

# MÜNSTERSCHE GEOGRAPHISCHE ARBEITEN

Volker Rönick

Das nordöstliche Rio Grande do Sul/Brasilien

Naturräumliche Gliederung  
und wirtschaftliche Bewertung

SCHÖNINGH

# Das nordöstliche Rio Grande do Sul/Brasilien

Naturräumliche Gliederung  
und wirtschaftliche Bewertung

Volker Rönick

FERDINAND SCHÖNINGH · PADERBORN · 1981

Alle Rechte, auch das der auszugsweisen photomechanischen Wiedergabe, vorbehalten.  
© 1981 by Ferdinand Schöningh, Paderborn, ISBN 3 - 506 - 73213 - 7

Gesamtherstellung: Buchdruckerei Regensberg, Daimlerweg 58, 4400 Münster

## V o r w o r t

Die seit einigen Jahrzehnten den weniger entwickelten Gebieten der Erde von Seiten der Industriestaaten geleistete Hilfe mit ihren karitativen, wirtschaftlichen und politischen Motiven haben zu einer verstärkten wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit den Problemen der Entwicklungsländer geführt, wie zahlreiche Einzel- und integrierte Studien belegen. Den wissenschaftlichen Beitrag, den speziell die Geographie dazu leisten kann, hat anfangs TROLL (1966, S. 54) mit dem "Studium der räumlichen Differenzierung von Natur-, Bevölkerungs-, Sozial- und Wirtschaftsverhältnissen" umrissen. In nachfolgender Erweiterung hat BRONGER (1974, S. 194/195) diese Aufgabe anwendungsorientiert als Beitrag zur Verbesserung der Lebensverhältnisse durch Erarbeitung von Lösungsvorschlägen formuliert. Die vorliegende Arbeit versucht, auf der Grundlage einer solchen räumlichen Differenzierung, die jeweils in eine Raumgliederung nach physio- und anthropogeographischen Merkmalen einmündet, zu Erkenntnissen über eine ertragreichere Nutzung des Raumes zu gelangen.

Praxisbezogener Ausgangspunkt ist die Mitarbeit in drei Projekten der Technischen Hilfe der Bundesrepublik Deutschland für Brasilien von Juni 1970 bis Dezember 1972 in Rio Grande do Sul, Standort Porto Alegre. Damals warf die einsatzbedingte Tätigkeit im Einzugsgebiet der Flüsse Caí und Gravataí, für die ein wasserwirtschaftlicher Rahmenplan bzw. eine Grundlagenstudie erstellt wurden, spezifische geographische Fragestellungen auf, die sowohl über den offiziellen Auftrag wie auch über den vorgegebenen Raum weit hinausgingen und denen nachzugehen sehr reizvoll war.

Die Auswertung dieser Materialsammlung im Rahmen einer Dissertation geht auf die Anregung meines verehrten Lehrers, Herrn Professor Dr. H. Hambloch zurück; er hat den Fortgang der Arbeit mit viel Interesse und Geduld verfolgt und wertvolle Hinweise gegeben. Dafür möchte ich ihm herzlich danken.

Es ist nicht möglich, alle Institutionen und Informanten aufzuführen, die bei der Materialsammlung behilflich waren. Dankbar erwähnen möchte ich aber die zahlreichen ländlichen Bewohner Rio Grande do Suls sowie die Angestellten kommunaler und bundesstaatlicher Dienststellen, die bereitwillig Auskünfte gegeben haben.

Die vorliegende Arbeit wurde von der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Fachbereich Geowissenschaften, 1977 als Dissertation angenommen. Sie wurde für diese Drucklegung mit dem Stand der Anfang 1973 abgeschlossenen Geländearbeit und der bis 1976 reichenden Literaturauswertung mit nur geringfügigen Änderungen übernommen, insbesondere wurde die vollständige Beschreibung der natur- und wirtschaftsräumlichen Einheiten auf eine exemplarische Auswahl beschränkt; jedoch erfolgte keine Ergänzung durch jüngere Daten, weil dafür ein neuerlicher Aufenthalt in Rio Grande do Sul erforderlich gewesen wäre.

Für die Aufnahme in die Münsterschen Geographischen Arbeiten danke ich den Hochschullehrern des Instituts für Geographie als den Herausgebern dieser Reihe.

Münster, Dezember 1981

Volker Rönick

## I n h a l t s v e r z e i c h n i s

	Seite
Vorwort	5
Verzeichnis der Abbildungen	8
Verzeichnis der Tabellen	9
Verzeichnis der Fotos	9
1        Lage des Untersuchungsgebiets	11
2        Naturräumliche Gliederung	13
2.1      Auswahl und Erfassung der physiogeographischen Faktoren	13
2.2      Physiogeographische Faktoren	16
2.2.1    Geologie und Oberflächenformen	16
2.2.2    Klima	21
2.2.3    Hydrologie	24
2.2.4    Böden	26
2.2.5    Vegetation	28
2.3      Naturräumliche Einheiten	35
2.3.1    Litoral	35
2.3.2    Zentraldepression	37
2.3.3    Planalto	38
2.3.4    Serra Geral	40
3        Wirtschaftsräumliche Gliederung	43
3.1      Auswahl und Erfassung der anthropogeographischen Faktoren	43
3.2      Anthropogeographische Faktoren	46
3.2.1    Historische Grundlagen	46
3.2.2    Bevölkerung	49
3.2.3    Sozialstruktur	56
3.2.4    Landwirtschaftliche Betriebsgrößen und Flurformen	57
3.2.5    Landwirtschaftliche Betriebssysteme	63
3.2.5.1    Extensive Weidewirtschaft	63
3.2.5.2    Wanderfeldbau	64
3.2.5.3    Das Capoeira-System	64
3.2.5.4    Fruchtwechsel ohne Düngung	66
3.2.5.5    Fruchtwechsel mit Düngung	67
3.2.6    Nutzartenverhältnisse und Produktion	67
3.2.6.1    Überblick	67
3.2.6.2    Viehwirtschaft	68
3.2.6.3    Körnerfrüchte	73
3.2.6.4    Zuckerrohr	75
3.2.6.5    Knollenfrüchte	75
3.2.6.6    Hülsenfrüchte	75
3.2.6.7    Sonderkulturen	78
3.2.6.8    Holzwirtschaft	78
3.2.7    Industrielle Produktion und Standortfaktoren	79
3.2.8    Tertiärsektor und zentrale Orte	82
3.3      Wirtschaftsräumliche Einheiten	88
3.3.1    Gaucho-Zone	88
3.3.2    Azoreanische Zone	90
3.3.3    Deutsche Kolonisationszone	93
3.3.4    Italienische Kolonisationszone	96

	Seite
4	99
4.1	99
4.1.1	99
4.1.2	100
4.1.3	103
4.1.4	106
4.2	110
4.2.1	110
4.2.1.1	110
4.2.1.2	111
4.2.1.3	111
4.2.2	116
4.2.3	119
4.2.4	124
4.3	125
4.3.1	125
4.3.2	128
Summary / Sumário	135
Quellen und Literaturverzeichnis	136
Fotoanhang	143

Verzeichnis der Abbildungen	Seite
Abb. 1 Lage im größeren Raum	11
Abb. 2 Untersuchungsgebiet: Regionen, Munizipien, Munizipshauptorte	12
Abb. 3 Naturräumliche Regionen: Rio Grande do Sul und angrenzende Gebiete	16
Abb. 4 Geologischer Bau	17
Abb. 5 Höhenschichten	18
Abb. 6 Oberflächenformen	20
Abb. 7 Jahres-Isothermen °C	21
Abb. 8 Januar-Isothermen °C	22
Abb. 9 Juli-Isothermen °C	22
Abb. 10 Linien gleicher (Nacht-) Frosthäufigkeit (Tage/Jahr)	22
Abb. 11 Jahresisohyeten (mm)	22
Abb. 12 Klimadiagramme	23
Abb. 13 Abflußkurve des Rio Uruguai	24
Abb. 14 Hydrologie	25
Abb. 15 Böden	27
Abb. 16 Vegetation	29
Abb. 17 Profildiagramme	31
Abb. 18 Ausmaß anthropogener Waldzerstörung	32
Abb. 19 Vegetationseinheiten im Litoral	33
Abb. 20 Naturräumliche Einheiten	36
Abb. 21 Sozioökonomische Regionen: Rio Grande do Sul und angrenzende Gebiete	48
Abb. 22 Bevölkerungsdichte (1970)	49
Abb. 23 Bevölkerungsverteilung (1970)	50
Abb. 24 Städtische und ländliche Bevölkerung (1970)	52
Abb. 25 Wanderungsbilanz zwischen 1960 und 1970 in % der Ausgangsbevölkerung	54
Abb. 26 a: Landwirtschaftliche Betriebsgrößen (1960): Gaúcho-Zone	58
Abb. 26 b: Landwirtschaftliche Betriebsgrößen (1960): Azoreanische Zone	59
Abb. 26 c: Landwirtschaftliche Betriebsgrößen (1960): Deutsche Kolonisationszone	61
Abb. 26 d: Landwirtschaftliche Betriebsgrößen (1960): Italienische Kolonisationszone	62
Abb. 27 Landwirtschaftliche Betriebsgrößen (1960): "Zahl-Flächen-Index", ermittelt durch Lorenzkurven	60
Abb. 28 Betriebssysteme (1970)	65
Abb. 29 a: Nutzartenverhältnisse in den Munizipien der Gaúcho-Zone (1970)	70
Abb. 29 b: Nutzartenverhältnisse in den Munizipien der azoreanischen Zone (1970)	71
Abb. 29 c: Nutzartenverhältnisse in den Munizipien der deutschen Kolonisationszone (1970)	72
Abb. 29 d: Nutzartenverhältnisse in den Munizipien der italienischen Kolonisationszone (1970)	73
Abb. 30 Industrie und Handwerk: Beschäftigte und Branchen 1970	80
Abb. 31 Zentrale Orte und Verkehrserschließung	87
Abb. 32 Wirtschaftsräumliche Einheiten	90
Abb. 33 Typisierung der Klimadiagramme nach ihrer Verdunstungsbilanz (WANG)	102
Abb. 34 Landwirtschaftliche Gunst- und Ungunsträume	104
Abb. 35 Entwicklungsvorschläge	127

#### Häufige Abkürzungen:

NE Naturräumliche Einheiten (Bezug: Abb. 20)

WE Wirtschaftsräumliche Einheiten (Bezug: Abb. 32)

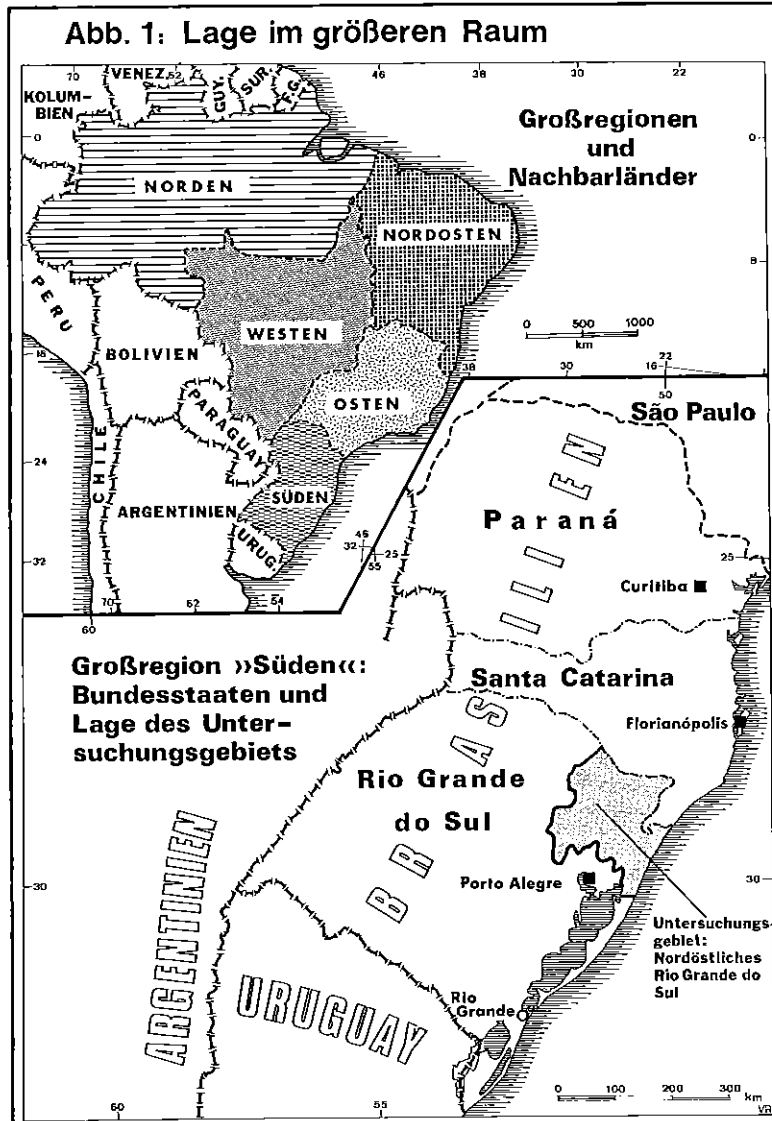
Verzeichnis der Tabellen	Seite
Tab. 1 Relative Häufigkeit wichtiger Baumarten	30
Tab. 2 Fläche und Bevölkerung (1970)	51
Tab. 3 Natürliche Bevölkerungsentwicklung (je 1 000 Einwohner) (1960 - 1970)	51
Tab. 4 Wanderungsbilanz der Munizipien 1960 - 1970	53
Tab. 5 Großvieheinheiten (GVE) - 1970	63
Tab. 6 Größe und Aufteilung der Landwirtschaftlichen Nutzfläche (1970)	68
Tab. 7 Viehhaltung; Bestand und Produkte (1970)	69
Tab. 8 Anbauflächen und Erträge: Körnerfrüchte und Zuckerrohr (1970)	74
Tab. 9 Anbauflächen und Erträge: Knollen- und Hülsenfrüchte (1970)	76
Tab. 10 Anbauflächen und Erträge: Sonderkulturen (1970)	77
Tab. 11 Industrie und Handwerk (1970)	81
Tab. 12 Zentrale Einrichtungen und ihre Zuordnung zu Zentralitätsstufen	84
Tab. 13 Zentralitätsermittlung der Munizipshauptorte	85
Tab. 14 Munizipshauptorte: Zentralität nach verschiedenen Quellen	86
Tab. 15 Mindestniederschlag pro Monat (Trockengrenzwert) und Niederschlagsüberschuß in % (WANG)	101
Tab. 16 Eigenschaften und Bewertung der Böden	103
Tab. 17 Physikalische Eigenschaften der wichtigsten Nutzhölzer	107
Tab. 18 Agrarprodukte für die menschliche Ernährung (t) $\bar{x}$ 1968 - 1970	112
Tab. 19 Nährwert und Nährstoffanteile der wichtigsten Agrarprodukte	113
Tab. 20 Ernährungsvolumen des nordöstlichen Rio Grande do Sul ( $10^9$ kJoule) $\bar{x}$ 1968 - 1970	114
Tab. 21 Ernährungsbilanz 1970	115

#### Verzeichnis der Fotos

Foto 1 Cañon bei Itaimbézinho	144
Foto 2 Planalto	144
Foto 3 Caí-Tal bei Nova Petrópolis	145
Foto 4 Erosion im Botucatu-Sandstein	145
Foto 5 Stadt Montenegro bei Caí-Hochwasser	146
Foto 6 Reis-Weide-Rotation in der Zentraldepression	146
Foto 7 Sumpfgebiet im Litoral	147
Foto 8 Rio dos Sinos bei Hochwasser (Luftaufnahme)	147
Foto 9 Landwechselwirtschaft in der deutschen Kolonisationszone	148
Foto 10 Rodungskomplex (Luftaufnahme)	148
Foto 11 Wanderfeldbau durch Ocupantes	149
Foto 12 Fruchtwechselwirtschaft in der deutschen Kolonisationszone	149
Foto 13 Maniokernte im Caí-Tal	150
Foto 14 Hochintensiver Gemüsebau japanischer Kolonisten	150



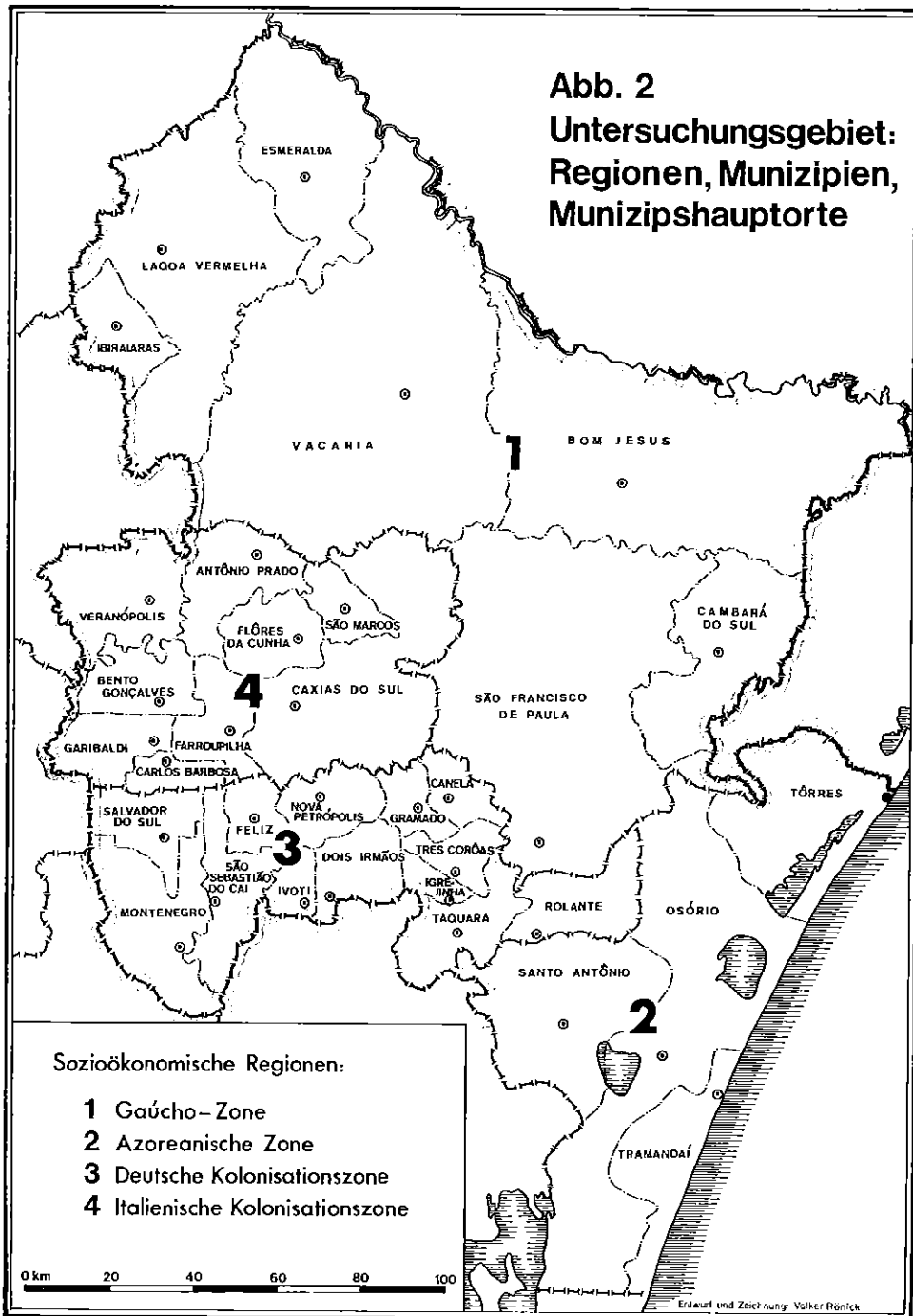




### 1 Lage des Untersuchungsgebiets

Studiengebiet ist der Nordosten Rio Grande do Suls, des zur Großregion "Süden" gehörenden südlichsten brasilianischen Bundesstaates (Abb. 1). Dieses Gebiet ist keine Region im Sinne einer für Planungszwecke abgegrenzten räumlichen Einheit und existiert weder offiziell noch in der Vorstellung seiner Bewohner als fester räumlicher Begriff, sondern wurde so gewählt, um von vornherein eine möglichst große Vielfalt physio- und anthropogeographischer Erscheinungen und Gegensätze zu erfassen. Diese schienen mit den Anteilen an vier naturräumlichen Großregionen: Zentraldepression,

Litoral, Serra Geral und Planalto (Abb. 3), zugleich Siedlungszonen von Gaúchos, Azoreanern, deutschen und italienischen Kolonisten (Abb. 21) gegeben zu sein. Letztere entsprechen den "sozioökonomischen Regionen" in Abb. 2, die auf der Basis der Municipien (dargestellt mit der Lage der Munizipshauptorte) als unterste Verwaltungseinheiten abgegrenzt worden sind. Dadurch wird einerseits die Auswertung des ebenfalls munizipsweise veröffentlichten statistischen Materials erleichtert, andererseits besteht aber die Gefahr, daß kleinräumige Strukturen insbesondere dort verwischt oder absorbiert werden, wo sie über Munizipsgrenzen hinweggehen oder wo die Municipien große Flächen einnehmen. Deshalb ist es unerläß-



lich, die statistische Erfassung durch Befragungen, Karten- und Luftbildinterpretation, Geländekartierung und Literatursauswertung zu ergänzen.

Mehr zufällig ist die Übereinstimmung des so gewählten Arbeitsgebietes mit vier zusammenhängenden "Mikro-Regionen" (Micro-regiões homogêneas), die in Anlehnung an IBGE nach "formas de ocupação", in

erster Linie also nach anthropogeographischen Merkmalen, abgegrenzt worden sind (IBGE - CNG 1967, S. 96 f.). Diese sind im gesamtbrasilianischen Maßstab zu sehen und wurden ebenfalls auf der Basis der Municipien gebildet.

## 2 NATURRÄUMLICHE GLIEDERUNG

### 2.1 Auswahl und Erfassung der physiogeographischen Faktoren

Die naturräumlichen Regionen Rio Grande do Sul und angrenzender Gebiete (Abb. 3) wurden als übergeordnete Einheiten nach der Bodenplastik, dem "Leitprinzip für die naturräumliche Gliederung" (MÖLLER-MINY 1962, S. 265), bestehend aus Oberflächenformen, Höhenlage und Gesteinsaufbau, abgegrenzt. Die differenzierende Wirkung anderer Faktoren tritt bei dieser Größenordnung der Betrachtung in den Hintergrund bzw. ihre Areale werden sogar weitgehend von der Bodenplastik bedingt. Als Hilfsmittel dienten hierbei die Topographische Karte von Rio Grande do Sul (IBGE-IGRA 1966 a), die Morphologische Karte von Rio Grande do Sul (IBGE-IGRA 1966 b) und die Geologische Karte von Rio Grande do Sul (Estado do Rio Grande do Sul, Esboço Geológico, o.J.).

Die weitere Untergliederung bedurfte der Kartierung im Gelände. Bedingung für die zu erfassenden Geofaktoren war, landschaftsprägend zu sein und eine gewisse Flächengröße zu besitzen. Die für jedes Landschaftselement unterschiedlichen Erfassungsmöglichkeiten und -methoden werden nachfolgend erläutert.

Die Kartierung des geologischen Untergrundes ist im nordöstlichen Rio Grande do Sul insofern verhältnismäßig einfach als der größte Teil der Region von Trappbasalt bedeckt ist, dessen Identifikation im Gelände keine Schwierigkeiten bereitet. Sein Areal erscheint auf der erwähnten Geologischen Karte Rio Grande do Sul mit hinreichender Genauigkeit, vereinzelt konnten seine Südgrenze im Bereich der eingeschnittenen Flußtäler sowie Einzelheiten in der Kontaktzone zum Sandstein im Liegenden detailliert werden. Die Abgrenzung der sandigen Xuí-Schichten von den umgebenden jüngeren Alluvionen geschah mit Hilfe des Luftbildes: sie heben sich von den helleren Dünenstränden und den feuchten, daher dunkler erscheinenden Várzeas im allgemeinen eindeutig ab.

Die Oberflächengestalt wurde weitgehend durch Geländebeobachtung erfaßt, da die oben zitierte Morphologische Karte des IBGE-IGRA im Maßstab 1 : 2,5 Mio. nicht den gewünschten Genauigkeitsgrad bieten konnte. Für den südlichen Teil des Untersuchungsgebietes, etwa ab Caxias, waren oben-

drein zusammenhängende Luftbildreihen in den Maßstäben 1 : 30 000 bzw. 1 : 60 000 verfügbar, die im Stereobild den Bereich der Serra in seinen morphologischen Einzelheiten aufschlossen. Die Luftbildinterpretation stützte sich auf die von VERSTAPPEN (1963) und VAN ZUIDAM (1969) entwickelten Anleitungen und Erkennungsschlüssel. Obendrein konnten die bis dahin erschienenen topographischen Kartenblätter im Maßstab 1 : 50 000 für die Umgebungen der Städte Caxias und Dois Irmãos sowie für das südliche Litoral herangezogen werden. Die so entstandene Karte der Oberflächenformen (Abb. 5) stellt sowohl Areale gleicher Oberflächengestalt, also die für die anvisierte Anwendung der Grenzgerütmethode gewünschten Flächen dar, als auch linienhafte morphologische Elemente, die entweder die markanten Grenzlinien räumlicher Einheiten bilden, wie z.B. die Planaltorandstufe, oder die in einer großmaßstäbigeren Gliederung als gesonderte kleinräumige Einheiten, eventuell als Singularitäten erscheinen würden, wie die tief erodierten Kerbtäler auf dem Planalto.

Mit Hilfe des Luftbildes konnten außerdem Hangneigungen mit hinreichender Genauigkeit gemessen werden, ebenso relative Höhenunterschiede (zu den Techniken s. MEKEL / SAVAGE / ZORN 1967; LIGTERINK 1968; HOFSTEENGE / HUSON / VAN ZUIDAM 1969; VAN GENDEREN 1969).

Die vielfältigen Erscheinungen von Witterung und Klima mußten auf die Erfassung von Temperatur und Niederschlag beschränkt bleiben. Mit ihrer Hilfe war es lediglich möglich, Klimadiagramme für die einzelnen Stationen zu entwerfen und die Klimatypen zu bestimmen. Phänologische Daten, die für das durch jahreszeitliche Temperatargegensätze bereits deutlich gekennzeichnete Südbrazilien aufschlußreich gewesen wären, standen nicht zur Verfügung.

Sämtliche Klimadaten sind dem statistischen Anhang der Arbeit von MORENO (1961) entnommen, der seinem allgemeinen Überblick über das Klima von Rio Grande do Sul einen umfangreichen Tabellenteil mit gemittelten Beobachtungsdaten mindestens zwanzigjähriger Meßreihen zugefügt hat. Für die Kartenentwürfe wurden auch einige Klimablätter im "Atlas Nacional do Brasil" (IBGE 1966) und die Darstellungen des gesamten Bundesstaates einer Kartensammlung von MORENO im Maßstab 1 : 17,5 Mio. als Quellen benutzt, die es immerhin erlaubten, den räumlichen Bezug zu den Nachbargebieten der Untersuchungsregion herzustellen.

Die monatlichen Niederschlagsmengen liegen im Mittel über 100 mm: um die räumliche und zeitliche Exzessivität auszudrücken und augenfällig zu machen, wurden in den Klimadiagrammen die diesen Betrag übersteigenden Summen nicht - wie von WALTER / LIETH vorgeschlagen - auf 1/10 reduziert.

Im Untersuchungsgebiet liegen die folgenden Stationen:

STATION (= Ort)	LAGE	HÖHE (m)
Lagoa Vermelha	Planalto	780
Vacaria	Planalto	960
São Francisco de Paula	Planalto	920
Caxias do Sul	Planalto	760
Bento Gonçalves	Steilabfall	670
Taquara	Hügelland	40
Tórres	Litoral	40

Sie wurden zwischen 1910 und 1923 gegründet. In jüngster Zeit sind im nordöstlichen Rio Grande do Sul noch Canela im Bereich des Steilabfalls und Montenegro im Hügelland hinzugekommen, die größere Lücken im Netz der Beobachtungspunkte schließen; ihre Mittelwerte sind aber noch nicht ausreichend gesichert. Zur Vervollständigung wie zur besseren Übersicht werden folgende Stationen benachbarter Regionen in die Betrachtung einbezogen:

STATION (=Ort)	LAGE	HÖHE (m)
Marcelino Ramos	Steilabfall	360
Passo Fundo	Planalto	680
Guaporé	Steilabfall	540
Taquarí	Zentraldepression	70
Porto Alegre	Zentraldepression	5

Trotz dieser Ergänzungen ist die Zahl der Stationen für eine Klimaanalyse im regionalen Maßstab sehr gering; zudem sind sie ungleich über den Raum verteilt: abgesehen von der östlichen Serra Geral, wo sie gänzlich fehlen, treten sie im Steilabfall der südlichen Serra Geral relativ gehäuft auf (mittlere Entfernung rd. 50 km), während das Netz auf dem Planalto weitmaschiger ist (rd. 90 km). Zwangsläufig sind die daraus abgeleiteten Aussagen mitunter stark generalisiert, und die Brauchbarkeit des Klimas als differenzierendes Merkmal einer naturräumlichen

Gliederung bleibt letzten Endes auf eine lediglich beschreibende Kennzeichnung begrenzt. In der Kartendarstellung ergeben sich Ungenauigkeiten vornehmlich dort, wo klimatische Veränderungen auf kleinem Raum stattfinden. Insbesondere die Unterschiede zwischen Planalto und Tiefland, deren Übergänge sich oftmals auf kurzen Entfernungen abspielen (vgl. die Werte von Taquara und São Francisco de Paula in den Abbildungen 7 - 11), kommen bei der notwendigerweise großräumigen Interpolation für die Konstruktion von Isolinien nicht deutlich genug zum Ausdruck. Auf sinnvoll erscheinende Modifikationen wird jeweils im Text eingegangen.

