

PESQUISAS

Número 2

Ano de 1958

SUMÁRIO

LUIS G. JAEGER, S. J. — Pesquisas Históricas em Lavras do Sul	3
MANSUETO BERNARDI — O Governo Temporal das Missões e o Padre Antônio Sepp	21
ANTONIO SEPP, S. J. — Algunas Advertencias tocantes al Gobierno Temporal de los Pueblos (com tradução portuguesa)	35
MELCHIOR STRASSER, S. J. — Um Naufrágio nas Praias do Tramandaí	55
ARNALDO BRUXEL, S. J. — Pânico nos Vice-reinados espanhóis em 1750; "San Sepé" em 1751	75
ARNALDO BRUXEL, S. J. — A Nobreza dos Caciques Guaranis, do Primitivo Rio Grande do Sul	81
INACIO SCHMITZ, S. J. — Paradeiros Guaranis em Osório	115
PIO BUCK, S. J. — Hispinae	145
JOAO O. NEDEL, S. J. — Die "Sprache" der Bienen	151
BALDUÍNO RAMBO, S. J. — Die alte Südfloora in Brasilien	177
BALDUÍNO RAMBO, S. J. — An Historical Approach to Plant Evolution	199
ALOYSIO SEHNEM, S. J. — Uma Coleção de Pteridófitos do Rio Grande do Sul	223
Bibliografia; Publicações recebidas	231

INSTITUTO ANCHIETANO DE PESQUISAS

Pôrto Alegre/Rio Grande do Sul — Caixa Postal, 358 — BRASIL

DIE ALTE SÜDFLORA IN BRASILIEN.

B. Rambo SJ, Pôrto Alegre.

Schon den frühesten Beobachtern fiel in Südbrasilien ein Baum auf, der trachtmässig nicht zur übrigen Pflanzenwelt passt: die Araukarie, in der portugiesischen Landessprache Pinheiro genannt. Als sich dann im Laufe der botanischen Erforschung des Landes herausstellte, dass die Araukarie eine Anzahl von gesetzmässigen Begleitern besitzt, die zusammen mit ihr im südchilenischen und im australisch-neuseeländischen Raum wiederkehren, fasste man die drei Gebiete als australantarktische Disjunktion zusammen, wobei allerdings das südbrasilianische Gebiet meist nur flüchtig oder garnicht genannt wurde.

In der vorliegenden Arbeit suche ich zu beweisen, dass die sogenannten Australantarktiker in Wirklichkeit nur einen Sonderfall innerhalb einer bodenständigen Florenschicht gemässigten Charakters darstellen; es handelt sich um die uralte bipolare Disjunktion in Amerika, für die sich am pazifischen Rand der beiden Erdteile die bekanntesten Belege finden. Das Auftreten der gleichen Pflanzenschicht auf dem südostbrasilianischen Hochland bildet den eigentlichen Gegenstand meiner Untersuchung.

1. Der Schauplatz.

Der grösste Teil der brasilianischen Südstaaten Paraná, Santa Catarina und Rio Grande do Sul mit zusammen 580.000 Quadratkilometern wird von einem Hochland eingenommen, dessen Süd- und Ost- rand unter dem Namen Serra Geral ("Allgemeine Gebirgskette") die bestimmenden Züge der Grosslandschaft prägen. An der argentinischen Grenze von Rio Grande do Sul zwischen dem 28. und 29. Breitengrad beginnend, durchzieht dieser Bruchrand des Hochlandes in fast genau westöstlicher Richtung den ganzen Staat, bis er zwischen dem 29. und 30. Breitengrad bei Torres den Atlantik erreicht; dort schlägt er einen geraden Winkel und verläuft auf dem 50. Längengrad bis zu dessen Schnittpunkt mit dem 28. Grad südlicher Breite; im folgenden Abschnitt weicht er immer weiter nach Westen zurück, durchschneidet die Staaten Paraná und S. Paulo und verliert sich schliesslich im Süden der Staaten Goiás und Mato Grosso.

Erdgeschichtlich gehört dieses Hochland zum sogenannten gondwanischen Schichtensystem: Permische Driftkonglomerate, Tonschiefer und kohleführende Lagen mit Glossopterisflora auf Granit als Unterbau bilden das unterste Stockwerk; triassischer Wüstensandstein, nur

in den ältesten Schichten durch Rhynchosaurier und verkieselte Araucariaceen gekennzeichnet, das mittlere; mesozoische Melaphyregüsse, wahrscheinlich jurassischen Alters, die oberste Decke.

In seiner heutigen Gestalt stellt das ganze Hochland eine gewaltige, langsam nach Südwesten geneigte **Kippscholle** dar. Nach einem im rechtwinkligen Verlauf der Ränder und der Flusstäler heute noch erkennbaren Spaltensystem sind — wohl als Fernwirkung der Andenfaltung im Tertiär — der Süd- und Ostflügel abgebrochen und durch das eindringende Meer zerstört und ausgeräumt worden; darauf setzte eine isostatische Hebung ein, die wahrscheinlich heute noch andauert.

Dieser Entstehung gemäss liegen die höchsten Erhebungen unmittelbar am Ostrand, die niedrigsten im Südwesten, woraus sich auch die Richtung der Flüsse unmittelbar erklärt. An der argentinischen Grenze beträgt die **Meereshöhe** nur 300 Meter; in der Mitte von Rio Grande do Sul, 600; bei Torres an der atlantischen Küste, 1000; an der Nordgrenze von Rio Grande do Sul, 1200. Von da ab bis zum 28. Breitengrad steigt der Rand in mehreren Staffelbrüchen, um auf dem Campo do Padres mit 1821,4 Metern den höchsten Punkt Südbrasilien zu erreichen. In seinem weiteren Verlauf nach Norden nimmt der namentlich in der nördlichen Mitte von Santa Catarina vielfach von Flussläufen zerschnittene Rand an Höhe und Deutlichkeit ab.

Der hier gewählte Abschnitt des Ostrandes liegt zwischen 29°30' und 28° südlicher Breite den 50. Längengrad entlang, also zwischen dem Südostsporn des Hochlandes bei Torres in Rio Grande do Sul und seiner höchsten Erhebung auf dem Campo dos Padres bei Bom Retiro in Santa Catarina. Örtlich bezeichnet man diese Steilwand als die **Aparados** (die "Abgeschnittenen", im Sinne von senkrechten Felswänden). Dieser Name kennzeichnet die Landschaft sehr gut, denn das sanftgewellte Hochland mit seinen Grasflächen, Sphagnumsümpfen und Araukarienwäldern hört tatsächlich am Ostrand wie abgeschnitten auf. Die obere Hälfte dieser Felswände fällt senkrecht oder in Stufen zerlegt ab, die untere läuft in eine steile Böschung aus, an deren Fuss sich die junge quartäre Küstenebene anschliesst; über diese hinweg erblickt man überall in einer Entfernung von 50-100 Kilometern das Meer. Kurze Querbrüche vom Rande aus und schmale Längsbrüche mit deutlicher Staffelung nach dem Innern hin schaffen eine wildzerrissene Landschaft, die ihresgleichen in Brasilien nicht findet. Aus diesem Grunde hat die brasilianische Regierung dieses Gebiet als **Nationalpark** in Aussicht genommen; der Anfang dazu ist bereits mit der Enteignung des Taimbesinho (Mischwort aus Guarany: Itaimbé — Schlucht, und der portugiesischen Verkleinerungsform) gemacht, nahe am Südende des hier untersuchten Streifens. Diese Schlucht — ein winkelliger Querbruch vom Aussenrande aus — ist etwa 7 Kilometer lang und bei nur 40-100 Meter Breite von 200-400 Meter hohen, völlig senkrechten Wänden eingeschlossen. In bis zu 300 Metern hohen Wasserfällen stürzen die zum Mampituba gehenden Bäche hinunter, um bei Torres in den Atlantik zu münden.

Der aus einer fast tropischen Ebene herausragende Ostrand hat ein **gemässigttes Höhenklima**, was unter anderem schon aus dem völligen Fehlen von Palmen hervorgeht. Die mittlere Jahrestemperatur

liegt zwischen 14 und 15 Grad; im Hochsommer (Januar-Februar) übersteigt sie selten 25 Grad, sinkt aber im Winter (Juni-Juli) oft unter Null, bisweilen sogar bis -10° . Frostnächte kommen in allen Monaten des Jahres vor; heftige, aber schnell dahinschmelzende Schneefälle fehlen in keinem Winter.

Der Regen verteilt sich ziemlich gleichmässig über das ganze Jahr; obwohl genaue Messungen fehlen, schlägt man ihn mit 2—2,5 Metern gewiss nicht zu hoch an. Die Feuchtigkeit der Seebrise verdichtet sich an der Steilwand und bringt, vor allem im Sommer, fast jeden Nachmittag dichten Nebel, Steigegewitter und heftigen Regen. Ausnahmsweise kommen anhaltende Trockenheiten vor, wie die von Juni bis September 1951; damals brannten die Aparados auf mehr als 200 Kilometer aus, sehr zum Schaden ihres Pflanzenkleides.

