bevor er dem Nordkontinent aufdockte.

Einige Laub- und Lebermoose, zum Beispiel aus den Familien der *Polytrichiaceae* und der *Scapaniaceae* und Blütenpflanzen, zum Beispiel *Proteaceae* (Abbildung 10) aus der antarktischen Flora, überstanden die Drift und sind heute sowohl in den moos- und farnreichen Gebirgswäldern Südamerikas, als auch im Bereich des Himalajas verbreitet. Vor rund 40–45 Millionen Jahren, im Tertiär, stiess Indien auf den Nordkontinent Laurasia. Mit Beginn des Tertiärs setzte ein Niedergang der Araukariengewächse ein. Ihre Verbreitung beschränkt sich heute auf die Südhalbkugel.

### ***Eine Renaissance der <Lebenden Fossilien> Der <Wunderbaum von Walzenhausen>***

Viele <Lebende Fossilien>, zum Beispiel *Ginkgo*, *Metasequoia* und auch die Araukarie, erleben heutzutage weltweit eine wahre Renaissance als Zierbäume in den Gärten milder Gebiete. So finden wir da und dort sogar in St.Gallen junge Araukarien. Ein Baum hat als <Chilenischer Wunderbaum von Walzenhausen> (BÄCHLER 1914) zeitweise Geschichte gemacht (Abbildung 12). Unsere NWG hatte ihm mehrere Publikationen gewidmet (1880, 1914), ihn 1908 als Naturdenkmal unter Schutz gestellt und auf Kosten der Gesellschaftskasse mit einem eisernen Geländer umgeben. Schliesslich verfasste Emil Bächler im Jahrbuch 1913 der NWG eine 70-seitige Monographie über die Chile-Tanne. Unser alt Stadtgärtner Paul Züllli hatte die Araukarie von Walzenhausen 1954 genau vermessen und dokumentiert (ZÜLLI 1954), bevor der Baum wahrscheinlich im Winter 1962/63 im jugendlichen Alter von 120 Jahren der strengen Kälte zum Opfer fiel. In ihrer Heimat werden Araukarien über 1000 Jahr alt.

## **8. Der Pinonero – die *Araucaria araucana***

### ***8.1 Habitus und Alter***

27. Januar. Nach endlosem Herbarisieren, Etikettieren, Umlegen geniessen wir einen Ruhetag. Wir besuchen einen Araukarien-Urwald, welcher seit Jahrhunderten von Lavagüssen verschont blieb: ein Wald mit uralten Bäumen. Ziel der heutigen Exkursion ist der älteste Baum, ein Naturdenkmal im Nationalpark. Man nennt ihn ehrerbietig <El Arbol Madre>, der Mutterbaum. Wir messen den Umfang: 6,4 m! Höhe 38 m. Carlos, unser chilenischer Dendrochronologe, macht Bohrspalten. Ältere Bohrprofile zeigten 1240 Jahrringe, doch zweifelt er, ob der Baum wirklich über 1000 Jahre alt ist (Abbildung 11).



Abbildung 11:  
Arbol madre mit Expeditionsteam. Der <Mutterbaum> hat einen Umfang von über 6 m.  
Sein Alter wird auf über 1000 Jahre geschätzt.  
(Foto H.P. Knapp)



In hochliegenden nassen Bereichen gibt es wahrscheinlich jährlich zwei Wachstumsperioden (LAMPRECHT 1984). Dies scheint sich auch beim Auszählen der Rindenschichten zu bestätigen. Die phasenweise undeutlich ausgebildeten Jahrringe erschweren eine Altersbestimmung. Araukarien sollen ein Alter von 500–1000 Jahren erreichen. Wir vergleichen Bäume verschiedenen Alters. Bei jungen Bäumen entsteht der Eindruck eines riesigen, sehr regelmässig verzweigten Weihnachtsbaums (Abbildungen 7 und 12). Die jungen Äste sind schwach verzweigt, greifen weit waagrecht aus und krümmen die Enden aufwärts. Die steifen, dreieckigen, lederartigen Schuppenblätter (Abbildung 15), die spiralg um den Spross angeordnet sind, erinnern nur wenig an die Nadeln von Nadelbäumen, wie wir sie von den Kieferge-

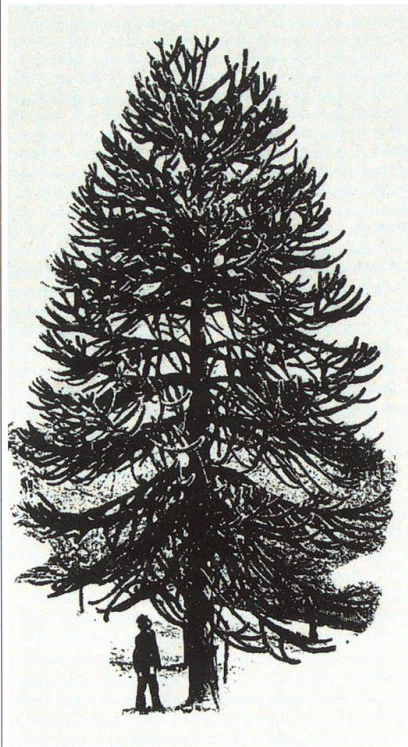
wächsen/*Pinaceae* der nördlichen Hemisphäre kennen (Abbildung 17). Die alten Bäume werfen die Äste ab. Durch die natürliche Astreinigung entstehen 10–18 m hohe Stämme, über denen sich eine schirmförmige Krone ausbreitet. Die Bäume erreichen eine Höhe von 30–50 m und gleichen mit ihren schirmartigen Kronen den Pinien des Mittelmeerraumes (Abbildung 12).

## 8.2 Name und Namengebung

27. Januar. Pamela, ein chilenisches Expeditionsmitglied, ist willkommene Übersetzerin bei Gesprächen mit Parkwächtern und Indios. Wenn wir von den Gehölzen sprechen, stossen wir auf eine Vielfalt von Bezeichnungen. Die Mapuches-Pehuénches nennen die Araukarie Pehuén, der spanische Name

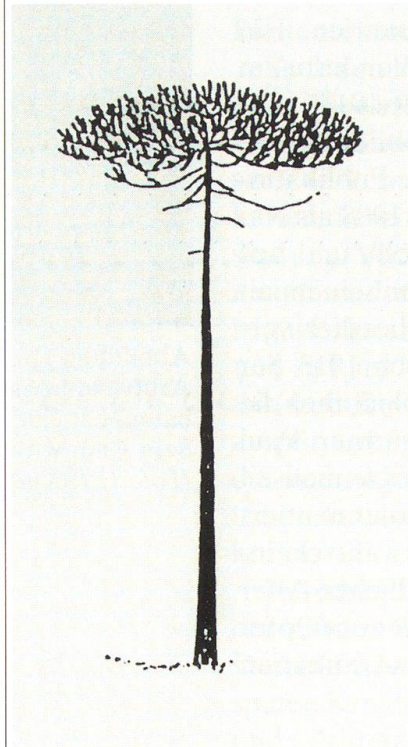
Abbildung 12:

Araukarie bei Walzenhausen 1905. Höhe 12 m, Alter 63 Jahre. Die jungen Araukarien erwecken den Eindruck riesiger Weihnachtsbäume. Ihre Äste sind auffallend regelmässig angeordnet.