Für den Komplex der Hydrologie stand keinerlei Zahlenmaterial zur Verfügung. Zwar werden an den größeren Flüssen seit einiger Zeit Pegelmessungen durchgeführt, doch vermitteln diese (Teil-) Einzugsbereiche noch kein geschlossenes Bild des Wasserhaushalts. Oberflächengewässer wie Flüsse und Seen bilden allein keine naturräumlichen Grenzen (MOLLERMINY 1962, S. 272).

Angaben über das Grundwasser gehen einerseits auf Beobachtungen zurück, die an einigen Punkten über die relative Ergiebigkeit von Quellschüttungen gemacht werden konnten, vor allem im Basalt der Serra und im Bereich des Botucatu-Sandsteins; in stärkerem Maße beruhen sie jedoch auf Befragungen der ansässigen Bevölkerung über Ergiebigkeit und Wasserstandsschwankungen ihrer Brunnen, die auf dem Lande die Wasserversorgung gewährleisten. Derartige Angaben gehen in der Regel auf vieljährige Erfahrungen zurück und können als zuverlässig eingestuft werden. Da sich eine solche Abgrenzung aber notwendigerweise am Verlauf der geologischen Schichten als Grenzlinien von Aquiferen oder Aquitards orientiert, kann ihre differenzierende Bedeutung nicht über die des Untergrundes im Rahmen der Bodenplastik hinausgehen. Jedoch ergibt sich im Bergland, wo die Oberflächenformen stets Anhaltspunkte für weitere Untergliederungen bieten, im allgemeinen auch nicht die Notwendigkeit, zusätzliche Geofaktoren wie etwa das Grundwasser heranzuziehen. Im flachen, bodenplastisch weniger ausdrucksvollen Litoral dagegen, wo bereits mit dem bloßen Auge Bodenfeuchteunterschiede ausgemacht werden können, hätte nach dem Vorbild früherer methodischer Arbeiten (H. LEHMANN 1950; HAMBLOCH 1957) eine Verfeinerung durch Messungen zu einer weiteren Untergliederung geführt. Darauf wurde aber zugunsten einer genaueren Erfassung der Vegetation verzichtet, weil ihre differenzierende Wirkung nicht lokal begrenzt ist, sondern flächendeckend im gesamt-

ten Studiengebiet als Ausgliederungsmerkmal verwendet werden kann.

Ausgangspunkt für die Darstellung der Böden waren gelegentliche Aufschlüsse im Gelände, die vor allem dann brauchbar waren, wenn sie das Profil möglichst vollständig erkennen ließen. Die Bodenkarte des Ministério da Agricultura (o.J.) im Maßstab 1 : 750 000 gab eine grobe Orientierung für die Klassifikation ab. Hilfreich für den südwestlichen Teil des Studiengebietes waren die Untersuchungsergebnisse des "Wasserwirtschaftlichen Rahmenplanes Rio Caí" (REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL 1970/71 a). Die Arealbildung basierte einerseits auf den geologischen Schichten als jeweiligem Ausgangsgestein, zum anderen auf morphologischen Unterschieden, da z.B. im Basalt die Ausbildung der Horizonte und Faktoren wie Gründigkeit, Erosionsgefährdung und Steingehalt durch die Oberflächenform abgewandelt werden. Dasselbe Prinzip ermöglichte eine Differenzierung der Böden auf sandigem Ausgangsgestein im Hügel- und Tiefland. Das Schwarz-Weiß-Luftbild erlaubte hier keine direkte Interpretation wie etwa Farbaufnahmen, sondern nur indirekte Schlüsse über das Relief.

Die Vegetation ist als Spiegelbild von Bodenplastik, Klima, des oberflächennahen Grundwassers und der Böden eines der wertvollsten Kriterien für eine naturräumliche Gliederung. Die Geländearbeit konzentrierte sich vorrangig auf die Erfassung charakteristischer Erscheinungsformen mit dem Ziel, die Hauptvegetationstypen zu kartieren. Viele Baumarten des tropischen und subtropischen Waldes sind aufgrund charakteristischer Eigenheiten in Gestalttyp und Höhe, Struktur und Farbe der Rinde, Mächtigkeit des Stammes, Form der Krone und der Blätter u.a. ohne größere Schwierigkeiten zu bestimmen. Hilfreich waren in Zweifelsfällen die Beschreibungen und Anleitungen des Botanischen Instituts der Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS).

Die für die südliche Hälfte des Studiengebietes verfügbaren Luftbilder erleichterten die Abgrenzung der Vegetationseinheiten. Je nach Textur, Grauton und Stereoeffekt konnten die Formationen, gegebenenfalls nach Überprüfung im Gelände, identifiziert werden. So zeigten die Strauch- und Buschwaldareale unregelmäßige Texturen in mittlerem Grauton. Die Sumpfbiete im Litoral erschienen wesentlich dunkler, wobei die Wasserflächen fast schwarz hervortraten. Bewachsene und unbewachsene Dünen waren an den kontrastierenden Grautönen sowie dem typischen Kleinrelief erkennbar, Galerie- und Überschwemmungs-

wälder wurden dagegen überwiegend nach ihrer Standortgebundenheit kartiert.

Schwierig gestaltete sich die Abgrenzung des immergrünen tropischen Regenwaldes von den immergrünen subtropischen Wäldern im Verzahnungsgebiet beider zwischen südlicher und östlicher Serra Geral, wo sie sich mit einheitlich grobkörniger Grundtextur im Luftbild nicht augenfällig voneinander abhoben. Auch die Bestimmung einzelner Baumarten konnte wegen des für diese Zwecke zu kleinen Luftbildmaßstabs nur ungenau erfolgen. Eindeutig erkennbar waren Palmen, außerdem die wegen ihrer Wuchsform herausragende *Cariniana estrellensis* und die aufgrund ihrer besonderen Physiognomie und eines dunkleren Grautons auffallende *Araucaria*. Die Erkennungsmerkmale der Araukarie ermöglichten außerdem das Herausschälen der bestandbildenden Areale auf dem Planalto, und innerhalb der genannten Waldformationen die Abgrenzung einer oberen Höhenstufe, in der *Araucaria* vertreten ist, von einer unteren, in der sie nicht vorkommt.

Die Benennung der so gefundenen Grundeinheiten orientierte sich möglichst an schon eingeführten Namen, so von HUECK (1966) und HUECK / SEIBERT (1972), deren "Hauptvegetationstypen" weitgehend mit den hier angesprochenen "Pflanzenformationen" übereinstimmen. Auch einheimische Bezeichnungen für Formationen in diesem Sinne wurden - soweit gebräuchlich - übernommen, doch muß erwähnt werden, daß in der vegetationsgeographischen Literatur, insbesondere der brasilianischen, eine verwirrende Vielfalt von Bezeichnungen für diese Einheiten und ebenso von kartographischen Darstellungen ihrer Areale besteht; erhebliche Mängel weist vor allem die Vegetationskarte im Atlas Nacional do Brasil (IBGE 1966) auf.

Die Waldareale werden im Kartenbild als flächendeckend und in ihrer ursprünglichen Verbreitung dargestellt, obwohl sie seit 150 bis 200 Jahren stellenweise intensiv gerodet worden sind oder noch werden. Zur zusätzlichen Information wurde eine Karte über das Ausmaß der anthropogenen Waldzerstörung (Abb. 18) aufgrund eigener Beobachtungen entworfen.

Als Hauptkriterium und damit Leitfaktor für die Abgrenzung naturräumlicher Einheiten dient das Relief. Die weitere Untergliederung orientiert sich an regional spezifischen Dominanten: im Litoral ist es der geologische Untergrund, der Böden und Grundwasserhältnisse determiniert; die Vegetation bewegt sich hier mit ihrem kleinräumigen Wechsel (Abb. 19)

nicht in der angestrebten Größenordnung naturräumlicher Haupteinheiten, sondern darunter. Im Bergland der Serra dominieren die Kriterien der Oberflächengestalt und der Vegetation. Auf dem Planalto schließlich treten Vegetation und Böden differenzierend hervor, während Relief und insbesondere geologischer Untergrund weitflächig einheitlich erscheinen und deshalb als Ausgliederungsmerkmale zurücktreten.

Die so gewonnenen naturräumlichen Einheiten sind individuelle Räume, doch handelt es sich streng genommen um zwei Raumkategorien: um Kernräume, in denen das Wirkungsgefüge einer Anzahl von Geofaktoren besonders zur Geltung kommt, und zum Rande hin um Grensräume, die die Kernräume voneinander trennen und in denen sich Einzelfaktoren benachbarter Kernräume miteinander verzahnen.

## 2.2 Physiogeographische Faktoren

### 2.2.1 Geologie und Oberflächenformen

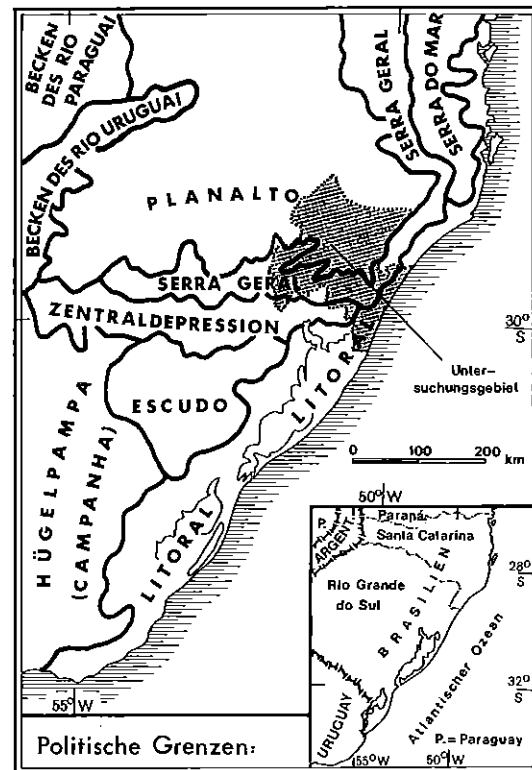
Im brasilianischen Süden begegnen sich zwei geologische Strukturelemente, die im Verein mit jeweils charakteristischen Oberflächenformen das bodenplastische Grundgerüst der naturräumlichen Großgliederung abgeben: ein Teil des im Mesozoikum zerbrochenen Gondwana-Kontinents im Süden und der mächtige Sedimentkomplex des Paraná-Beckens, der im Norden dem präkambrischen Block aufliegt und der seinerseits von mächtigen Basaltschichten überlagert wird.

Ersterer, das kristalline Grundgebirge als Teil des Brasilianischen Schildes, tritt in der Südhälfte Rio Grande do Suls und im benachbarten Uruguay in den Großregionen der *Hügel pampa* (oder *Campanha*) mit leicht gewellten bis hügeligen Oberflächenformen und des *Escudo* (= Schild) mit mäßigem Berglandrelief zutage (Abb. 3). Beide werden vom Studiengebiet nicht mehr erfaßt.

Die Paraná-Sedimente mit dem aufliegenden formenbestimmenden Trappbasalt (Serra-Geral-Basalt) erstrecken sich im Norden weitflächig über Rio Grande do Sul hinaus über große Teile der angrenzenden Bundesstaaten Santa Catarina, Paraná und São Paulo hinweg. Seine Deckenstruktur ergab sich aus mehreren Arealeruptionen, die in größeren Zeitabständen erfolgten und sich schichtenweise übereinander ergossen haben. Die Lavamassen müssen aus Spalten und

## Abb. 3: Naturräumliche Regionen

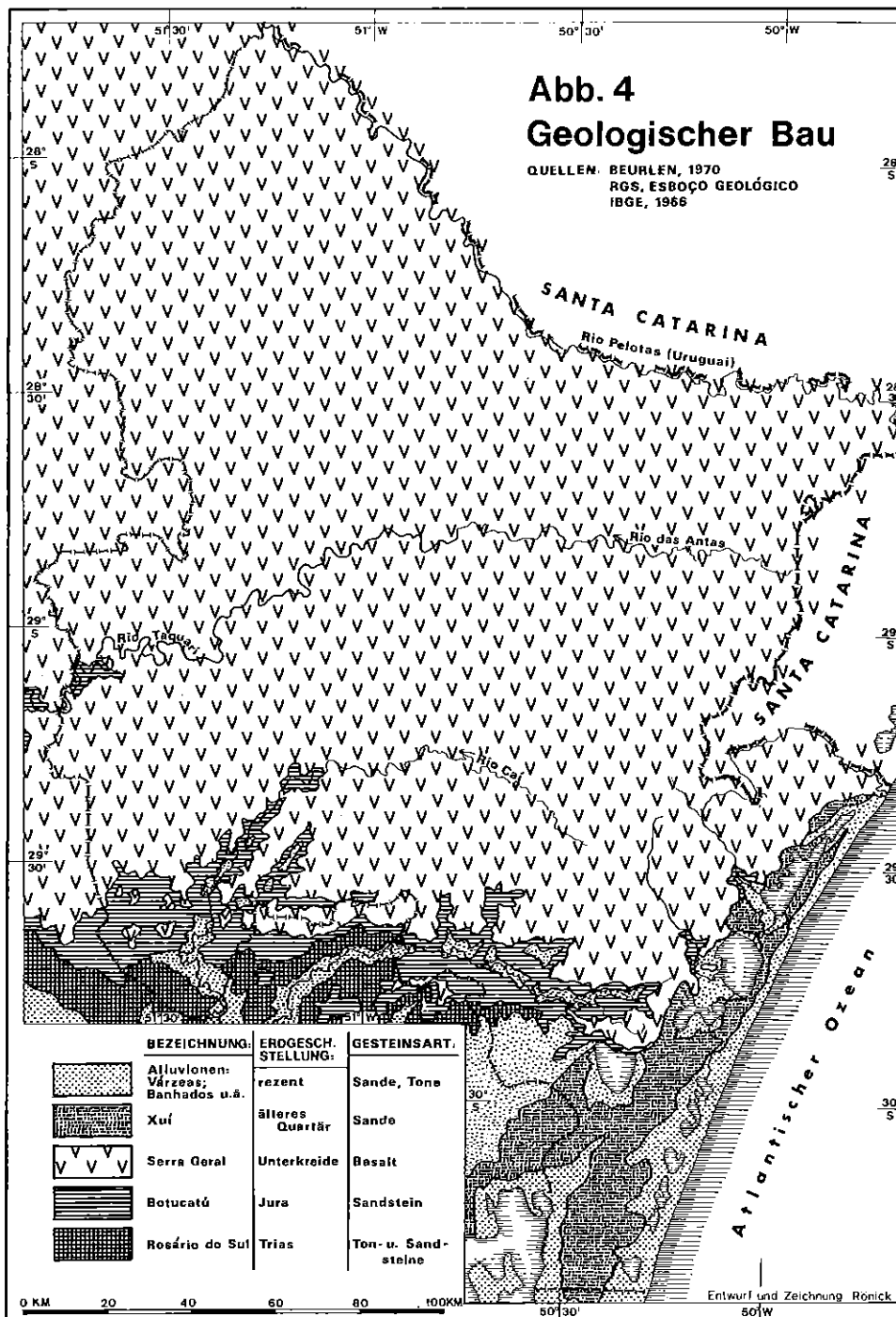
Rio Grande do Sul und angrenzende Gebiete



Entwurf u. Zeichnung: V. Röhrick

Rissen in der Erdkruste ausgeflossen sein, da Anzeichen für explosiven Vulkanismus fehlen (BEURLEN 1970, S. 225). Der Höhepunkt dieser Basaltförderung lag in der Unterkreide.

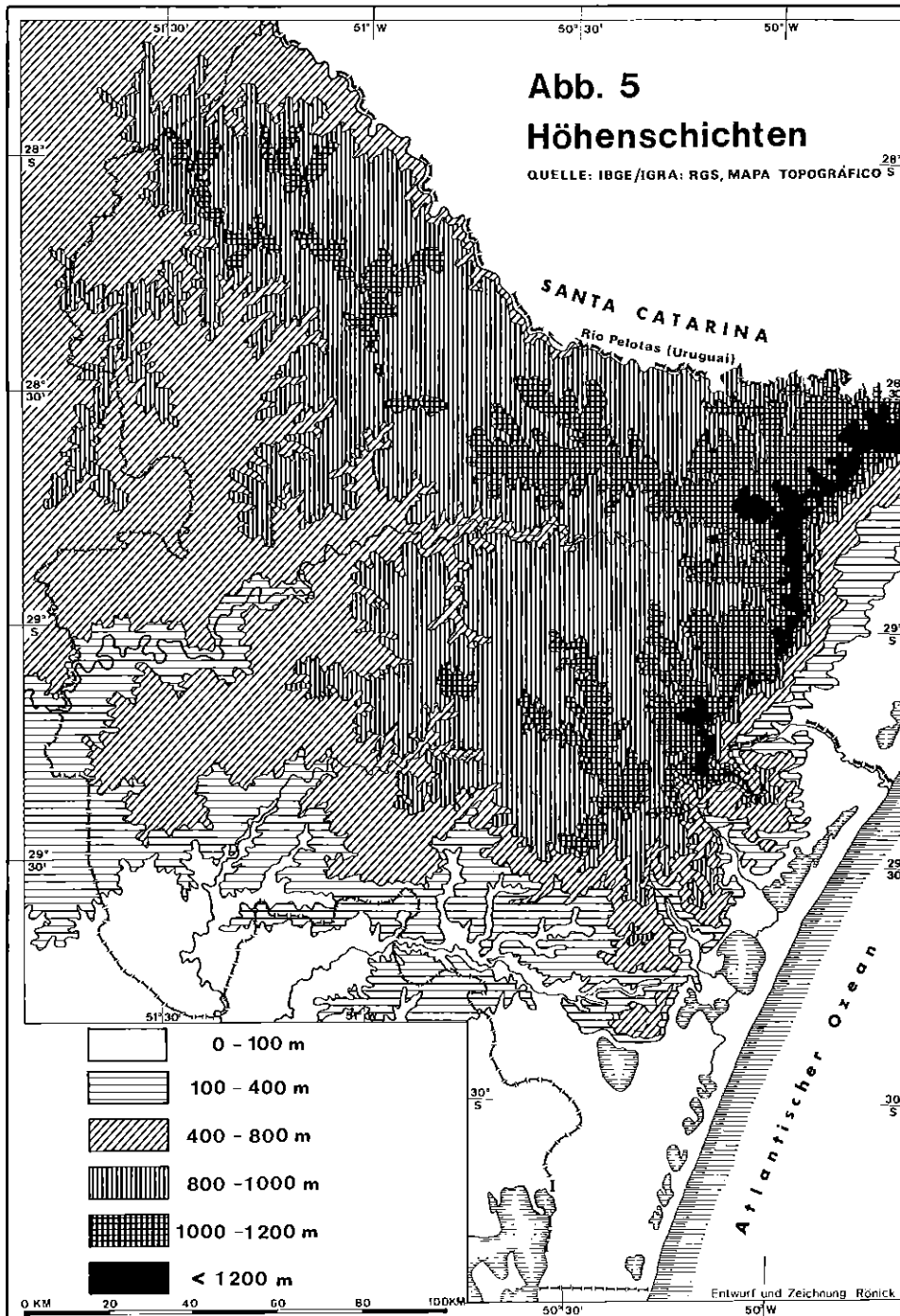
Ein Förderzentrum wird im Nordosten des Untersuchungsgebietes bei Tórres angenommen, wo der Deckenkomplex über 1 000 m mächtig ist (Foto 1). Im Rahmen des gesamten Paraná-Beckens erlangt es allerdings nur lokale Bedeutung, da z.B. in der "Basaltschüssel" zwischen den Bundesstaaten Paraná und São Paulo Mächtigkeiten bis zu 1 800 m ermittelt wurden (BEURLEN, S. 224). Die Zahl der feststellbaren Decken nimmt von den vermuteten Förderzentren aus ab: bei Tórres lassen sich bis zu 13 Decken identifizieren, an der Südgrenze des Verbreitungsgebietes sind es nur noch 4 (BEURLEN, S. 225/226). Mit der Abnahme der Deckenzahl verringert sich auch die Gesamtmächtigkeit des Basalts: am Planaltorand, an der Straße RS-3 von Taquara nach São Francisco de Paula, rund 70 km vom vermuteten Förderzentrum bei Tórres ent-



fernt, beträgt der relative Höhenunterschied zwischen der Basaltbasis (Botucatu-Sandstein, ca. 290 m ü. NN) und der Hochfläche knapp 700 m, nördlich von Dois Irmãos, an der Straße BR-116 nach Morro Reuter, rund 120 km von Tôrres entfernt, nur noch 320 m.

Morphologisch bildet der Trappbasalt eine Hochfläche, den Südbrazilianischen Planalto, der somit eine reine Strukturform darstellt und infolge einer Aufwölbung des kristallinen Untergrundes sanft nach Westen, in geringerem Maße





auch nach Süden geneigt ist. Folglich liegt der niedrigste Teil des riograndenser Planalto im äußersten Südwesten des Bundesstaates, der höchste im Nordosten innerhalb der Untersuchungsregion (Abb. 5). Die westwärtige Neigung kommt hier in den Höhenlagen einiger

Orte (in der Anordnung von O nach W) zum Ausdruck:

Aparados	1 210 m
Cambarã	1 040 m
Juã	900 m
Ana Rech	850 m
Caxias do Sul	760 m
Farroupilha	710 m.

Die Hochfläche ist an keiner Stelle eben, sondern besitzt ein flachgewelltes bis hügeliges Relief. Die Höhenunterschiede zwischen benachbarten Hohl- und Vollformen betragen durchschnittlich 50 m, maximal 100 m (Foto 2). Die Erhebungen sind im oberen Teil einheitlich auf einem Niveau abgeflacht; diese Ebenheiten sind vermutlich mit der Oberfläche der obersten Trappdecke identisch (vgl. VALVERDE 1948, S. 503).

An ihren südlichen und östlichen Rändern wurden die Paranã-Schichten mit dem Basalt im Hangenden tief zerschnitten und erscheinen als stark gegliedertes Bergland, der *Serra Geral* (Foto 3). Sie ist mit der "großen südbrasilianischen Randstufe" SCHMIEDER's identisch (1968, S. 426), die wiederum HEITNER viel früher (1891, S. 90) als "südbrasilianisches Randgebirge" bezeichnet hat.

Der Übergang vom Planalto zur Serra vollzieht sich in der markanten *Planaltorandstufe* (Abb. 6), mit der sich auch die Erscheinungsformen der übrigen wesentlichen Strukturelemente der Landschaft schlagartig ändern. Die Serra bildet somit eine eigene naturräumliche Region.

Mit MAACK (1937, S. 19) muß in Brasilien grundsätzlich sowohl geologisch wie auch morphologisch zwischen *Serra do Mar* und *Serra Geral* unterschieden werden. Die *Serra do Mar* ist die Randstufe des kristallinen Grundgebirges und steigt in der Regel als mächtiger Gebirgswall aus dem Litoral empor, wobei sie eine Abfolge gebirgsartiger Ketten bildet. Unter *Serra Geral* ist dagegen die stark zerschnittene Randstufe der mesozoischen Deckschichten des Kristallins mit dem mächtigen Komplex des Trappbasalts zu verstehen. Sie ist in den oberen Teilen nicht gebirgig, sondern setzt sich als Hochfläche fort, dem Planalto (vgl. auch MACHATSCHEK 1955, Bd. II, S. 494; RAMBO 1956 a, S. 5/6). Vom Küstentiefland aus gesehen bieten beide physiognomisch fast einheitlich den Aspekt eines relativ hohen "Gebirges" mit steiler Geländegestalt und hoher Reliefenergie.

Die Serra im nördlichen Rio Grande do Sul wird ausschließlich von mesozoischen Schichten gebildet und ist demzufolge ein Teil der *Serra Geral* (im folgenden meist nur noch kurz "Serra" genannt); in Santa Catarina biegt sie vom küstenbegleitenden Verlauf ins Landesinnere ab (Abb. 3), durchzieht die Bundesstaaten Paranã und São Paulo und streicht im Süden von Goiás und Mato Grosso aus. Die *Serra do Mar* bildet dagegen unter verschiedenen Namen das brasilianische Küstengebirge auf der gesamten Erstreckung zwischen Santa Catarina und Rio Grande do Norte in Nordost-Brasilien.

Analog zur Verbreitung der Deckschichten des Kristallins am Südostrand des Paranã-Beckens biegt die Serra innerhalb des Studiengebietes auf der Höhe der Lagoa dos Barros scharf vom küstenparallelen Verlauf in die Ost-West-Richtung der Zentraldepres-

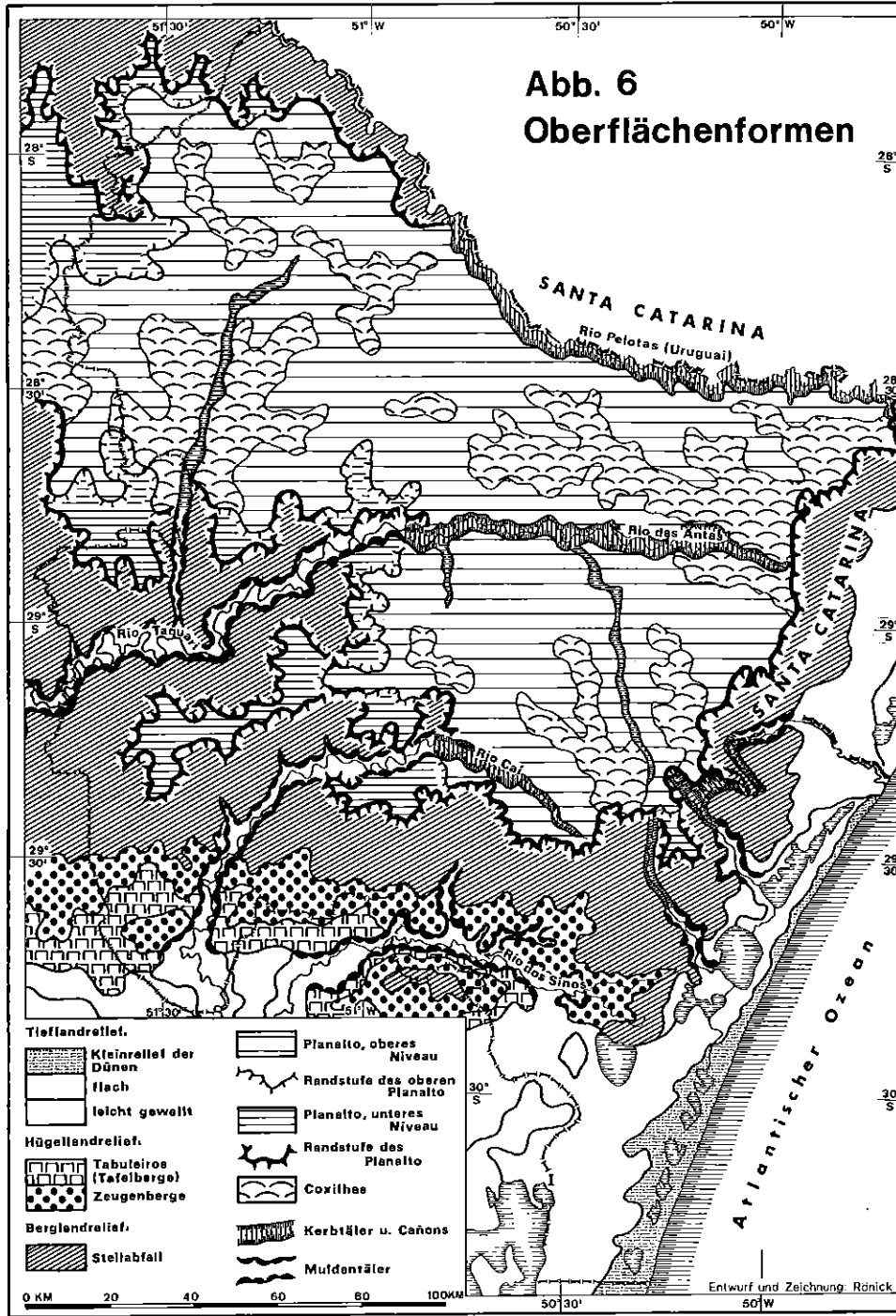
sion Rio Grande do Suls um (Abb. 3). Zur besseren Orientierung ist es damit möglich, einen östlichen und einen südlichen Abschnitt der Serra zu unterscheiden.

Die Basaltschichten sind tief zerschnitten und zum Teil auch schon abgetragen, so daß streckenweise die Sedimente im Liegenden freigelegt worden sind (Abb. 4). Die Basis des Basalts bilden einheitlich die Sandsteine der Botucatú-Stufe, die in einem wüstenhaften Klima äolisch abgelagert und im gesamten Paranã-Becken gleichmäßig entwickelt sind (BEURLEN, S. 210). Im Tal des Rio Caí schwankt ihre Mächtigkeit zwischen 80 und 200 m. Der kreuzgeschichtete Sandstein ist diagenetisch unterschiedlich stark verfestigt, verwittert sehr leicht und wird vom fließenden Wasser tief erodiert.

In den Flußtäälern des Untersuchungsgebietes, besonders des Cadeia und Feitoria, lassen sich an Aufschlüssen einige Erscheinungen in der Kontaktzone von Sandstein und Basalt beobachten, die Hinweise auf die Ablagerungsbedingungen geben (vgl. REPUBLICA FEDERATIVA DO BRASIL 1970/71; BEURLEN 1970, S. 225 f.). Auf wüstenhafte Klima- und Ablagerungsverhältnisse deuten parabelförmige Dünen auf den Sandflächen sowie Niveauunterschiede zwischen Sandstein und Basalt auf kleinstem Raum hin. Die untersten Basaltlagen sind außerdem stark mit Sand durchmischt und bilden die sog. "Intertrapps", die auf ein Fortdauern der äolischen Sandablagerungen während der ersten Flächenergüsse hinweisen. Die oberen Lagen des Botucatú zeigen nur geringe Veränderungen durch Kontaktmetamorphose.