Zusammenfassend kann man das Klima des Ostrand es im Schema von Köppen unter Cfbg'n einreihen, womit es im wesentlichen dem von Südchile und Neuseeland entspricht. Dadurch ist die grosse Ähnlichkeit der Vegetationsformen in allen drei Gebieten bedingt; dass damit auch staunenswerte floristische Übereinstimmungen Hand in Hand gehen, ist eine der merkwürdigsten Tatsachen der Florengeschichte.

2. Floristischer Bestand.

Von den in der *Flora Brasiliensis* genannten Sammlern haben nur zwei die Aparados betreten: Friedrich Sellow und Ernst Ule.

Sellow verliess im November 1826 die zwei Jahre früher gegründete deutsche Siedlung S. Leopoldo (30 Kilometer nordöstlich von Porto Alegre) und überquerte das Hochland bis Lages in der südlichen Mitte von Santa Catarina; von dieser Reise stammen seine Nummern 4089-4239. Im folgenden Jahre erstieg er, von Tubarão an der Küste von Santa Catarina kommend, die Aparados, wahrscheinlich auf dem schwierigen Saumpfad über die Serra do Oratorio, um in Lages sein Gepäck aufzunehmen und nach Rio de Janeiro weiterzureisen; die Sammelnummern dieser Fahrt sind 4240-4479.

Ule, damals Volksschullehrer in der deutschen Siedlung Tubarão, erforschte in den Jahren 1888-1891 die Flora von der Küste an bis hinauf auf das Hochland; unter seinen 5617 Nummern aus Santa Catarina tragen viele den Fundvermerk: Serra do Oratorio, Rio Capivarí, nach dem Campo dos Padres die höchste Erhebung des Ostrand es.

In neuerer Zeit beschäftigen sich zwei brasilianische Botaniker deutscher Abstammung mit der südbrasilianischen Bergflora: R. Reitz in Itajaí, Santa Catarina, und der Verfasser in Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Die 1939 begonnene Bestandaufnahme umfasst etwa 10.000 Nummern mit rund 1000 Phanerogamen; die in die Hunderte gehenden Moose und Farne wurden gleichzeitig von A. Sehnem SJ gesammelt, harren aber grossenteils noch der Bearbeitung. Im Som-

mer 1956-1957 sammelte L. B. Smith von der Smithsonian Institution, Washington unter Beihilfe der Genannten 5000 Nummern in Santa Catarina, wovon ein beträchtlicher Teil auf das Hochland, vornehmlich auf den Campo dos Padres, entfällt.

Von diesen Sammlungen ist bislang nur die des Verfassers zum grössten Teil veröffentlicht worden; sie bezieht sich in der Hauptsache auf den südlichsten Abschnitt der Aparados und bildet die alleinige Grundlage der vorliegenden Arbeit. Die hochwichtigen Moose und Farne müssen leider unberücksichtigt bleiben.

Zu dem folgenden Verzeichnis sind zwei Vorbemerkungen notwendig. Erstens: es enthält nicht die gesamte Südfloora Brasiliens oder Rio Grande do Suls, sondern nur die Gattungen, die sich in dem umschriebenen Gebiet der Aparados finden; der Grund für diese Auswahl ist ein doppelter: einmal, weil sich die alten Gattungen am Ostrand und im benachbarten Streifen Hochland häufen wie sonst nirgends in Brasilien; dann, weil kein anderes Gebiet sich so scharf abgrenzen lässt wie dieses.

Zweitens: die Aufstellung geschieht in vier Teilverzeichnissen, und zwar nach dem Grad der Ähnlichkeit mit anderen Florengebierten; dadurch kommt die allgemeine Beziehung zum andinen Raum und der Zusammenhang mit der nördlichen Halbkugel am besten zum Ausdruck.

Die jeder Gattung folgende Zahl bezieht sich auf die in ganz Rio Grande do Sul und Santa Catarina — also nicht nur an den Aparados — vorkommenden Arten, soweit sie mir persönlich bekannt sind; die in zwei Gruppen nachgesetzten Abkürzungen enthalten die geographische Verbreitung der Arten mit folgender Bedeutung:

- M: Mittelbrasilianisches Bergland, d. h., vornehmlich die Serra dos Orgãos und die Serra da Mantiqueira in den Staaten S. Paulo und Rio de Janeiro mit Meereshöhen zwischen 1500 und beinahe 3000 Metern.
- V: Araukariengebiet auf der Höhe von Valdivia in Mittelchile.
- F: Feuerland und Ostpatagonien.
- J: Juan Fernandez.
- O: Ostrand, d. h., Gattungen, die in Südbrasilien nur an den Aparados selbst auftreten.
- A: Araukarienprovinz, d. h., Gattungen, die in wechselnder Dichte die Araukarie begleiten und nur wenig über deren Bereich hinausgehen.
- W: Weitverbreitet, d. h., Gattungen, deren Hauptgebiet ausserhalb der Araukarienprovinz liegt, meist im Süden und Südwesten von Rio Grande do Sul, unter Einschluss Uruguays und Ostargentiniens.

Die allgemeine Beziehung zum andinen Raum bleibt unbezeichnet. Die Angaben für Mittelchile und Feuerland sind aus Mangel an Unterlagen unvollständig.

a. **Australantarktische Gattungen**, d.h., solche, die ausser Südbrasilien auch im südandinen und ostaustralisch-neuseeländischen Raum vorkommen.

Acaena	1	M	V	F	J	A
Araucaria	1	M	V			A
Discaria	1		V	F		W
Drimys	1	M	V	F	J	A
Escallonia	8	M	V	F	J	A
Fuchsia	1	M	V	F		A
Gaultheria	1	M	V			O
Griselinia	1	M	V			O
Gunnera	2		V	F	J	C
Lilaeopsis	1		V	F		W
Muehlenbeckia	1		V			W
Pernettya	1		V	F	J	O
Phrygilanthus	1		V	F		W
Podocarpus	2	M	V			A
Podocoma	2					W
Pratia	2	M		F		W
Roupala	3	M				A
Trichocline	6					W
Weinmannia	1	M	V			A
Gattungen	19					
Arten	37					
Gemeinsam mit Mittelbrasilien (M)	12					
Gemeinsam mit Mittelchile (V)	15					
Gemeinsam mit Feuerland (F)	10					
Gemeinsam mit Juan Fernandez (J)	5					
Auf den Ostrand beschränkt (O)	4					
Araukarienprovinz (A)	8					
Weltverbreitet (W)	7					

Zu *Escallonia*: Die Gattung reicht zwar nicht in den australisch-neuseeländischen Raum, aber alle *Escallonioidae* zeigen eine ausgeprägte australantarktische Verbreitung; aus ähnlichen Gründen könnte man allerdings auch die Gattung *Belangera* noch zur obigen Gruppe rechnen, da sie der Gattung *Geissois* sehr nahe steht.

Zu *Gunnera*: Es gibt in Südbrasilien zwei völlig verschiedene Arten: die riesenhafte *G. manicata* Linden am Ostrand, und die winzige *G. ostenii* Hert. auf feuchtem Sand an der Küste.

b. **Andine Gattungen**, d.h., solche, die ausser Südbrasilien nur noch im andinen Raum vorkommen.

Acicarpa	3	M	V			W
Adesmia	10		V	F		A
Arjona	1		V	F		W
Azara	2	M	V		J	A

Blumenbachia	3	M				W
Chloraea	2		V	F		W
Chuquiragua	4	M	V	F		A
Colletia	2		V			W
Cortaderia	2	M	V	F		W
Leucopsis	5					W
Margyricarpus	1		V		J.	W
Monnina	3	M				W
Moritzia	2					A
Mutisia	3	M	V			A
Picrosia	1	M				W
Quillaja	1		V			A
Relbunium	12	M				W
Sommerfeltia	1					W
Spergularia	1	M	V		J.	W
Tropaeolum	1	M	V			W
Viviania	2					A
Gattungen						21
Arten						62
Gemeinsam mit Mittelbrasilien (M)						11
Gemeinsam mit Mittelchile (V)						13
Gemeinsam mit Feuerland (F)						5
Gemeinsam mit Juan Fernandez (J)						4
Auf den Ostrand beschränkt (O)						0
Araukarienprovinz (A)						7
Weitverbreitet (W)						14

Zu Arjona: Diese Gattung ist bislang aus Südbrasilien nur in einer Art (*A. megapotamica* Malme) aus zwei weit auseinanderliegenden Fundstellen bekannt: Campo dos Padres, und Morro da Policia bei P. Alegre.

Zu Chloraea: Zur gleichen Gruppe und Herkunft gehören die in der Nähe von Porto Alegre auftretenden Gattungen *Bipinnula* und *Codonorchis*.

Zu Moritzia: *M. dusenii* Johnst. im Araukariengebiet von Paraná und Rio Grande do Sul; *M. ciliata* (Cham.) DC. bislang nur bei Porto Alegre.