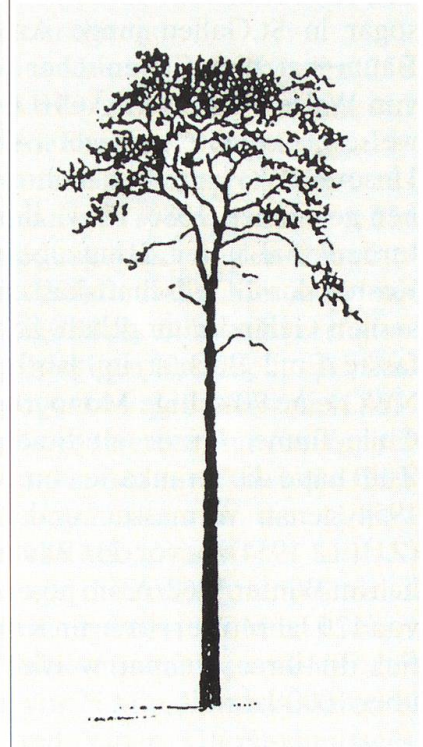
*Araucaria araucana*

Die alten Araukarien – sie werden über 1000 Jahre alt – werfen die Äste ab. Dadurch entstehen 10–18 m hohe astfreie Stämme, über denen sich eine schirmförmige Krone ausbreitet.



Pinie / *Pinus pinea*.

Die auffallenden Schirmkronen alter Araukarien erinnerten die spanischen Siedler an die Pinien des Mittelmeerraumes. Sie taufen die Araukarie Pinonero.



des Baumes heisst Pinonero. Wir Botaniker nennen ihn *Araucaria araucana*. Der Baum wurde im Laufe der Zeit mit einer verwirrenden Fülle von Namen belegt. In der wechselnden Namengebung widerspiegelt sich die Geschichte der Systematik, welche stufenweise klarere Begriffe schuf.

Es war für mich interessant, der Geschichte der Namengebung nachzugehen. Es erstaunt uns nicht, dass der bizarre Nadelbaum, den die Indios Pehuén nannten, bei den spanischen Eroberern zum Pino oder Pinonero wurde. Er erinnerte sie an jenen «Pino» des Mittelmeerraumes, der wegen seiner stattlichen Schirmkrone und seiner wohlschmeckenden Samen auch als Parkbaum angepflanzt wird: *Pinus pinea* (Abbildung 12). Der spanische Name war für die Conquistadores mit vielen Erinnerungen an ihre Heimat verbunden. Als eindeutiger Name für eine bestimmte Baumart waren die Begriffe «Pino» oder «Pinonero» nicht geeignet, denn sie bezeichnen verschiedene Sippen harzreicher Nadelhölzer, nicht nur Pinien im botanischen Sinn, sondern verschiedene aufrechte (pino = aufrecht) Nadelbäume mit «pinas» = Zapfen, zum Beispiel auch Fichten. Im Mittelmeerraum finden wir 12 Arten der Gattung *Pinus*.

### ***Pflanzennamen bei den spanischen Eroberern***

Die spanischen Eroberer trafen in den Gebieten südlich des Flusses Bio-Bio eine Landschaft, die sie an ihre Heimat erinnerte. Das mediterrane Klima, welches für die Westküsten dieser Breiten weltweit kennzeichnend ist, hat auch in Chile eine Vegetation geprägt, welche im Aussehen grosse Ähnlichkeit mit der Pflanzenwelt des Mittelmeergebietes zeigt. Hier sind konvergente Arten entstanden, das heisst Pflanzen aus völlig verschiedenen Familien haben durch eine Parallelevolution ein verblüffend ähnliches Aussehen entwickelt.

So fanden die Spanier in den neu eroberten Gebieten nicht nur Landschaften, sondern auch Pflanzen vor, welche sie an jene

aus ihrer Heimat erinnerten. Sie benannten diese daher mit den Namen, die sie aus Spanien kannten. Diese Konvergenz unter den Pflanzen verschiedener Herkunft führte dazu, dass mit den spanischen Namen völlig verschiedene Arten bezeichnet werden, je nachdem, ob die einheimische spanische Art oder die chilenische Art gemeint ist.

Mit Alerce wird zum Beispiel spanisch die Lärche/*Larix decidua* bezeichnet, ein Nadelbaum aus der relativ jungen Familie der Kieferngewächse, welche auf der nördlichen Hemisphäre verbreitet ist. In Südamerika ist die Alerce/*Fitzroya patagonica*, ein Paläoendemit der gondwanischen Flora aus der Familie der Zypressengewächse.

Mit den Namen Roble (Eiche), Avellano (Hasel) und Ulmo (Ulme) werden in Südamerika Pflanzen bezeichnet, die Gattungen oder Familien angehören, welche in unserer eurasiatischen Flora fremd sind.

### ***Linné schafft klar definierte Arten***

Aus diesem Dilemma der Vieldeutigkeit von Namen half der geniale Einfall Linnés mit seiner binären Nomenklatur, welche jeder Pflanze eine lateinische Doppelbezeichnung aus einem Gattungsnamen und einem Artnamen gibt. Sie benennt unsere Mittelmeerpine mit dem lateinischen Vulgärnamen *Pinus*, fügt diesem aber das Losungswort *pinea* bei. Mit der binären Nomenklatur Linnés ist die Art *Pinus pinea* klar definiert.

Folgerichtig benannte Juan Ignazio Molina, ein Jesuit, wohl der erste nennenswerte Pflanzensammler Chiles, den «Pino» 1782 als *Pinus araucana*, die «Pinie der Araucaner». Linné unterschied in «Species plantarum» (1753) nur fünf Nadelbaum-Gattungen und gliederte keine eigentlichen Gattungsmerkmale aus. Somit war diese Bezeichnung *Pinus araucana* vorläufig richtig.