Der noch ausschließlich im Bereich des Basalts liegende Teil der Serra, in dem die Täler also noch nicht die Botucatú-Basis erreicht haben, ist auf die oberen Höhenlagen zwischen Planaltorandstufe als Obergrenze (1 200 m im Osten, rd. 700 m im Westen) und etwa der 400 m-Isohypse als Untergrenze beschränkt. In den unter 400 m gelegenen Teilen ist hier und da der liegende Sandstein aufgeschlossen oder die Basaltdecke über weite Strecken gänzlich abgetragen worden, so daß sich ein eigener Formenschatz herausgebildet hat (Abb. 6). Nach Höhenlage und Oberflächengestalt ist es somit möglich, die naturräumliche Region der Serra in *Steilabfall* und *Hügelland* zu untergliedern. Eine solche Differenzierung ist vor allem für die südliche *Serra Geral* angebracht, wo ein Hüggelland im beschriebenen Sinne besonders deutlich ausgeprägt ist, weniger hingegen für den östlichen Abschnitt der Serra, die viel abrupter und oft ohne hügelige Geländeformen ins Küstentiefland übergeht.

Am Süd- und Ostrand der *Serra Geral* sind die Sedimente im Liegenden vollständig freigelegt worden: unmittelbar auf die Botucatú-Sandsteine, die ein



hügeliges Relief hervorrufen, folgen die fluviatil abgelagerten Rosário do Sul-Schichten (ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, Esboço Geológico), die sanft bewegte Oberflächenformen bewirken und in die ebenen Alluvial- und Sumpfflächen der Zentraldepression Rio Grande do Suls überleiten.

Der auch im brasilianischen wissenschaftlichen Sprachgebrauch eingebürgerte Begriff "depressão" = Depression für das den Bundesstaat ziemlich genau in seiner Mitte in Ost-West-Richtung durchziehende Tiefland bedeutet keine absolute, unter dem Meeresspiegel liegende Einsenkung, sondern es stellt eine 50 bis 80 km breite Niederung dar, die in den zentralen Teilen 30 m Höhe nicht überschreitet und an den Rändern bis etwa 100 m ansteigt.

Mit den größeren Flüssen Ibicuí im Westen und Jacuí im Osten fungiert sie als hydrologische Leitlinie Rio Grande do Suls. Ihre Entstehung - ob tektonischer Graben oder morphologischer Ausraum - ist noch ungeklärt.

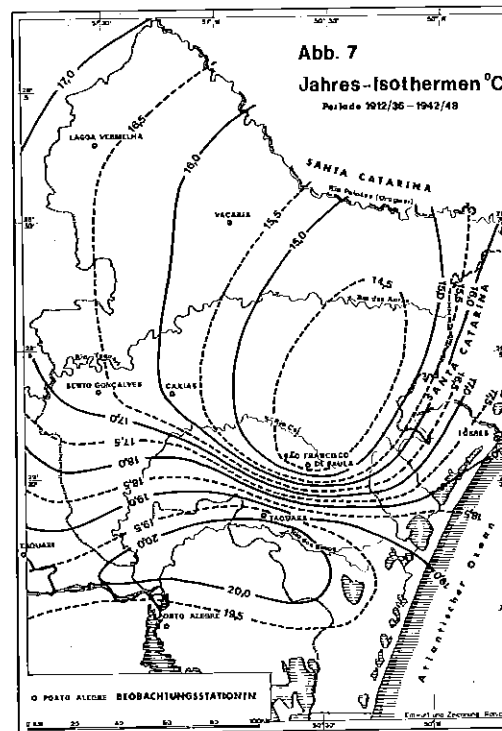
Die Zentraldepression geht im Osten ohne klare Abgrenzung ins *Litoral* über, das den küstenparallelen Streifen am Atlantischen Ozean umfaßt. Es wird von einer Anzahl Lagunen unterschiedlicher Größe durchzogen. Seine durchschnittliche Breite beträgt im Bereich der 270 km langen Lagoa dos Patos ca. 80 km, im Norden, innerhalb des Studiengebietes, verringert sie sich auf etwa 20 km; hier ist dieser Küstenstreifen durch den Atlantik im Osten und die steil aufsteigende Serra im Westen scharf begrenzt. Der Untergrund besteht aus rezenten Ablagerungen in Form von Sanden und Tonen, die stellenweise von pleistozänen Sanden abgelöst werden.

### 2.2.2 Klima

Südbrasilien steht im Sommer gänzlich und in den Übergangsjahreszeiten teilweise unter dem Einfluß tropisch-atlantischer Luftmassen, die mit überwiegend hohem Druck wetterbestimmend und weitgehend klimaprägend sind (NIMER 1966, S. 233/234). Sie werden von einem beständigen Ostwind (abgelenkter Südostpassat) herangetragen. Im Winter tritt eine Vermischung mit atlantischen Luftmassen polaren Ursprungs ein; daraus resultiert eine zyklonale Tätigkeit mit unbeständigen Witterungsverhältnissen und mit - für die Breitenlage scharfen - Temperaturkontrasten. Gelegentlich überwiegt der Einfluß dieser polaren Luftmassen, so daß ausgesprochen kalte Winter eintreten. Andererseits kann es im Sommer zum Vorstoß äquatorialer Kontinentalluftmassen kommen, die über Südbrasilien stagnieren und hohe Temperaturen mit sich bringen (MORENO 1961, S. 16).

Die klimatische Lage des Untersuchungsgebietes in den Außertropen äußert sich in der relativ hohen Amplitude von  $10,1^{\circ}\text{C}$  im Tiefland (Taquara) und  $9,5^{\circ}\text{C}$  auf dem Planalto (Vacaria). Die Jahreszeiten sind also deutlich thermisch determiniert, zumal ein spürbarer hygriischer Gegensatz zwischen Regen- und Trockenzeit nicht ausgebildet ist.

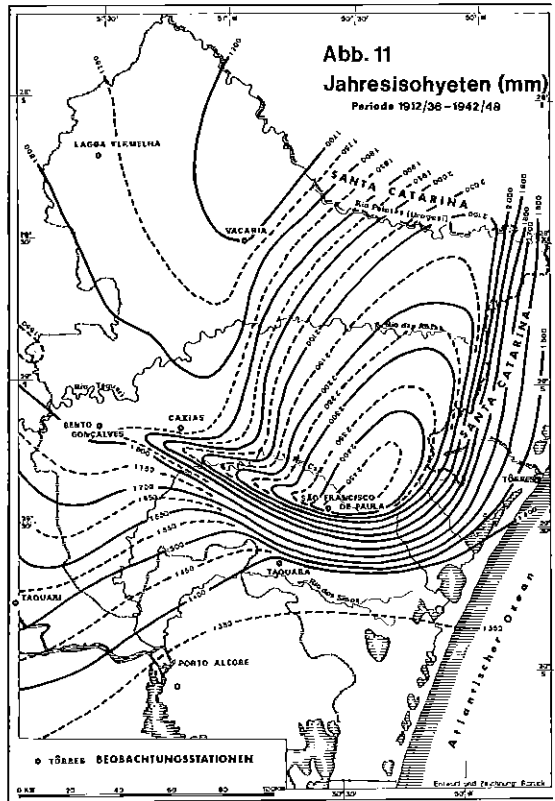
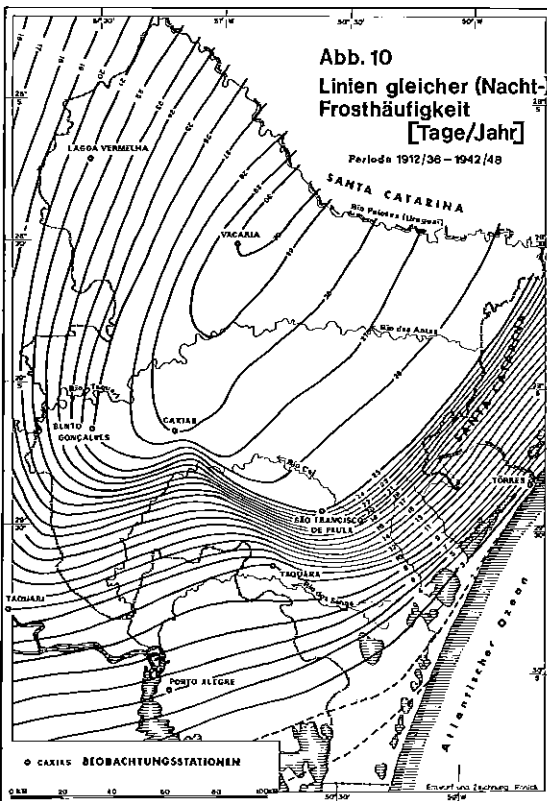
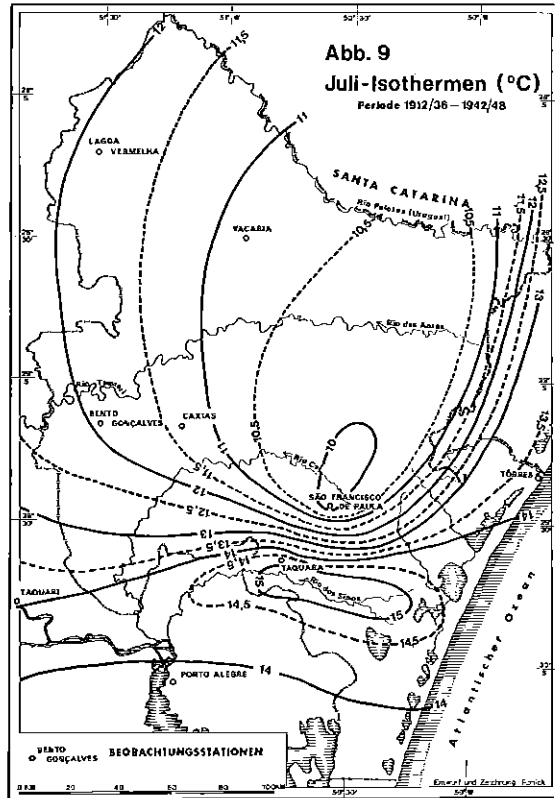
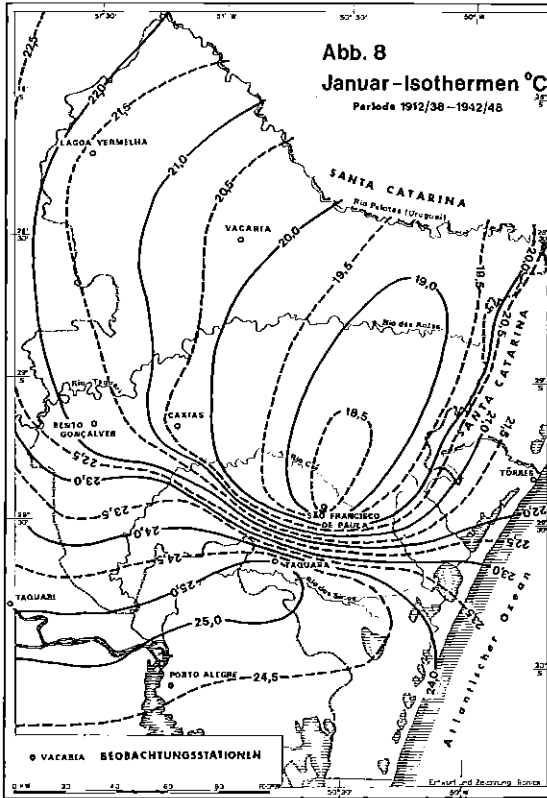
Räumliche Temperaturunterschiede ergeben sich hauptsächlich aufgrund der Höhenstufe nach Maßgabe des vertikalen Temperaturgradienten, in geringerem Maße aber auch durch eine Abschwächung der maritimen Züge mit zunehmender Meeresferne. Die höchsten Jahresmittelwerte des Studiehgebietes, die knapp über

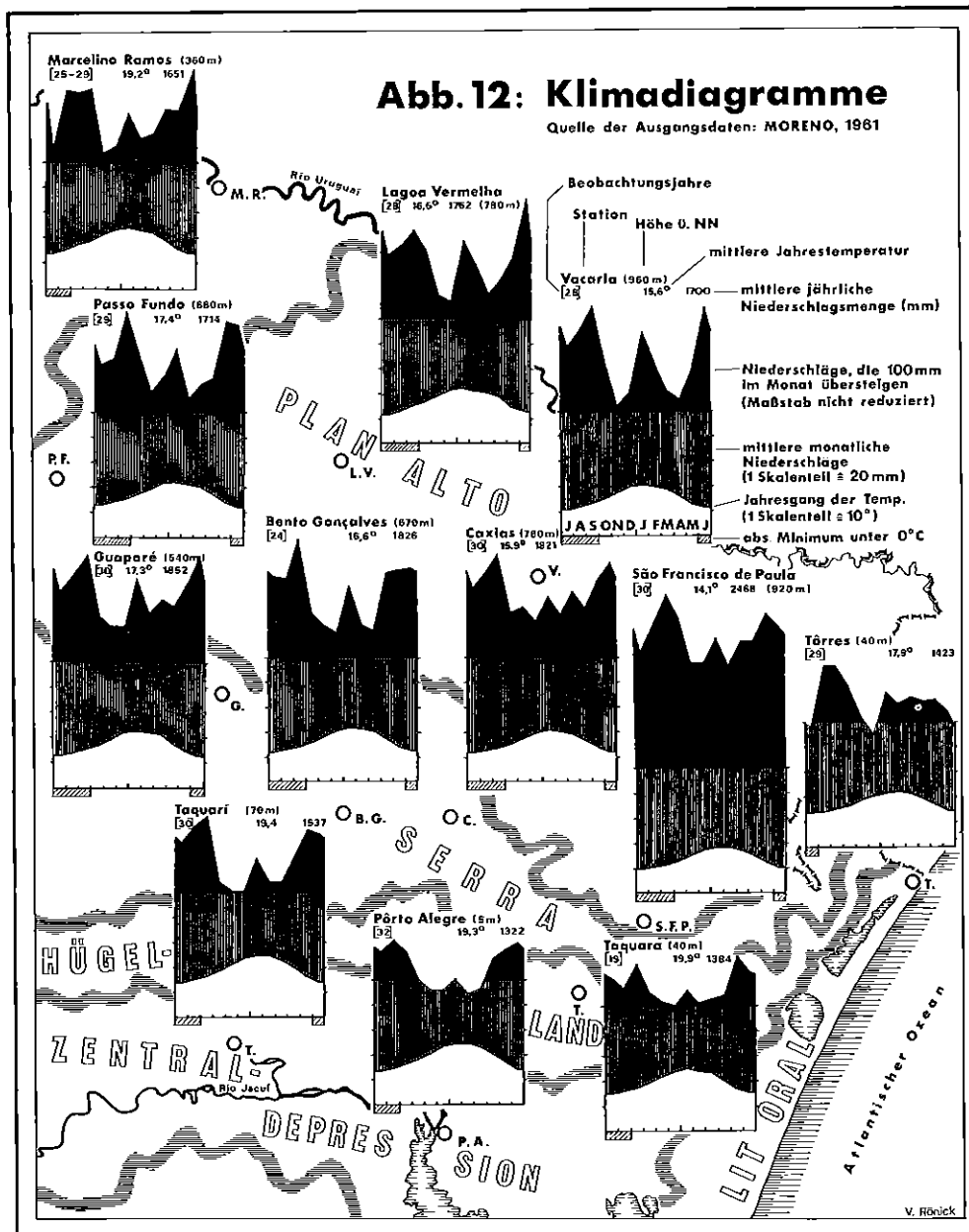


$20^{\circ}\text{C}$  reichen, werden von den Stationen am Fuß der Serra und in der Zentraldepression registriert, die niedrigsten werden auf dem Planalto gemessen, wo sie jedoch  $14^{\circ}\text{C}$  nicht unterschreiten (Abb. 7). Die meisten Beobachtungsstellen verzeichnen den Januar als wärmsten Monat des Jahres, Törres als Ausnahme den Februar. Die niedrigsten Durchschnittstemperaturen herrschen allgemein im Juli vor. Die Januarisothermen (Abb. 8) differieren zwischen  $25^{\circ}\text{C}$  im südlichen Tiefland (Taquara am Fuß der Serra) und  $18,3^{\circ}\text{C}$  am südlichen Planaltorand (São Francisco de Paula); im Juli (Abb. 9) verringert sich der Abstand zwischen den Mittelwerten dieser Stationen auf die Differenz zwischen  $14,9^{\circ}\text{C}$  und  $9,9^{\circ}\text{C}$ .

Der vertikale Temperaturgradient beträgt in der südlichen Serra Geral im Jahresmittel  $0,66^{\circ}$  je 100 m; im Sommer ist er höher als im Winter. Die feuchtadiabatische Temperaturabnahme mit der Höhe und die jahreszeitliche Schwankung werden durch die hygriische Ausprägung des Klimas bestätigt, die im Winter perhumid und im Sommer geringfügig "trockener", d.h. humid bis perhumid ist (Abb. 12).

Während einerseits die Höchsttemperaturen bei länger-dauerndem Einfluß äquatorialer Kontinentalluftmassen lokal auf über  $40^{\circ}\text{C}$  steigen können (NIMER 1971, S. 38), kommt es im Winter regelmäßig zu Nachtfrösten, deren Häufigkeit und Stärke bedeutsam für die Agrar-





wirtschaft sind. Die mittlere Anzahl der Tage mit Nachtfrost schwankt im Nordosten Rio Grande do Sul zwischen 3 im ozeanisch geprägten Litoral (Station Tórres) und 30 auf dem Planalto (Umgebung von Vacaria) (Abb. 10). Obwohl es in milden Wintern im Litoral frostfrei bleibt, treten auf der Hochfläche grundsätzlich Temperaturen unter dem Gefrierpunkt auf (MORENO 1961, S. 26/27), ebenso in der Serra, wenn auch mit schwankender Häufigkeit je nach Höhenlage und Exposition. Diese Situation wird in manchen Wintern verschärft, wenn südpolare Luftmassen bis in diese Breiten vordringen und andauernde kalte Winde,

die sog. Minuanos (vergleichbar den argentinischen Pampeiros), längere Kaltperioden mit Temperaturen bis zum bisher gemessenen absoluten Minimum von  $-8^{\circ}\text{C}$  mit sich bringen. An den Klimadiagrammen kann die Anzahl der Monate mit absolutem Minimum unter  $0^{\circ}\text{C}$ , wie sie bisher als Regelfälle aufgetreten sind, für die einzelnen Stationen abgelesen werden.

Die Niederschläge unterschreiten in keinem Monat 90 mm. Das Klima ist also ganzjährig humid. Besonders regenreich sind die Wintermonate mit dem Maximum im August/September. Als Folge des Höhepunktes

sommerlicher Konvektionstätigkeit zeichnet sich im Januar ein Nebenmaximum ab, das sich gebietsweise auch in den Februar hinein erstreckt. Das Minimum liegt im Dezember, ein weiteres schwächeres im März. Im gesamten Untersuchungsgebiet wie im Süden überhaupt sind die Jahreszeiten also nicht - wie in großen Teilen des übrigen Brasilien - durch eine sommerliche Regen- und eine winterliche Trockenperiode gekennzeichnet, sondern als subtropisches bis warmgemäßigtes Klima mit Regen zu allen Jahreszeiten thermisch determiniert.

Die Niederschlagsmengen werden vom Relief stark variiert, wie es der Vergleich der Stationen Taquara (40 m ü. NN, 1 384 mm Jahresniederschlag) und São Francisco de Paula (920 m hoch, 2 468 mm) veranschaulicht (Abb. 11). Die Luftlinienentfernung zwischen beiden beträgt 30 km. Die im Mittel registrierte Regenmenge von São Francisco de Paula ist die höchste in Südbrazilien überhaupt (vgl. NIMER 1971, S. 18), bedingt durch eine ausgesprochene Luvlage: die von den beständigen Ostwinden herangeführte Feuchtluft vom Atlantik wird in der Serra gestaut; die Steigungsregen wirken sich noch nicht im vorgelagerten Hügelland, sondern erst in der Serra und verstärkt am Planaltorand aus. Ein deutliches Lee findet sich dagegen im Studiengebiet nicht ausgeprägt: auf dem Planalto weiter westlich werden zwar geringere Jahresmittelwerte verzeichnet als am südöstlichen Planaltorand, sie liegen aber immer noch um ca. 400 mm höher als in der Zentraldepression. Nach der Isohyetenkarte bei MORENO (1961, Anhang) stellt sich eine relative Regenarmut erst auf dem mittleren Planalto Rio Grande do Sul, also außerhalb des Untersuchungsgebietes ein.

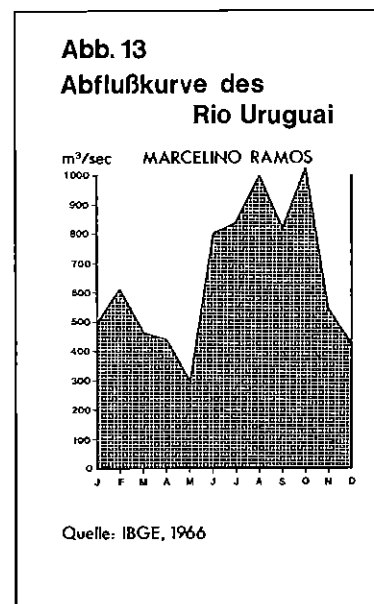
### 2.2.3 Hydrologie

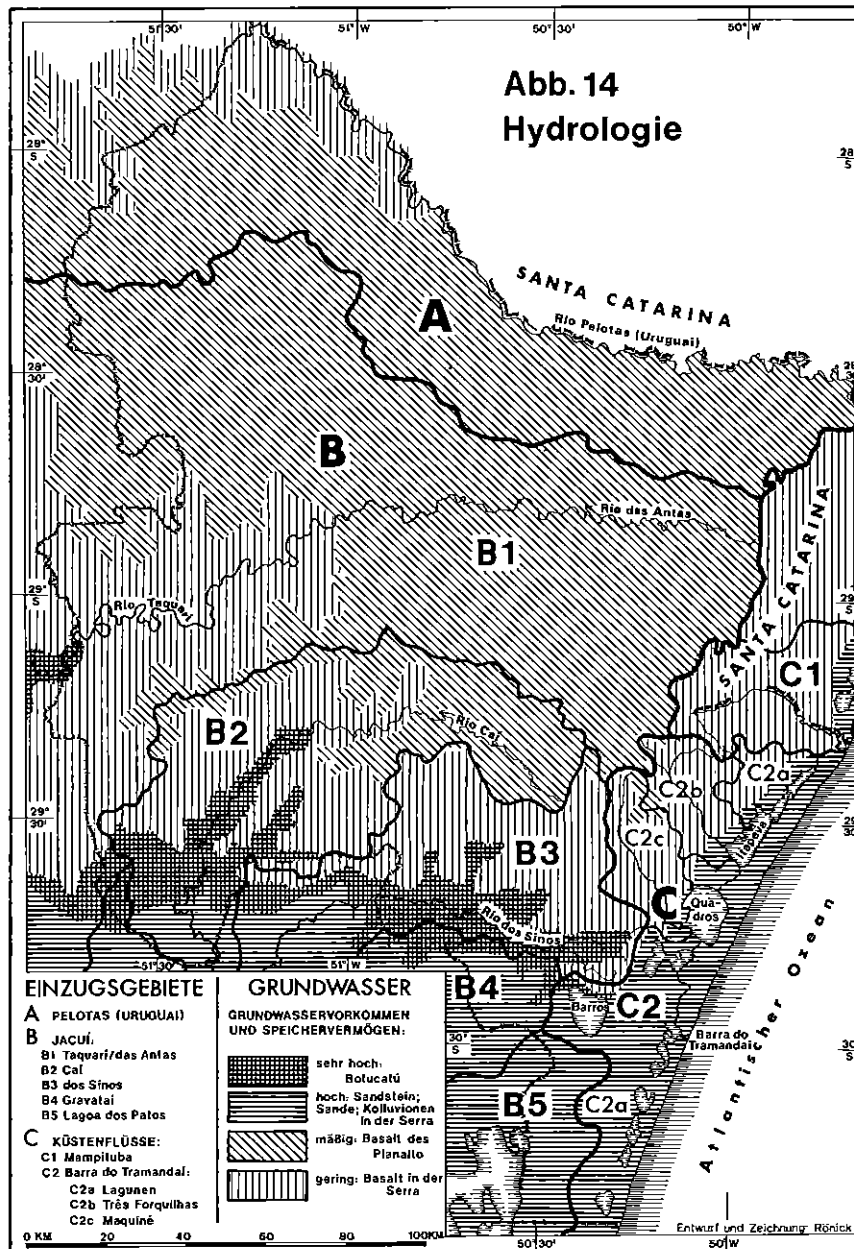
Die reichlichen, ganzjährigen Niederschläge haben ein dichtes Gewässernetz hervorgerufen. Alle größeren Flüsse haben ihren Ursprung auf dem Planalto. Die Hauptwasserscheide zwischen Atlantik und den Flußsystemen des Interiors von Rio Grande do Sul, die zur Lagoa dos Patos und damit letztlich auch in den Atlantik entwässern, liegt infolge der Schrägstellung des gesamten Komplexes weit im Osten in Küstennähe und fällt mit der Ostgrenze des Planalto zusammen (Abb. 14). Der nördliche Teil der Hochfläche entwässert zum Pelotas als Quellfluß des Rio Uruguai, die übrigen Flüsse sind dem Rio Jacuí als Wasserader der Zentraldepression tributär; dazu gehören innerhalb des Arbeitsgebietes Taquari/das

Antas, Caí und dos Sinos. Daneben gibt es auf der Hochfläche zahlreiche abflußlose Wannen, in denen sich die reichlichen Niederschläge sammeln.

Von der Serra Geral kommen drei nur relativ kurze Flüsse herab: Mampituba, Maquinã und Três Forquilhas. Letztere durchstoßen nicht den Dünengürtel, sondern entwässern über das komplizierte Abflußsystem der Lagunen durch die "Barra" von Tramandaí. Sie bilden ein eigenes Einzugsgebiet, das mit ca. 2 000 qkm hinter demjenigen der Lagoa dos Patos (ca. 160 000 qkm) und des Rio Uruguai (etwa 105 000 qkm in Rio Grande do Sul) weit zurückbleibt (vgl. MORENO o.J.; die anderslautenden Angaben im "Plano Hidroviário" <ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL 1961> beruhen auf einer zu großen Gesamtfäche für Rio Grande do Sul und sind daher falsch). Die "Barra" von Tramandaí und die wesentlich größere bei der Hafenstadt Rio Grande als Mündung der Lagoa dos Patos sind die einzigen Durchlässe der fließenden Gewässer auf der Atlantikabdachung Rio Grande do Sul ins Meer. Lediglich der Rio Mampituba, Grenzfluß nach Santa Catarina, erreicht bei Tôres dank der besonderen bodenplastischen Situation im Basalt direkt den Atlantik.

Namentlich das Litoral ist durch einen außerordentlichen Wasserreichtum gekennzeichnet. Dazu tragen in erster Linie die großen Lagunen Itapeva (120 qkm), Quadros (110 qkm), Pinguela (50 qkm) und Barros (90 qkm) sowie die zahlreichen kleinen und kleinsten Seen bei, die hinter der Dünenkette in dichter Ab-





folge das gesamte Litoral durchziehen. Die Verbindungsstücke zwischen den Lagunen werden über weite Strecken von bewachsenen Sumpfflächen eingenommen (vgl. Abb. 19 und Foto 7), deren Spiegel je nach Höhe und Dauer der Niederschläge um 1 bis 2 m schwanken kann.

Außeres Zeichen derartiger Schwankungen ist die besonders im Sumpfgebiet des Banhado Grande beobachtbare Tatsache, daß in trockenen Jahren die Zäune zur Abgrenzung von Privatland möglichst weit in das

ausgetrocknete Sumpfland vorgeschoben werden, mit dem Ansteigen des Wasserspiegels in feuchten Jahren aber wieder zurückgezogen werden müssen.

Die Niederschlagsmengen und ihre jahreszeitlichen Schwankungen beeinflussen direkt die Wasserführung der Flüsse. Die Jahresabflußkurve des Rio Uruguay (Abb. 13), die in groben Zügen den Jahresgang der Niederschläge widerspiegelt, kann als repräsentativ auch für die übrigen größeren Flüsse gelten. Allgemeines Kennzeichen sind jährliche Hochwasserwellen,



die etwa zu drei Vierteln im Winter (Mai bis Oktober) eintreten und meistens kurz, aber heftig sind. In der Regel werden sie erst an den Mittel- und Unterläufen als Überschwemmungen spürbar (s. Fotos 5 und 8). Die in solchen Fällen gelbbraune Färbung des Wassers signalisiert Erosionsvorgänge, die im Steilabfall und besonders stark im Hügelland stattfinden. Am Rio Caí werden die eigenen Hochwässer häufig durch den Rückstau des Rio Jacuî verstärkt, der sich noch in der Stadt Montenegro, ca. 40 km oberhalb der Mündung, bemerkbar macht (Foto 8). Außerdem kann es am Unterlauf des Caí allein durch diesen Rückstau zu Überflutungen kommen (vgl. LAUFFS 1972, S. 42/43 über die ähnliche Situation im benachbarten Flußgebiet des Rio dos Sinos). Wegen des flachen Reliefs sind die Überschwemmungen sehr ausgedehnt, und insbesondere die schlecht entwässerten Ränder der Talauen tendieren zur Versumpfung. Andererseits neigen im Sommer gerade diese quartären Lockergesteine mit ihrer hohen Porosität schnell zur Austrocknung.

Die Lagunen im Litoral liegen als Hauptvorfluter der Gebirgsflüsse zu weit zurückgesetzt als daß sie durch ihre nivellierende Wirkung die Schäden winterlicher Hochwässer an den Talausgängen der Serra abwenden könnten. Ungünstig für die Landwirtschaft ist ohnehin der hochliegende Grundwasserspiegel im gesamten Litoral.

Durchweg alle Flüsse des Studiengebietes werden von den anliegenden Siedlungen und Ortschaften nach entsprechender Aufbereitung zur Trinkwasserversorgung genutzt. Gleichzeitig nehmen sie aber auch die industriellen und häuslichen Abwässer auf, die mit wenigen Ausnahmen - soweit beobachtet werden konnte - ohne Klärung eingeleitet werden. Die Dünen im Küstenbereich werden als ergiebige Süßwasserspeicher bisher nur punkthaft zur Versorgung der kleinen Badeorte genutzt.