Zu O: Obwohl keine Gattung sich auf den Ostrand beschränkt haben dort endemische Arten: *Adesmia*, *Blumenbachia*, *Chuquiragua*, *Mutisia*, *Relbunium* (besonders zahlreich)

c. **Andin-nordamerikanische Gattungen**, d. h., solche, die ausser Südbrasilien und dem andinen Raum einen Schwerpunkt in Nordamerika haben.

<i>Alstroemeria</i>	6	M	V	F		W
<i>Bomarea</i>	1	M				A
<i>Calydorea</i>	1	M				O
<i>Chaptalia</i>	7	M				W
<i>Cypella</i>	2	M				W

Gaylussacia	3	M			A
Halimium	1	M			W
Haplopappus	1	M	V		A
Leucothoe	3	M			A
Oreopanax	1	M			O
Perezia	2	M	V	F	A
Sisyrinchium	18	M		F	W
Gattungen					12
Arten					46
Gemeinsam mit Mittelbrasilien (M)					18
Gemeinsam mit Mittelchile (V)					3
Gemeinsam mit Feuerland (F)					3
Gemeinsam mit Juan Fernandez (J)					0
Auf den Ostrand beschränkt (O)					2
Araukarienprovinz (A)					5
Weitverbreitet (W)					5

Die Gattungen *Alstroemeria*, *Chaptalia*, *Gaylussacia*, *Sisyrinchium* besitzen endemische Arten am Ostrand.

Bei den Gattungen *Calydorea*, *Gaylussacia*, *Leucothoe*, wie auch bei manchen aus den anderen Gruppen (*Gunnera*, *Weinmannia*, *Anagallis* usw.), die sonst für den Ostrand charakteristisch sind, kommen oft die gleichen Arten auch an der 1000-1800 Meter tiefer liegenden Küste vor; zwischen den beiden Gebieten liegt ein 50-100 Kilometer breiter Streifen subtropischen Regenwaldes. Da dies auch für manche Arten tropischer Herkunft der Fall ist, vermute ich, dass es sich um die letzten Überlebenden einer uralten Flora handelt, die durch die Hebung des Ostrandes und die junge Einwanderung des Regenwaldes auseinandergerissen worden sind.

d. **Andin-mediterrane Gattungen**, d.h., solche, die ausser Südbrasilien, dem andinen Raum und Nordamerika auch in Eurasien vorkommen, mit einem deutlichen Schwerpunkt im mittelmeerländischen Raum.

Aster	2	M	V	F	W
Centaurea	1				W
Clethra	2	M			A
Ervngium	24	M	V	J	W
Habenaria	26	M	V		W
Hypericum	14	M			W
Hypochoeris	6	M	V	F	W
Linum	3	M			A
Lupinus	7	M			W
Salvia	14	M			W
Scutellaria	2			F	W
Gattungen					11
Arten					101
Gemeinsam mit Mittelbrasilien (M)					9

Gemeinsam mit Mittelchile (V)	4
Gemeinsam mit Feuerland (F)	3
Gemeinsam mit Juan Fernandez (J)	1
Auf den Ostrand beschränkt (O)	0
Araukarienprovinz (A)	2
Weitverbreitet (W)	9

Zu Centaurea: Die Gattung reicht mit einer einzigen Art (C tweediei Hook. et Arn.) in den Südwesten des Araukariengebietes herein.

Zu O: Keine Gattung ist auf den Ostrand beschränkt, aber folgende haben dort zum Teil zahlreiche endemische Arten: Clethra, Eryngium, Habenaria, Hypericum, Hypochaeris, Linum, Lupinus, Salvia.

Es sei schon im voraus auf die Wichtigkeit dieser Gruppe hingewiesen, die in nur 11 Gattungen 101 Arten, 21%, aller hier untersuchten stellt.

e. Andin-nördliche Gattungen, d.h., solche, die ausser Südbrasilien und dem andinen Raum auf der ganzen nördlichen Halbkugel auftreten, wo sie zum grössten Teil ihren Schwerpunkt haben.

Agrostis	6	M	V	F	J	W
Alchemilla	1					A
Anagallis	2	M	V			A
Anemone	1	M	V	F		W
Antiphytum	1					W
Apium	3	M	V		J	W
Arenaria	1	M	V	F		A
Berberis	2	M	V	F	J	A
Bromus	3		V	F	J	W
Buddleia	10	M	V			W
Calamagrostis	5	M	V	F		W
Cardamine	2	M		F	J	W
Carex	11	M		F	J	W
Cerastium	8	M		F		W
Clematis	4	M				W
Danthonia	4	M			J	W
Deschampsia	1			F		O
Drosera	2	M		F		W
Elatine	2	M				W
Epilobium	1			F		A
Erigeron	3	M	V	F	J	W
Festuca	6			F		W
Geranium	2			F		W
Geum	1		V	F		A
Gnaphallium	9	M		F	J	W
Hieracium	1	M		F		W
Juncus	12	M	V	F	J	W
Lathyrus	9	M	V			W
Lepidium	2	M		F		W

Luzula	1	M	V	F		O
Oxalis	23	M	V	F		O
Paronychia	3				J	W
Plantago	14	M		F	J	W
Poa	3	M	V	F		W
Polygonum	7	M		F		W
Prunus	5	M				W
Ranunculus	4		V	F	J	W
Rhamnus	1	M				A
Roripa	1			F		W
Rubus	5	M	V	F	J	W
Salix	1	M	V	F		W
Senecio	19	M	V	F		W
Thaumatocaryon	2					A
Trifolium	2	M	V			W
Valeriana	9	M	V	F		W
Vicia	5	M		F		W
Viola	2	M	V	F		C

Gattungen	47
Arten	227
Gemeinsam mit Mittelbrasilien (M)	35
Gemeinsam mit Mittelchile (V)	23
Gemeinsam mit Feuerland (F)	33
Gemeinsam mit Juan Fernandez (J)	14
Auf den Ostrand beschränkt (O)	3
Araukarienprovinz (A)	8
Weitverbreitet (W)	36

Zu *Antiphytum* und *Thaumatocaryon*: Die Gattungen sind zwar in Südbrasilien endemisch, gehören aber wie auch *Moritzia* zu den aus dem andinen Raum hereinstrahlenden, überwiegend nördlichen Borraginoideae.

Zu *Deschampsia*: Es handelt sich um *D. caespitosa* (L.) Beauv., eine Art von bipolar-gemässiger Verbreitung.

Zu *Hieracium*: Trotz mehrerer Arten im Schrifttum, halte ich alle südbrasilianischen Belege für *H. commersonii* Monn.

Zu *Plantago*: Von den südbrasilianischen Arten gehören 2 zu *Leucopsyllium*, die aber nicht im Araukarienbereich auftreten; 11 zu *Norvobis*; 1 (*P. dielsiana* Pilger) zu der über die ganze Welt gehenden Sektion *Palaeopsyllium*. Das Vorkommen dieser Art am äussersten Ostrand und weit südlich auf den Granithügeln Uruguays deutet eine örtliche Disjunktion an, die sich reichlich mit anderen Gattungen belegen lässt: *Berberis*, *Azara*, *Viviania*, *Acaena*, *Arjona*, *Chloraea*, *Geranium*, *Luzula*, *Escallonia*, *Podocarpus*, und manche andere. Die erdgeschichtliche Grundlage dieser Disjunktion, die auch im südöstlichen Hügelland von Rio Grande do Sul deutlich vertreten ist, bildet ein tertiärer Meereseinbruch in den ganzen Süden von Rio Grande do Sul, wodurch das uruguayisch-riograndische Hügelland als Insel-flur vom Hochland abgetrennt wurde.

Zu *Valeriana*: 7 Arten gehören zu *Valerianopsis*.

Zu O: Wie ersichtlich, halten sich nur 3 Gattungen ausschliesslich an den Ostrand; aber eine grosse Zahl von Gattungen besitzt dort en-

demische Arten: *Agrostis*, *Anagallis*, *Berberis*, *Bromus*, *Buddleia*, *Carex*, *Clematis*, *Drosera*, *Festuca*, *Geranium*, *Juncus*, *Oxalis*. *Paronychia*, *Plantago*, *Poa*, *Prunus*, *Ranunculus*, *Senecio*, *Valeriana*.