### ***8.3 Sexing trees/Verteilung der Geschlechter***

29. Januar. Im Gegensatz zu den meisten unserer einheimischen einhäusigen Koniferen, bei welchen weibliche und männliche Blü-

tenstände auf der gleichen Pflanze wachsen (Föhre in Abbildung 13), sind Araukarien zweihäusig (Abbildung 13) wie unsere Eibe, die Weiden, das Stechlaub und der *Ginkgo*.

Auf verschiedenen Höhenstufen markieren wir Flächen von 100x100 m, und mit Feldstechern bewehrt suchen wir nach Zapfen und bestimmen das Geschlecht der Bäume. Dies ist nur bei erwachsenen Bäumen möglich. Die geschlechtsreifen männlichen Bäume sind meist beträchtlich niedriger als die weiblichen bis 60 Meter hohen Araukarien und erreichen selten eine Höhe von mehr als 20 m (BÄCHLER 1914). Wir zählen und kartieren und stellen den Anteil der beiden Geschlechter fest (Abbildung 13). Beim «Sexing trees», der Geschlechtsbestimmung der Bäume, zeigt es sich, dass an windexponierten Stellen verhältnismässig

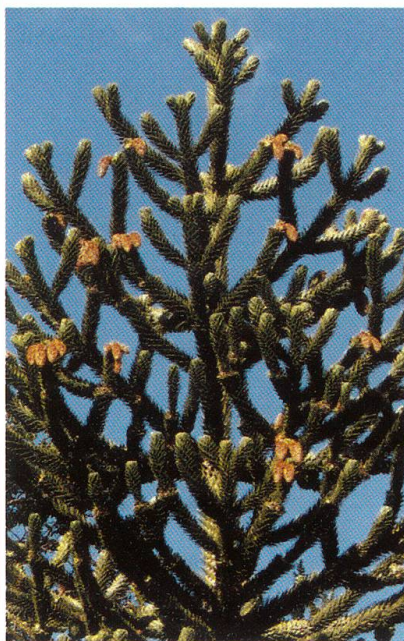
wenige männliche Bäume vorhanden sind. Der Bestäubungserfolg scheint an diesen Stellen durch den Wind garantiert. An windgeschützten Standorten haben wir viele männliche Bäume kartiert.

Die chilenischen Parkwächter bestätigen unsere Beobachtungen. Wir können vorläufig nicht mit Bestimmtheit erklären, wie diese Verteilung der Geschlechter zustande kommt. Es ist denkbar, dass die Bäume im Jugendalter als Folge von Stress ihr Geschlecht ändern können. Dieses Phänomen des Geschlechtswechsels bei Pflanzen ist mir schon von meinem Appalachen-Aufenthalt vom zweihäusigen Aronstabgewächs *Arisaema triphyllum* bekannt und wird auch von GOULD (1983) bestätigt.

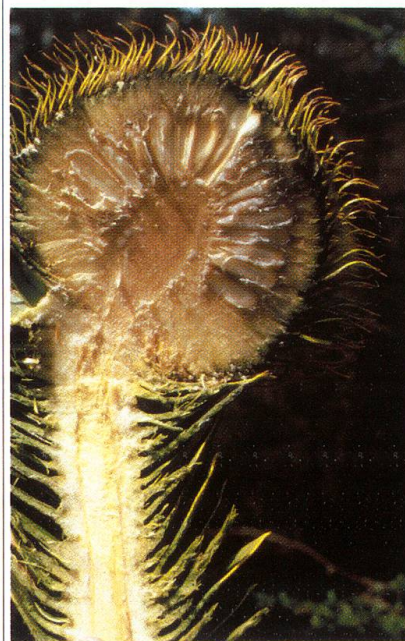
Nach langer Suche fanden wir eine einhäusige Araukarie mit zwei Geschlechtern.

Abbildung 13:

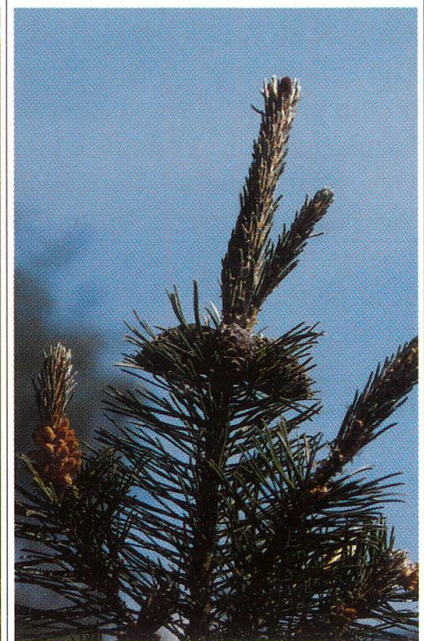
Blüten der männlichen Araukarie. Sie sitzen in dichten Kätzchen und liefern riesige Mengen Blütenstaub. Araukarien sind zweihäusig: männliche und weibliche Blüten sind auf verschiedene Individuen verteilt. (Fotos H.P. Knapp)



Querschnitt eines weiblichen Araukarienzapfens: 150–300 Samen sind in den Zapfenschuppen eingebettet. Nach 16–18 Monaten fallen die reifen Pinones, von den Schuppen umhüllt, von der Zapfenspindel.



Schwarzföhre/*Pinus nigra*. Die meisten Koniferen sind einhäusig. Männliche und weibliche Blüten sitzen auf der gleichen Pflanze. Am Hauptspross erkennen wir die weiblichen Föhrenzapfen, am linken Seitentrieb den männlichen Blütenstand mit lang zylindrischen Blütenkätzchen.



Das zeigt, dass bei einhäusigen Pflanzen ursprünglich sowohl männliche als auch weibliche Anlagen vorhanden sind, jedoch im Lauf der Entwicklung ein Geschlecht unterdrückt wird.

#### 8.4 Die Zapfen

##### Zapfenernte an der Sierra Nevada

30. Januar. Es tropft von den Nähten der Zelte. Schnee drückt auf das Zeltdach. Die Papageien schreien draussen in der Kälte. Aber es gelingt mir nicht, auch nur ein Bild zu schiessen von den Choroy, wenn sie in einem Schwarm kreischend vorüberfliegen, um Araukariensamen zu suchen. Die südamerikanischen Papageien/*Enicognathus leptorhynchos* aus der Gruppe der Keilschwanz-Sittiche haben's leicht. Mühelos

umkreisen sie die Baumwipfel der Pineros, landen auf den Araukarienzapfen und öffnen die Zapfenschuppen. Der Artname dieser Vögel *leptorhynchos*/Dünnnasen besagt es: Mit ihren langen, nasenartigen Oberschnäbeln ernten sie mühelos die köstlichen Samen der Araukarien.