Das Vorhandensein von Grundwasser ist im Basalt, der vorherrschenden Gesteinsart, auf die Schichtflächen zwischen den einzelnen Lavadecken sowie auf tektonische Klüfte, Störungen und Absonderungsflächen begrenzt (vgl. H. SCHNEIDER 1973, S. 15). Die geringmächtigen Alluvionen am Grunde der schmalen Planaltotäler sind als Grundwasserträger unbedeutend, zumal ihr basaltisches Verwitterungsmaterial mit hohem Feinkornanteil wenig durchlässig ist. Auch die Boden- decke als verwitterte Oberschicht des Basalts hat nur ein geringes Speichervermögen, erleichtert aber das Eindringen der Niederschläge in die vorhandenen Hohlräume. Da Brüche und insbesondere Störungen im

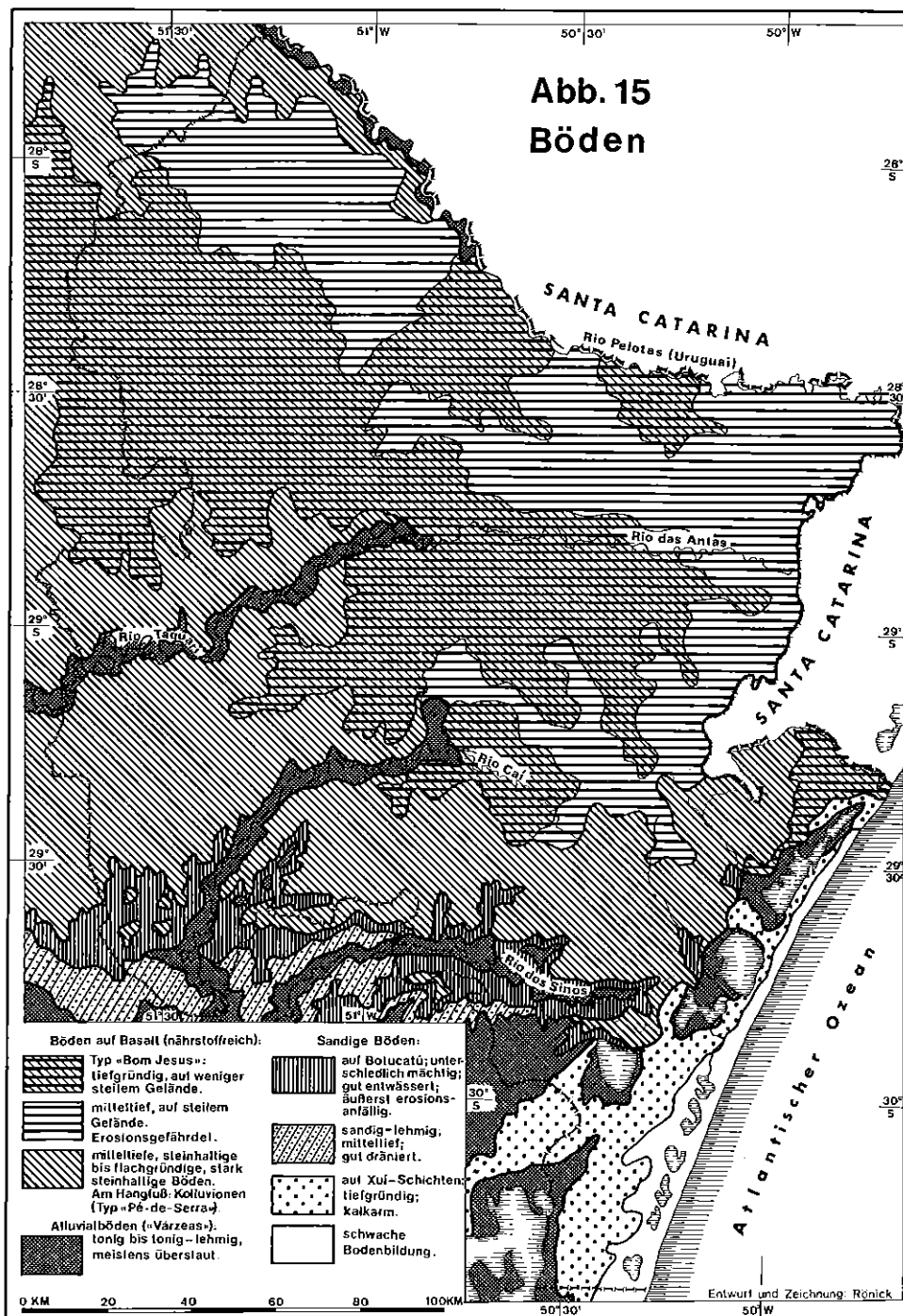
Basalt besonders häufig sind (ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, Esboço Geológico), kann auf das Vorhandensein eines Grundwasserreservoirs geschlossen werden. Die Großstadt Caxias do Sul und einige weitere Orte auf der Hochfläche, darunter Vacaria und Farroupilha, nutzen diese Vorräte seit längerem durch Tiefbrunnen aus.

In der Serra verhindert die Geländeneigung das Eindringen größerer Mengen Niederschlagswasser zugunsten des Oberflächenabflusses. Die Tatsache, daß die Lavadecken tief zersägt sind, begünstigt obendrein die Ausflußmöglichkeit an angeschnittenen Klüften, Brüchen, Störungen etc. Entsprechend groß ist die Zahl der Quellhorizonte und Wasseraustritte mit durchweg nur geringer Ergiebigkeit. Das Speichervermögen der steinhaltigen Kolluvionen an den Berghängen ist zwar relativ hoch, doch sind auch hier die Wassermengen in der Gesamtbilanz gering, weil derartige Schuttmassen nur lokal verbreitet sind.

Der Botucatú-Sandstein im Liegenden des Basalts bietet wegen seiner Porosität wesentlich günstigere Voraussetzungen als Grundwasserspeicher und -leiter. Analog seiner Verbreitung kommen diese Vorzüge erst im Hügelland und in den tiefer eingeschnittenen Flußtälern der Serra zur Geltung. Vor allem die Schichtgrenze zwischen Basalt und Botucatú muß ein außerordentlich guter Wasserleiter sein, wie aus den ergiebigen Schüttungen gerade in diesem Bereich geschlossen werden kann. Dagegen ist das Speichervermögen der insgesamt geringmächtigen Talalluvionen, hier überwiegend Sande mit tonigen Bindemitteln, wegen des hohen Feinkornanteils vergleichsweise niedrig.

#### 2.2.4 Böden

Auf dem Planalto und in der Serra sind die Böden als ausschließlich basaltische Verwitterungsprodukte im allgemeinen dunkelrot, lehmig, tief- bis mittelgründig und nährstoffreich. Je nach Geländeneigung sind sie gut bis sehr gut entwässert. Ausnahmen bilden die abflußlosen Wannen auf der Hochfläche, in denen die Böden auf dem Grund stets überstaut sind. Allgemeines Kennzeichen ist ihr Gehalt an Steinen, überwiegend in Form dunkelgrauer Kugeln, die sich bei der Verwitterung des Basalts herauschälen. Besonders starke Humusanreicherungen, die lokal auftreten, lassen den Schluß auf ehemaligen Waldbestand zu, wahrscheinlich Araukarienwald, dessen natürliches Verbreitungsgebiet der südbrasilianische Planalto ist. Dunkle torfartige Böden begleiten die Wasserläufe dort, wo sich relativ



breite, ebene Talsohlen entwickelt haben.

An den Hängen der Serra variiert die Bodentiefe auf kleinem Raum, teils anthropogen, teils morphologisch bedingt, wobei die flachen Strukturterrassen der einzelnen Basaltdecken in der Regel eine mächtigere Bodenschicht tragen. Am häufigsten kommen hier to-

nige Bodenarten vor, die bereits in 30 bis 40 cm Tiefe in anstehenden Basalt übergehen. Kolluvionen, deren Bodenmaterial von den höheren Partien herabtransportiert worden ist, sind stellenweise über 2 m mächtig und beschränken sich auf die flachen Strukturabsätze (sog. "pe-de-serra-Böden"). Zum Hügelland hin nimmt die Bodenmächtigkeit mit dem Abflachen der

Hänge auf durchschnittlich 80 bis 100 cm zu. Einheitliches Merkmal aller Gebirgsböden ist ihr starker Steingehalt, der im Gegensatz zu den erwähnten Kugeln, die das gesamte Profil durchziehen, nur auf die Oberfläche konzentriert ist.

Im Zusammenhang mit der Rodung der Wälder seit 100 bis 150 Jahren, und verstärkt in den letzten Jahrzehnten, ist die Bodenerosion zu einem ernststen Problem geworden. Die Angaben und Beobachtungen von MAACK (1956) im Bundesstaat Paraná können ohne weiteres auch auf Rio Grande do Sul übertragen werden, wenn auch die von dort geschilderten besonders krassen Auswirkungen im Untersuchungsgebiet nicht zu registrieren sind. Obwohl der Planalto nur geringfügig ackerbaulich genutzt wird, können überall Verspülungen beobachtet werden, je nach Hangneigung sowie Niederschlagsmenge und -intensität auch linien- und flächenhafte Abspülungsformen, letztere vor allem auf den Hängen der Coxilhas mit schütterer natürlicher Grasdecke. Da die Art der Niederschläge jahreszeitlich wechselt: anhaltende, nur selten starke Regenfälle vom Typ Landregen im Winter, kurze heftige Gewittergüsse im Sommer, kann auf saisonal wechselnde Formen der Bodenerosion geschlossen werden. Allgemein sind die Coxilhas mit ihrer geneigten Oberfläche stärker betroffen als die weniger reliefierten Geländeabschnitte.

Außerordentlich erosionsanfällig sind auch die Sandböden auf Botucatu im Hügelland (Foto 4). Ihre Mächtigkeit schwankt in Abhängigkeit vom Relief zwischen 40 und 150 cm. Sie haben eine rote Färbung, sind sandig bis lehmig-sandig, locker, mäßig humos und meistens gut entwässert. Inselhaft kommen auf den Erhebungen, die noch eine Basaltkappe tragen, basaltische Böden vor.

Im Bereich der Ton- und Sandsteine der Rosário do Sul-Schichten im Übergang zur Zentraldepression dominieren im leicht gewellten bis sanft hügeligen Gelände relativ mächtige (bis 180 cm), sandige bis lehmige Böden. In den Niederungen und Senken sind sie tonig bis schluffig und sehr feucht; es handelt sich also um schwere Böden, die wegen der tiefen Lage und des geringen Gefälles nur schwer drainiert werden können. In der landwirtschaftlichen Nutzbarkeit sind sie dadurch eingeengt. Diese Várzea-Böden weisen eine Vielfalt auf, die sich grob auf folgenden Grundtyp vereinfachen läßt: der A-Horizont ist tonig bis lehmig und hat nur einen mäßigen Humusgehalt; zwischen 50 und 100 cm Tiefe vollzieht sich der Übergang in den schluffigen bis tonigen B-Horizont.

Diese Aueböden gehen zu den Rändern hin in lehmige bis sandige Bodenarten über, die entsprechend ihrer höheren Lage im leicht bewegten Gelände besser entwässert sind. Der 50 bis 150 cm mächtige A-Horizont ist lehmig bis sandig und unterschiedlich humos, im B-Horizont überwiegen tonige Bestandteile.

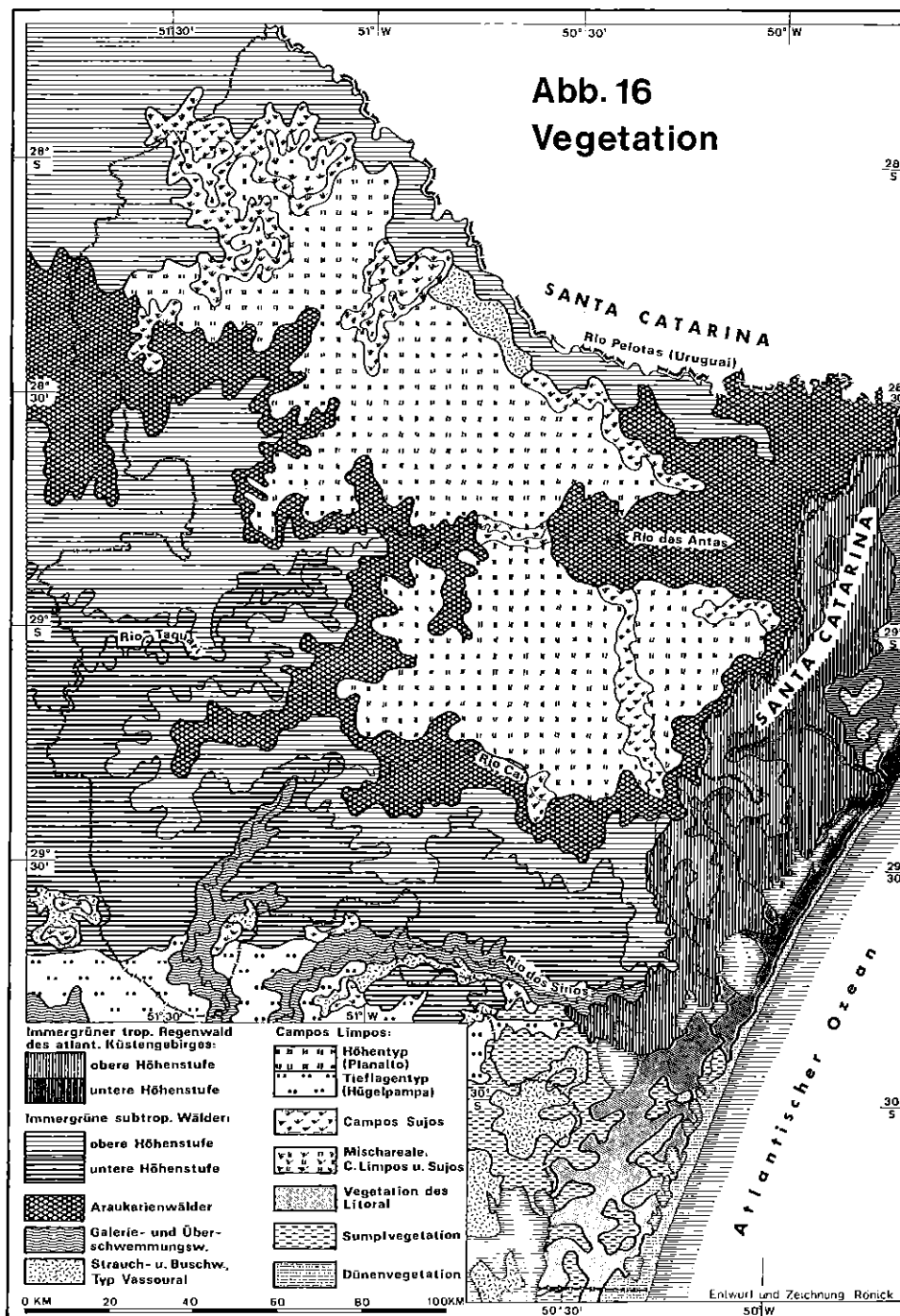
Die von GANSSEN / HADRICH (1965, S. 84/85) für das Litoral Rio Grande do Sul ausgewiesenen Marsch- und Mangroveböden beginnen erst nördlich in Santa Catarina. Stattdessen findet im Bereich des Dünengürtels angesichts permanenter äolischer Umlagerungen nur eine schwache Bodenbildung statt. Lediglich die binenwärtigen Altdünen haben mit deutlicher Humusanreicherung im A-Horizont das Stadium der Rohböden überwunden. Als azonale, wenig differenzierte Böden entsprechen sie den von FINCK (1963, S. 55), GANSSEN (1972, S. 163 f.) u.a. typisierten Regosolen.

#### 2.2.5 Vegetation

Das nordöstliche Rio Grande do Sul wie überhaupt der gesamte Bundesstaat ist durch das Vorhandensein der beiden gegensätzlichen Vegetationsformationen Wald und Grasland (= Campo) gekennzeichnet (Abb. 16). Geschlossener Wald bedeckte ursprünglich den Planaltorand und das gesamte Bergland der Serra, stellenweise auch die vorgelagerten Tiefebenen von Litoral und Zentraldepression. Während SCHMITHÜSEN (1976, S. 62/63) für die Bergländer Rio Grande do Sul einheitlich einen "subtropischen immergrünen Regenwald" angibt, unterscheiden HUECK / SEIBERT (1972) in diesem Bereich zwischen "immergrünem tropischen Regenwald des atlantischen Küstengebirges", also der östlichen Serra Geral, und "wechselgrünen, mesophytischen, subtropischen Wäldern" im Bereich der südlichen Serra Geral.

Diese Differenzierung findet sich - mit geringfügigen Abweichungen in der Benennung - auch bei RIZZINI (1963), dessen Gliederung stärker pflanzensoziologisch orientiert ist, außerdem in der statistischen Übersicht von MAGNANI (1961) und bei ROMARIZ (1968), während der "Atlas Nacional do Brasil" (IBGE 1966) die Areale unpräzise, einige sogar falsch abgrenzt (so die "floresta subtropical" und die Südgrenze der Araukarienwälder). Der Weltforstatlas (1951 ff., Blatt "Brasilien" 1965) gibt unter der Bezeichnung "devastierter und stark gelichteter Wald: Ackerland, Weide, Sekundärbusch, Restwälder und Ödland" zusammenfassend den heutigen, auch anthropogen bewirkten Pflanzenwuchs wieder.

Tatsächlich kann man nach physiognomischen wie floristischen Gesichtspunkten einen "immergrünen tropischen Regenwald" auf der ozeanwärtigen Ostabdachung der Serra Geral von einem "immergrünen subtropischen Wald" in der südlichen Serra unterscheiden. Allerdings ist die kartographische Abgrenzung schwierig, so daß die klare



Trennungslinie auf Abb. 16 naturgemäß einen breiten Übergangssaum symbolisiert.

In hygrischer Hinsicht sind beide als Regenwälder einzustufen, doch rechtfertigen die thermischen Verhältnisse: weder die mittlere Jahrestemperatur noch die jahreszeitliche Amplitude, nicht die insbeson-

dere für die Wälder auf der Atlantikabdachung übliche Klassifizierung in "tropisch". Dieser hat in seiner Erscheinungsform zwar viel Ähnlichkeit mit den tropischen Regenwäldern weiter äquatorwärts im Mittel- und Nordabschnitt der brasilianischen Ostküste, dem "immergrünen Saisonregenwald" bei SCHMITHUSEN (1976, S. 62/63), doch bleiben in Südbrazilien die rein tro-

Tab. 1

## RELATIVE HÄUFIGKEIT WICHTIGER BAUMARTEN

EINHEIMISCHER HOLZNAME	BOTANISCHER NAME	FAMILIE	WALDFORMATIONEN		
			REGENWALD DES KÜSTENGEBIRGES	SUBTROPISCHER REGENWALD	ARAUKARIEN- WALD
Aroeira	<i>Astronium urundeuva</i> E. (Schinus molle)	Anarcardiaceae	○	○	
Guatambu	<i>Aspidosperma ramiflorum</i> M. Arg.	Apocynaceae	○		
Guatambu-branco	<i>Aspidosperma olivaceum</i> M. Arg.	"	○ ○	○	
Peroba	<i>Aspidosperma polyneuron</i> M. Arg.	"	○	○	
Pinheiro	<i>Araucaria angustifolia</i> O. Ktze.	Araucariaceae	○ ○	○ ○	○ ○ ○
Louro-parádo	<i>Gordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab.	Boraginaceae	○	○	
Suaçuivira	<i>Patagonula americana</i> L.	"		○	○
Inbuia	<i>Ocotea porosa</i> Nees & Mart.	Lauraceae	○	○	○ ○
Canela-preta	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez.	"	○ ○	○	
Canela-sessafiras	<i>Ocotea pretiosa</i> Nees	"	○	○ ○	○
Canela-amarela	<i>Ocotea aciphylla</i> Nees	"	○	○	
Canela-lajeana	<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	"		○	○
Louro-prêto	<i>Nectandra reticulata</i> (R. & Fav.)	"	○ ○	○	
Canela-amarela	<i>Nectandra nyriantha</i> Moissn.	"	○ ○	○	
Canela-inbuia	<i>Nectandra nepapotanica</i> Hassler	"		○	○
Canela-parda	<i>Nectandra puberula</i> Nees	"		○	
Estopceira	<i>Cariniana estrellensis</i> O. Ktze.	Leguminosae	○	○	
Orleha-de-negro	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> Vell.	Leguminosae	○	○	
Angico-vermelho	<i>Piptadenia macrocarpa</i> Benth.	"	○ ○	○	
Angico-amarelo	<i>Piptadenia rigida</i> Benth.	"	○ ○	○	
Garapa	<i>Apuleia leiocarpa</i> Macbr.	"	○	○	○
Suaçuivira	<i>Schizolobium parahyba</i> Vell.	"	○ ○	○	
Cabriuva-parda	<i>Hyrocarpus frondosus</i> Fr. Ail.	"	○	○	
Fau-de-santo	<i>Cabralea multijuga</i> C. DC.	Meliaceae	○	○	
Cedro-vermelho	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	"	○ ○	○ ○	○ ○
Pinheirinho	<i>Podocarpus lambertii</i> Klotz.	Podocarpaceae			○ ○ ○
Sobrasil	<i>Colubrina rufa</i> Reiss.	Ranunculaceae		○	
Coracao-de-negro	<i>Prunus sellowii</i> Koehne	Rosaceae		○	○
Fau-marfim	<i>Balfourodendron riedelianum</i> Engl.	Rutaceae	○ ○	○ ○	○
Acóita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Tiliaceae	○	○	

Quellen: RIZZINI 1971.  
HUECK/SEIBERT, 1972.  
Eigene Beobachtungen.

○ vereinzelt ○ ○ häufig ○ ○ ○ bestandbildend

pischen Baumarten merklich zurück; stattdessen treten Bäume mit größerer Standortamplitude in den Vordergrund. Sinnvoller ist es daher, mit SCHMITHÜSEN für diesen im allgemeinen noch als tropisch bezeichneten Regenwald Ostbrasiens im Süden eine subtropische Variante anzunehmen. Ökologisch ist er der von WALTER (1973, S. 150 f.) charakterisierten "warmtemperierten Waldzone an den Ostküsten der Kontinente" zuzuordnen.

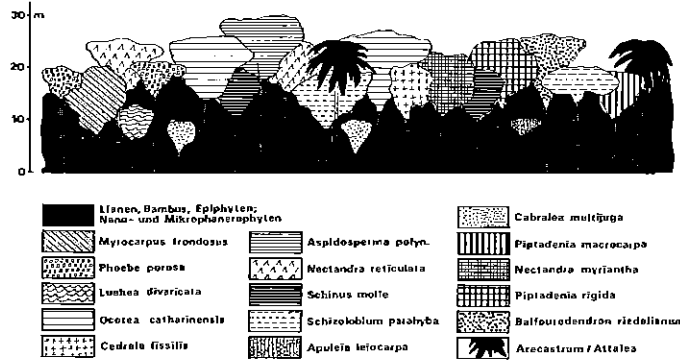
Um die Unterschiede in der Zusammensetzung beider Waldformationen herauszustellen, wurden in Tab. 1 die wichtigsten Baumarten nach der relativen Häufigkeit ihres Vorkommens aufgelistet. Daraus sind sowohl Unterschiede im floristischen Bestand als auch quantitativ in Bezug auf einzelne Arten ersichtlich. Außerdem heben sich beide sehr klar vom ebenfalls aufgeführten Araukarienwald ab. Obendrein lassen sich Palmen, die in dieser Aufstellung nicht er-

scheinen, zur Differenzierung heranziehen: *Euterpe edulis* und *Attalea compta* sind charakteristisch für die Wälder der östlichen Serra Geral, in der südlichen Serra wurden sie nicht mehr beobachtet (RAMBO 1956 a, S. 260 erwähnt allerdings vereinzelte Vorkommen). Dagegen treten *Arecastrum romanzoffianum* und *Cocos yatay* in beiden Waldformationen auf, letztgenannte, eine relativ empfindliche Art, nur bis etwa 300 m Höhe. Die *Arecastrum*-Palme hat ihre natürliche Höhengrenze in Rio Grande do Sul bei etwa 600 m; Exemplare in der Stadt Caxias do Sul in 780 m Höhe sind angepflanzt.

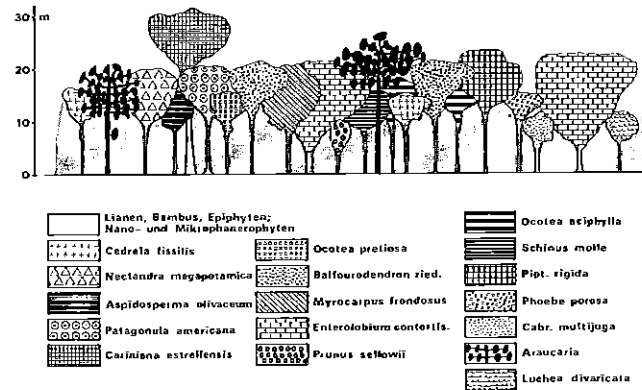
Die Profildiagramme (Abb. 17) stellen den Regenwald der östlichen und der südlichen Serra in verschiedener Höhenstufung einander gegenüber und bringen damit die Unterschiede in Physiognomie und Artenzusammensetzung beider Waldformationen zum Ausdruck.

## Abb. 17: Profildiagramme

a) Regenwald des Küstengebirges, untere Höhenstufe



b) Subtropischer Regenwald, obere Höhenstufe

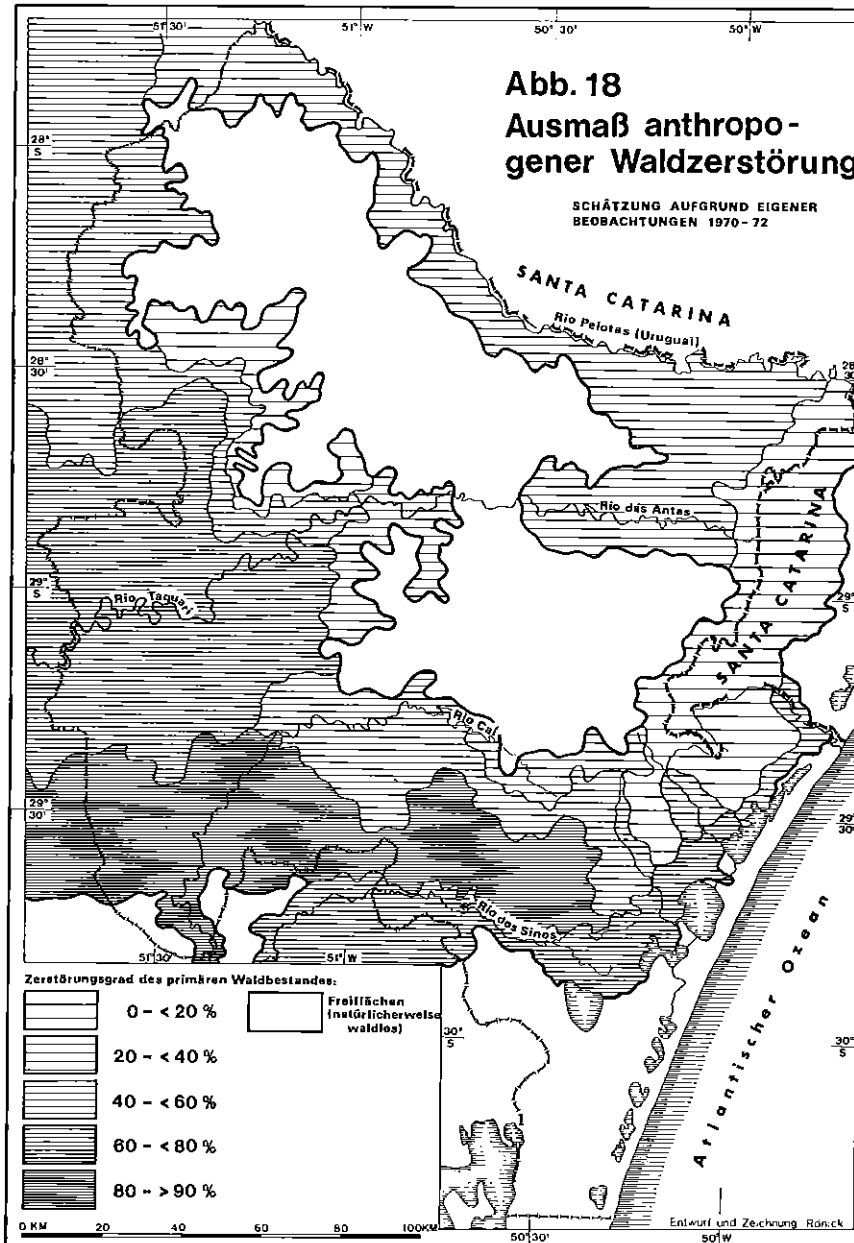


V. Ponick

Im Zuge der europäischen Kolonisation Rio Grande do Sul, die seit der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts zielstrebig in die Waldgebiete von Hügel- und Steilabfall gelenkt wurde, ist die ursprüngliche Waldvegetation durch Rodung weitgehend vernichtet worden (Abb. 18). Insbesondere im Hügel- und Steilabfall, wo die Rodungstätigkeit ihren Ausgang nahm, tragen heute nur noch die steilen, von Geröll bedeckten Stufen der Trappschichten die einzigen Überreste des subtropischen Primärwaldes. Im Steilabfall ist der Bewaldungsgrad etwas höher, zeigt aber das gleiche Verteilungsmuster (Foto 3). Hauptursache für das Ausmaß der Waldverwüstung ist das vorherrschende flächenextensive System der Landwechselwirtschaft, bei dem der größte Teil des gerodeten Waldlandes brach liegt und von Sekundärbusch, der sog. Capoeira, bestanden ist.