Zusammenfassung:

Gesamtzahl der Gattungen	110		
Gesamtzahl der Arten	473		
a. Australantarktisch	Gattungen 19=17%	Arten 37=8%	
b. Andin	21=19%	62=13%	
c. Andin-nordamerikanisch	12=11%	46=10%	
d. Andin-mediterran	11=10%	101=21%	
e. Andin-nördlich	47=43%	227=48%	
Gemeinsam mit Mittelbrasilien			
	(M) Gattungen 85=77%		
Gemeinsam mit Mittelchile (V)	58=53%		
Gemeinsam mit Feuerland (F)	54=49%		
Gemeinsam mit J. Fernandez (J)	24=22%		
Gemeinsam mit V und F	76=69%		
Auf den Ostrand beschränkt (O)	Gattungen 9=8%		
Araukarienbereich (A)	30=27%		
Weitverbreitet (W)	71=65%		

Die hier behandelten 473 Arten in 110 Gattungen stellen aber nur einen Bruchteil der in Südbrasilien zum andinen Raum hinweisenden Stämme dar; nach meinen bisherigen Untersuchungen gibt es in Rio Grande do Sul rund 4500 einheimische Phanerogamen in 900 Gattungen und 154 Familien. Davon steht der weitaus grösste Teil in unmittelbarem Zusammenhang mit der brasilianischen Tropenflora. Eine allgemeine Trennung der beiden Anteile ist zurzeit noch nicht erfolgt, dürfte auch niemals sauber durchführbar sein. Zwei Teiluntersuchungen mögen das Zahlenverhältnis der beiden Elemente in erster Annäherung erläutern.

In der Umgebung von Porto Alegre, also ausserhalb des hier gewählten Gebietes, wachsen auf einem Raum von etwa 1500 Quadratkilometern 1288 Phanerogamen; davon weisen 325 = 27% andine Beziehungen auf, wenn auch vielfach nicht so deutlich wie bei den für diese Arbeit ausgesuchten Gattungen.

Aus dem schmalen Streifen des Ostrandes, den ich als Ausgangspunkt genommen habe, kenne ich 742 bis jetzt bestimmte Phanerogamen; davon sind 197 = 26% andin im obigen Sinne

Man dürfte also nicht weit von der Wirklichkeit abirren, wenn man den Gesamtanteil der nach dem andinen Raum hinweisenden Stämme in Südbrasilien auf rund 25% veranschlägt.

Dieser Anteil wechselt je nach der Formation sehr stark; die 197 Arten aus der Umgebung des Taimbesinho (Ostrand) zeigen folgende Verteilung:

Nebelwald des äussersten Randes (immer araukarienfrem)	15%
Reifer Araukarienwald unmittelbar dahinter	18%

Freie Grasflächen, mehr oder minder feucht	20%
Torfsümpfe mit vornehmlich Sphagnum und Eryngium	36%
Felsenheide mit feuchten, vertorften Mulden	40%

Die fehlenden Prozentsätze entfallen bei jeder Formation auf die Vertreter tropischer, vornehmlich aus Mittelbrasilien stammender Gattungen. Zum Schluss sei noch darauf hingewiesen, dass der reife subtropische Regenwald in Rio Grande do Sul unter seinen rund 1000 Phanerogamen keinen einzigen andinen Stamm enthält.

3. Pflanzengeographische Beziehungen.

In der obigen Aufstellung kommt eine Reihe von Tatsachen zum Ausdruck, die entscheidende Aufschlüsse über die Herkunft und Geschichte der alten Südfloora in Brasilien und Südamerika überhaupt enthalten.

a. Neben der Tatsache, dass die meisten Gattungen ihren südamerikanischen Schwerpunkt im andinen Raum besitzen, steht die andere, dass der weitaus grösste Teil eine **boreal-australe Disjunktion** darstellt, die in der geologischen Gegenwart durch den Andenzug als Brücke verbunden wird. Die Gruppen c, d und e enthalten zusammen $70 = 64\%$ der Gattungen mit $373 = 79\%$ der Arten; auch nach Abzug der auf die beiden Amerikas beschränkten Stämme, bleiben immer noch $58 = 53\%$ der Gattungen mit $228 = 69\%$ der Arten übrig, die mit der nördlichen Alten Welt gemeinsam sind.

Daneben spielen die auf den andinen Raum beschränkten Stämme und die Australanartarktiker mit zusammen $40 = 36\%$ der Gattungen mit $99 = 21\%$ der Arten eine recht bescheidene Rolle.

b. Zwischen dem Ostrand des südbrasilianischen Hochlandes und dem **mittelbrasilianischen Bergland** besteht eine starke Bindung: $85 = 77\%$ der Gattungen sind gemeinsam. Es sind unzweifelhaft noch einige Gattungen mehr, die sich wegen mangelnder Unterlagen nicht erfassen lassen; so kommt zum Beispiel auf dem mittelbrasilianischen Bergland die australantarktische Gattung *Uncinia* vor, die bislang im Süden noch nicht gefunden worden ist. Einige Gattungen wie *Leucothoe*, *Gaylussacia*, *Gaultheria*, *Fuchsia*, *Viola* haben dort eine grössere Artenzahl als im Süden.

Trotzdem steht ausser Zweifel, dass die alte Südfloora im mittelbrasilianischen Bergland bedeutend schwächer vertreten ist als in dem hier untersuchten Gebiet. Um nur die wichtigsten Gattungen zu nennen, fehlen in M: (a) *Discaria*, *Gunnera*, *Trichocline*; (b) *Adesmia*, *Arjona*, *Chloraea*, *Margaricarpus*, *Moritzia*, *Quillaja*, *Sommerfeltia*, *Viviania*; (d) *Centaurea*; (e) *Alchemilla*, *Antiphytum*, *Geranium*, *Geum*, *Thaumatocaryon*.

Dieses Bild verschiebt sich noch mehr zu ungunsten von M, wenn man die Artenzahl betrachtet; obwohl ich für M keine genauen Unterlagen habe, steht fest, dass alle artenreichen Gattungen, *Escallonia*

vielleicht ausgenommen, ihren Schwerpunkt im Süden haben: (b) *Adesmia*, *Relbunium*; (c) *Sisyrinchium*; (d) *Eryngium*, *Haberaria*, *Hypericum*, *Salvia*; (e) *Buddleia*, *Carex*, *Juncus*, *Oxalis*, *Plantago*, *Senecio*.

Damit ist bewiesen, dass der Schwerpunkt der alten Südflora in Brasilien auf dem südbrasilianischen Hochland liegt, und zwar vornehmlich an dessen Ostrand zwischen dem 28. und 29. Grad südlicher Breite.

c. Zwischen Südbrasilien und den südlichen Anden (V und F zusammengekommen) sind 76 = 69% der Gattungen gemeinsam. Diese Aufstellung ist aber ganz sicher mangelhaft, da für V und F keine vollständigen Floren zur Verfügung standen; in Wirklichkeit dürften ausser den in Südbrasilien endemischen Gattungen *Antiphytum* und *Thaumatocaryon* alle übrigen in den Südanden vertreten sein, sodass man mit 100 = 90% gemeinsamer Gattungen gewiss nicht zu hoch greift.

Zwei weitere Tatsachen verstärken noch die Beziehungen Südbrasilien zum südandinen Raum: Einmal gibt es dort eine grosse Anzahl von Gattungen, die nahe verwandten Stämmen angehören und sich in die gleichen 5 Gruppen einteilen lassen wie die südbrasilianischen, wobei das australantarktische und das rein andine Element besonders auffallen; und dann haben viele Gattungen, die in Südbrasilien nur mit der einen oder anderen Art vertreten sind, dort einen grossen Artenreichtum aufzuweisen (*Viola*, *Acaena*, *Berberis*, *Ranunculus*, *Arjona*, *Chloraea*, *Luzula*, *Agrostis*, *Deschampsia*, *Poa*, *Festuca*, usw.)

Die Bindung der alten Südflora in Südbrasilien zum südandinen Raum ist also weit stärker als zum mittelbrasilianischen Bergland.

d. Sehr eigenartig sind die Beziehungen Südbrasilien zu **Juan Fernandez**, von dem mir eine vollständige Flora vorliegt: 24 = 22% der alten SüdGattungen sind gemeinsam; diese Gattungen enthalten in Südbrasilien 145 Arten, auf Juan Fernandez 45. Von den 89 Gattungen der beiden Inseln mit insgesamt 146 Arten — die tropischen Abkömmlinge miteingerechnet — treten 53 = 60% auch in der Gesamtflora von Rio Grande do Sul auf; 13 Arten = 9% sind beiden Gebieten gemeinsam.

Abschliessend sei bemerkt, dass die alte Südflora in Brasilien mit der Mehrzahl ihrer Stämme über den andinen Raum mit der nördlichen Halbkugel in Verbindung steht; dass die stärkste Bindung nach den südlichen Anden weist; und dass in Brasilien ihr Schwerpunkt am Ostrand des südlichen Hochlandes liegt.

4. Geschichte der alten Südflora.

Bevor ich die Frage nach der Herkunft und Geschichte der alten Südflora stelle, muss ich auf eine Reihe von Merkmalen hinweisen, die ihr durch das ganze Gebiet gemeinsam sind.

a. **Gleichheit der Zusammensetzung.** — Aus der allgemeinen Übersicht geht deutlich hervor, dass man die Südfloora überall mühelos in die 5 Elemente aufteilen kann, die sich in Brasilien finden. Das in Südbrasilien äusserst schwache, in den südlichen Anden und auf Juan Fernandez sehr starke endemische Gattungselement lässt sich ebenfalls auf die gleichen Grundstämme zurückführen. Überall kommt in der Gesamtflora das tropische Element dazu, das in Rio Grande do Sul 75%, auf Juan Fernandez weniger als 20% ausmacht.

b. **Gleichheit der Lebensformen.** — Ohne auf Einzelheiten einzugehen, kann man folgende Haupttypen aufstellen:

Grossbäume: Araucaria.