Wir wollen den Vögeln zuvorkommen und die Zapfen von den Bäumen holen, bevor die nussartigen Samen, die Pinones, von den Papageien geerntet werden oder die Zapfen auf den Bäumen zerfallen sind. Dazu steigen wir zur Waldgrenze der Sierra Nevada. Dicht bei den letzten Bäumen der Kampfzone liegt mittsommers noch Schnee in schattigen Mulden. Es ist für uns fast unmöglich, diese stachelig bewehrten Nadelbäume zu erklettern. Wie gelingt wohl den Mapuches, den einheimischen Eingeborenen, die Zapfenernte?

Abbildung 14:

Araukarienzapfen geerntet an der Waldgrenze der Sierra Nevada auf 1850 m ü. M. Istvan hat sich bei der Ernte zwar arg zerkratzt, dafür freut sich Kathy an der kopfgrossen Trophäe.

(Fotos H.P. Knapp)

Zwei Araukarienzapfen. Die Samen sind in den Zapfenschuppen eingeschlossen. Die schnabelförmigen Anhängsel verleihen den Zapfen ein stacheliges Aussehen. Durchmesser: 15–30 cm  
Gewicht: 1,5–2 kg  
Samenzahl: 120–300.

Pinienzapfen. Er ist auf die kräftig entwickelte Samenschuppe reduziert. Die Samen liegen ungeschützt (nackt) auf den Schuppen (Nacktsamer). Durchmesser: 8–15 cm  
Gewicht: 0,25–0,4 kg  
Samenzahl: bis 100.



Der englische Baumname «Monkey-puzzle-tree» ist besonders einprägsam.

Es dürfte selbst für einen Affen verwirrend (puzzling) sein, wie er bei diesem wehrhaften Baum, zu den Zapfen gelangen kann. Der Name Araukarie unterstreicht es. «arauco» heisst «wild, unbezähmbar». Der unbesiegbare Indiosstamm der Region Araucania erhielt den Namen Araukaner, und es ist, als widerspiegle sich diese Unbezähmbarkeit im Wuchs des Baumes (Abbildungen 7 und 15). Die immergrünen, scharfkantigen Schuppenblätter bleiben 10–15 Jahre an Stamm und Ästen. Das Erklettern einer weiblichen «Wilden, Unbezähmbaren» wird zu einem schmerzhaften Unternehmen, welches meist Kratzer und Stiche am ganzen Körper verursacht. Nur mit grosser Anstrengung, mit Handschuhen, Steigeisen, Gurt und Helm versehen, kann sich Istvan durch die sehr dichtstehenden, sparrigen und allseits bewehrten Äste schieben, den dichtgeschlossenen Wipfel erklimmen, die kindskopfgrossen, zweijährigen Zapfen (Abbildung 14) losschneiden und zielsicher ins Fangtuch

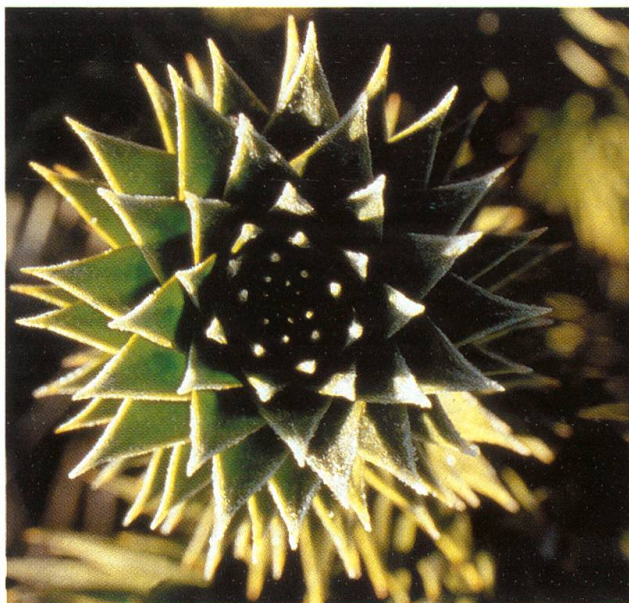
werfen. Mitten im Sommer auf Schneefeldern Araukarienzapfen werfen ist ein eindrückliches Erlebnis.

### ***Fibonacci-Zahlen bei Zapfenschuppen und Nadelblättern***

Abends im Camp wundern wir uns über die spiralförmige Anordnung von Zapfenschuppen und Nadelblättern. Wir rätseln über deren Gesetzmässigkeit. Ich erinnere mich an die Zahlenspiele, als ein Botaniker im Aostatal Lärchenzapfen sammelte, Zapfenschuppen nummerierte und nach mathematischen Mustern suchte. Ich versuche dies mit Zsolt nachzuvollziehen und beginne aufeinanderfolgende Schuppen mit Stecknadeln zu markieren. Es zeigt sich, dass das starre Muster der Zapfenschuppen und der Blattfolgen an den jungen Trieben aus zwei gegenläufigen Spiralen, sowohl mit 5 und 8 Reihen, als auch mit 8 und 13 Reihen gebildet wird. Dies verwirrt uns im Moment, doch kennt man dieses Phänomen. «Bei vielen Objekten kann man unmittelbar beobachten, wie innerhalb der Ontogenie verschiedene Divergenzen

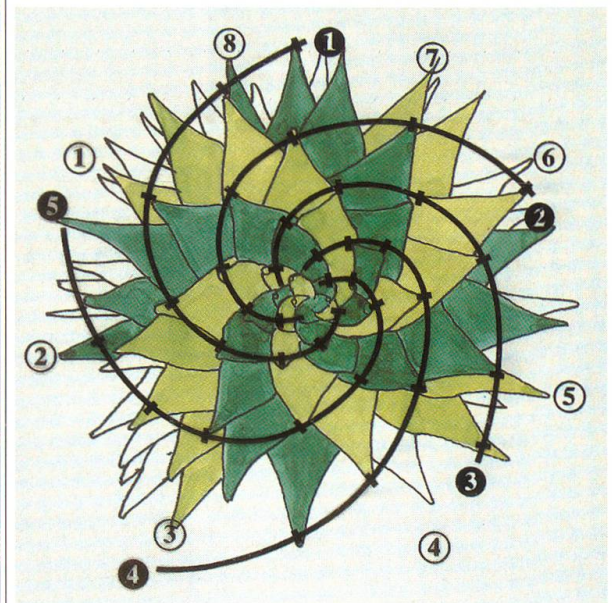
Abbildung 15:

Langtrieb einer 3-jährigen Araukarie von oben. Die Blattränder sind von Rauhreif besetzt und zeigen eine streng gesetzmässige Anordnung. (Foto und Zeichnung H.P. Knapp)



Fibonacci-Zahlen.