Die Artenzusammensetzung dieser Sekundärwälder vari-

iert je nach Dauer der vorausgegangenen Bodennutzung. RAMBO (1956 a, S. 261 f.) unterscheidet zwei Typen: wenn eine Brandrodungsfläche (Roça) mit erschöpftem Boden, d.h. nach längerer Nutzungsperiode, sich selbst überlassen bleibt, erscheint zunächst eine Strauchformation (Vassoural). Charakteristische Pflanze in diesem Stadium ist das Pampasgras (*Gynerium argenteum*) mit seinen auffälligen bauchigen Rispen an den Halmenenden. Danach setzt sich meistens *Piptadenia macrocarpa* durch, eine Leguminose, die sich durch größere Standortamplitude auszeichnet und die Sträucher allmählich verdrängt. Diese Phase setzt etwa 10 bis 15 Jahre nach Beginn der Brache ein. Im Gefolge von *Piptadenia* erscheinen weitere Baumarten mit vergleichsweise geringen Anforderungen an den Standort (so u.a. *Cordia trichotoma*, *Patagonula americana*, *Balfourodendron riedelianum*, *Piptadenia rigida* und einige Vertreter der Gattungen *Ocotea* und *Nectandra*, außerdem auch Lianen). Diese bilden die floristischen Grundbestandteile des



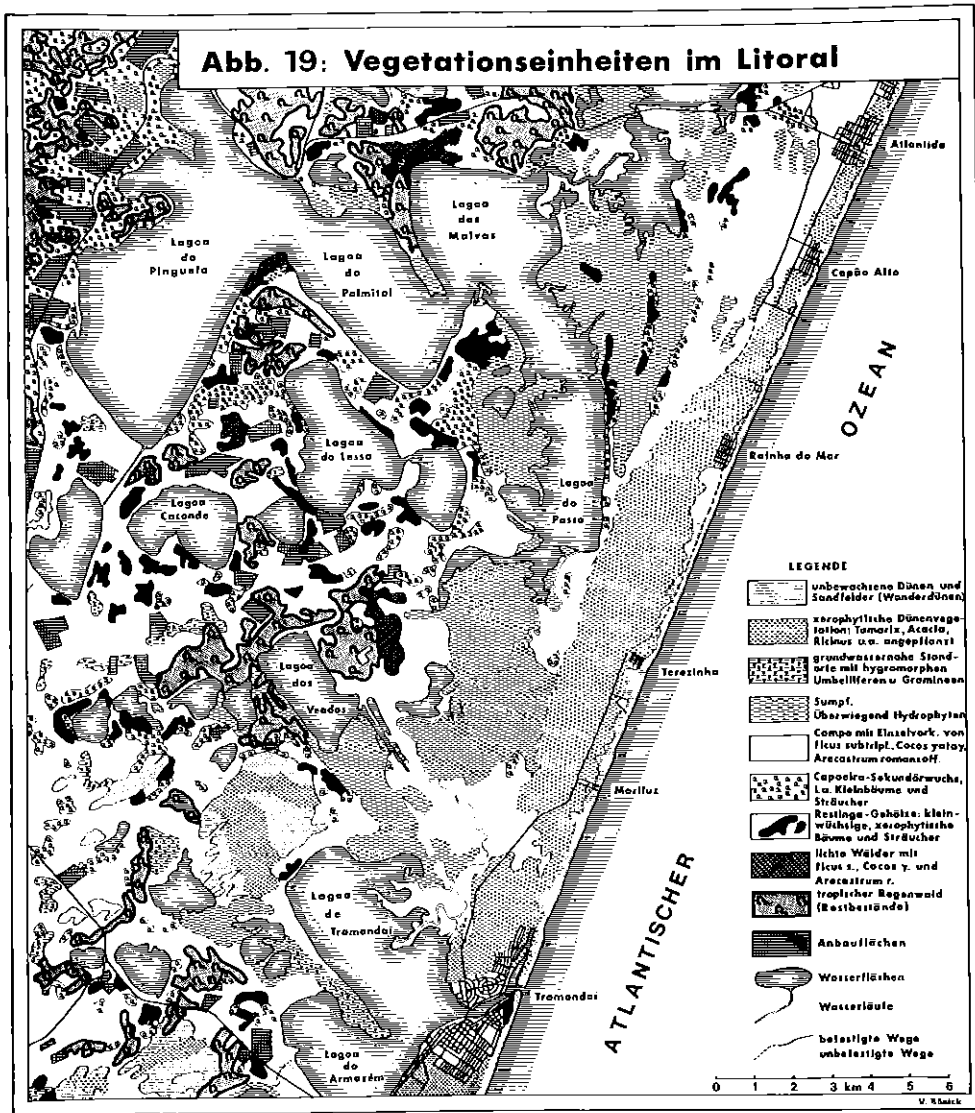
späteren Sekundärwaldes, der sich ebenso dicht wie der ursprüngliche Wald entwickeln kann, aber niedriger und artenärmer bleibt (vgl. Fotos 9 und 10).

Wenn eine *Roça* bereits nach kurzer Nutzungsperiode und folglich geringerer Bodenerschöpfung brachgelassen wird, wächst der Wald viel schneller, artenreicher und höher nach als im vorgenannten Fall. Vom Primärwald ist er anfangs nur an der geringeren Mächtigkeit der Stämme und dem Mangel an Epiphyten

zu unterscheiden, ältere Sekundärbestände heben sich von Primärwäldern nach physiognomischen Merkmalen nicht mehr ohne weiteres ab.

Einzelne Waldareale und Capoeira-Sekundärbusch, wie hier beschrieben, deuten darauf hin, daß ehemals Regenwald auch das Litoral bis etwa zur Lagunenkette eingenommen hat (Abb. 19).

Der Planalto ist die Region der Araukarienwälder.



Quellen: Eigene Kartierungen und Luftbilder.- Kartengrundlage: Top. Karten 1 : 50 000.

Der Nadelbaum *Araucaria angustifolia* ist ausschließlich auf Südbrazilien und dort auf die Hochlagen beschränkt (ähnlich der *Araucaria araucana* in Chile, die allerdings nur ein vergleichsweise kleines Areal einnimmt). SCHMITHOSEN (1976, S. 62/63) stellt den Araukarienwald in seiner ursprünglichen Verbreitung dar. Mit ihrer einzigartigen Wuchsform gilt sie als Charakterbaum des Planalto (Fotos 1 und 2). Die Entfaltung der weit ausladenden Kronen erfordert einen größeren Abstand der Bäume untereinander, wodurch die Entwicklung eines artenreichen Unterwuchses ermöglicht wird, dessen Pflanzenwelt sich bereits merklich aus andin-subantarktischen Florenelementen zusammensetzt (RAMBO 1956 b, S. 210 und 1956 c, S. 263

und S. 276 ff.). Im mittleren, durchschnittlich 10 bis 15 m hohen Stockwerk dominieren die Arten *Mimosa scabrella*, *Schinus spinosus*, *Podocarpus lambertii*, *Cedrela fissilis*, zahlreiche *Canela*-Arten mit den Gattungen *Ocotea* und *Nectandra*, außerdem *Patagonula americana* und *Balfourodendron riedelianum* (RAMBO 1956 a, S. 264; HUECK 1966, S. 194); die letztgenannten sind charakteristischer für die tiefer gelegenen Regenwälder und gelten als besonders bodennähe Arten. *Podocarpus* bildet auch eigene Bestände innerhalb des Araukarienareals, ebenso *Bracaatinga* (*Mimosa scabrella*), auf deren Wälder man jedoch nur selten stößt, so am südlichen Planaltorand im Munizip São Francisco de Paula.



Im Nordwesten der Untersuchungsregion nimmt die Verbreitung des meist strauchförmigen Mate-Baumes (*Ilex paraguayensis*) im Araukarienwald zu; sein Areal dehnt sich weiter Richtung Westen und Norden ins Innere Rio Grande do Sul und nach Santa Catarina aus, im Verhältnis dazu auch seine wirtschaftliche Bedeutung als Rohstofflieferant für den Mate-Tee.

Palmen, von denen MAACK (1931, S. 10B) die Gattungen *Attalea* und *Aracastum* als charakteristisch für die Araukarienwälder in Paraná angibt, treten in Rio Grande do Sul ganz zurück. Dagegen sieht man in dieser Höhe gelegentlich Baumfarne, darunter relativ häufig Becherfarne der Gattung *Dicksonia*, HUECK (1966, S. 199) nennt außerdem *Alsophila elegans*. Hinzu kommen zahlreiche Epiphyten, Moose und Flechten, die aber nicht die Vielfalt erreichen wie in den Regenwäldern.

Neben dem waldbildenden Auftreten in größerer Ausdehnung kommen Araukarien noch in zahllosen kleineren, isolierten Gruppen sowie in Einzelexemplaren auf dem Campo vor. Die ehemals weitgehend geschlossenen Waldareale (Abb. 18) konzentrieren sich am Planaltorand und in den oberen Teilen der Serra, außerdem an den eingeschnittenen Oberläufen der Flüsse und auf den höchsten Teilen des Planalto im Osten. Sie umschließen die Grasfluren der Hochfläche von allen Seiten. Das Vorhandensein der Campos überrascht insofern, als nach dem feuchten Klima Wald zu erwarten wäre. Außerdem stehen die Höhen Campos isoliert, d.h. sie sind mit den Grasfluren der Hügelpampa im Tiefland nicht direkt verbunden.

Ein voreuropäischer anthropogener Einfluß dieser Tragweite von Seiten der Indianer ist unwahrscheinlich (vgl. HUECK 1966, S. 204). Nach RAMBO (1956 c, S. 269) stößt die Araukarie auf den Campo vor und versucht, ihn in Wald umzuwandeln; die dadurch entstehenden parkähnlichen Landschaften sind demzufolge als Übergangsformation anzusehen (s. auch SCHULTZ / HIRSCH 1962, S. 6). Derartige Beobachtungen werden durch die starke Devastierung der Araukarienwälder in jüngster Zeit erschwert. RAMBO (1956 a, 1956 c) vermutet, daß die natürliche Sukzession aufgrund einer Klimaänderung mit Erhöhung der Niederschläge mobilisiert, aber noch nicht zur regionalen Klimaxvegetation, wahrscheinlich Araukarienwald, fortgeschritten ist.

Bei den Campos muß zwischen reinen Grasfluren, den Campos Limpos (limpo: sauber), und den gestrüpp- und gehölzdurchsetzten Campos Sujos (sujo: schmutzig) unterschieden werden. Die Campos Limpos (Foto 2) sind entweder niedrig, etwa 10 bis höchstens 20 cm hoch; Weichgräser und Kräuter bilden eine geschlossene Decke; oder sie bestehen aus 2 Stockwerken, das obere 40 bis 50 cm hoch, in dem krautige Leguminosen, Kompositen und Umbelliferen weitaus überwiegen. Das untere Stockwerk setzt sich vornehmlich aus Gräsern zusammen. Gelegentlich stößt man auf Areale, in denen auch die obere Schicht von hochwüchsigen Gräsern gebildet wird, von

denen KUHLMANN (1952, S. 195) u.a. *Paspalum*, *Andropogon* und *Aristida* als dominierende Gattungen bestimmt hat; sie neigen zur Polsterbildung. Diese doppelschichtigen Grasfluren scheinen an Standorte mit mächtigerer Humusdecke gebunden zu sein, doch ist keine eindeutige ökologische Regelmäßigkeit für das Auftreten der einen oder anderen Gras- und Kräutergesellschaft erkennbar. Sumpfige und grundwassernahe Stellen verraten sich durch eine dunklere Färbung der Gräser; stellenweise ist es zur Bildung kleiner Hochmoore gekommen.

Die Campos Sujos sind im Gegensatz zu diesen reinen Grasfluren unregelmäßig dicht und hoch mit Sträuchern und niedrigen Holzgewächsen durchsetzt und haben nur einen geringen Anteil an Weichgräsern. Stattdessen treten Gesellschaften stärker hervor, die im Volksmund Capim genannt werden (etwa "Elefantengras"): den größten Anteil haben in ihnen Bartgräser (*Andropogon*), Hartgräser der Gattung *Imperata* sowie Ginsterarten. Die Campos Sujos bilden mit der unteren Gräser- und der oberen, bis 1 m hohen Gebüsch- und Sträucherschicht grundsätzlich zwei Stockwerke, unterscheiden sich jedoch klar von den zentralbrasilianischen Campos Cerrados, bei denen die obere Schicht aus mittelhohen Bäumen besteht und die damit physiognomisch der Baumsavanne ähneln (vgl. die Differenzierung von PAFFEN 1957, S. 215 ff.). Der Ursprung der Campos Sujos ist unklar; häufig hört man die Meinung, sie seien aus ehemaligem Waldland durch fortlaufende Brandrodung hervorgegangen.

Außerordentlich zahlreich sind auf den Campos kleine Gehölze, die mit den immer wiederkehrenden Familien der Laurazeen, Morazeen, Bromeliazeeen, auch wilden Zitrusarten und einigen charakteristischen Baumarten der subtropischen Wälder, so u.a. *Schinus molle* und *Cordia trichotoma*, eine ganz andere Zusammensetzung als die Araukarienwälder zeigen. Unter der Bezeichnung Capões gelten sie als Charakteristikum aller südbrasilianischen Grasfluren (Foto 2). Da sie auf dem Planalto aber häufiger als in der Hügelpampa des Tieflands auftreten, differenziert SCHMITHOSEN (1976, S. 62/63) zwischen "Höhentrockensavanne" und "Pampa-Grasland". Innerhalb des letzteren fehlt *Araucaria*.

Die Capões umschließen meistens Wasseraustritte, ein Vergleich mit Quellmuldenwäldchen liegt daher nahe. Unterhalb der Mulde gehen sie in fließbegleitende, galerieartige Vegetation über, oft nur in Form eines schmalen Streifens. Wie die Araukarienwälder sind sie scharf gegen den Campo abgegrenzt. Ihre Ränder sind mit dicht belaubten Ästen und Lianen verhängen, hochwüchsige Arten nehmen zur Mitte hin zu. Obwohl die umgebenden Camposflächen in der Regel beweidet werden, bleiben die Capões frei von Viehverbiß.

## 2.3 Naturräumliche Einheiten

### 2.3.1 Litoral

Das Litoral besitzt mit dem Atlantischen Ozean im Osten und der unvermittelt aufragenden Serra Geral im Westen scharfe und eindeutige Grenzen. Lediglich zur Zentraldepression hin treten an die Stelle von Grenzbündeln die Grenzlinien einzelner Geofaktoren, so daß die Abgrenzung dieser beiden naturräumlichen Regionen gegeneinander nicht so prägnant ist wie in allen anderen Fällen.

Das Cfa-Klima steht merklich unter dem Einfluß des Ozeans, abzulesen an der geringen Jahresamplitude von  $8,3^{\circ}\text{C}$  in Tôrres und der geringen Häufigkeit winterlicher Nachtfröste (im Mittel 3 Tage im Jahr gegenüber 30 auf dem Planalto: Abb. 10). In milden Wintern bleibt es gänzlich frostfrei (MORENO 1961, S. 26 f.). Auch die jährlichen Regenmengen sind im Vergleich mit den Stationen der benachbarten Serra und des Planalto niedrig (Abb. 11). Die weiträumigen Interpolationen erlauben lediglich die Feststellung, daß die Niederschläge mit der Annäherung an den Fuß der Serra im Westen zunehmen und die Durchschnittstemperaturen nach Süden zur Öffnung der Zentraldepression hin ansteigen (Abb. 7).

Die Untergliederung des Küstentieflandes orientiert sich vornehmlich am geologischen Untergrund, der zusammen mit davon abhängigen Oberflächenformen, Böden und Wasserhaushalt die naturräumlichen Einheiten bestimmt (Abb. 20).

Beschreibungsschema ausgewählter naturräumlicher Einheiten :

- I. Bodenplastik: a) Untergrund  
b) Oberflächengestalt  
c) Höhenlage
- II. Klima: a) Jahresdurchschnittstemperatur  
b) Jahresniederschlag  
c) Frosttage/Jahr
- III. Hydrologie: a) Oberflächenwasser-Einzugsgebiet  
b) Grundwasser
- IV. Böden: a) Bodenart  
b) Bodentyp
- V. Vegetation.

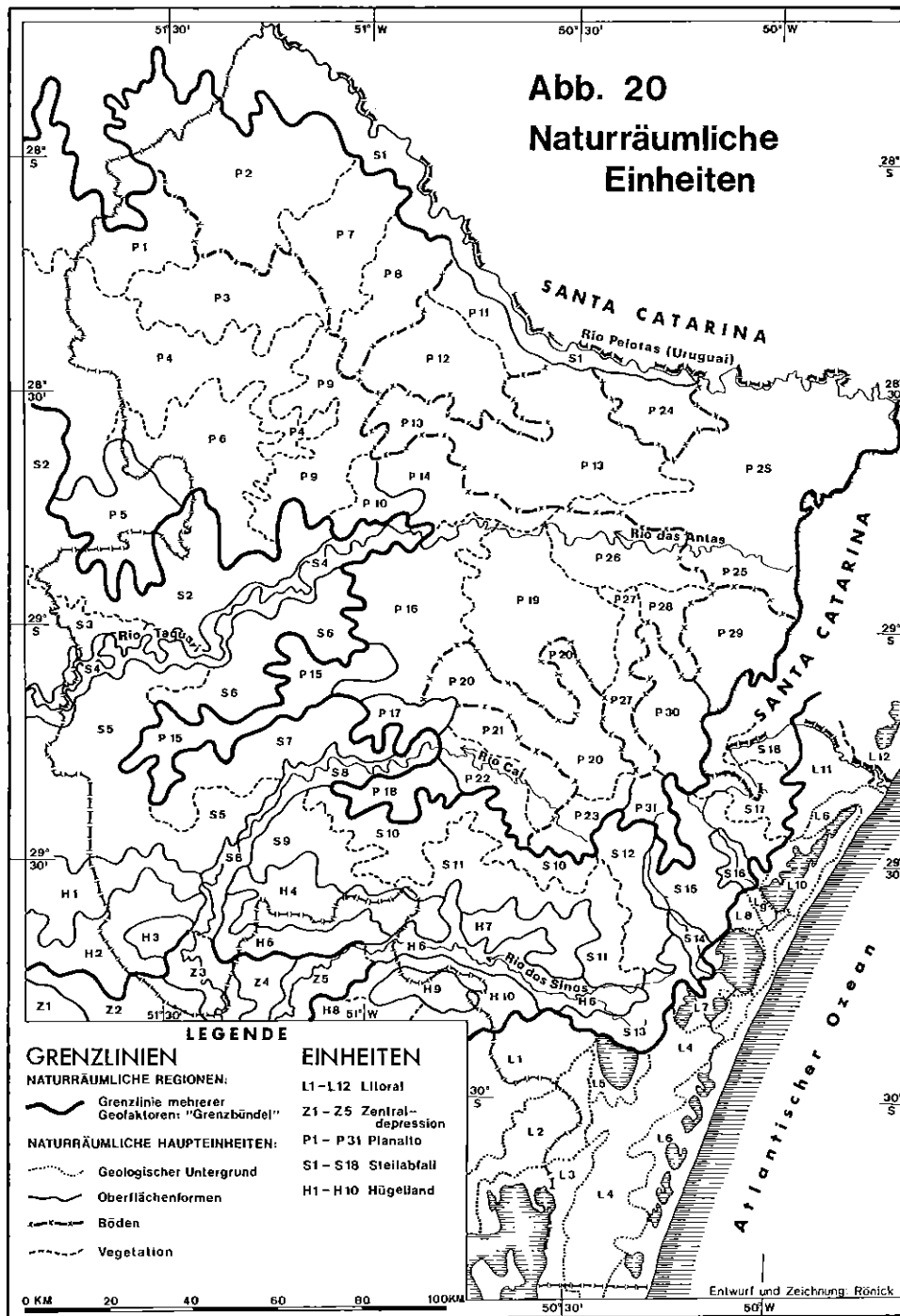
Die Meeresküste ist geradlinig, buchtenlos und völlig ungliedert. Offensichtlich repräsentiert sie das reife Stadium einer Ausgleichsküste. In Küstennähe (L6; die Symbole beziehen sich auf die Raumeinheiten in Abb. 20) und im Bereich der Lagunen (L3, L5, L7, L9; Ausnahme L10) besteht der Untergrund aus rezenten Ablagerungen in Form von Sanden und Tonen. In der

Einheit L6 ruft ein zusammenhängender Dünengürtel ein bewegtes Kleinrelief, selten höher als 20 m hervor. Die gesetzmäßige Abfolge von Wanderdünen in Strandnähe und landeinwärts sich anschließenden bewachsenen festen Altdünen in mehreren strandparallelen Reihen wird südlich von Tramandaí durchbrochen; dort reichen langgestreckte Wanderdünen in Parabelform weit ins innere Litoral hinein. Zu ihrer Befestigung werden die Gattungen Tamarix und Acacia bevorzugt, in geringerem Maße Ricinus (SCHULTZ 1957, S. 359). Auch die Pflanzendecke der bewachsenen Dünen ist nicht geschlossen. Im Hinblick auf die relativ trockenen Standortbedingungen haben Xerophyten einen großen Anteil an ihrer floristischen Zusammensetzung. Weite Flächen werden von resistenten Myrtazeen eingenommen. Charakteristisch sind weiterhin dichte Gehölze aus Bäumen und Büschen, die infolge permanenter Windeinwirkung niedrig, krumm und von Windschur gezeichnet sind. Feigen- (*Opuntia*) und Säulenkakteen (*Cereus*) weisen auf ihren xerophytischen Charakter hin.

Naturräumliche Einheit L6 = Dünengürtel:

- I. a) Lockersande  
b) geradliniger Sandstrand; bewegtes Kleinrelief; in Strandnähe Wanderdünen, anschließend feste bewachsene Altdünen, im Binnenland größere Flugsandfelder mit Barchandünen  
c) 0 - 20 m, maximal 30 m
- II. a)  $17,5 - 19^{\circ}\text{C}$   
b) 1 300 bis 1 500 mm  
c) 0 - 2 Frosttage/Jahr
- III. a) zahlreiche abflußlose Wannen und kleinere Lagunen  
b) gutes Speichervermögen; Süßwasserkissen
- IV. a) Sandböden  
b) schwache Bodenbildung; Regosole: Rohböden mit schwachem  $A_n$ -Horizont
- V. Dünenvegetation; im Flugsandbereich vegetationslos.

Die kettenartig aneinandergereihten Lagunen sind untereinander durch eine flache Senke (L3, L5, L7, L9) verbunden, die in den verlandeten Randzonen der Seen sumpfig ist. Im Süden weitet sich diese Senke unter Einschluß der Lagoa dos Barros (L5) nach Osten aus und geht in das Sumpffeld des Banhado Grande (L1) über, das nur zu einem Teil vom Untersuchungsgebiet erfaßt wird. Ihre überstauten Alluvialböden sind an der Oberfläche sandig bis schluffig. Die Sumpfflora setzt sich größtenteils aus Süßgräsergesellschaften zusammen mit den dominierenden Gattungen *Panicum*, *Juncus*, *Carex*, *Lycopodium* und *Drosera* (Foto 7); zahlreich vertreten sind außerdem Doldengewächse (SCHULTZ 1957, S. 359). Auch *Sphagnum* kommt hier vor. Auf dem Luftbild heben sich grundwassernehe Standorte mit hygromorphen Elementen durch eine gering-



fällig hellere Tönung von zeitweilig überschwemmten und daher dunkler erscheinenden Sumpfflächen mit hydrophytischem Bewuchs ab. Bezeichnend für letztere ist der Wassernabel (*Hydrocotyle*).

An den Lagunen sind die Verlandungszonen unterschied-

lich breit entwickelt, an manchen Uferabschnitten fehlen sie ganz. Hinter dem ufernahen Binsen-, Schilf- und Röhrichtstreifen breiten sich auf dem Wasser Wiesen aus Aguapé-Schwimmpflanzen (*Nymphaea*) aus. RAMBO (1956 a, S. 22) betont den Algenreichtum dieser Seen.

Naturräumliche Einheit L7 = Lagoa dos Quadros:

- I. a) Alluvionen  
b) flach; ohne Erhebungen  
c) 0 - max. 5 m
- II. a) 19<sup>0</sup> C  
b) 1 350 - 1 400 mm  
c) 2 - 4 Frosttage/Jahr
- III. a) größere Lagunen, entwässern durch die Barra do Tramandaí  
b) hochliegender Grundwasserspiegel
- IV. a) tonige und sandige Alluvialböden  
b) -
- V. Mischvegetation des Litoral mit Resten tropischen Regenwaldes vom Typ des atlantischen Küstengebirges.

Von der absolut ebenen Sumpfniederung heben sich ältere pleistozäne Sande, die Xuí-Schichten, mit bewegteren Oberflächenformen ab (L2, L4, L8, L10). Sie begleiten das gesamte Litoral in einer Mächtigkeit zwischen 20 und 30 m. Ihre sandigen, relativ gut entwässerten Böden werden von offenen Grasfluren eingenommen, die im Wechsel mit Hainen, Gehölzen und Wäldern ein bewegtes Bild hervorrufen. Bezeichnend für diese Campos ist eine Vielfalt an Gräsern, von denen hochwüchsige Spartina-, Bart- (Andropogon) und Federborstengräser (Cenchrus) immer wiederkehren. Einzelne oder zu Hainen gruppiert erscheinen auf diesen Grasfluren Feigenbäume und Palmen: die Butiá-Palme (Cocos yatay), die robuster als die in Südbrasilien nicht mehr vertretene Kokospalme (Cocos nucifera) ist, und die Arecastrum-Palme (A. romanzoffianum). Diese Verbindung von Grasfluren mit lichten Baumbeständen erweckt insgesamt einen savannenartigen Eindruck.

Naturräumliche Einheit L2 = Coxilha das Lombas:

- I. a) Sande und Sandstein  
b) sanft hügelig; insgesamt unruhiges Relief  
c) 5 - 30 m
- II. a) 19,5<sup>0</sup> C  
b) 1 300 mm  
c) 2 - 4 Frosttage/Jahr
- III. a) Lagoa dos Patos  
b) oberflächlich gut drainiert; gutes Speichervermögen
- IV. a) sandige bis tonige Böden  
b) vollständige, mächtige Profile
- V. Vassoural; randlich auch Sumpfvegetation.

Das Band quartärer Ablagerungen wird bei Tôrres an der Grenze nach Santa Catarina kurz unterbrochen. Dort reicht der Komplex der Gondwana-Sedimente des Paraná-Beckens mit dem aufliegenden Basalt an den Atlantik heran, insofern eine Besonderheit, als die Paraná-Schichten sonst an keiner Stelle das Meer berühren (L12). Die Oberflächengestalt ist leichtwellig bis hügelig, am Atlantik bilden einige Basaltblöcke über eine kurze Strecke eine Steilküste mit den charakteristischen säulenartigen Absonderungsformen.

Naturräumliche Einheit L12 = Basaltkeil von Tôrres:

- I. a) Basalt  
b) hügelig; Steilküste  
c) 0 - 80 m
- II. a) 18<sup>0</sup> C  
b) 1 400 - 1 600 mm  
c) 3 - 10 Frosttage/Jahr, binnenwärts zunehmend
- III. a) Rio Mampituba und Lagoa do Sombrio  
b) mäßige Retentionskapazität
- IV. a) nährstoffreiche, rotbraune, tonige Böden  
b) tiefgründig
- V. Mischvegetation des Litoral.

### 2.3.2 Zentraldepression

Das Studiengebiet erfaßt mit den Flußtätern von Taquarí (Z1), Caí (Z3) und dos Sinos (Z5) sowie den trennenden Riedeln (Z2 und Z4) nur einen unbedeutenden Ausschnitt der Zentraldepression. Wie im Falle des Litoral sind über das Klima zwar aufschlußreiche, aber nicht differenzierungsfähige Aussagen möglich. Mit vergleichsweise hohen Mitteltemperaturen der Monate und des Jahres stellt die Zentraldepression den östlichen Zipfel einer den gesamten Bundesstaat durchziehenden Wärmezone dar (MORENO 1961, S. 18; s. auch Abb. 7 - 9). Die größere Jahresamplitude von 10,1<sup>0</sup> C in Taquara gegenüber 8,3<sup>0</sup> C im Litoral und das häufigere Auftreten von Nachtfrösten, die hier immerhin an 6 bis 12 Tagen im Jahr registriert werden (Abb. 10), weisen gleichzeitig auf die schon spürbare Abschwächung der Maritimität hin. Die Niederschlagsmengen (Abb. 11) steigen vom inneren Teil der Depression (Porto Alegre 1 322 mm) zum Rande der Serra (Taquarí 1 537 mm) an. Im Vergleich mit den übrigen Stationen des riograndenser Nordostens ist das Sommerhalbjahr relativ regenarm, nach der Methode von WALTER / LIETH (1960) erreichen die hygrischen Werte aber längst nicht die Ariditätsgrenze (Abb. 12).

Die im Landschaftsbild spürbaren Grenzlinien sind primär morphologisch bedingt, wenn damit gleichzeitig zu meist auch Veränderungen im Untergrund, Wasserhaushalt, Pflanzenwachstum u.a. einhergehen. Die weiten Täler, die aus Alluvionen des jüngsten Quartär aufgebaut sind, haben eine mittlere Höhe unter 10 m. Im Überschwemmungsgebiet dieser Várzeas stocken Auewälder, die die Wasserläufe galerieartig begleiten. Für sie ist die Humboldtweide (Salix humboldtiana) charakteristisch. Am Rio Caí (Z3) sind sie fast vollständig gerodet worden; die Flächen werden durch Reisanbau genutzt. Am benachbarten Rio dos Sinos (Z5) sind dagegen noch kleinere Areale erhalten (Foto 8). Auf hochwasserfreien Standorten geht der hochwüchsige Überschwemmungswald in Strauchformationen über, die möglicher-

weise durch anthropogene Einwirkung entstanden sind.

Neben diesen Wäldern ist die Vegetation an den ruhigen Unterläufen der Flüsse durch eine reichhaltige Sumpfflora gekennzeichnet. Überaus häufig kommen hierbei die zu den Seerosengewächsen zählenden Aguapê-Schwimmpflanzen sowie die Wasserhyazinthe (*Eichhornia crassipes*) vor. Beide Arten bedecken an wenig bewegten Stellen die gesamte Wasseroberfläche und bilden Wiesen (Wasserpest); oft bleibt nur der Stromstrich frei, so daß die Schifffahrt behindert wird.

Naturräumliche Einheit Z3 = Unterlauf des Rio Caí:

- I. a) Várzea-Alluvionen des Rio Caí  
b) flache Niederung  
c) 5 - 10, max. 20 m
- II. a) 19 - 20° C  
b) 1 400 - 1 500 mm  
c) 8 - 12 Frosttage/Jahr
- III. a) Rio Caí; Hochwässer im Spätwinter; Rückstau durch den Rio Jacuí  
b) hoher Grundwasserstand; Ränder stellenweise versumpft
- IV. a) tonig-schluffige, schlecht drainierte Böden  
b) -
- V. Galerieartiger Überschwemmungswald; Charakterbaum: *Salix humboldtiana*; weitgehend gerodet.