Mittlere Bäume: Podocarpus, Roupala, Chuquiragua (Flotovia), Oreopanax, Prunus, Quillaja.

Kleinbäume: Drimys, Weinmannia, Azara, Clethra, Rhamnus.

Sträucher: Discaria, Escallonia, Fuchsia (Halbkletterer), Gaultheria, Griselinia (Halbepiphyt), Pernettya (winziger Liegestrauch), Phrygilanthus (Halbschmarotzer), Arjona, Coiletia, Gaylussacia, Leucothoe, **Berberis, Rubus** (Halbkletterer).

Alle übrigen sind Kräuter oder Halbsträucher, davon Mühlenbekia, Mutisia, manche Arten von Relbunium, Bomarea, kletternd; ausser diesen finden sich nur wenige Kräuter im Nebel- oder Araukarienwald: Trichocline (1 Art), Chaptalia (1), Eryngium (1), Salvia (2 oder 3), Cardamine (1) Festuca (1) Geum (1), Luzula (1), Oxalis (2 oder 3), Viola (1).

Wesentliche Bewohner der offenen Grasflächen sind die Gattungen Podocoma, Trichocline, Acicarpa, Adesmia, Leucopsis, Margyricarpus, Moritzia, Picrosia, Sommerfeltia, viele Relbunium-Arten, Spargularia, Chaptalia, Halimium, Perezia, Sisyrinchium, Aster, Centaurea, manche Eryngium-Arten, Hypericum, Hypochaeris, Linum, Lupinus, die meisten Salvia-Arten, Scutellaria, Agrostis, Anemone, Antiphytum, Apium, Arenaria, Bromus, Calamagrostis, Cardamine, Cerastium, Danthonia, Erigeron, Festuca, Geranium, Gnaphalium, Hieracium, Lathyrus, Lepidium, die meisten Oxalis-Arten, Paronychia, Plantago, Poa, Senecio, Thaumtocaryon, Trifolium, Vicia.

Auf immerfeuchtem Kamp in Sphagnumsumpf übergehend trifft man folgende Kräuter: Gunnera (mit Vorliebe an Wasserfällen), Lilaopsis, Pratia, Monnina, Alstroemeria, Calydorea, Cypella, Haplopappus, manche Sisyrinchium-Arten, Eryngium (Stauden), Habenaria, einige Hypochaeris-Arten, Anagallis, Carex, Elatine, Juncus, Polygonum, Ranunculus.

Der Vergleich der Lebensformen innerhalb der alten Südfloora Brasiliens mit den chilenischen Entsprechungen zeigt innerhalb der Bäume und Sträucher eine so weitgehende Übereinstimmung, dass man von Gleichheit sprechen kann; das gilt auch von den Kräutern, insofern die Umweltbedingungen ähnlich bleiben; die grössten Unterschiede bedingt das Hochgebirge, weshalb manche Gattungen — die Andenveilchen sind ein klassisches Beispiel — im andinen Raum eine ganz andere Tracht aufweisen. Polsterpflanzen sind in Südbrasilien nur andeutungsweise anzutreffen; Arten der Schneegrenze und der Halbwüste sowie Schopfstauden, die im andinen Gebiet einen so starken Raum einnehmen, fehlen vollständig.

Trotzdem ist die Ähnlichkeit zwischen dem Ostrand des südbrasilianischen Hochlandes und dem südandinen Wald so gross, dass man

den ersteren als eine stark verarmte Ausgabe des zweiten bezeichnen kann; die Gattungen spielen in beiden Bezirken wesentlich die gleiche Rolle. Der Unterschied stammt von den tropischen Bestandteilen her, die in Südbrasilien 75% ausmachen, obwohl auch hierin manche floristische Übereinstimmungen herrschen (*Myrceugenia*, *Chusquea*).

c. **Gleichheit der Formationen.** — Schon eingangs wies ich auf die wesentliche Gleichheit des Klimas des südbrasilianischen Ostrand, Südchiles und Neuseelands hin. In Brasilien ist die Wärme zwar grösser und die Regenmenge geringer, aber beide gestatten die Herausbildung eines schmalen Gürtels, der die gleichen allgemeinen Züge aufweist wie der westliche Abhang der Südanden und grosse Teile von Feuerland.

Die obere Kante der Aparados entlang steht ein dichter, überfeuchter, von Farnen und Moosen üppig durchwucherter **Nebelwald**, dessen Arten zwar meist tropischen Stämmen angehören (besonders viele Myrtaceen und Melastomataceen), in dem aber *Drimys*, *Weinmannia*, *Podocarpus*, *Clethra*, *Berberis*, *Griselinia* und unter der Farnen *Dicksonia* eine zahlenmässig so bedeutende Rolle spielen, das sie das Vegetationsbild zum guten Teil bestimmen. Ausserdem haben sich die tropischen Bestandteile (*Myrcia*, *Myrceugenia*, *Siphoneugenia*, manche Arten von *Miconia* und vor allem die baumartige *Mimosa scabrella* Benth.) dermassen gut in das Gesamtbild eingepasst, dass sie mit den Südarten eine durchaus einheitliche Formation bilden; man wundert sich oft, weshalb die für Südchile so bezeichnenden Südbuchen fehlen, wurden doch von Reitz vor kurzem sogar die Gattungen *Orites* und *Crinodendron* entdeckt.

An den Wasserfällen, in den tiefen Schluchten, auf überrieselten **Felsen** bis in die Torfsümpfe hinein bedeckt *Gunnera manicata* Linden oft riesige Flächen, die sich vom Flugzeug aus noch in zweitausend Meter Höhe leicht ausmachen lassen. *Agrostis*, *Sisyrinchium*, *Carex*, *Juncus* und andere Südgattungen finden sich an den gleichen Stellen. Als tropische Begleiter wachsen dort *Tristachya hypnoides* Tul., *Peperomia* und besonders viele *Begonia*-Arten.

Den ganzen Ostrand entlang gibt es viele **nackte Felskuppen**, meist von geringer Ausdehnung, in deren Ritzen und vertorften Mulden sich eine artenarme Felsenheide entwickelt. Unter den Südgattungen hausen dort *Margyricarpus*, *Sisyrinchium*, *Acaena*, aufrechte Arten von *Relbunium*; mehr an den Polstertyp erinnern die Arten aus tropischen Stämmen, wie *Mimosa involucrata* Benth., *Petunia rupestris* Dusén und *Verbena dissecta* Willd., beide von wunderbarer Blütenpracht im Oktober und November. In diesem Zusammenhang seien auch die zahlreichen schönblühenden Arten aus der Gattung *Tibouchina* genannt (*T. glazioviana* Cogn., *ramboi* Brade, *sellowiana* Cogn., *setoso-ciliata* Cogn.), die am Rand der Felskuppen und der Wasserläufe ihren Wohnsitz haben: Tracht und Blütenfarbe erinnern stark an die amerikanischen *Rhododendron*-Arten, mit denen sie auch darin übereinstimmen, dass sie sich zwischen Laubwald und Nadelwald einschieben.

Unmittelbar hinter dem Nebelwald und oft mit diesem gemischt breiten sich weite **Sphagnumsümpfe** aus, die um so weiter

ins Innere hineingehen, je höher die Lage ist; auf dem Campo dos Padres sind sogar die Gehänge versumpft, und auf dem höchsten Berg Südbrasilien wächst noch *Fuchsia* neben *Xyris*, *Eriocaulon*, *Paepalanthus* und *Utricularia*. Diese Sümpfe — manchmal zu richtigen Mooren entwickelt, — enthalten prozentmässig die meisten Südarten; von den 230 im Januar 1957 auf dem Campos dos Padres gesammelten Phanerogamen gehört mehr als die Hälfte dazu. *Gunnera*, *Senecio* (Sektion *Hualtatini*), *Gaultheria*, *Pernettya*, *Fuchsia*, (Halbkletterer im Buschumpf) verschiedene *Escallonia*-Arten, *Carex*, *Juncus*, *Gaylussacia*, *Leucothoe* und viele andere sind hier beheimatet; die tropischen Gesellschafter gehören zu *Xyris* (auf dem Campo dos Padres in gewaltiger Menge), *Eriocaulon*, *Paepalanthus*, *Guadua*, *Utricularia*, *Cyperus*, *Paspalum*. Eine besondere Rolle unter den Südgattungen spielen der Farn *Blechnum* mit *Cycas*-Tracht und die Gattung *Eryngium*, die die Eigenart der Sümpfe bestimmen; *Eryngium*, vor allem das blaugrüne *E. chamissonis* Urb. mit anderthalb Meter langen Sägeblättern und bis zu drei Meter hohem Blütenschaft, kennzeichnet die Moore am Taimbesinho.