Durch die jeweilige Mitte der aufeinander folgenden Blattansätze kann man eine Spirallinie ziehen. Ich finde rechtsläufig 5, linksläufig 8 Spiralen.



der Schimper-Braunschen Hauptreihe nacheinander auftreten und ineinander übergehen.» (STRASSBURGER 1971).

Zuhause versuche ich die Regelmässigkeit an einem Foto eines jungen Araukarientriebes nachzuzeichnen (Abbildung 15). Beim Auszählen stelle ich 5 rechts- und 8 linksläufige Spiralen fest.

Die gleiche Anzahl Spiralen, 5 und 8, finde ich beim Auszählen eines Pinienzapfens: 5,8,13...! Es sind Fibonacci-Zahlen, die nach ihrem Entdecker Leonardo Fibonacci (um 1170–1230) benannt sind. Die Reihe dieser Zahlen entsteht, indem man mit 1 beginnend aus der Summe der beiden letzten Zahlen die nächste bildet: 1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,89 usw. Das Phänomen dieser logarithmischen Spiralen fällt uns besonders auf bei Zapfenschuppen, bei der Anordnung von Stacheln

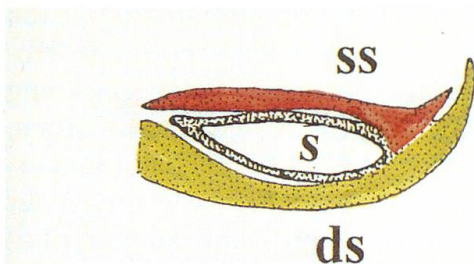
der Kakteen, bei Blüten und Samen der Körbchenblütler und bei Blattrosetten. Die Natur scheint mit Vorliebe die verschiedenartigsten geometrischen Formen zu bilden: Dreiecke, Würfel, Sechsecke, Sterne, bis zu den kompliziertesten Gebilden.

### 8.5 Morphologie der Zapfenschuppen

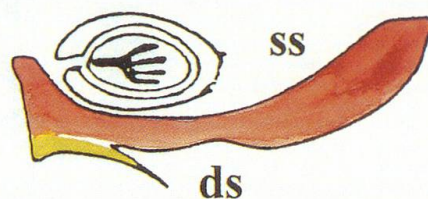
2. Februar. Ein Tag darnach. Im Camp schneiden wir nach unserer Zapfenernte einen Araukarienzapfen auf (Abbildung 13). Etwa 200 Samen liegen im fleischigen Zapfen eingebettet. Ohne die Möglichkeit eines Vergleichs an Ort und Stelle mit einem Nadelbaum einer modernen Gattung ist es schwierig, die Besonderheiten dieses «Lebenden Fossils» zu erkennen. Zuhause fallen mir beim Vergleichen der Samen der Pinie/

Abbildung 16:

Zapfenschuppen der Araukarie.  $\frac{3}{4}$  natürlicher Grösse. Der einzige Same ist bei der Zapfenreife von den beiden Schuppen umschlossen. Die Deckschuppe ist auffällig kräftig entwickelt und trägt ein schnabelförmiges Anhängsel. Zeichnung unten: Längsschnitt durch den Schuppenkomplex: Samenschuppe *ss* (rot) und Deckschuppe *ds* (grün) umschliessen bei der Zapfenreife eine Samenanlage *s*. Dies erinnert an den Bau der Bedecktsamer.



Zapfenschuppen und Samen der Pinie / *Pinus pinea*.  $\frac{3}{4}$  natürlicher Grösse. Zwei Samen liegen ungeschützt – «nackt» auf der kräftig entwickelten Samenschuppe. Rechts: Schuppe ohne Samen. Zeichnung unten: Längsschnitt durch den Schuppenkomplex: Die Oberseite der Samenschuppe *ss* (rot) trägt zwei Samenanlagen *s*, die offen daliegen. Dies ist kennzeichnend für die Nacktsamer. Die Deckschuppe *ds* (grün) ist verkümmert und am reifen Zapfen nicht mehr sichtbar. (Fotos und Zeichnung H.P. Knapp)



*Pinus pinea* und der *Araucaria araucana* Eigentümlichkeiten auf:

Der Zapfen-Bauplan eines modernen Nadelbaumes aus der noch in Entwicklung befindenden Familie der Föhrengewächse/*Pinaceae* und aus der sehr alten Familie der Schmucktannengewächse/*Araucariaceae* stehen einander gegenüber (Abbildung 16). Für den Systematiker ist der Bau der weiblichen Zapfen, ihrer Samen und Zapfenschuppen ein wichtiges Kriterium auf der Suche nach der abstammungsmässigen Verwandtschaft der Koniferen. Die Familien der Kiefernartigen/*Pinales* (Föhren-, Zypressen-, Sumpfyypressen-, Schmucktannen-, Steineiben- und Kopfeibengewächse) unterscheiden sich durch den Grad der Verwachsung von Deck- und Samenschuppen.

Der Zapfenbau der Araukarien weicht erheblich von den andern Föhrengewächsen ab. Ein Schlüsselmerkmal für die Araukariengewächse ist der einsamige Zapfenschuppenkomplex. In der Jugend sind die beiden Schuppen nur am Grunde miteinander verbunden (Abbildung 16). Bei der Reife verwachsen sie vollkommen und umschliessen den Samen. Sie sind Nussfrüchten analog. Wenn der Zapfen zerfällt, dient nicht der Same allein, sondern der verhärtete Verwachsungskomplex aus Deckschuppe und Samenschuppe als Verbreitungseinheit. Die Samen fallen also, eingeschlossen in die Schuppen, gleichsam als Früchte vom Baum (SCHAARSCHMIDT 1968).

Es erstaunt mich sehr, bei einem urtümlichen Nacktsamer/*Gymnospermae*, dessen Ursprung in der Oberen Trias (vor über 200 Mio. J.) liegt, Samen zu finden, die von einem schützenden Organ umhüllt sind. Es ist eine «Erfindung», die wir erst wieder in der Unteren Kreide (100 Mio. J. später) bei den bedecktsamigen Pflanzen/*Angiospermae* antreffen.

Es sei daran erinnert, dass Nacktsamer, zu denen alle Nadelbäume zählen, weder Nüsse noch echte Früchte entwickeln. Ihre Samen liegen ungeschützt – «nackt» – auf den Samenschuppen (Abbildung 16). Erst bei den

Bedecktsamern/*Angiospermen*, den Blütenpflanzen im engeren Sinn, sind die Samen in die Fruchtblätter einhüllt und dadurch geschützt. Als Nüsse bezeichnet man botanisch korrekt Schliessfrüchte der Angiospermen mit trockener Fruchtwand.