An den Rändern der Flußtäler taucht der Schichtkomplex der Paraná-Sedimente mit den Ton- und Sandsteinen der Rosário do Sul-Stufe auf und bildet mit seinem sanften Relief bis etwa 60 m Höhe die Wasserscheiden (Z2 und Z4) zwischen den genannten Flußsystemen. Die vorherrschende Campos-Vegetation ähnelt stark den Grasfluren der Hügelpampa und ist hier wohl als nordöstlicher Ausläufer dieser den gesamten Süden Rio Grande do Sul's einnehmenden Formation anzusehen (vgl. HUECK / SEIBERT 1972).

Naturräumliche Einheit Z4 = Ebene von Santa Rita:

- I. a) Rosário do Sul-Tonsteine, vereinzelt Botucatu-Sandstein aufgesetzt  
b) leicht gewellt  
c) bis 60 m
- II. a) 20° C  
b) 1 400 - 1 450 mm  
c) 8 - 10 Frosttage/Jahr
- III. a) Wasserscheide Caí - dos Sinos  
b) hohes Speichervermögen und hoher Grundwasserstand
- IV. a) sandig, stellenweise lehmig  
b) -
- V. Campos Limpos vom Tieflagentyp (Hügelpampa).

### 2.3.3 Planalto

Die Oberfläche des südbrasilianischen Deckenbasalts erstreckt sich innerhalb des Untersuchungsgebiets in einer Höhenlage zwischen 1 200 m im Osten und 700 m im Westen. Eine naturräumliche Grobgliederung erlauben zunächst nur die Böden, die sich anhand der

unterschiedlichen Mächtigkeit der A-B-Horizonte in zwei vorherrschende Typen einteilen lassen (Abb. 15). Mitteltiefe Böden, deren stark humoser A-Horizont etwa 40 bis 50 cm mächtig ist, nehmen überwiegend steiles Gelände ein. Ihr B-Horizont weist eine größere Tonfraktion auf, ist mit etwa 10 bis 20 cm aber nur geringmächtig (Einheiten P2, P7, P8, P13, P20, P23, P25, P29, P30, P31). Die flacheren Hangpartien sind durch Böden mit einem ebenfalls ca. 50 cm tiefen, humosen Oberboden und einem bis 150 cm mächtigen Anreicherungshorizont gekennzeichnet; er entspricht weitgehend dem sog. "Bom-Jesus-Boden" (nach einer Erhebung des IBRA, zitiert nach URBASUL 1970, S. 9) (Einheiten P1, P3 - P6, P9 - P12, P14 - P19, P21, P22, P24, P26 - P28).

Die weitere Untergliederung wird von der Vegetation hervorgerufen. Die größten Flächen nehmen die Campos ein (Abb. 16). Die ausführlich beschriebenen reinen Grasfluren (Campos Limpos) beherrschen den gesamten zentralen Teil des Planalto (P3, P7, P9, P12 - P14, P16, P17, P19 - P21, P28 - P30).

Naturräumliche Einheit P7 = Campos-Region um Estrema:

- I. a) Basalt  
b) leicht gewellte Hochfläche, vereinzelt Coxilhas  
c) 800 - 1 050 m
- II. a) 16 - 16,5° C  
b) 1 700 mm  
c) 25 - 27 Frosttage/Jahr
- III. a) Wasserscheide Uruguai - Taquarí/das Antas; abflußlose Wannen  
b) mäßige Grundwasservorkommen
- IV. a) lehmig-tonig; steinhaltig  
b) mitteltief; erosionsgefährdet; stellenweise überstaut
- V. Campos Limpos.

Die doppelstöckigen Campos Sujos, die im übrigen Südbrazilien weit verbreitet sind, trifft man im Nordostzipfel Rio Grande do Sul's nur vergleichsweise selten an. Ein größeres Areal nehmen sie im Grenzgebiet der Municipien São Francisco de Paula und Cambará do Sul (P27) ein.

Naturräumliche Einheit P27 = Tal des Rio Tainhas:

- I. a) Basalt  
b) Kerbtäler des Rio Tainhas und seiner Zuflüsse; unausgeglichenes Gefälle  
c) Talsohlen rd. 700 m; randlich gelegene Hochfläche 900 - 1 000 m
- II. a) 14 - 14,5° C  
b) 2 250 - 2 450 mm  
c) 24 - 26 Frosttage/Jahr
- III. a) Rio Tainhas  
b) mäßig bis gering
- IV. a) lehmig-tonig; steinhaltig

- IV. b) tiefgründig bis mitteltief; erosionsgefährdet
- V. Campos Sujos und Galeriewälder, zur Höhe in Campos Limpos übergehend.

In den Munizipien Vacaria und Lagoa Vermelha ist ein Wechsel von Campos Sujos an den Hangflächen der Coxilhas mit Campo Limpo auf den ebeneren Geländeabschnitten zu beobachten (P2, P8).

Die Campos werden allseits von Araukarienwäldern eingeschlossen (P4, P10, P15, P18, P22 - P26, P31). Eine Ausnahme bildet der Nordwesten, wo subtropischer Regenwald vom Tal des Rio Uruguai aus den Planalto erreicht (P1). Im Westen, am Rio Taquari, stößt Araukarienwald wegen der geringeren Höhenlage im Rahmen der Westabdachung des Planalto weit auf die Hochfläche vor (P4), so daß der Rand der Hochfläche noch von immergrünen subtropischen Wäldern eingenommen wird (P5, P6).

Naturräumliche Einheit P6 = Waldregion um Ituim:

- I. a) Basalt  
b) Coxilhas, zersägt vom Rio Piraçupiá und Nebenbächen  
c) 700 - 900 m
- II. a) 16 - 16,5° C  
b) 1 750 - 1 800 mm  
c) 22 - 28 Frosttage/Jahr
- III. a) Rio Taquari/das Antas  
b) mäßige Grundwasservorkommen
- IV. a) lehmig-tonig  
b) tiefgründig; Typ "8om Jesus"
- V. immergrüne subtropische Wälder; in den oberen Höhenlagen größere Araukarienbestände.

Eine besondere Formation, möglicherweise anthropogenen Ursprungs, sind Vassourais (Sing.: Vassoural), ein undurchdringlicher Buschwald von 2 - 4 m Höhe mit Gleditschien und Kokasträuchern (Erythroxyton) (P11).

Die Oberflächenformen ordnen sich diesen nach Böden und Pflanzenwuchs abgegrenzten Einheiten unter. Die weitgeschwungenen Hänge der Coxilhas kennzeichnen die Einheiten P2, P4, P6, P8, P13, P20, P25, P30. Stellenweise sind an den Rändern des Planalto hochflächenartige Plateaus auf einem niedrigeren Niveau ausgebildet als die eigentliche Hochfläche. Sie lassen sich als Oberfläche der nächsttieferen Basaltdecke identifizieren. Der Höhenunterschied zwischen beiden Etagen beträgt weniger als 100 m. Obwohl sie als Abtragungsformen bereits zur naturräumlichen Großregion der benachbarten Serra überleiten, weisen ihre flächenhafte Ausprägung und die Lage der markanten Planaltorandstufe an ihren unteren Rändern

noch auf die Zugehörigkeit zur Region des Planalto hin (P5, P10, P15, P17, P18, P31).

Naturräumliche Einheit P15 = Planalto von Caxias:

- I. a) Basalt  
b) unteres Planaltoniveau; an den Rändern Kerbtäler und Übergang zum Steilabfall  
c) 650 - 900 m
- II. a) 15,5 - 17,5° C  
b) 1 800 bis 1 900 mm; örtlich stark schwankend  
c) 23 - 28 Frosttage/Jahr; lokal variierend nach Höhenlage und Exposition
- III. a) Wasserscheide Taquari/das Antas - Caí  
b) gering bis mäßig
- IV. a) lehmig-tonig; nach Westen hin zunehmend steinhaltig  
b) im Osten tiefgründig, im Westen mitteltief bis flachgründig
- V. Araukarienwälder; an den Rändern der Hochfläche Übergang in subtropische Wälder.

Ausschlaggebend für die Talformen ist ein rezentes kräftiges Einschneiden in die Tiefe, das zusammen mit einer allgemeinen Unausgeglichenheit und Unreife des Gewässernetzes auf eine Fortsetzung tektonischer Aktivität in Form von Schollenbewegungen seit dem Tertiär schließen läßt (BEURLÉN 1970, S. 24). Besonders die Oberläufe der westwärts gerichteten Flüsse vom Planalto herab (Abb. 6) haben Kerbtäler mit starkem, einheitlichem Gefälle mit Stromschnellen und Kaskaden. Eine Extremform haben die relativ kurzen Flüsse auf der unmittelbaren Atlantikabdachung im Osten gebildet, indem sie die oberste Höhenstufe in Wasserfällen und tiefen Cañons überwinden (Foto 1).

Klimatisch nimmt der Planalto insofern eine Sonderstellung ein, als er vom Köppen'schen Typ Cfb (IBGE 1966, Kartenblatt "Clima"; ebenso MORENO 1961, Kartenanhang: dort als Cfb1 klassifiziert) im sonst weithin tropischen und subtropischen Brasilien ausgesprochen gemäßigte Züge trägt. Nach der Höhenwärmestufung von CALDAS ist er mit Durchschnittstemperaturen unter 18° C der "tierra fria" zuzuordnen. Man kann annehmen, daß der rd. 300 m höher gelegene östliche Planaltorand (P25, P29, P30), für den keine Beobachtungsdaten vorliegen, im Zuge der vertikalen Temperaturabnahme im Mittel noch kühler ist als das Gebiet um São Francisco de Paula (P23), das als "Kältepol" Brasiliens angesehen wird.

Naturräumliche Einheit P23 = Araukarienregion um São Francisco de Paula

- I. a) Basalt  
b) bewegtes Relief; Wechsel von Tälern, Ebenheiten und Coxilhas  
c) 900 - 1 050 m
- II. a) 14 - 14,5° C  
b) 2 400 - 2 450 mm  
c) 21 - 25 Frosttage/Jahr

- III. a) Quellgebiet des Rio Caí; zahlreiche abflußlose Wannen  
 b) mäßige Grundwasservorkommen
- IV. a) lehmig-tonig; steinhaltig  
 b) mitteltief; erosionsgefährdet; zum Planalto-  
 rand zunehmend flachgründig
- V. Araukarienwälder.

Die ganzjährig überaus hohen Regenmengen der Station São Francisco de Paula gestalten das Klima am südöstlichen Planalto-*perhumid* (P20 - P23, P27, P29 - P31). Ähnlich, wenn auch abgeschwächer, stellt sich die klimatische Situation auf der Hochfläche um Caxias do Sul dar (P15 - P17). Auf dem zentralen Planalto um Vacaria (P9, P12, P13) sind die feuchten und weniger feuchten Perioden stärker voneinander abgesetzt; letztere reichen im Frühjahr und Herbst hart an die obere Grenze des "nur" noch als *humid* definierten Bereichs heran (Abb. 12).

Naturräumliche Einheit P13 = Planalto von Vacaria - Bom Jesus

- I. a) Basalt  
 b) langgestreckte Coxilhas  
 c) 950 - 1 100 m
- II. a) 14,5 - 15,5° C  
 b) 1 700 - 2 150 mm  
 c) 27 - 30 Frosttage/Jahr
- III. a) Wasserscheide Uruguai - Taquari/das Antas;  
 abflußlose Wannen  
 b) mäßig
- IV. a) lehmig-tonig; steinhaltig  
 b) mitteltief; erosionsgefährdet; stellenweise überstaut
- V. Campos Limpos; am Nordrand Campos Sujos, in Mischwäldern überleitend.

Als Besonderheit gelten die in mittleren Abständen von 2 bis 3 Jahren eintretenden winterlichen Schneefälle. Meistens halten sie nicht länger als eine Stunde an und bringen wenige Zentimeter Schnee, der sofort wieder abtaut. Ein solches für das Tropenland Brasiliens außergewöhnliches Ereignis findet jeweils nicht nur in der Presse, sondern auch in wissenschaftlichen Abhandlungen starken Widerhall. In abgeschwächter Form gilt dies auch für die Erscheinungen von Reif und Eis (vgl. MORÄES 1958).

#### 2.3.4 Serra Geral

Die naturräumliche Region der Serra hebt sich mit Grenzlinien aller Geofaktoren, am deutlichsten mit denen der Oberflächengestalt und Vegetation, von den umgebenden Tiefländern und dem Planalto ab. Nach den Kriterien der Höhenlage und des morphologischen Formenschatzes wird zusätzlich eine Untergliederung in Hügelland (H1 - H10) und Steilabfall (S1 - S18) vor-

genommen (vgl. Kap. 2.2.1), wodurch ihr Zusammenhang als naturräumliche Region jedoch nicht gesprengt wird.

Im Bereich des Steilabfalls ist der Basalt durch die erosive Tätigkeit in einzelne Massive und Bergrücken aufgelöst. In den Taleinschnitten treten die einzelnen Decken morphologisch sehr klar hervor, da infolge unterschiedlicher Zusammensetzung der ausgeflossenen Lava auch die Widerstandskraft der einzelnen Decken variiert. Die Hänge sind daher nicht gleichmäßig geneigt, sondern durch eine Abfolge strukturbedingter flacher und steiler Partien gekennzeichnet. Auf Foto 3 sind die steilen Hangabschnitte an den kranzartigen Waldresten erkennbar, die flachen Partien sind dagegen der Anbauwirtschaft durch Rodung zugänglich gemacht. Einige Meßreihen anhand stereoskopischer Luftbilder ergaben, daß die flachen Hangbereiche nur selten Neigungen von 8° überschreiten, die steilsten sind nahezu vertikal und bestehen aus anstehendem Fels.

Der bereits für den Planalto als typisch herausgestellte V-förmige Querschnitt der Täler setzt sich im Bereich des Steilabfalls in größeren Dimensionen fort. Die Tiefenerosion der Flüsse des Antas und Caí erreicht schon weit vor dem Eintreten ins Hügelland den weichen Botucatú-Sandstein (Abb. 4), was morphologisch in einer Erweiterung der Talsohlen zum Ausdruck kommt. Die durch das kräftige Einschneiden bedingte schnelle Annäherung an das Niveau der Erosionsbasis begünstigt obendrein die Verlagerung von Tiefen- auf Seitenerosion. Muldentäler mit schwachen Mäanderformen innerhalb der Talsohle und das Vorhandensein von Überschwemmungsflächen in wechselnder Ausdehnung sind daher kennzeichnend für die Mittelläufe der Flüsse. Im Gegensatz zu den unzugänglichen Kerbtälern dienten sie am Anfang der Kolonisationsepoche als Pioniergassen in den Steilabfall hinein (S1, S4, S8, H6, S14, S16).

Im Hügelland treten zwei morphologische Formengruppen hervor. Im unmittelbaren Anschluß an den Steilabfall wird das Landschaftsbild durch eine Abfolge von Zeugenbergen bestimmt: ihre Sandsteinbasis ist jeweils von einer Basaltkappe als Verwitterungsrest der ehemals geschlossenen Trappschichten bedeckt, die wesentlich resistenter als der weiche Botucatú ist und ihn vor schnellerer Abtragung schützt (H1, H3, H4, H7, H8, H10). Besonders eindrucksvolle Beispiele hierfür sind die Hügel in der Serra do Paredão, deren widerstandsfähige Kalotten Oberreste der untersten Trappdecke sind (H1, H10; in H9 ist der Basalt noch flächenhaft vorhanden), außerdem die Hügel in der Umgebung von Montenegro (H3) (Foto 6).

Naturräumliche Einheit H3 = Zeugenberge um Montenegro:

- I. a) Basalt auf Botucatú  
b) Zeugenberge  
c) 80 - 100 m
- II. a) 19<sup>o</sup> C  
b) 1 500 - 1 600 mm  
c) 12 - 14 Frosttage/Jahr
- III. a) Rio Caí  
b) sehr hoher Grundwassergehalt
- IV. a) Wechsel von tonigen und sandigen Böden  
b) -
- V. immergrüne subtropische Wälder; im Süden Übergang in Campos Limpos.

In weiterer Entfernung von der Stufenfront herrschen dann Residualformen vor, die bereits ein fortgeschrittenes Abtragungsstadium repräsentieren: die Hügel tragen keine Basaltkappe mehr - gelegentlich finden sich an den Hängen noch einzelne Blöcke -, sondern bestehen allein noch aus Sandstein; dementsprechend sind sie niedriger, abgerundeter und ohne jegliche Steilkomponente. Die Erhebungen sind oben abgeplattet und werden wegen ihrer Tafelform Tabuleiros genannt. Sie bilden eine Kette niedriger Hügel unter 200 m Höhe (H2, H5, vereinzelt auch an den Rändern von H8 und H10).

Naturräumliche Einheit H2 = Tabuleiros von Tabai:

- I. a) Botucatú-Sandstein; im Süden auch Ton- und Sandsteine der Rosário do Sul-Stufe  
b) tafelförmige, hügelige Erhebungen: Tabuleiros  
c) 60 - 100 m
- II. a) 18,5 - 19,5<sup>o</sup> C  
b) 1 500 - 1 650 mm  
c) 11 - 17 Frosttage/Jahr
- III. a) Wasserscheide zwischen Taquarí und Caí  
b) sehr hohes Speichervermögen
- IV. a) überwiegend sandige Böden; sehr erosionsanfällig; gut drainiert  
b) -
- V. immergrüne subtropische Wälder der unteren Höhenstufe; im Süden Übergang in Campos Limpos vom Tieflagertyp.

Die natürliche Vegetation bewirkt im Steilabfall die Abgrenzung gesonderter Naturraumeinheiten, da sich mit zunehmender Höhenlage ein genereller Wandel im Charakter des Waldes vollzieht, der sich auch im äußeren Habitus widerspiegelt: der Artenreichtum geht zurück, gleichzeitig die Oppigkeit an Lianen und Epiphyten. Die Verbreitung von Flechten und Moosen nimmt dagegen zu, besonders auffällig das Louisiana-Moos (*Tillandsia usneoides*), das massenhaft in graugrünen Bärten von den Bäumen herabhängt, sowie Bambusdickichte, sog. Taquaras (*Bambusa tagoara*). In größeren Höhen, besonders in der östlichen Serra, werden die Baumhöhen merklich niedriger und die Kronen verringern ihren Durchmesser. Diese Veränderungen sind möglicherweise auf stärkere Windeinwirkung zurückzuführen.

Als Merkmal zur Einteilung der Gebirgswälder in Höhenstufen eignet sich die Araukarie, deren Individuenzahl als typischer Vertreter der Hochlagen Brasiliens mit der Höhe zunimmt. Auf der unteren Höhenstufe ist *Araucaria* nicht oder höchstens vereinzelt vertreten (s. Foto 14) (S3 - S5, S8, S9, S11, S13 - S16, S18), die obere Höhenstufe beginnt dort, wo sie gehäuft auftritt und mit Regenwald vergesellschaftet ist (S1, S2, S6, S7, S10, S12, S17). Diese Stufe endet schließlich mit dem waldbildenden Auftreten der Araukarie auf dem Planalto. Auf der Atlantikabdachung liegen diese Grenzen in ca. 600 und 1 100 m Höhe, auf der Südabdachung in 400 und 700 m Höhe. Schwankungen um 100 m und mehr sind jedoch keine Ausnahme. Im Küstenregenwald wird der Grenzsäum vermutlich durch das ausgeglichene Klima, d.h. durch stärkeren maritimen Einfluß nach oben gerückt.

Naturräumliche Einheit S5 = Serra um Salvador do Sul:

- I. a) Basalt  
b) Steilabfall: stark zertalter Trappbasalt mit Wechsel von Flach- und Steilhängen  
c) 300 - 600 m
- II. a) 16,5 - 18,5<sup>o</sup> C  
b) 1 600 - 1 800 mm  
c) 16 - 27 Frosttage/Jahr, planaltowärts zunehmend
- III. a) Wasserscheide Rio Taquarí - Caí  
b) geringes Grundwasservorkommen
- IV. a) steinhaltige, tonige Böden; am Bergfuß Kolluvionen  
b) mitteltief bis flachgründig
- V. immergrüne subtropische Wälder der unteren Höhenstufe.

Naturräumliche Einheit S7 = Serra um Galópolis:

- I. a) Basalt  
b) Steilabfall (wie S5)  
c) 300 - 800 m
- II. a) 15,5 - 17,5<sup>o</sup> C  
b) 1 700 - 2 150 mm; mit der Höhenlage zunehmend  
c) 20 - 26 Frosttage/Jahr, planaltowärts zunehmend
- III. a) Rio Caí  
b) geringes Grundwasservorkommen
- IV. a) steinhaltige, tonige Böden  
b) mitteltief bis flachgründig
- V. immergrüne subtropische Wälder der oberen Höhenstufe, mit Araukarien durchmischt; zum Planaltorand in reine Araukarienwälder übergehend.

In der Serra finden sich zahlreiche Palmenhaine, die sich fast ausnahmslos aus *Arecastrum* zusammensetzen und auf die Einflußnahme des Menschen zurückgehen. Als ehemalige Komponenten des subtropischen Regenwaldes haben sie die Brandrodung überstanden oder wurden bewußt stehengelassen, wie vielfach beim Abbrennen zu beobachten ist. Die entsprechend ihrer



natürlichen Verbreitung im Wald nur verstreut stehenden Einzelexemplare haben sich beim Fehlen der anderen standortkonkurrierenden Baumarten zu lichten Hainen verdichtet (vgl. Foto 9).

In klimatischer Hinsicht vermittelt die Serra zwischen den relativ warmen Tiefländern von Zentraldepression und Litoral und der kühleren Hochfläche.

Da nur Beobachtungsdaten von zwei Stationen in dieser Region vorliegen (Bento Gonçalves im Steilabfall und Taquara im Hügelland), erwies es sich als notwendig, zur Annäherung an die Wirklichkeit von einigen Annahmen auszugehen. So wurde der Verlauf der Isothermen (Abb. 7 - 9) für den Bereich der östlichen Serra Geral modifiziert, weil man als sicher annehmen kann, daß sie dort nach Maßgabe der thermischen Gradienten ähnlich dicht geschart sind wie im südlichen Steilabfall zwischen der Talstation Taquara und der Bergstation São Francisco de Paula. Eine rein kartographische Interpolation zwischen Torres und Vacaria würde das Temperaturgefälle weitgehend auf den Planalto verlegen und damit nicht die tatsächliche Wärmeverteilung wiedergeben.

Die Scharung der so konstruierten Isothermen im Bereich der Serra zeigt einen beachtlichen Temperaturgegensatz schon auf kurzen Entfernungen an. Je nach Exposition und Höhe ist das Bergland durch einen raschen Wechsel der Temperaturen auf kleinem Raum gekennzeichnet. Die Isothermen können dies nicht in allen Einzelheiten zum Ausdruck bringen. So sind die breiten Täler an den Mittelläufen von Caí und Taquarí (S4 und S8), die sich nach Süden zur Wärmezone der

Zentraldepression öffnen, für ihr vergleichsweise mildes Klima bekannt. Ähnlich ist es in den zum Litoral geöffneten Tälern der östlichen Serra Geral (S14 und S16).

Auch die Konstruktion der Linien gleicher Nachtfrosthäufigkeit (Abb. 10) erfolgte unter der Annahme, daß die Nachtfroste mit der Höhenlage zunehmen und somit am Planaltorand bereits einen Wert zwischen 20 und 25 Tagen/Jahr erreichen. Auf der Hochfläche vollzieht sich dann der weitere Anstieg zum regionalen Häufigkeitszentrum Vacaria nur noch allmählich. Im Bergland erscheinen die Linien also dicht gebündelt. Auch hier können expositions- und lagebedingte Abweichungen nicht dargestellt werden.

Ebenso wurde schließlich mit den Isohyeten (Abb. 11) verfahren, da im Bergland die Niederschläge mit der Höhe infolge zunehmenden Staueffektes ansteigen. Das trifft besonders für die mauerartige, auf über 1 200 m jäh aufragende östliche Serra zu, die den Regenwinden unmittelbar exponiert ist. Einen Anhalt über die mittleren Niederschlagsmengen in Hügelland und Steilabfall liefern die Stationen Taquara (H6) und Bento Gonçalves (S5). Im Tal des Rio Taquarí im Westen (S4), möglicherweise auch schon im Tal des Caí (S8) dürften, was empirisch nicht zu belegen ist, die jährlichen Regenmengen infolge der Leelagen bereits niedriger ausfallen.

### 3 WIRTSCHAFTSRAUMLICHE GLIEDERUNG

#### 3.1 Auswahl und Erfassung der anthropogeographischen Faktoren

Die Abgrenzung wirtschaftsräumlicher Einheiten stützt sich auf raumgebundene Strukturelemente aus dem Bereich der Wirtschaft und der sie tragenden Bevölkerung. Entsprechend dem hohen Beschäftigungsgrad im Primärsektor nimmt die Agrarwirtschaft mit möglichst repräsentativen Merkmalen einen breiten Raum ein. Ihre Auswahl und vor allem der Detaillierungsgrad ihrer Erfassung sind stark vom verfügbaren Quellenmaterial abhängig.

Die Statistiken sind in vieler Hinsicht unzureichend. Vom Departamento Estadual de Estatística (DEE: Statistisches Amt Rio Grande do Sul) werden aufgrund widriger Umstände, wie sie für viele Entwicklungsländer kennzeichnend sind, viele wichtige Daten gar nicht oder allenfalls in großen Zeitabständen erhoben bzw. nicht publiziert, so auf Munizipsebene über natürliche und räumliche Bevölkerungsbewegungen, Erwerbsstruktur, Pendlerwesen; Marktproduktion und technische Ausrüstung in der Landwirtschaft; Branchen, Betriebsgrößen, Beschäftigte, Produkte und Wertschöpfung der Industrie und des gesamten Tertiärsektors; Verkehr, Energie u.a. Zum Teil konnte unveröffentlichtes Material dankenswerterweise eingesehen werden.

Die Daten des Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), die im nationalen Rahmen erhoben werden und sich deshalb in der Regel auf größere Raumeinheiten beziehen, wurden für das Zensusjahr 1970 - mit Ausnahme des demographischen Sektors - zum Zeitpunkt des Aufenthalts und der Auswertung nur zögernd veröffentlicht, so daß z.B. bei den landwirtschaftlichen Betriebsgrößen noch auf die Angaben von 1960 zurückgegriffen werden muß. Gerade die Zählungen von 1960 und 1970 hatten unter den Schwierigkeiten administrativer Neuordnungen zu leiden und enthalten erhebliche Fehler (vgl. FISCHLOWITZ 1969, S. 97). Nicht wenige Daten sind geschätzt (s. die "gerundeten" Zahlen in einigen Tabellen).

Die nur für größere Raumeinheiten verfügbaren Daten eignen sich nicht für eine räumliche Differenzierung im Rahmen einer wirtschaftsräumlichen Gliederung. Ebenso sind die Munizipien, in ihrer Funktion als kleinste administrative und statistische Einheiten mit unseren Gemeinden vergleichbar, nur bedingt brauchbar, weil Verwaltungsgrenzen nur selten mit

wirtschaftsstrukturellen Raumgrenzen übereinstimmen. Vor allem die großflächigen Munizipien auf dem Planalto, die mit durchschnittlich 2 500 qkm größer als viele deutsche Landkreise sind, verwischen oder absorbieren mit ihren Daten relevante kleinräumige Erscheinungen. Das statistische Material muß deshalb, so weit es geht, durch Auswertung des verfügbaren Schrifttums und möglichst umfangreiche Geländekenntnisse auf der Grundlage eigener Beobachtungen, Befragungen, Kartierungen und der Interpretation von Luftbildern ergänzt werden (vgl. VOPPEL 1969; HOTTES / MEYEN / OTREMBIA 1972, u.a.). Besonderheiten der gliederungsbestimmenden Faktoren und ihre Erfassungsmethoden kommen nachfolgend zur Sprache.

Die gerafft dargelegten *historischen Grundlagen* der Besiedlung sollen dem Verständnis von Bevölkerung und Wirtschaft mit ihren prägnanten Gegensätzen auf oftmals engem Raum dienen. Sie erklären die starke Abhängigkeit der Raumbesiedlung vom Naturpotential und von politischen Zielen in der Kolonialzeit, als deren Folge sich Siedlungszonen entwickelt haben, die nach Zahl und ethnischer Herkunft der Bewohner sowie nach sozialen und ökonomischen Merkmalen differieren und sich trotz der angestrebten Integration aller Teilräume zu einer Volkswirtschaft und Nation heute noch deutlich abheben.

*Bevölkerungsdichte und -verteilung*, die als indirekte Indikatoren für ökonomische Strukturen angesehen werden (vgl. ENGELHARD 1974, S. 240, der sie als Kriterien für die Bestimmung des Wirtschaftsgefüges landwirtschaftlicher Nutzungsräume verwendet), werden nach dem Zensus von 1970 (IBGE 1971 b) dargestellt. Da die Karte der Bevölkerungsdichte auf der Grundlage der Munizipien (Abb. 22) nur begrenzte Aussagekraft besitzt, wurde zusätzlich die in der Stadt und auf dem Lande "konzentriert" siedelnde Bevölkerung nach Siedlungsgrößen von 100 Einwohnern aufwärts lokalisiert (Abb. 23). Auch hier erlauben die statistischen Ausgangsdaten die Darstellung des ländlich-dispersen Bevölkerungsanteils wiederum nur munizipsweise; dennoch können die wesentlichen räumlichen Verteilungsunterschiede erkannt werden.