Die geschlossenen **Araukarienwälder** meiden den Nebelgürtel und den Sumpf; ihre beste Entwicklung finden sie an den Hügelhängen und in den Bachtälern einige Kilometer hinter dem Ostrand; doch ist auch in ihnen der Boden dermassen mit Wasser gesättigt, dass man oft von einem Waldmoor sprechen kann. Das untere Stockwerk besteht aus den gleichen Arten wie im Nebelwald, unter besonders starker Entfaltung des Baumfarns *Dicksonia*. Sie gedeihen aber auch über das ganze Hochland hinweg bis zur äussersten Westgrenze Südbrasilien, wo der Boden nur halb so feucht ist und die Wärme im Sommer 35 Grad übersteigt; am unteren Iguassú treten sie sogar nach Argentinien (*Misiones*) über, überschreiten aber niemals den Paraná. Ihr Gehalt an Südgattungen ist auch am Ostrand recht niedrig, nur 18%; in ihrem geschützten Innern überwiegen die Stämme tropischer Herkunft, darunter besonders viele *Melastomataceen* (*Leandra*, *Miconia*), Kleinsträucher und Bodenkräuter, aber nur wenige Kletterer; sogar einige rein tropische Gattungen aus der Küstenebene (*Vriesea*, *Tillandsia*, *Peperomia*, viele *Kleinorchideen*) hausen als *Epiphyten* im dunklen Waldinnern.

Nach dem offenen Hochland hin schliessen sich, von Sümpfen und Araukarienwäldern untermischt, die freien Grasflächen an, die man in Brasilien *Campos* nennt; daraus haben die deutschen Siedler das Wort "Kamp" gemacht, das begrifflich etwa der Niedergrassteppe entspricht. Auf dem östlichen Hochland bleibt die Regenmenge ziemlich unverändert zwischen 1,5 und 2 Metern, fällt aber nach Westen immer mehr ab. Auf dem Kamp mit seinen überaus mannigfaltigen Lebensbedingungen behalten die Südgattungen ihren durchschnittlichen Prozentsatz von etwa 25 im Vergleich zu den tropischen Stämmen. Davon entfällt ein bislang noch nicht genau erfasster Grossteil auf die Gräser, *Cyperaceen* und *Compositen*, bei letzteren vornehmlich auf die *Astereae*, *Senecioneae*, *Mutisieae*; die in Brasilien sehr schwach vertretenen *Cichorieae* gehören alle zur alten Südfloora. Auch bei den tropischen Stämmen wiegen die gleichen Familien vor, mit den Riesengattungen *Baccharis*, *Eupatorium*, *Vernonia*, *Panicum*, *Paspalum*. Andere stark entfaltete Südgattungen sind *Lathyrus*, *Lupi-*

nus, *Vicia*, und vor allem *Salvia* und *Eryngium*, letzteres mit rund 40 Arten, die meisten davon im Sumpf, wenige auf trockenem Boden.

Im Grossbild gesehen, herrscht also eine gewisse Symmetrie zwischen den südlichen Anden und dem südbrasilianischen Ostrand, worin sich in wechselnder Ausprägung die Lebensbedingungen wiederholen, unter denen die alte Südflora am besten gedeiht.

d. **Artenverarmung.** — Eine ungewöhnlich hohe Zahl von Gattungen bei mässiger Artenzahl ist ein Kennzeichen der südbrasilianischen Phanerogamen überhaupt; bei 4500 Phanerogamen in 900 Gattungen entfallen nur 5 Arten auf die Gattung. Das gilt auch für die tropischen Gattungen, wo neben gewaltigen Formenschwärmen wie *Baccharis* (100), *Panicum* (80), *Eupatorium* (70), *Vernonia* (50) Dutzende und Dutzende von Gattungen, ja sogar auch eine Reihe von Familien, mit je nur einer oder ganz wenigen Arten vertreten sind.

Bei der in Rio Grande do Sul im Ausklingen befindlichen Tropenflora lässt sich diese Verarmung ohne weiters verstehen; bei der alten Südflora dagegen lässt sich die Artenverminderung nicht aus den heutigen Umweltverhältnissen erklären.

Von den 110 Gattungen haben 81 zwischen 1 und 5 Arten (37 nur je eine, 25 nur 2); nur 13 haben mehr als 10 Arten; das entspricht einem Durchschnitt von 4,3 Arten je Gattung.

Dieses Bild wirkt noch eindrucksvoller, wenn man die geographischen Gruppen der Liste getrennt betrachtet: Australantarktisch je Gattung: 1,9 Arten; andin: 2,9; andin-nordamerikanisch: 4,2; andin-nördlich: 5,6; mediterran für sich allein genommen: 9,2.

Von den Australantarktikern hat nur *Escallonia* (8) in Südbrasilien eine nennenswerte Entfaltung; von den Andinen *Adesmia* (10) und *Relbunium* (12); von den Andin-nordamerikanischen *Sisyrinchium* (18); von den Mediterranen *Eryngium* (24 am Ostrand, 40 im ganzen Staat), *Habenaria* 26, *Hypericum* 14, *Salvia* 14; von den Nördlichen *Buddleia* (10), *Carex* (11), *Juncus* (12), *Oxalis* (23), *Plantago* (14), *Senecio* (19).

Sehr auffällig ist, dass die Artenzahl um so höher ist, je weiter der Schwerpunkt der Gattung nach Norden liegt; eine besondere Stellung nehmen die Mediterranen ein, deren Artenzahl je Gattung den allgemeinen Durchschnitt um mehr als das Doppelte übersteigt.

Wenn man nicht an die uferlose Verbreitungsmöglichkeit der Pflanzen und damit an die Geschichtslosigkeit der Floren glauben will, dann scheint in obigen Tatsachen die Fährte auf, die zum Verständnis der alten Südflora führt. Alle Wege die auf den Festländern in ihrer heutigen Gestalt und Verteilung gesucht werden, enden früher oder später blind. Die Landbrückentheorie sündigt schon ihrem Wesen nach gegen einen elementaren Grundsatz jeder Forschung: *Entia non sunt multiplicanda sine ratione*. Man soll die Erklärungsgründe nicht ohne Ursache vermehren; das heisst hier: nicht weiter herholen als notwendig.

Der trotz aller Verarmung einheitliche Charakter der alten Südflora lässt überhaupt nur zwei Fragestellungen zu: Entweder als Ganzes eingewandert, oder als Ganzes bodenständig.

Eingewandert? Ernstlich in Frage kann nur die Einwanderung von Norden her kommen, denn auch für die im ostaustralisch-neuseelandischen Raum auftretenden Australantarktiker ist Südamerika der Bezugspunkt, nicht das Bezogene; auf alle Fälle muss man eine alte Landverbindung annehmen, worauf sich von neuem die Frage erhebt: Von woher kamen die Stämme der alten Südfloora dorthin? Auch wenn man den Urherd der Phanerogamen in das sagenumwobene Gondwana zwischen Afrika und Australien verlegt, wird nichts besser, wie schon aus den phantastischen Wanderstrassen hervorgeht, die Croizat in die Weltkarte eingezeichnet hat.

Für die Einwanderung aus der nördlichen Halbkugel scheint zunächst zu sprechen, dass die mit dort gemeinsamen Stämme an Zahl und Artenreichtum weitaus die Mehrheit bilden, und dass die im altweltlich-nördlichen Raum beheimateten Gattungen vorwiegen.

Rein statistische Methoden können aber schwere Täuschungen verursachen, und das ist hier der Fall. In der Annahme einer Einwanderung von Norden her spielt, wie so oft in ähnlichen Lagen, ein psychologisches Moment mit. Die Pflanzengeographie, wie wir sie heute haben, wurde ausschliesslich von Europäern und Nordamerikanern ausgebaut; diese kennen die überreiche Entfaltung der hier behandelten Gattungen im gemässigten Teil der nördlichen Halbkugel, und sehen auf der senkrecht vor ihnen hängenden Weltkarte die Anden als Brücke zu der vergleichsweise sehr viel schwächeren Ausgabe der gleichen Flora jenseits des Tropengürtels; was wunder, wenn sie vornehmere der Wanderung den Vorzug geben? Das geschieht um so leichter, als die wirklichen Verhältnisse in Südamerika erst sehr dürftig bekannt sind.

Nun will ich sicher nicht abstreiten, dass nach der tertiären Erhebung der Anden einzelne nördliche Stämme in Südamerika einwandern konnten, zumal die neugebildeten höhenklimatischen Verhältnisse Neuland für Ausbreitung und Entfaltung boten; für völlig abwegig aber halte ich die Einwanderung der alten Südfloora als Ganzes.