## 9. Die Pinones/die Samen

3. Februar. Auf dem Tisch einer Taverne, einer russig geschwärzten Bretterhütte, liegen Pinones. Die Mapuche-Pehuénches, die Indios der Region, naschen davon zusammen mit ihrem Schnaps, einem Pisco sour. Die Nüsschen sind die Samen des Pehuén, der *Araucaria araucana*.

Die Begriffe Pehuén und Pehuénches, Araucaria und Araucana unterstreichen die erstrangige Bedeutung des Baumes für die Menschen der Region. «Che» bedeutet *Leute*; «Pehuénches» *Leute der Araukarienwälder*. Für die Indios und die frühen Einwanderer waren die fett-, eiweiss- und stärkereichen Samen lange Zeit ein wichtiges Nahrungsmittel. Was die Maroni für die Tessiner waren, das sind die Pehuén-Nüsschen für die Mapuches. Die Pinones – so die spanische Bezeichnung – werden wie Maroni zubereitet und gegessen: roh, gemahlen, gekocht oder geröstet; selbst Alkohol wird aus ihnen destilliert. Die stärkereichen Sprosse der Araukarie enthalten Gärstoffe für «Chica», eine Art Bier. Als Baum, der äusserst begehrtes Holz, Nahrung und berauschende Getränke gab, war die Araukarie den Mapuches heilig.

### *Samen gelangen nach Europa*

Ich klaute einige Samen vom Wirtshaustisch, hoffte leider vergeblich, sie zuhause zum Keimen zu bringen. Vor mir hatte sich schon Sir Archibald Menzies Pinones in den Hosensack gesteckt, als diese beim Vizekönig von Chile als Nachtisch angeboten wurden. Er segelte 1791–1795 als Schiffsarzt und erfolgreicher Planthunter mit Vancouver der pazifischen Küste Nord- und Südamerikas entlang. Von seinen Reisen brachte er viele

Pflanzen nach London, so zum Beispiel die Samen des Küsten-Mammutbaumes/*Sequoia sempervirens*. Menzies hatte 1791 mit den Pinones mehr Glück als ich. Als erfahrener Pflanzensammler hatte er wohl seine Samen auf dem Schiff zum Keimen gebracht. Araukariensamen haben, wie ich zu spät erfuhr, eine kurze Keimfähigkeit von nur 90–120 Tagen.

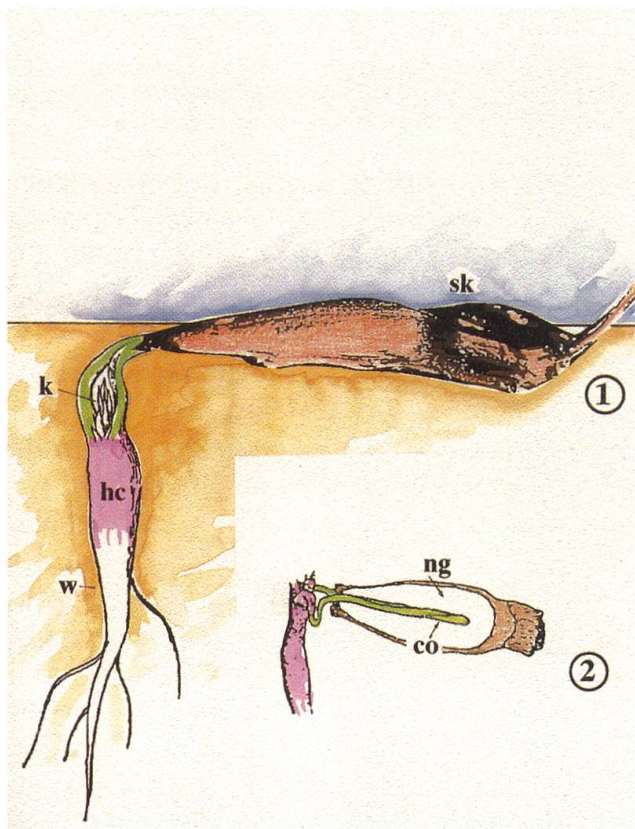
Was sich aus den keimenden Samen in den Saatkisten von Menzies entwickelt hatte, verwunderte die europäischen Botaniker. Die Sämlinge dieser Südkonifere zeigen einen urweltlich anmutenden Habitus und

auffallende Unterschiede im Vergleich zu den auf der Nordhemisphäre bekannten *Pinus*-Arten (Abbildung 17). Während Pinien oberirdisch keimen und oft mehr als zehn Keimblätter entwickeln (TAROUCA 1923), bleiben die zwei Keimblätter der Araukarie unterirdisch im Samen. Sie zeigen eine hypogäische Keimung (BEISSNER 1909), wie wir sie von der Eiche und der Edelkastanie kennen. Auch haben diese urtümlichen Koniferen gemeinsame Merkmale mit den erdgeschichtlich über 100 Millionen Jahren jüngeren zweikeimblättrigen Blütenpflanzen, zum Beispiel nussartige Samen und

Abbildung 17:

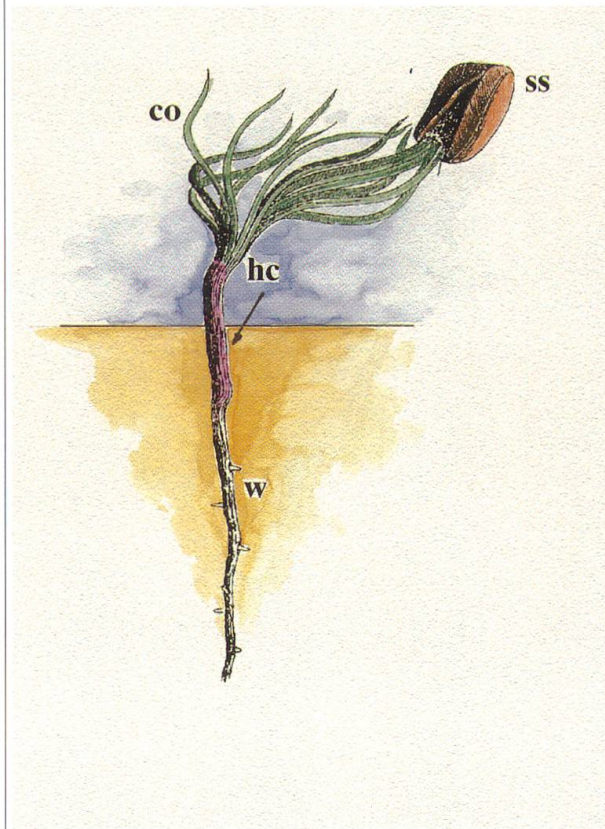
① Keimling der Araukarie.