Nach IBGE (1971 a, S. 11) zählen zur städtischen Bevölkerung die in Städten und Dörfern im "urbanen" und "suburbanen" Bereich lebenden Menschen, d.h. die in dem von geschlossener Bauweise bedeckten Bereich einer Siedlung konzentrierte Bevölkerung. Umgekehrt umfaßt die ländliche Bevölkerung die außerhalb der Stadt oder des Dorfes nicht konzentriert siedelnden Menschen. Diese Definition, die sich in mancher Hinsicht als praktisch erweist, erlaubt aber keine übernationalen Vergleiche mit Ländern, in denen sich die Ab-

grenzung stärker am geographischen Stadtbegriff orientiert. Zumindest ist die offizielle Bezeichnung "urban" problematisch, da ja auch die Bewohner kleiner ländlicher Siedlungen mit weniger als 50 Einwohnern als "städtisch" ausgewiesen werden können (so hat Itaimbézinho im Munizip Camará do Sul nach der Statistik 10 "städtische" Einwohner). Die Feststellung des IBGE (1971 a, S. 39), nach dem Ergebnis des Zensus von 1970 überwiege in Brasilien erstmals der städtische vor dem ländlichen Bevölkerungsanteil, muß unter diesem Aspekt gesehen werden.

Die "Sinopse Preliminar" (IBGE 1971 a und 1971 b) liefert keinerlei Angaben über Geburten und Sterbefälle. Die Veränderungen ihrer Raten sind wegen fortlaufender administrativer Aufteilungen mit Gebietsabtretungen und -angliederungen auf Munizipsbasis schwer zu ermitteln, weil damit statistische Bevölkerungsverschiebungen einhergehen, die sich nicht immer rekonstruieren lassen. Um einen Anhaltspunkt über natürliche und räumliche Bevölkerungsbewegungen zu erhalten, mußten die zwischen 1960 und 1970 registrierten Geburten und Sterbefälle in den offiziellen Cartórios, die etwa die Funktion von Standesämtern ausüben, exemplarisch erfaßt werden. Dafür wurden die Distrikte solcher Munizipien ausgewählt, die im genannten Zeitraum keine oder nur geringfügige Gebietsveränderungen verzeichnet haben. Obwohl Meldepflicht besteht, muß aus verschiedenen Gründen eine Dunkelziffer von schätzungsweise 20 % angenommen werden.

Diese nur für wenige Munizipien pro Zone empirisch erhobenen Daten (Tab. 3) werden auf die übrigen Munizipien der jeweiligen Zone unter der Annahme übertragen, daß das generative Verhalten in allen Munizipien derselben Zone mit ihren individuellen ethnischen und wirtschaftlichen Gemeinsamkeiten gleichartig ist (Tab. 4). Da auch die Wanderungen statistisch nicht erfaßt werden, eine Tatsache, die angesichts des hohen Mobilitätsgrades der brasilianischen Bevölkerung in der gegenwärtigen Entwicklungsphase von vielen Autoren bedauert wird (u.a. MORTARA 1945; CAMARGO 1958 a; A.V.W. de CARVALHO 1960; CHAROON 1966; BECKER 1968; SCHUCH 1970), erlaubt dieser Schritt mit Hilfe der Residualmethode zumindest die Bestimmung der Wanderungssalden. Der eigentliche Umfang der Wanderungen und die räumlichen Verflechtungen bleiben dabei verborgen. Die hypothetischen Zahlenangaben (in Tab. 4 in Klammern gesetzt) täuschen zwar eine gewisse Exaktheit vor, doch ist ihre Aussagekraft auf die Erfassung von Größenordnungen begrenzt, die auch der Abb. 25 zugrunde liegen.

Wegen fehlender Daten über differenzierende soziologische Merkmale im engeren Sinne wie Einkommen, Stellung im Beruf, Konsumgewohnheiten, können nur allgemeine Angaben über die Sozialstruktur der ethnischen Gruppen der jeweiligen Siedlungszonen gemacht werden. Obwohl sie die wesentlichen Besonderheiten aufzeigen und damit zum Verständnis der großräumigen wirtschafts- und sozialgeographischen Zusammenhänge beitragen, bleiben die abgegrenzten Wirtschaftseinheiten allein wirtschaftlich und nicht umfassender sozioökonomisch definiert.

Die landwirtschaftlichen Betriebsgrößen sind als Ergebnis des geltenden Agrarsozialgefüges ein aussagekräftiges Strukturmerkmal. Die Schwellenwerte in Abb. 26 spiegeln die Abstufung in der Statistik (IBGE 1967) wider.

Die Darstellung durch Lorenzkurven gibt auf der Abszisse den kumulierten prozentualen Anteil der Betriebe, auf der Ordinate den der von den Betrieben eingenommenen Flächen an. An der Lage der Symbole und ihrem Abstand voneinander kann die Bedeutung der einzelnen Betriebsgrößen abgelesen werden. Außerdem gibt das Konzentrationsmaß  $K$  das Ausmaß der Abweichung von der Gleichverteilungsgeraden an (vgl. HAMBLOCH 1968, S. 277 f.).

Die Abweichung von der Gleichverteilungsdiagonalen, und damit das Konzentrationsmaß, nimmt mit der Bedeutung der Latifundien zu, während sich die Verteilungskurve bei einer Dominanz von Kleinbetrieben der Gleichverteilungsgeraden annähert und einen niedrigen Wert für  $K$  ergibt.

Um für jedes Munizip sowohl die flächenmäßige Bedeutung der einzelnen Betriebsgrößenklassen als auch ihr quantitatives Gewicht mit einer einzigen Größe zu erfassen, wurde aus den Lorenzkurven ein "Zahl-Flächen-Index" entwickelt. Man gewinnt ihn, indem man vom letzten Symbol einer jeden Betriebsgrößenklasse aus die Senkrechte auf die Gleichverteilungsdiagonale zieht, die dadurch in unterschiedlich große Abschnitte unterteilt wird. Die nach der Länge der Abschnitte gebildete Reihenfolge dieses "Zahl-Flächen-Index" liegt der Abb. 27 zugrunde. Die mathematische Berechnung muß berücksichtigen, daß die Gesamtlänge der Gleichverteilungsgeraden als Wurzel aus dem Quadrat von Abszisse plus Ordinate in der Regel keine ganze Zahl ergibt und die absoluten Werte mit dem Maßstab variieren, so daß es sinnvoller ist, die Indexwerte prozentual anzugeben. In Abb. 27 bleiben derart berechnete Werte unter 10 % unberücksichtigt.

Die Betriebssysteme, denen als schon weitgehend synthetische, raumgebundene Erscheinungen

(HOTTES / MEYNEN / OTREMBIA 1972, S. 13) ein hoher differenzierender Wert zukommt, werden in enger Anlehnung an VALVERDE (1948) und WAIBEL (1955 a) nach den Arten der Vergesellschaftung von Bodennutzung und Viehhaltung beschrieben und beinhalten neben Aussagen über Produktionsziele und Intensität der Bodennutzung einige Aspekte, die i. a. zu den Betriebsformen gehören, z.B. über Anbautechniken und -geräte, Düngung, Organisation der Arbeitskräfte. Die Erträge werden in einem anderen Zusammenhang berücksichtigt. Da die Arbeitskraftstunden pro ha als Bestimmungsfaktor der Wägezahlen wegen der Niveauunterschiede in den Agrartechniken nur schwerlich hätten erhoben werden können und obendrein europäische Maßstäbe nicht anlegbar sind, ist es nicht möglich, die Betriebssysteme nach der Methode von ANDREAE (1964) abzugrenzen.

Im Luftbild sind die Betriebssysteme nur bei Kenntnis der lokalen Situation anhand bestimmter Schlüsselmerkmale eindeutig identifizierbar. Aufgrund deutlicher Textur- und Grautonkontraste bereiten die extensive Weidewirtschaft und die räumlichen Kombinationen von Feldebau mit extensiver Weidewirtschaft keine nennenswerten Erkennungsschwierigkeiten. Auch die Verbreitung der Landwechselwirtschaft ist durch die lebhaft überlagerte Flächen in unterschiedlichen Grautönen, die einzelnen Wachstumsstadien brachgelassener Capoeiras entsprechen, i. a. noch gut zu erfassen. Die Unterscheidung zwischen Fruchtwechsel mit und ohne Düngung ist dagegen nicht möglich: das eindeutige Merkmal der Umgrenzung hofnaher Paddocks mit Mauern aus Lesesteinen, die im Luftbild gut erkennbar sind, ist lokal begrenzt; ohnehin treten die beiden Systeme nebeneinander auf und sind deshalb räumlich nicht trennbar (vgl. die Zusammenfassung beider in Abb. 28).

Generell ist die Anwendung von Luftbildern bei der wirtschaftsräumlichen Untersuchung nicht so problemlos wie bei naturräumlichen Gliederungen, weil sich viele Erscheinungen nicht direkt und eindeutig erschließen lassen, sondern indirekt interpretiert (vgl. S. SCHNEIDER 1969, S. 148) und zusätzlich durch Kontrolldaten aus dem Gelände abgesichert werden müssen.

Die K u l t u r a r t e n , durch Hinzunahme der Naturweiden zu N u t z a r t e n erweitert, werden nach ihrer Fläche erfaßt. Rauh- und Kunstweiden werden getrennt dargestellt; letztere schließen neben dem gedüngten und in Einzelfällen auch eingesäten hofnahen Grünland die mit Futterpflanzen wie Luzer-

ne und Hafer genutzten Flächen ein. Der viehwirtschaftlich genutzte Teil der LNF wird zusätzlich durch Knollen-, Hülsen- und Körnerfrüchte sowie Zuckerrohr in größeren, einzeln nicht angebbaren Mengen und damit Flächen erweitert. Die Hülsenfrüchte umfassen Bohnen, Soja und Erdnüsse, die Knollenfrüchte sind Maniok, Bataten und Speisekartoffeln. Zuckerrohr bildet eine eigene Kategorie. Die Sonderkulturen beinhalten im wesentlichen die Flächen für Tabak sowie Baum- und Strauchkulturen, also Obst und Wein. Regionale Schwerpunkte werden im Text erläutert; bei besonderem Gewicht werden sie als Abgrenzungskriterium von Wirtschaftseinheiten verwendet, wie überhaupt charakteristische Nutzartenkombinationen ein Grundgerüst der wirtschaftsräumlichen Gliederung bilden.

Im Falle der I n d u s t r i e n konnten die Angaben über Zahl der Betriebe und Beschäftigten unveröffentlichten Statistiken des DEE entnommen werden. Aussagen über Industriegruppen und ihre regionale Verteilung sowie über die Standortfaktoren stützen sich auf eigene Erhebungen. Wegen der unzulänglichen statistischen Informationen sind die Industrien das schwächste Element der Raumgliederung. Da sie aber nur etwa 10 % aller Arbeitskräfte beschäftigen und weitgehend handwerklich strukturiert sowie punkthaft verbreitet sind, kommt ihnen - anders als im nordöstlichen Santa Catarina (s. KOHLHEPP 1968) - in diesem Teil Rio Grande do Sul keine maßgebliche wirtschaftliche Bedeutung zu, vielleicht mit Ausnahme der Stadt Caxias do Sul und ihres unmittelbaren Umlands als einzige, flächenhafte industriebestimmte Wirtschaftseinheit.

Auch über den T e r t i ä r s e k t o r sind nur generalisierte Aussagen und Vergleiche möglich, die auf eigenen Erhebungen beruhen und für den südlichen Teil des Studiengebietes im wesentlichen auf Untersuchungen zurückgehen, die zur Erstellung des "Wasserwirtschaftlichen Rahmenplanes Rio Caí" und der "Grundlagenstudien im Einzugsgebiet des Rio Gravataí" (REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL 1970/71 a und b) durchgeführt wurden. Die darin enthaltenen Aussagen über den Fremdenverkehr gehen auf den "Plano Regional de Turismo" der SUDESUL (1970) zurück; sie ermöglichen die Abgrenzung zweier Fremdenverkehrsgebiete, die wegen ihrer besonderen Intensität eigenständige Wirtschaftsräume bilden.

Die Betrachtung des tertiären Sektors mündet in einer hierarchischen Gliederung der z e n t r a l e n O r t e als Standorte von Dienstleistungen ein. Die

Kriterien zur Bestimmung des Zentralitätsgrades werden im Text beschrieben. Aussagekräftige Besatzziffern wie Anteil der Dienstleistungsbeschäftigten an der Gesamtzahl der Erwerbspersonen, Umsätze im Groß- und Einzelhandel etc. standen nicht zur Verfügung. Wegen zahlreicher Unsicherheiten, vor allem in Bezug auf die Mittelzentren, konnten die Bereichsgrenzen nicht kartographisch dargestellt werden. Die Abgrenzung der Nahbereiche orientiert sich an den Municipien, weil zentralörtliche Versorgung auf unterer Stufe eng mit administrativen Funktionen verbunden ist. Die Wege und Straßen und die öffentlichen Verkehrsmittel sind prinzipiell auf die Munizipshauptorte gerichtet, so daß die Bedarfsdeckung zwangsläufig auf sie kanalisiert wird.

Die Abgrenzung wirtschaftsräumlicher Einheiten geschieht mit Hilfe eines oder mehrerer ausgewählter, gliederungsbestimmender Faktoren. Entsprechend der agrarischen Prägung des Untersuchungsgebiets stammen sie vornehmlich aus dem Bereich der Landwirtschaft. Die einzelnen Raumeinheiten sind damit individuelle Strukturräume, die je nach Dominanz mindestens ein charakteristisches Merkmal besitzen. In gewissem Umfang werden funktionale Gesichtspunkte mit erfaßt wie Versorgungsfunktionen, die in den Betriebssystemen und Nahbereichen enthalten sind, oder die Standortfaktoren von Industrie und Handwerk. Da Unterschiede in so bedeutsamen ökonomischen Erscheinungen wie Intensität der Wirtschaft, landwirtschaftliche Betriebsgrößen, Produktionsausrichtung und Ausmaß industrieller Aktivität als Ergebnis der Mentalität jeweils spezifischer menschlicher Gruppen gewertet werden müssen und damit Indikatoren für unterschiedliche Sozialräume sind, erhalten die Wirtschaftseinheiten zusätzlich einen sozialgeographischen Stellenwert (vgl. BDUSTEDT 1975, S. 191).

Analog zu den naturräumlichen Einheiten umsäumen die Grenzlinien ein Gebiet, das die jeweiligen wirtschaftlich relevanten Raumfaktoren in der Regel nur in seinem Kern in charakteristischer Weise besitzt, während sich zu den Rändern hin ein gradueller Übergang zu den Nachbarräumen mit allmählichem Wandel dieser Dominanten vollzieht, doch ist die wirtschaftsräumliche Gliederung gegenüber der naturräumlichen weniger streng, weil die Möglichkeit, den Wirtschaftsraum im Rahmen der ökonomischen und sozialen Regeln umzuwerten, seine Grenzen variabel macht (SCHMITHÜSEN 1953, S. 8; CZAJKA 1962/63, S. 293 und 299). Trotzdem wird der Naturraum in der wirtschaftsräumlichen Gliederung vielfach spürbar, in erster Linie aufgrund der Abhängigkeit der mit einfachen Techniken,

also geringer Naturbeherrschung arbeitenden Agrarwirtschaft, von den natürlichen Faktoren. Im großräumigen Zusammenhang wird dies besonders deutlich, da der Planalto mit der Gaúcho-Zone, die Azoreanische Zone mit Zentraldepression und Litoral und die Kolonisationszonen mit der Serra zusammenfallen, in vielen Fällen wird aber auch ein kleinräumiger Zusammenhang spürbar. Bei gewerblich-industrieller Prägung wären die Übereinstimmungen wahrscheinlich geringer.

### 3.2 Anthropogeographische Faktoren

#### 3.2.1 Historische Grundlagen

Das Vorhandensein mehrerer sozioökonomischer Regionen in Rio Grande do Sul (Abb. 21) ist historisch bedingt. Die erste europäische Besiedlung erfolgte ab 1626 vom spanisch beeinflussten Westen her durch Jesuiten, die versuchten, die nomadisierenden Grasland-Indianer der Minuanos und Charruas in Reduktionen sesshaft zu machen (s. WAIBEL 1955 a). Nach ihrer Vertreibung durch paulistaner Sklavensjäger 1767 vollzog sich eine nur in schwachen Wellen verlaufene permanente Besiedlung Rio Grande do Sul mit lusobrasilianischer Bevölkerung, die mit paulistaner, spanischem und indianischem Einschlag bereits das Ergebnis eines Mischungsprozesses war. Durch sie wurden mit dem Latifundiensystem und der Estância bereits die wesentlichen Merkmale der heutigen Wirtschafts- und Sozialstruktur eingeführt. Die Grasfluren legten ohnehin eine primäre Ausrichtung auf Viehhaltung nahe.

Die Estâncias als landwirtschaftliche Betriebseinheiten mußten in ihrer Isolierung nahrungsmittelautark sein, d.h. im notwendigen Maße auch Subsistenzfrüchte anbauen. Sie waren lange Zeit die einzigen Siedlungsgebilde in Rio Grande do Sul und erfüllten anfangs auch strategische Funktionen (Th. de AZEVEDO 1969, S. 140). Viele sind die Keimzellen heutiger Landstädte. Gleichzeitig dienten sie als soziale Kristallisationspunkte für die entstehende Hirtengesellschaft der Gaúchos, deren dualistische Sozialstruktur mit dem Estancieiro und seiner Familie als Repräsentanten der Oberschicht auf der einen Seite und der in sich differenzierten Unterschicht aus Peões (Landarbeitern), Agregados (etwa "Gehilfen") und Sklaven auf der anderen Seite patriarchalisch geprägt war: der Estancieiro genoß uneingeschränkte Autorität und gewährte seinen Untergebenen

soziale und wirtschaftliche Sicherheit; als "Gegenleistung" waren sie zur Treue verpflichtet. Die Estância war damit sozial und wirtschaftlich ein angerundeter sozialer Komplex.

Da die verstreuten Estâncias noch keine endgültige Besitznahme dieses Raumes garantierten und außerdem die Nahrungsmittelversorgung der dichter besiedelten Nordost- und Oststaaten mit nichttropischen Produkten, vor allem mit Weizen, gesichert werden mußte, warb die Kolonialregierung etwa ab 1750 Kolonisten von den Azoren und Madeira-Inseln an. Sie wurden an strategisch ausgesuchten Punkten im Litoral und am östlichen Eingang zur Zentraldepression angesiedelt. Nach anfänglichen Erfolgen im Anbau des wirtschaftlich wichtigen Weizens, aber auch von Mais, Reis, Bataten, Tabak, Flachs, Zwiebeln und Zuckerrohr brachten schlechtes Saatgut, ungünstige Bodenverhältnisse und Rostbefall die Anbauwirtschaft der Azoreaner schnell zum Erliegen, und bei den meisten Betrieben vollzog sich der Übergang zur Viehzucht nach dem Vorbild der Gaúcho-Zone, wozu größere Teile des Litoral mit offener Vegetation und größeren Campos-Arealen einluden. Auf den Várzeas hielt sich allerdings die Anbauwirtschaft, so daß heute sowohl extensive Viehhaltung als auch diversifizierter Feldbau nebeneinander existieren; entsprechend mischen sich Latifundien- und Minifundiensystem.

Die Sozialstruktur in der azoreanischen Zone wurde entscheidend von der Neigung der Neueinwanderer bestimmt, in Städten zu wohnen, von denen sie eine stattliche Anzahl gründeten. Damit war von vornherein eine gewisse Differenzierung der Wirtschaft verbunden, die sich in gleicher Weise auf die soziale Schichtung auswirkte: mit Handwerkern und Händlern kam erstmals in Rio Grande do Sul ein Mittelstand auf. Die herrschende Sozialschicht rekrutierte sich auch hier aus den Großgrundbesitzern, während Indianer und Mischlinge, die man als Caboclos zusammenfaßte, gemeinsam mit Sklaven die Unterschicht bildeten. Gegensätze zwischen Stadt und Land, etwa in Form eines wirtschaftlichen oder sozialen Gefälles, kamen noch nicht auf, weil die neugegründeten Städte wegen der insgesamt geringen Menschenzahl dieser Zone klein blieben und ihre wirtschaftliche Stabilität letztenendes auf der Landwirtschaft beruhte (YELLINHO 1969, S. 54). Die Sozialstruktur jener Zeit kann somit als halbstädtische Gesellschaft charakterisiert werden.

Die Waldgebiete der Serra als Rückzugsgebiete von Botokuden und Tupi-Guaraní waren bis dahin noch un-

erschlossen, so daß man den Plan faßte, den exponierten Süden des Kolonialreichs auch mit nichtlusitanischer Bevölkerung zu besiedeln. Obendrein wollte man ein Gegengewicht zur konsolidierten Sozialstruktur der Gaúchos mit ihrem als krass empfundenen Gegensatz zwischen landbesitzenden Estancieiros und der Masse der Landarbeiter und negriden Sklaven durch ein freies Bauerntum in Form einer starken Mittelschicht schaffen (vgl. FREYRE 1943). Vor diesem Hintergrund begann 1824 die deutsche Kolonisationsperiode Südbrasilien mit der Gründung von São Leopoldo am Nordrand der Zentraldepression, dem "Epizentrum" der Kolonisation Rio Grande do Sul (MEDEIROS 1969, S. 98). Von dort aus drang die Rodungstätigkeit zunächst in das bewaldete Hügelland der Serra Geral vor, später, mit zunehmender Einwanderung, auch in den Steilabfall. Die Immigranten kamen aus allen Teilen des damaligen deutschen Reiches mit einigen räumlichen Schwerpunkten, so Mosel-Hunsrück, Pommern, Schlesien, Sachsen und Böhmen. In geringer Zahl waren auch andere Nationalitäten vertreten wie Holländer, Belgier, Luxemburger und Schweizer. Den periodischen Ablauf und die historischen Zusammenhänge hat ROCHE (1959) ausführlich beschrieben (vgl. auch VERBAND DEUTSCHER VEREINE 1924; WILLEMS 1948/49 a und b; WILHELMY 1949; WAIBEL 1949 und 1955 a; BERNARDES 1952; ROCHE 1960 und 1969 u.a.).

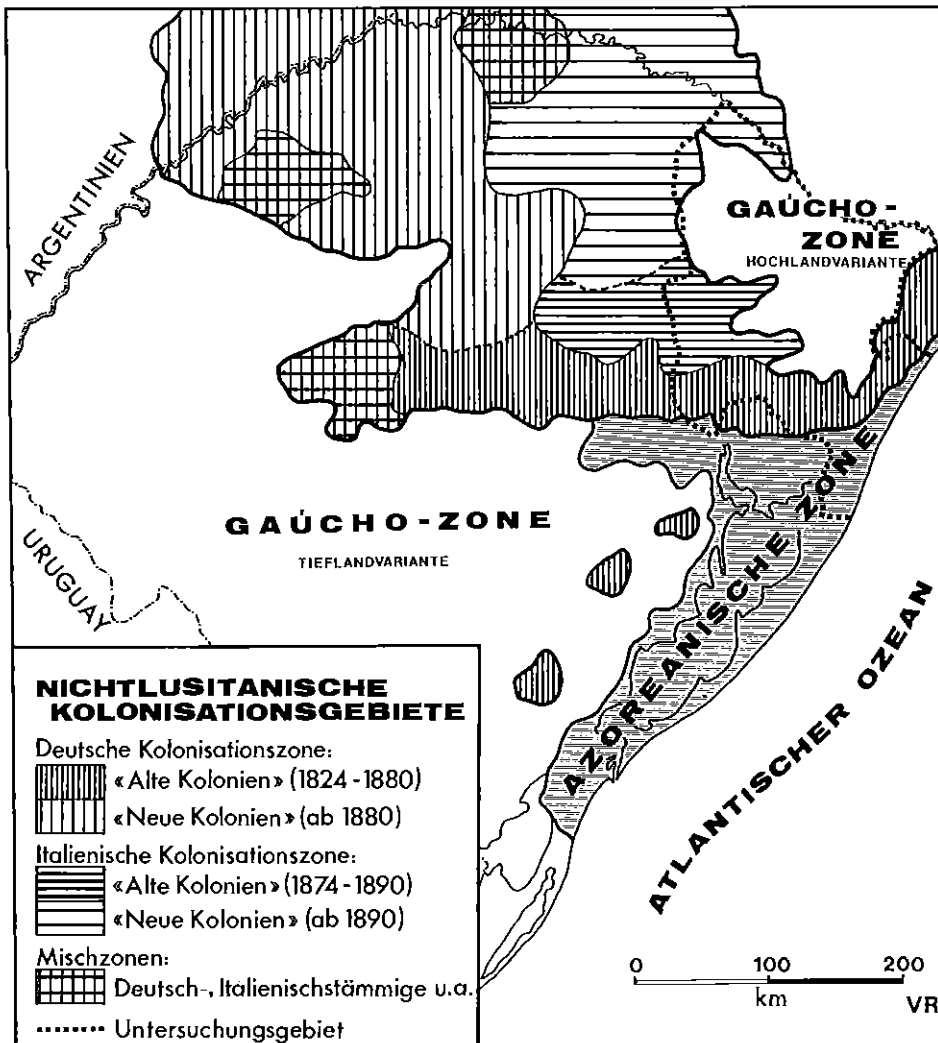
Als die preußische Regierung 1859 mit dem "von der Heydt'schen Reskript" die Auswanderung nach Brasilien verbot, weil sie von Mißständen gehört hatte, trat eine Zäsur im bis dahin ziemlich gleichmäßig verlaufenen Immigrantenstrom aus Deutschland ein (vgl. KOHLHEPP 1966, S. 227). Ab 1874 warb man daher intensiv um Auswanderungswillige in den norditalienischen Provinzen Tirol, Lombardei, Trient und Venezien, denen soziale und wirtschaftliche Mißstände in ihrer Heimat den Entschluß zur Ausreise nach Brasilien leichtfallen ließen. Damit begann die italienische Kolonisation Rio Grande do Sul.

Zu jenem Zeitpunkt waren Hügelland und Steilabfall schon vollständig von deutschstämmigen Einwanderern und ihren Nachkommen besiedelt, die nachrückenden Italiener mußten sich nördlich und nordwestlich davon, also am Planaltorand niederlassen. Auf der Wasserscheide zwischen den Flüssen Caí und Taquarí wurde Caxias do Sul gegründet, das für die italienische Kolonisationsbewegung die gleiche Bedeutung als Ausbreitungszentrum wie São Leopoldo für die deutsche erlangte (vgl. DIEGUES 1960, S. 346). Die italienische Einwanderung verlief insgesamt jedoch unregelmäßiger als die deutsche; letztere setzte sich nach der Aufhebung des "von der Heydt'schen Reskripts"

## Abb. 21: Sozioökonomische Regionen

Rio Grande do Sul und angrenzende Gebiete

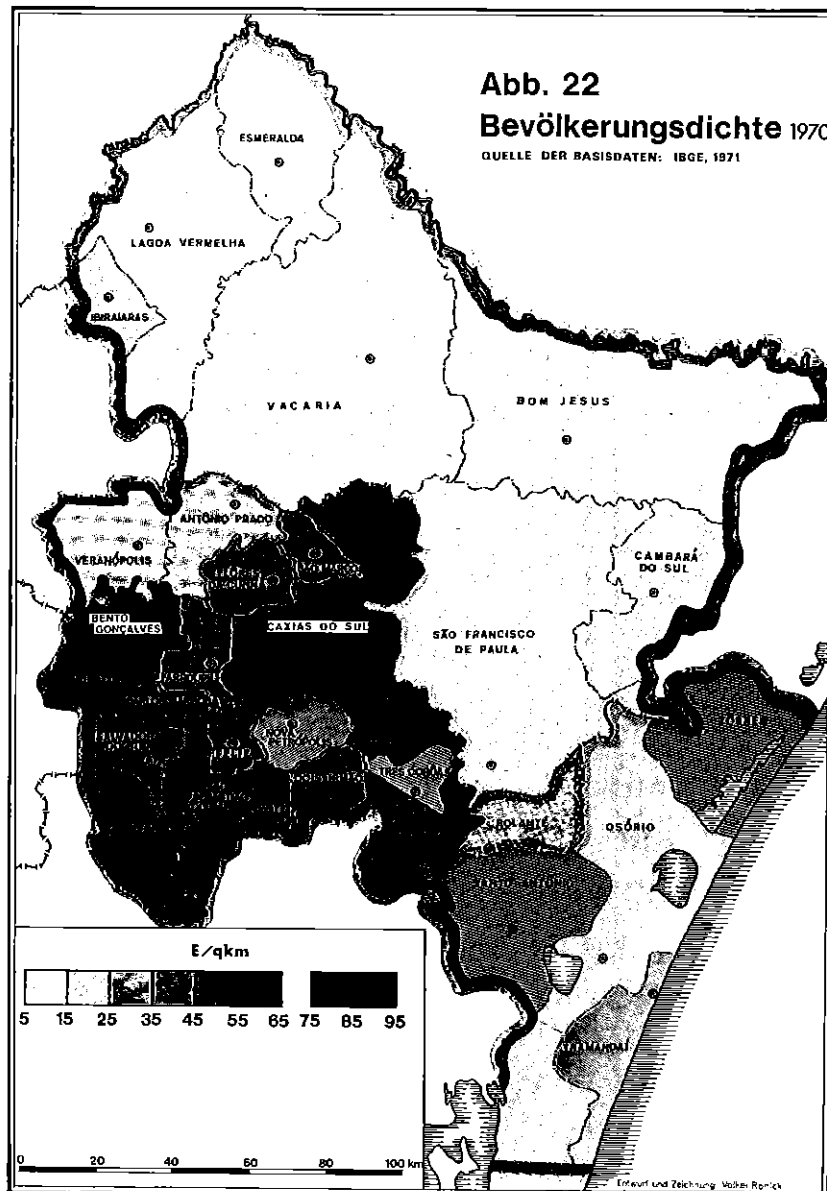
Entwurf nach Angaben bei: CIVITA, IGRA, 1965; PETRONE; PFEIFER, 1987;  
ROCHE, 1960, VERBAND.



wieder fort, außerdem wuchs das Zuwanderungskontingent anderer Nationalitäten wie Japaner, Russen, Österreicher, Franzosen, Spanier u.a. beträchtlich an, von denen Rio Grande do Sul aber jeweils nur kleine Anteile empfing.