Diese Gipfelsprungtheorie ist nicht mehr wert als die Landbrückentheorie: wie diese die Meere mit erfundenen Ländern bevölkert, so jene die Länder mit erfundenen Gebirgsbrücken. Eine ganze Reihe von grundsätzlichen Schwierigkeiten stellt sich der Einwanderung aus der nördlichen Halbkugel entgegen, ganz abgesehen von Erwägungen urchenischer Art; es sei denn, dass man sich die verblüffend einfache Beweisführung Croizats in bezug auf die Landbrücken zu eigen macht: Es gibt keine andere Erklärung, und deshalb müssen die Landbrücken dagewesen sein. Die erste ist die Tatsache, dass, von Unkräutern abgesehen, nicht Einzelarten, Einzelgattungen und noch viel weniger Einzelfamilien wandern — das gemeinsame Wandern und die gemeinsame Entwicklung von "Verwandtschaften" ist ein anthropomorphes Element, das den Pflanzengeographen und Entwicklungstheoretikern schon manchen bösen Streich gespielt hat; sondern, was wandert und sich allenfalls auch entwickelt, sind ganze **Floren als Einheiten**, also meinetwegen Nationen, nicht Sippen oder Familien für sich. Wie eine solche Wanderung wirklich vor sich geht, das kann man in der heute noch andauernden Südwärtsbewegung des subtropischen Regenwaldes in Südbrasilien wie an einem Schulbeispiel ablesen. Es ist schlechterdings undenkbar, dass über die schmale Landbrücke Mittelamerikas eine nördliche Flora in das aussertropische

Südamerika eingedrungen sein soll, die genug Elemente enthielt, um den dortigen, tausendfach wechselnden Verhältnissen zu entsprechen.

Die zweite Schwierigkeit ist die Tatsache, dass die einmal gewordenen Floren ein überaus hartnäckiges Beharrungsvermögen zeigen, das man im übertragenen Sinne als Heimatverbundenheit oder **Raum-schwere** bezeichnen könnte. Wohl drängt jede Art zur Ausfüllung ihres natürlichen Areals, aber das ist nur innerhalb ihrer eigenen Formation möglich. Es gibt kein wildes Wandern der Floren über die ganze Erde. Eine Flora wandert nur, wenn sie anstossende Räume trifft, die entweder leer, oder von einer unter den gegebenen Verhältnissen unterlegenen Flora bewohnt sind. Für den letzteren Fall ist wiederum Südbrasilien ein klassisches Beispiel: Der subtropische Regenwald überwandert den Kamp und unterwandert den Araukarienwald, weil beide aus einer Zeit stammen, die der Pflanzenwelt weit ärmere Möglichkeiten zur Verfügung stellte als die heutige, vornehmlich hinsichtlich der Regenmenge. Zudem wäre es eine völlig unbegründete Annahme, das aussertropische Amerika habe von der Erhebung der Anden im Tertiär noch keine gemässigte Flora besessen, oder diese sei so schwach gewesen, dass sie den Einwanderern aus dem Norden restlos unterlag. Bevor man die stark menschlich gefärbten Begriffe von Sieg und Untergang auf die Pflanzenwelt überträgt, muss man sich bewusst sein, dass die Dynamik der einzelnen Pflanzengesellschaften im Angriff sich sehr verschieden äussert: Der Regenwald mit seiner senkrechten Staffelung in Stockwerke (Bodenkräuter, Sträucher, Kleinbäume, Hochbäume, Kletterer und Überpflanzen) in innigster Lebensgemeinschaft vernichtet die überwanderte Steppe restlos; die viel loser zusammenhängenden, "einstöckigen" Steppen durchwandern einander und mischen sich. Nun sind aber die weitaus meisten Vertreter der alten Südflora Bewohner offener Formationen ohne grössere Angriffskraft.

Die dritte Schwierigkeit ist die Tatsache, dass die **Wandertheorie** nicht einmal der **Verteilung der alten Südflora in Südamerika selbst** gerecht wird. Ich meine damit hauptsächlich die symmetrische Häufung der Südflora am südpazifischen und am mittelatlantischen Rand. Seit der Aufwölbung der Anden hat nie eine Gebirgsbrücke zwischen den beiden Gebieten bestanden, auf der die grenzhaft an Nebelwald, überrieselte Felshänge, Moore und vertorften Boden angepassten Gattungen hätten ausgetauscht werden können. Wohl zieht sich ein alter Gebirgsbogen vom riograndisch-uruguayischen Hügelland über die Sierras der Provinz Buenos Aires und Cordobas bis in die Nähe der mittleren Anden hin; aber diese Erhebungen lagen, teilweise bis zum Ende des Tertiärs, im mannigfach wechselnden Meer und kommen als Brücke nicht in Frage. Man könnte auch an den abgebrochenen Ostflügel des südbrasilianischen Hochlandes denken, der allenfalls bis zur Südspitze Südamerikas gereicht haben könnte, da er sich auf der ganzen Strecke als flacher Schelf bemerkbar macht; damit wären die überraschenden Gemeinsamkeiten mit Feuerland "erklärt", nicht aber die Übereinstimmungen mit den mittleren Anden und noch viel weniger die mit der nördlichen Halbkugel. Es hiess denn doch zuviel verlangen, wollte man die Gipfelspringer aus dem Norden zuerst nach Feuerland und dann am atlantischen Rand wieder nördlich bis über

den Wendekreis wandern lassen. Obendrein, besass denn das seit dem Beginn des Mesozoikums landfeste Hochland bis zum Tertiär keine Flora?

Grundsätzlich darf man angesichts der Raumschwere der Floren verlangen, dass ihr Urherd so nahe wie möglich in dem allgemeinen Raume gesucht werde, den sie heute noch einnehmen; gerade deswegen ist die Zerreißung und Zerstückelung einer Flora durch erdgeschichtliche Ereignisse eines der sichersten Mitteln, früheren Landzusammenhängen auf die Spur zu kommen.

Bodenständig. — Wir mögen das geschichtliche Problem der alten Südfloren drehen und wenden, wie wir immer wollen, mit der Einwanderungstheorie kommen wir nicht zu Rande. Auf anderen Wegen als Irmischer und ohne hier zu den übrigen Punkten seiner Theorie Stellung nehmen zu wollen, gelange ich zu der gleichen Folgerung wie er: **Die alte Südfloren ist bodenständig in Südamerika.** Sie stellt den Südflügel der nach beiden Seiten des Tropengürtels symmetrisch ausgestrahlten gemäßigten Flora dar. Der auf die Anden beschränkte und der über die Südfeste nach dem australischen Raum ausgebreitete Teil bilden nur Sonderfälle, die zum Teil in der Bewahrung uralter Stämme, zum Teil in örtlicher Entfaltung ihre Erklärung finden.

Die alte Südfloren gehört also geschichtlich, um mit Irmischer zu sprechen, der ersten Phase der allgemeinen Phanerogamententfaltung an; selbst Croizat macht sich diese Anschauung, trotz heftiger Ablehnung der Wegenerschen Theorie, zu eigen. In der zweiten Phase hat sie vornehmlich in den Anden, weniger im anstossenden Tiefland, am wenigsten in Südbrasilien eine örtliche Entwicklung durchgemacht, die kaum je den Rang der Gattung überschreitet.

Im südbrasilianischen Raum ist die alte Südfloren mehr als anderswo in ein Zufluchtgebiet zurückgedrängt. Auf dem Kamp und im Araukarienwald wird sie schon seit dem Beginn des Tertiärs vom subtropischen Flügel der südamerikanischen Tropenflora durchsetzt, wodurch eine Mischflora im Verhältnis von 1:3 entstanden ist. Der örtlich junge und heute noch einwandernde Regenwald aber enthält kein einziges erkennbares Element der alten Südfloren; vor seinem langsamen Vorrücken gehen Kamp und Araukarienwald restlos unter. Die jetzige Entwicklung drängt also immer mehr dahin, dass der Raum der alten Südfloren in Südbrasilien auf die wenigen, aus klimatischen oder edaphischen Gründen dem Regenwald unzugänglichen Stellen beschränkt werde.

Schluss.

Die Geschichte der alten Südfloren in Brasilien weitet sich von selbst zu einer Geschichte der ältesten Phanerogamenschicht in Südamerika aus. Die Moose und Farne sind, so weit bekannt, noch reicher an alten Südelementen. Der Grundstock dieser Flora ist älter als die Anden, reicht also tief ins Mesozoikum. Damit ist ein Mittel gegeben, die mit der nördlichen Halbkugel gemeinsamen Gattungen erd-

geschichtlich einzureihen. Es ist an der Zeit, die in der indirekten Geschichtsforschung — zum Beispiel in der kulturhistorischen Methode der Völkerkunde — schon längst benutzten Verfahren zur Erkundung der relativen Abfolge mit den entsprechenden Anpassungen bewusst auf die Florengeschichte und Florentenfaltung anzuwenden: auseinandergerissene Disjunktionen, Restfloren in Zufluchtsgebieten, Mischfloren, Wanderbewegungen heutiger Floren in das Gebiet anderer Gemeinschaften (z. B. die Überwanderung des Kamps in Südbrasilien durch den subtropischen Regenwald) enthalten entscheidende Anhaltspunkte über das gegenseitige Altersverhältnis.