Araukarien keimen unterirdisch (*hypogäisch*). Der Keimstengel (*Hypocotyl/hc/rot*) schwillt vorübergehend zu einem stärkereichen Speicherorgan an. Aus der Basis der Keimblätter entwickelt sich das Knöspchen *k* mit spiralig stehenden Primärnadeln. ② Längsschnitt durch den keimenden Samen: Die 2 Keimblätter *co* (grün) bleiben unsichtbar nussartig umhüllt im Zapfenschuppen-Komplex *sk* eingeschlossen. Sie bauen das Nährgewebe *ng* ab. (Zeichnung H.P. Knapp)



Keimling der Pinie/*Pinus pinea*.

Die *Pinus*-Arten keimen oberirdisch/*epigäisch*. Die 8-10 Keimblätter *co* (grün) sprengen die Samenschale und erscheinen über der Erde. Ihre Spitzen befreien sich erst beim Austreiben der Seitenwurzeln durch eine Entfaltungsbewegung aus der Samenschale *s*. Sie dienen der Assimilation und ähneln den Primärnadeln. Im Gegensatz zu den zweikeimblättrigen Blütenpflanzen und zu den Araukarien sucht man in den Achseln der Keimblätter vergeblich nach Achselknospen *k*.

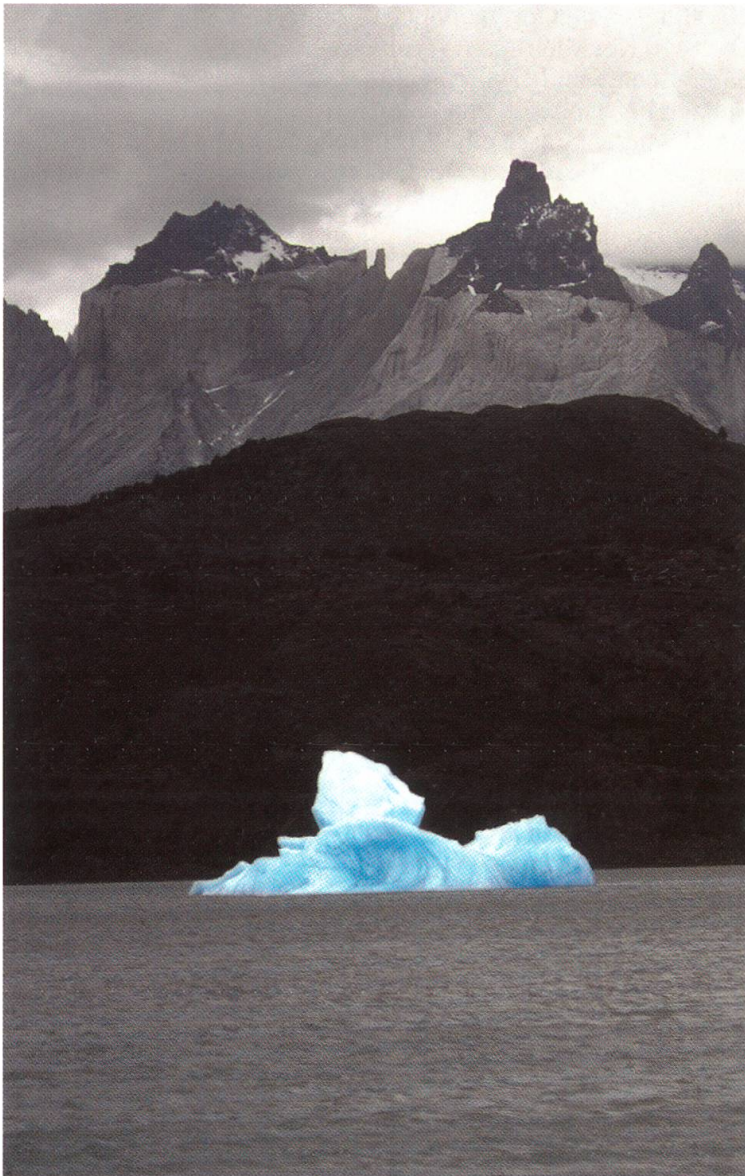




die Knöspchen der Primärblätter in den Achseln der Basis der Keimblätter (Abbildung 17).

Die Jungpflanzen zeigen überdies überraschende Ähnlichkeit mit der Zimmertanne (heute *Araucaria excelsa*), welche der Weltumsegler Cook 1771 von den Norfolkinseln, einer Inselgruppe östlich von Australien, nach Europa gebracht hatte. Auch andere Seefahrer sammelten auf ihren Entdeckungsreisen Nadelbäume mit ungewohnten

Abbildung 19:  
Eisschollen des Grey-Gletschers vor den Cuernos del Paine im Nationalpark Torres del Paine, Region de Maghellanes, Südchile.



Merkmale. Die Anzahl der bekannten Koniferen-Arten wuchs von 26 zu Linnés Zeit auf gegen 500!

Diese wachsende Vielfalt rief nach einer klareren Gliederung. Dies veranlasste den französischen Systematiker A. L. Jussieu, der erstmals klare Gattungskriterien schuf, eine neue Gattung zu schaffen. 1789 gab er den beiden Nadelbäumen aus der Südhemisphäre, deren Verbreitungsgebiete jedoch eine halbe Weltreise voneinander liegen (Verbreitungskarte 10), den gemeinsamen Gattungsnamen *Araucaria*.

Zahlreiche Botaniker wirkten im Laufe der Zeit als ‹Taufpaten› für unsere Chilenische Araukarie. So finden wir in der botanischen Literatur eine verwirrende Anzahl von Synonymen: *Pinus aurauca* (1782), *Dombeyana chilensis* (1786), *Araucaria imbricata* (1797), *Columbea quadrifaria* (1807), *Abies columbaria* (1815), *Araucaria chilensis* (1825), *Araucaria dombeyi* (1826) und andere. Schliesslich erhielt dieser Baum aus der ‹zona araucana› 1873 seinen heute botanisch korrekten Namen *Araucaria araucana* (Mol.) K. Koch.

## 10. Weiterreise

6. Februar. Der Himmel ist verhangen über der Laguna Conguillio. Der Vulkan Llaima und seine Rauchfahne sind verdeckt. Nieselregen tropft von den Bäumen mitten im chilenischen Hochsommer.