Da die Entwicklung des Pflanzenreiches im evolutionistischen Sinn nur eine Teilansicht der Geschichte des Pflanzenreiches überhaupt ist, kann keiner der Erklärungsversuche an dieser vorbeigehen. Die hoffnungslose Verfahrenheit aller derzeitigen Theorien über die Wirkursachen der Entwicklung kommt zum guten Teil von dem geschichtslosen leeren Raum her, in dem alle rein mechanistischen Grundauffassungen hängen. Wollen wir aus dieser Sackgasse herauskommen, dann müssen wir den gleichen Weg gehen, den die kulturhistorische Völkerkunde im Vergleich zum mechanistischen Evolutionismus der alten Schule beschritten hat. Bevor wir überhaupt über den "Mechanismus" der Evolution etwas aussagen dürfen, müssen wir wissen, wie die grossen Pflanzengemeinschaften sich geschichtlich gegeneinander verhalten. Dazu führt ein Weg durch den Raum in die Zeit. Mehr Florengeschichte und weniger Spekulation tun not.

Ich möchte zum Schluss nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass Südamerika vielleicht von allen Festländern die besten Möglichkeiten zum Eindringen in die Florengeschichte bietet; der südbrasilianische Raum, wo sich wie nirgends die letzten Ausläufer aller Floren grenzhafte treffen, bietet dafür die beste Angriffsstelle.

Porto Alegre, den 28. März 1958.

—O—X—O—

Resumo.

A tese geral do autor é que a "Antiga Flora Austral no Brasil", isto é, as unidades sistemáticas não-tropicais, conexas através do espaço andino com a região antártica e o hemisfério boreal, são nativas, não imigradas. Para provar o asserto, o trabalho procede nos seguintes capítulos:

1. Descrição de cenário desta flora. — Por razões práticas, escolhe-se o trecho mais significativo da área, os Aparados do planalto sulbrasiliano ao longo do meridiano 50, entre os paralelos 28° e 29°30': feições geográficas, geológicas, climáticas, paisagísticas.

2. Inventário florístico. — Os elementos da antiga flora austral se dividem em 5 grupos: austral-antárticos, andinos, norteamericanos, mediterrâneos, boreais. Cada gênero é seguido do número de espécies e dos siglos M, V, F, J significando respectivamente: Mantiqueira e Serra dos Orgãos, Valdivia no Chile médio, Terra do Fogo, Juan Fernandes; os siglos da última coluna significam: O, limitado aos Aparados; A, província da Araucária; W, de larga distribuição.

O resultado geral é de 110 gêneros com 473 espécies; na flora geral do Rio Grande do Sul, com 4500 fanerógamos em 900 gêneros, os elementos da antiga flora austral perfazem cerca de 25%.

3. Relações fitogeográficas. — Da discussão geral dos dados resulta, primeiro, que as relações embora fortes com o planalto da Mantiqueira, são mais es-

treitas com o Chile meridional e a Terra do Fogo, sendo, por isso, os Aparados sulbrasilieiros o foco mais concentrado no lado atlântico do continente: segundo, que o parentesco mais estreito existe com as regiões temperadas do norte do Velho Mundo, especialmente a região mediterrânea.

4. História da antiga flora austral. — A semelhança na composição sistemática, nas formas de vida, nas formações parciais e no fenômeno do depauperamento dos gêneros demonstram claramente dois fatos: primeiro, que esta flora, nos seus vários aspectos sulamericanos, é uma unidade histórica; segundo, que o contingente brasileiro é uma ala residual, em grande parte limitada ao refúgio dos Aparados.

A discussão final põe em evidência, que a flora austral não pode ter imigrado do hemisfério boreal; que, pelo contrário, é nativa na América do Sul, constituindo, no sentido de Irmscher, a ala meridional temperada da flora fanerogâmica mais antiga do globo, irradiada a partir do equador para ambos os hemisférios. Nos seus troncos básicos é, portanto, anterior aos Andes, remontando ao mesozóico.

Na conclusão final, o autor acentua a necessidade imperiosa de elucidar a história das flores, antes de entrar as especulações sobre a evolução, que não passa dum aspecto parcial deste desdobramento no espaço e no tempo. A América do Sul, em especial a parte mais meridional do Brasil, oferecem ótimas condições para estudos básicos deste gênero.

—O—X—O—

Abstract.

The subject of this paper in the "Old Southern Flora in Brazil" meaning the non-tropical units related, through the Andean space, to the circumantarctic regions on the one hand, to the northern hemisphere on the other. The author's statement is that this flora is native in South America, not immigrated; the argument proceeds by the following steps:

1. The area although comprising the whole of Southern Brazil is, for practical reasons, limited to its most significant core: the eastern rim of the South Brazilian highlands, a narrow strip along 50° WG between 28° and 29°30' SL (the "Aparados" in local toponymy), of which a geographical, geological, climatical and general description is given.

2. The flora is divided into 5 groups, according to the degree of distance and relationship: austral-antarctic, Andean, North American, Mediterranean, boreal. Each genus is followed by its number of South Brazilian species, and two columns of abbreviations referring to other important areas, and the general distribution in Southern Brazil: M = Central Brazilian highlands; V = Valdivia, Chile; F = Fúgia; J = Juan Fernandez; O = Eastern rim (Aparados) only; A = Araucaria province; W = widely distributed.

The general sum amounts to 473 species in 110 genera; in the general flora of Rio Grande do Sul, with 4500 species in 900 genera and 154 families, the Old Southern Flora represents about 25%.

3. Phytogeographical relationships. — A general discussion of the data above demonstrates that the bonds, although strong to Central Brazil, are much closer to the Southern Andes and that, therefore, the Aparados harbour the highest concentration of this flora in Brazil; secondly, that a great majority of the genera points to the temperate regions of the northern hemisphere, notably to the Mediterranean Basin.

4. History of the Old Southern Flora. — The similarity in its floristic composition, in the life forms, in the partial formations, and in the general impoverishment of the genera clearly indicates that: first, this flora, in its various South American areas, constitutes a historical unit; secondly, the Brazilian disjunction is a residue for the greatest part restricted to the refuge of the Aparados.

The final discussion strengthens the evidence that the Old Southern Flora cannot be understood as a result of immigration from the northern hemisphere;

on the contrary, it is native in South America constituting, in Irmscher's sense, the southern wing of the old temperate flora irradiated, in both directions, from the equator. In its basic units, it is older than the Tertiary Andes.

In his final conclusion, the author stresses the necessity of phytohistorical research before tackling the problem of plant evolution, this latter being a partial aspect of Flora history. South America, especially Southern Brazil, offers an outstanding starting point for this kind of study.

—O—X—O—

BENUTZTES SCHRIFTTUM

- Dusén, P.: Die Gefäßpflanzen der Mangellansländer, Svenska Exp. till Mag. Land. III. N. 5, Stockholm 1900.
- Dusén, P.: Die Pflanzenvereine der Magellansländer, ebendort, N. 10, 1903.
- Dusén, P.: Beiträge zur Flora des Itatiaia I., Ark. f. Bot. g. N. 7, Stockholm 1908; II., ebendort, 9, N. 5, 1909.
- Croizat, L.: Manual of Phytogeography, The Hague 1952.
- Hauman, L.: La Forêt Valdivienne et ses Limites, Rec. Inst. Bot. Léo Herrera, Bruxelles 1913. Abdruck in Trab. Inst. Bot. y Farm. 34, Buenos Aires 1916.
- Hueck, K.: Distribuição e habitat natural do pinheiro do Paraná, Bol. Fac. Fil. e Letras Univ. S. Paulo, Bot. N. 10, S. Paulo 1953. Deutsch in Fortswissensch. Centralblatt 71, H.9/10, 1952. Einzige verlässliche Darstellung des südbrasilianischen Araukarienareals.
- Irmscher, E.: Pflanzenverbreitung und Entwicklung der Kontinente, Mitt. Inst. allgem. Bot. Hamburg, 5, 1922.
- Rambo, B.: A flora fanerogâmica dos Aparados riograndenses, Sellowia 7, Itajaí Sta. Catarina, Brasilien, 1956.
- Rambo, B.: Der Regenwald am oberen Uruguay, ebendort.
- Rambo, B.: Die Auslese im Naturversuch, Pesquisas (Ann. Inst. Anch. Pesq.) 1, 1957.
- Skottsberg, C.: The Vegetation of the Juan Fernandez Islands, Uppsala 1953.
- Ule, E.: Die Verbreitung der Torfmoose und Moore in Brasilien, Engl. Bot. Jahrb. 27, 1900.
- Botanische Unterlage für die Phanerogamenflora Südbrasilien: Herbarium Florae Brasiliae australis, B. Rambo SJ, Porto Alegre: rund 4.000 Arten in 63.000 Nummern, zum grössten Teil unveröffentlicht.
- Für die her nicht berücksichtigten Farne und Moose siehe:
- Christ, H., Die Geographie der Farne, Fischer, Jena 1910.
- Herzog, Th.: Geographie der Moose, Fischer, Jena 1926.
- Sehnem, A.: Vegetationsbild der Laubmoose von Rio Grande do Sul, Brasilien, Mitt. Thüring. Bot. Ges. I. H.2/3 (Theodor-Herzog-Festschrift).