Wir laden die schweren Herbarbündel auf die Ladefläche unseres Fahrzeugs: 12 000 Belege aus einer relativ bescheidenen Anzahl von Pflanzenarten, gesammelt, kartiert, gepresst, nummeriert, getrocknet, umgeschichtet, gebündelt. Daneben die Kisten mit der Fotoausrüstung, den fieldreports, pflanzensoziologischen Protokollen, fieldguides und Karten, Zeltausrüstung, Rucksäcke...

Wir verlassen das Camp im Araukarienwald von Conguillio und machen uns auf den Weg nach Temuco, der Provinzhauptstadt der Region de la Araucania. Die Fahrt geht

durch die Südbuchen-Araukarienwälder, vorbei an der Laguna Arco Iris, dann über die Schotterpiste durch die fast vegetationslose Lavawüste des Volcano Llaima. In Melipeuco, einem armseligen Mapuchedorf, unterbrechen wir die Schüttelfahrt. Ein kühler Abschiedstrunk nach sechs Wochen im Parque Nacional Conguillio.

Zsolt, Gyöngy und Istvan werden mir unvergessen bleiben. Sie haben mir Einblick gegeben in das Leben unermüdlicher Forscher. Ihnen gilt meine Hochachtung und mein Respekt. Ich wünsche ihnen von Herzen, dass ihr Werk gelinge.

Ich mache mich auf den Weg nach Süden, weit hinab zur Tierra del Fuego. In der glazialgeprägten Seenlandschaft der Chilenischen Schweiz tauche ich ein in die Valdivianischen Regenwälder. Sie sind ein Ökosystem mit einer Biodiversität von bis zu 2000 Pflanzenarten pro 10 000 km<sup>2</sup> und einer Fülle tertiärer Relikte. Weiter geht es durch die Eintönigkeit der endlosen Pampas Patagoniens, hinab zu den Moränenfeldern der Gletscher des Campo Hielo del Sur, des südlichen Inlandeises – drunten in der «Region de Maghellanes» (Abbildung 19). Nach meiner «Lehrzeit» in den Araukarienwäldern erlebe ich in den einsamsten Gebieten des Südens die eigentlichen Höhepunkte meiner geobotanischen Reise in die Flora Antarctica.

## Literaturverzeichnis

- BÄCHLER, E. (1914): Die Chile-Tanne. – In: Jahrbuch der St.Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft für das Vereinsjahr 1913. – St.Gallen.
- BEISSNER, L. (1909): Handbuch der Nadelholzkunde. – Parey, Berlin.
- BERGAMINI, D. (1969): Mathematik (1969): Sachbuch. – rororo, Hamburg.
- DEBRECZY, S. (1998): EW Field report. – Expedition to Chile 1995/96.
- FRANCE, R. (1911): Das Leben der Pflanze Band II. – Kosmos, Stuttgart.
- FREY, W. & LÖSCH, R. (1998): Lehrbuch der Geobotanik. – Gustav Fischer, Ulm.
- GENAUST, H. (1996): Etymologisches Wörterbuch der Pflanzennamen. – Birkhäuser, Basel.
- GOULD, J. ST. (1989): Geschlecht und Grösse. In: Das Lächeln des Flamingos. – Birkhäuser, Basel.
- HEGI, G. (1981): Illustrierte Flora von Mitteleuropa Band I, Teil 2. – Parey, Berlin.
- HOFFMANN, A. E. (1994): Flora Silvestre de Chile zona araucana. – Ediciones Fundacion Claudio Gay, Santiago de Chile.
- HOFFMANN, A. E. (1994): Flora Silvestre de Chile zona central. – Ediciones Fundacion Claudio Gay.
- KRÜSSMANN, G. (1983): Handbuch der Nadelgehölze. – Parey, Berlin.
- LACK, E. (1985): Die Abenteuer des Sir Joseph Banks. – Böhlau, Graz.
- LAMPRECHT, A. M. (1984): Dendroklimatische Untersuchungen in Südamerika. – Eidgen. Anstalt für das forstl. Versuchswesen, 263, Birmensdorf.
- LINNAEUS, C. (1753): Species plantarum Facsimile (1959). – Ray Society, London.
- MAI, H. D. (1995): Tertiäre Vegetationsgeschichte Europas. – G. Fischer Verlag, Jena.
- NERUDA, P. (1977): Memorias Confieso che he vivido. – Sammlung Luchterhand.
- PFLANZENWELT CHILES (1992): div. Autoren. – Sonderheft 19, Palmgarten, Frankfurt.
- RAETSCH, C. (1998): Enzyklopädie der psychoaktiven Pflanzen. – Wiss.Verl. Ges., Stuttgart.
- RODRIGUEZ, R. & al. (1983): Flora arborea de Chile. – Univ. de Concepcion.
- ROHWEDER, O. (1983): Samenpflanzen: Morphologie und Systematik der Angiospermen und Gymnospermen. – Thieme, Stuttgart.

- SCHAARSCHMIDT, F. (1968): Paläobotanik II. – BI Hochschultaschenbücher, Mannheim/Zürich.
- SCHUSTER, H. (1976): Plate Tectonics and its Bearing on the Geographical Origin and Dispersal of Angiosperms. – In: Origin and early evolution of angiosperms. – Edited by Ch. B. Beck, Columbia University Press, London/New York.
- SCHUSTER, H. (1982): Generic and familial endemism in the Hepatica Flora of Gondwanaland: origin and causes. – J. Hattori Bot. Lab. 52: 3-35.
- STRASSBURGER, E. (1971): Lehrbuch der Botanik. – Fischer, Stuttgart.
- VAUCHER, H. (1996): *Wollemia nobilis*. – In: Schweiz. Beiträge zur Dendrologie, 44 (1995–96). Herausgegeben SDG, Zürich.
- SEIBERT, P. (1996): Farbatlas Südamerika. – Ulmer, Stuttgart.
- STANLEY, S. M. (1994): Historische Geologie. – Spektrum Acad. Verlag, Heidelberg.
- STEWART, W. & ROTHWELL, G. (1993): Paleobotany and Evolution of Plants. – Cambridge University Press.
- TAROUCA, E. (1913): Unsere Freiland Nadelhölzer. – F. Tempinsky, Wien.
- THENIUS, E. (1977): Meere und Länder im Wechsel der Zeiten. – Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg.
- VAN STEENIS, J. (1972): *Nothofagus*, Key Genus to Plant Geography. – In: Taxonomy, Phytogeography and Evolution. – Edited by D. H. Valentine, Academic Press, London / New York.
- ZÜLLI, P. und ANLIKER J. (1955): Die *Araucaria araucana* im Weinberg westlich von St. Margrethen. – In: Schweiz. Beiträge zur Dendrologie, Heft 7. – Herausgeber SDG, Zürich.