Durch die Festsetzung der Italiener im unmittelbaren Anschluß an das deutsche Siedlungsgebiet war der weiteren räumlichen Ausbreitung der deutschen Kolonisationszone ein Riegel vorgeschoben. Neue Einwanderer aus Deutschland und der infolge einer hohen Reproduktionsrate viel umfangreichere eigene Bevölkerungsüberschuß konnten von den ursprünglichen Siedlungsgebieten bald nicht mehr aufgenommen wer-

den, weil der Boden vollständig aufgeteilt war. So entstanden ab 1890 neue deutsche Siedlungsgebiete im Waldland am oberen Uruguai mit dem Ausbreitungszentrum Ijuí. WAIBEL (1955 b, S. 401) spricht bei dieser Bewegung von der zweiten Pionierzone Rio Grande do Sul; für sie hat sich die Bezeichnung "neue Kolonien" eingebürgert im Gegensatz zu den ursprünglichen "alten Kolonien" der erste Pionierzone. Die Italiener konnten ihren Bevölkerungsüberschuß zunächst im Nordwesten im Anschluß an ihre alten Kolonien festsetzen. Durch das Hinzutreten anderer Nationalitäten bildeten sich in einigen Bereichen auch Mischzonen heraus.



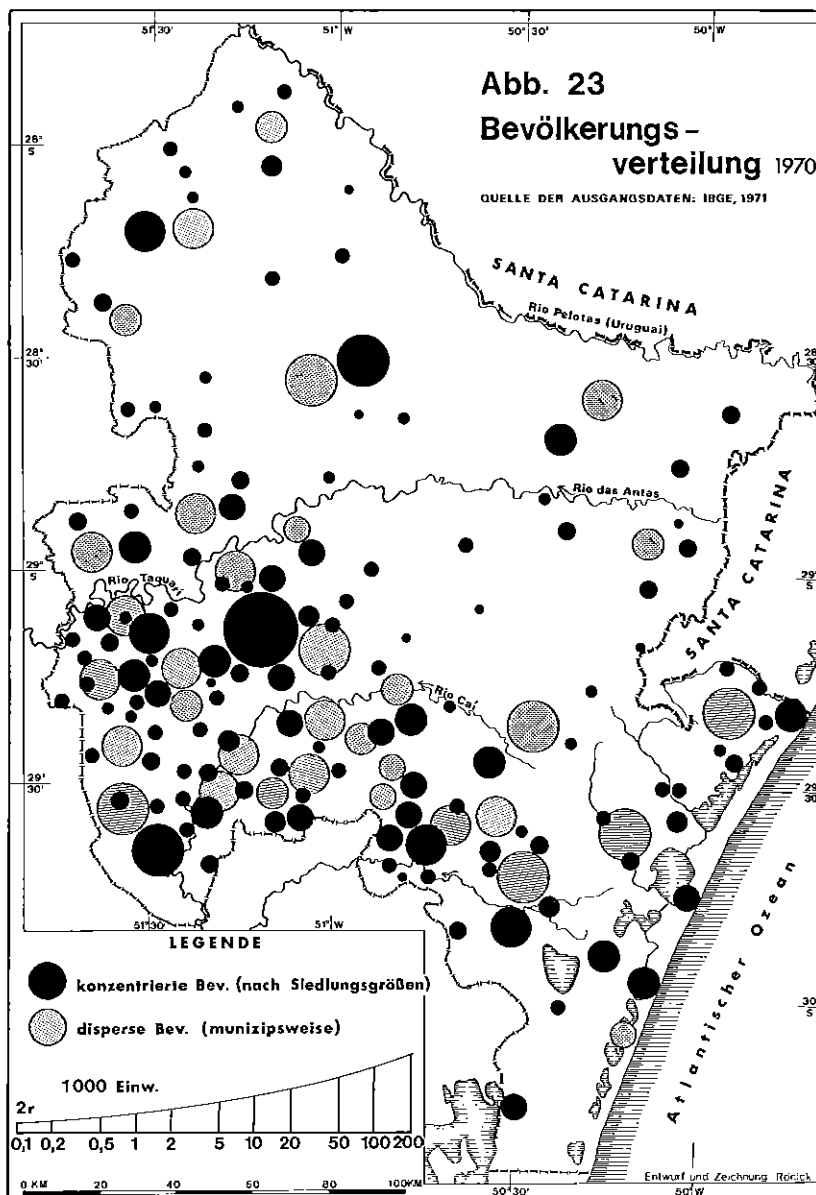
### 3.2.2 Bevölkerung

1970 lebten im nordöstlichen Rio Grande do Sul rd. 844 000 Menschen (IBGE 1971 a und b). Das waren 12,7 % der Bevölkerung Rio Grande do Suls bei einem Flächenanteil von 12,3 %. Innerhalb der Region variieren jedoch Bevölkerungsdichte, -verteilung und die Anteile von städtischer und ländlicher Bevölkerung zum Teil beträchtlich (Abb. 22 - 24; die statistischen Ausgangsdaten dieser Abbildungen finden sich in Tab. 2 munizips- und zonenweise zusammengestellt).

Die höchsten Dichtewerte haben die Kolonisations-

zonen, vor allem die italienische. Die Municipien der Gaúcho-Zone heben sich einheitlich und weitflächig als anderes Extrem ab: mit 9,4 E/qkm liegt dort die Bevölkerungsdichte noch unter dem gesamtbrasilianischen Durchschnitt von 11,2 E/qkm (1970). Neben den verstreut siedelnden ländlichen Bewohnern, die etwa die Hälfte der Gesamtbevölkerung ausmachen, gibt es nach Abb. 23 eine Vielzahl kleiner Konzentrationen, von denen die meisten als Dörfer und nur wenige als Kleinstädte anzusprechen sind, deren Bewohner also ebenfalls zur Landbevölkerung gezählt werden müssen. In den Kolonien sind sie besonders häufig. Die azoreanische Zone vermittelt demogra-





phisch zwischen diesen und der Gäucho-Zone.

Der mit 58,8 % vergleichsweise hohe Anteil städtischer Bevölkerung in der italienischen Zone, der einen stärkeren Urbanisierungsgrad vortäuscht, wird durch die 107 500 Einwohner der einzigen Großstadt Caxias do Sul einseitig erhöht. Das Überwiegen ländlicher Bevölkerung in den übrigen Munizipien der italienischen Kolonie läßt dagegen auf eine ländliche Prägung des Raumes ähnlich den anderen Zonen schließen.

Nach Tab. 3 ist die Geburtenrate zwar leicht rück-

läufig, aufgrund der pronatalistischen Bevölkerungspolitik aber trotzdem noch sehr hoch, während sich die Sterberate bereits auf einem relativ niedrigen Niveau eingependelt zu haben scheint: A.V.W. de CARVALHO (1960, S. 26) verzeichnete für 1950 noch 18,5 Sterbefälle je 1 000 Einwohner (s. auch SOUZA 1958, S. 66; IBGE 1968 b, S. 81 und FISCHLOWITZ 1969, S. 99) gegenüber 6 bis 7 im Jahre 1970 (Tab. 3). Dieser Rückgang ist auf eine Verlängerung der durchschnittlichen Lebenserwartung, in erster Linie aber auf eine Abnahme der Kindersterblichkeit zurückzuführen (ARQUIDIOCESE DE PORTO ALEGRE 1966, S. 6; vgl. auch KOHLHEPP 1970/72, S. 234), die durch heil-

Tab. 2: Fläche und Bevölkerung (1970)

REGIONEN Munizipien	Fläche qkm	Bevöl- kerung	städt. %	ländl. %	Dichtewerte E/qkm	ha/E
<b>GAÚCHO-ZONE:</b>	17 766	167 552	35,6	64,4	9,4	10,6
Bom Jesus	3 894	24 018	29,6	70,4	6,2	16,2
Cambará do Sul	1 176	8 578	20,2	79,8	7,3	13,7
Esmeralda	1 307	8 676	20,8	79,2	6,6	15,1
Ibiraiaras	410	8 509	8,6	91,4	20,8	4,8
Lagoa Vermelha	2 267	28 818	46,6	53,4	12,7	7,9
S. F. de Paula	4 010	31 856	22,3	77,7	7,9	12,6
Vacaria	4 702	57 097	48,7	51,3	12,1	8,2
<b>AZOREAN. ZONE:</b>	5 176	163 211	31,4	68,6	31,5	3,2
Osório	2 338	55 841	33,6	66,4	23,9	4,2
Santo Antônio	1 368	53 660	29,3	70,7	39,2	2,5
Tórres	973	41 251	19,9	80,1	42,4	2,4
Tramandaí	497	12 479	69,6	30,4	25,1	4,0
<b>DEUTSCHE KOLONIE:</b>	4 762	212 772	38,2	61,8	44,7	2,2
Canela	235	13 908	61,2	38,8	59,2	1,7
Dois Irmãos	377	13 817	20,0	80,0	36,7	2,7
Feliz	286	12 714	11,9	88,1	44,5	2,2
Gramado	221	12 391	36,0	64,0	56,1	1,8
Igrejanha	120	7 072	42,1	57,9	58,9	1,7
Ivoti	157	7 068	27,9	72,1	45,0	2,2
Montenegro	811	46 701	50,7	49,3	57,6	1,7
Nova Petrópolis	390	13 230	20,9	79,1	33,9	2,9
Rolante	525	14 870	16,7	83,3	28,3	3,5
Salvador do Sul	384	15 237	7,7	92,3	39,7	2,5
S. S. do Caí	511	25 270	32,9	67,1	49,5	2,0
Taquara	508	31 191	58,6	41,4	61,4	1,6
Três Coroas	237	6 371	37,7	62,3	26,9	3,7
<b>ITALIEN. KOLONIE:</b>	5 077	300 740	58,5	41,5	59,2	1,7
Antônio Prado	533	14 776	29,8	70,2	27,7	3,6
Sento Gonçalves	516	41 982	56,7	43,3	81,4	1,2
Carlos Barbosa	264	12 369	30,8	69,2	46,9	2,1
Caxias do Sul	1 530	144 284	78,6	21,4	94,3	1,1
Farroupilha	484	19 317	36,0	64,0	39,9	2,5
Flôres da Cunha	363	14 630	26,0	74,0	40,3	2,5
Garibaldi	354	20 813	38,8	61,2	58,8	1,7
São Marcos	225	9 162	48,0	52,0	40,7	2,5
Veranópolis	808	23 407	30,5	69,5	29,0	3,5
<b>NORDÖSTLICHES RGS</b>	32 781	844 275	43,6	56,4	25,6	3,9
<b>RIO GRANDE DO SUL</b>	267 528	6 670 382	53,2	46,8	24,9	4,0
<b>BRASILIEN</b>	8 511 965	94 508 554	56,0	44,0	11,2	9,0

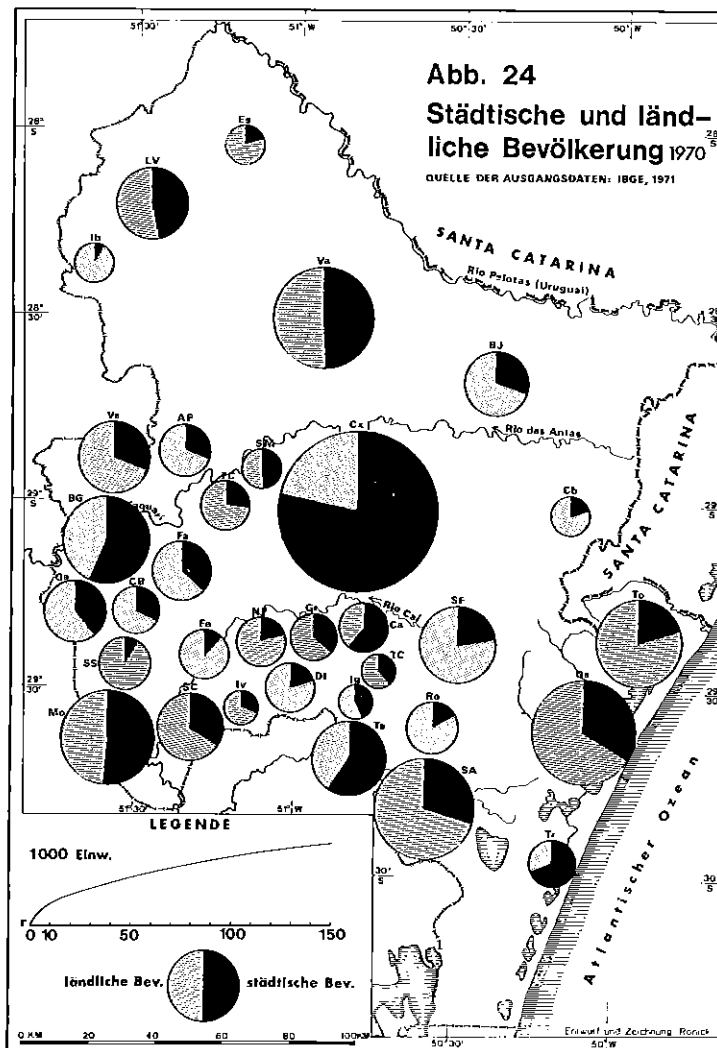
Quelle: nach IEGE (1971 a, 1971 b)

Stichtag der Volkszählung: 1. September 1970

Tab. 3: Natürliche Bevölkerungsentwicklung (je 1 000 Einwohner) (1960 - 1970)

8 ausgewählte Munizipien der 4 Regionen	G e b u r t e n		S t e r b e f ä l l e	
	1960	1970	1960	1970
<b>GAÚCHO-ZONE:</b>				
São Francisco de Paula	46,4	40,3	8,1	6,3
<b>AZOREANISCHE ZONE:</b>				
Santo Antônio	39,2	35,8	9,6	7,6
<b>DEUTSCHE KOLONIE:</b>				
Feliz	33,4	22,5	7,3	6,3
Nova Petrópolis	33,5	24,0	6,2	6,7
Montenegro (incl. São Seb. do Caí)	34,9	29,0	7,6	7,5
<b>ITALIENISCHE KOLONIE:</b>				
Carlos Barbosa	32,1	21,3	5,5	3,3
Farroupilha	32,4	24,0	5,5	5,0
Caxias do Sul	42,8	23,7	9,1	6,6

Quelle: Eigene Erhebungen.



medizinische Anstrengungen und Hygienekampagnen in den letzten Jahrzehnten erreicht wurden (FISCHLOWITZ 1969, S. 98). Die gesamte Situation der natürlichen Bevölkerungsdynamik entspricht der Phase III im Bevölkerungszyklus.

Der Rückgang der Geburtenrate ist bereits seit einigen Jahrzehnten an der Verringerung der durchschnittlichen Kinderzahl zu verfolgen: für die Mitte der 40er Jahre gab WILLEMS (1948/49 a, S. 319) für die deutsche Kolonisationszone ca. 8 Kinder pro Familie an. Im Untersuchungsgebiet konnte 1970 eine durchschnittliche Zahl von 5,6 Kindern pro Familie ermittelt werden. Mit 5,1 Kindern kamen JOHNSON / BUSE (1968, S. 32) in Santa Rosa, einer neuen Kolonie am oberen Uruguay, zu einem ähnlichen Ergebnis.

Beim Vergleich des Geburtenüberschusses der einzel-

nen Munizipien mit ihrer tatsächlichen Bevölkerungsentwicklung, also Zu- oder Abnahme zwischen 1960 und 1970, kommt nach der Residualmethode ein zum Teil beträchtlicher Wanderungsverlust zum Vorschein. Tab. 4 gibt neben diesen Daten die hypothetischen Werte des Geburtenüberschusses und der Wanderungsbilanz für die übrigen Munizipien an. Die meisten haben in diesem Zeitraum ein Wanderungsdefizit zu verzeichnen, und in der Gesamtbilanz auch die einzelnen Zonen.

Die Situation der Munizipien mit positiver Wanderungsbilanz muß in Einzelfällen erläutert werden. Der außerordentlich hohe Bevölkerungsgewinn in Tramandaí in der azoreanischen Zone ist nicht allein durch die Attraktivität als Badeort und Zweitwohnsitz für die Stadtbewohner des Großraums Porto Alegre erklärbar. Vielmehr muß die Verwaltungsneugliederung in den 60er Jahren, als das neu entstandene

Tab. 4: Wanderungsbilanzen der Munizipien 1960 - 1970

REGIONEN Munizipien	Entwicklg 1960-1970	Geburten- überschuß		Wanderungs- bilanz	
		%	abs.	abs.	%
<b>GAÚCHO-ZONE:</b>	+ 15 458	(40,1)	(60 922)	(- 45 464)	(- 29,9)
Bom Jesus	+ 842	(40,1)	(9 283)	(- 8 441)	(- 36,4)
Cambará do Sul	+ 113	(40,1)	(3 391)	(- 3 278)	(- 38,7)
Esmeralda	+ 172	(40,1)	(3 406)	(- 3 234)	(- 38,0)
Ibiraiaras	+ 628	(40,1)	(3 157)	(- 2 529)	(- 32,1)
Lagoa Vermelha	+ 4 912	(40,1)	(9 576)	(- 4 664)	(- 19,5)
S. F. do Paula	- 60	(40,1)	12 784	- 12 844	- 40,2
Vacaria	+ 8 851	(40,1)	(19 325)	(- 10 474)	(- 21,7)
<b>AZOREAN. ZONE:</b>	+ 20 820	(29,8)	(42 362)	(- 21 542)	(- 15,1)
Osório	+ 9 191	(29,8)	(13 878)	(- 4 687)	(- 10,0)
Santo Antônio	- 816	29,8	16 207	- 17 023	- 31,2
Tórres	+ 6 226	(29,8)	(10 414)	(- 4 188)	(- 12,0)
Tramandaí	+ 6 219	(29,8)	(1 863)	(+ 4 356)	(+ 69,6)
<b>DEUTSCHE KOLONIE:</b>	+ 20 923	(25,4)	(50 548)	(- 29 625)	(- 14,9)
Canela	+ 1 401	(25,4)	(3 178)	(- 1 777)	(- 14,2)
Dois Irmãos	+ 2 324	(25,4)	(2 921)	(- 597)	(- 5,2)
Feliz	+ 1 484	23,5	2 642	- 1 158	- 10,7
Gramado	+ 1 616	(25,4)	(2 738)	(- 1 122)	(- 10,4)
Igrejinha	+ 2 265	(25,4)	(1 221)	(+ 1 044)	(+ 21,7)
Ivoti	+ 580	(25,4)	(1 649)	(- 1 069)	(- 16,5)
Montenegro	+ 2 350	25,9	11 494	- 9 144	- 20,6
Nova Petrópolis	+ 1 249	24,7	2 954	- 1 705	- 14,2
Rolante	- 1 434	(25,4)	(4 143)	(- 5 577)	(- 34,2)
Salvador do Sul	+ 2 959	26,1	3 199	- 240	- 2,0
S. S. do Caf	+ 2 177	(25,4)	(5 868)	(- 3 691)	(- 16,0)
Taquara	+ 3 582	(25,4)	(7 016)	(- 3 434)	(- 12,4)
Três Coroas	+ 370	(25,4)	(1 525)	(- 1 155)	(- 19,2)
<b>ITALIEN. KOLONIE:</b>	+ 70 835	(31,8)	(73 223)	(- 2 388)	(- 1,0)
Antônio Prado	+ 1 340	(31,8)	(4 279)	(- 2 939)	(- 21,9)
Jento Gonçalves	+ 8 287	(31,8)	(10 732)	(- 2 445)	(- 7,3)
Carlos Barbosa	+ 1 941	24,5	2 554	- 613	- 5,9
Caxias do Sul	+ 51 325	33,9	31 537	+ 19 788	+ 21,3
Farroupilha	+ 3 412	24,5	3 903	- 491	- 3,1
Flôres da Cunha	+ 1 689	(31,8)	(4 121)	(- 2 432)	(- 18,8)
Garibaldi	+ 1 611	(31,8)	(6 116)	(- 4 505)	(- 23,5)
São Marcos	+ 691	(31,8)	(2 698)	(- 2 007)	(- 23,7)
Veranópolis	+ 539	(31,8)	(7 283)	(- 6 744)	(- 29,5)
<b>NORDÖSTLICHES RGS</b>	+128 036	(31,4)	(227 055)	(- 99 019)	(- 13,7)
<b>RIO GRANDE DO SUL</b>	...	...	...	...	...
<b>BRASILIEN</b>	...	...	...	...	...

Quelle: Spalte 1 nach IBGE (1971 b). - Eigene Erhebungen und Berechnungen.

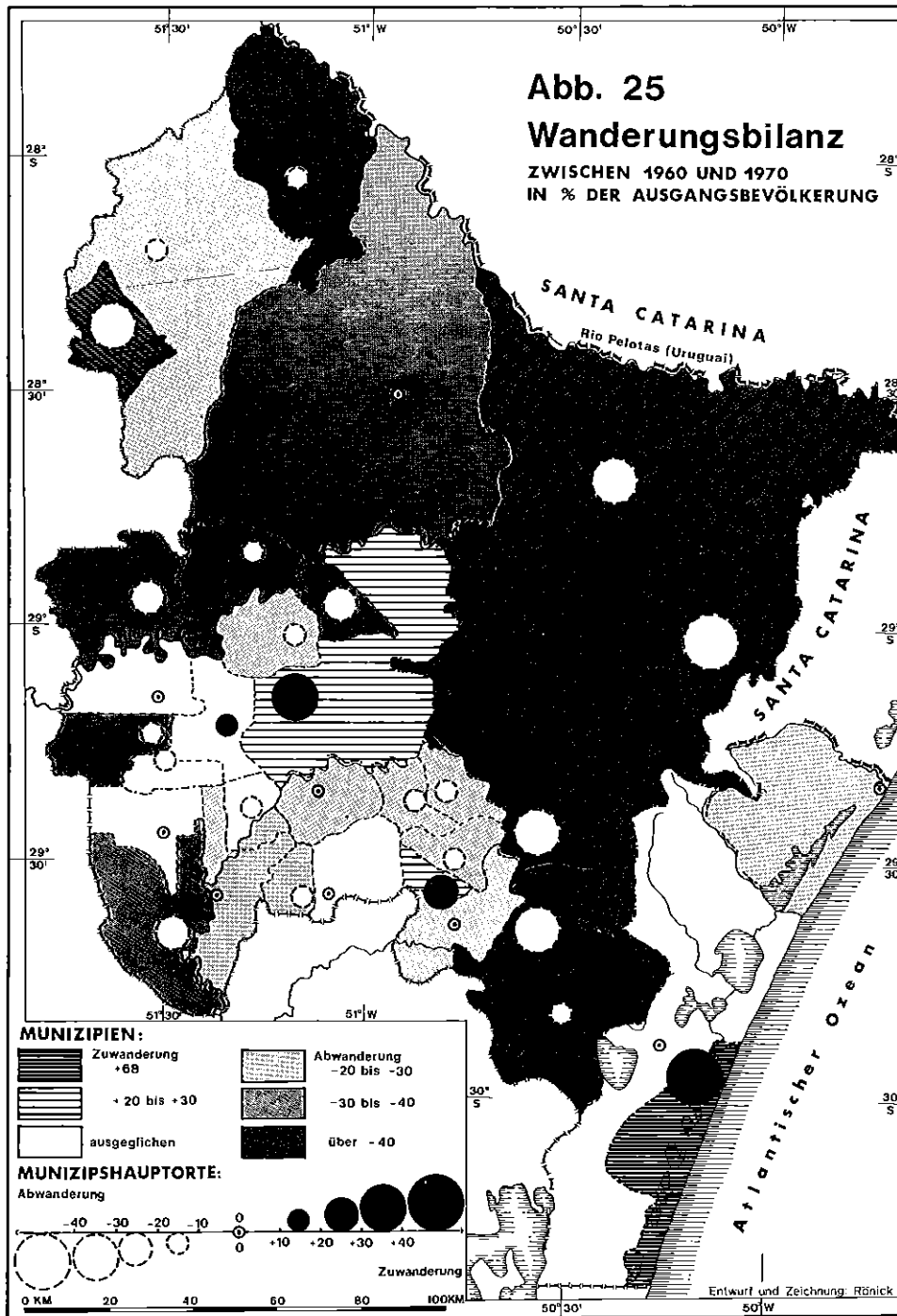
In Klammern ( ): hypothetisch, da empirisch ermittelte Geburtenrate anderer Munizipien zugrunde gelegt wurde.

Munizip Tramandaí von Osório abgetrennt wurde, im einzelnen nicht rekonstruierbare statistische Bevölkerungsverlagerungen zur Folge gehabt haben. Trotzdem ist angesichts der zunehmenden Beliebtheit der Badeorte am Atlantik eine positive Wanderungsbilanz in Tramandaí als real anzunehmen.

Die Wanderungsgewinne in Igrejinha in der deutschen Kolonisationszone sind dagegen nicht ohne weiteres mit besonderen Attraktivitätswirkungen zu erklären. Der Hauptort dieses ebenfalls neu entstandenen Munizips mit entsprechender Förderung der Zentralität und die Neuanlage der Straße nach Gramado haben si-

cherlich zu einer Wertsteigerung beigetragen, die sich in Zuwanderungsgewinnen niedergeschlagen haben könnte, doch scheinen auch hier obendrein administrative Grenzveränderungen zu Bevölkerungsverschiebungen geführt zu haben, die sich statistisch nicht trennen lassen.

In Caxias do Sul in der italienischen Kolonie entfallen rd. zwei Drittel des Bevölkerungszuwachses (1960 bis 1970) auf Geburtenüberschuß und ein Drittel auf Wanderungsgewinne. Da diese Großstadt als Ort oberen Zentralitätsgrades mit u.a. relativ guter medizinischer Infrastruktur auch obere "Natalitätsfunktionen"



für ein weites Umland ausübt und die Geburten dort, wo sie sich ereignen, zumeist registriert werden, kann der Anteil der Wanderungsgewinne in Wirklichkeit höher veranschlagt werden.

Das Beispiel Caxias ermöglicht zudem einige Beobachtungen am regionalen Wanderungsphänomen. Die verfügbaren Daten erlauben zwar keine klare Herkunftsbe-

stimmung der Zuwanderer, doch läßt die Tatsache, daß 40 bis 45 % der Bewohner lusitanischer Abstammung sind (URBASUL 1970, S. 27), obwohl die Stadt erst vor 80 Jahren von italienischen Einwanderern gegründet worden ist und mitten in der alten italienischen Kolonisationszone liegt, den Schluß zu, daß vor allem die Bewohner der Gaúcho-Zone dazu neigen, in die Großstädte wie Caxias und Porto Alegre zu ziehen, während

die mobilen ländlichen Bewohner der italienischen und deutschen Siedlungsgebiete zwar auch in die Städte, zu einem großen Teil aber wiederum in ländliche Zonen, vorzugsweise in die neuen Kolonien und in jüngster Zeit in die großen Pioniergebiete Brasiliens (Mittelwesten, Amazonien) abwandern. Letztere entsprechen den von BECKER (1968, S. 104) und CAMARGO (1958 a, S. 6) beschriebenen inter-ruralen Wanderungen, erstere dagegen den umfangmäßig stärkeren rural-urbanen Migrationen (über die wirtschaftlichen Auswirkungen s. CAMARGO 1958 b).

Vor etwa 40 Jahren, als sich in Brasilien eine Verlagerung von internationalen Wanderungen in Form der Masseneinwanderung auf die Binnenwanderung vollzog, setzte - auch als Folge verstärkter Industrialisierungsbemühungen - eine zunehmende Verstädterung ein, die auch den Süden erfaßte. Dieser Vorgang schlägt sich in der Entwicklung der Einwohnerzahlen von Caxias do Sul nieder:

Jahr:	1898	578	Einwohner
	1940	20 346	"
	1950	35 803	"
	1960	69 269	"
	1970	107 487	"

(URBASUL 1970, S. 17; IBGE 1971 b).

Wie die Besiedlungsgeschichte vermuten läßt, unterscheidet sich die Bevölkerung der einzelnen Zonen ethnisch und anthropologisch zum Teil recht deutlich voneinander. In der Gaúcho-Zone überwiegt das südwesteuropäische lusitanische Element, das im Rahmen der für Brasilien charakteristischen Durchmischung eigene Züge angenommen hat, die man als "lusobrasilianisch" bezeichnet. Derartige Mischungsvorgänge spielen sich erwartungsgemäß stärker in den Kontaktzonen zu anderen Regionen ab, wie eine Erhebung im März 1971 im Distrikt Juá, Munizip São Francisco de Paula, ergeben hat: es gehört zur Gaúcho-Zone, ist aber sowohl der deutschen wie auch der italienischen Kolonie benachbart. Von 271 befragten Personen stammen dort:

68,6 %	von portugiesischen Vorfahren,	
15,9 %	" deutschen	"
14,4 %	" italienischen	"
0,7 %	" polnischen	"
0,4 %	" russischen	" ab.

In Itaimbézinho im Munizip Bom Jesus, also im Kern der Gaúcho-Zone, gaben zu demselben Zeitpunkt 91,3 % an, direkte portugiesische Vorfahren zu haben, der Rest afrikanische, italienische und deutsche.

Es ist ebenfalls historisch bedingt, daß der Anteil der farbigen Bevölkerung, also Neger und Mulatten, in der azoreanischen Zone höher als in den übrigen

Regionen des Untersuchungsgebiets ist. Er liegt zwar schätzungsweise noch unter 5 %, seit der Sklavenbefreiung 1888 sind aber viele Farbige in die klimatisch günstigeren Tiefländer und dort vor allem in die Städte abgewandert. Da früher in Rio Grande do Sul und Santa Catarina Negersklaven zahlenmäßig niemals die Bedeutung erlangten wie in den tropischen Landesteilen (BEYHAUT 1965, S. 98 f.), sind sie heute die brasilianischen Bundesstaaten mit dem höchsten Anteil weißer Bevölkerung (rd. 90 %: vgl. SALZANO / FREIRE-MAIA 1967, S. 37; L.M. RODRIGUES 1970, S. 164, 173 und 179.- SCHUCH 1970, S. 389, spricht daher von Rio Grande do Sul als "blondem Fleck" Brasiliens). Das ursprünglich bedeutsamere Indianerelement ist weitgehend assimiliert.

Die azoreanische Zone hat einen lusitanischen Bevölkerungskern, aber als Durchgangsraum hat sie im Lauf der Zeit vielfältige Bevölkerungselemente empfangen und ist ethnisch daher die heterogenste der vier Siedlungszonen des Studiengebietes, zumal auch hier oben drein eine randliche Durchmischung mit dem angrenzenden deutschen Kolonisationsgebiet stattfindet, besonders intensiv in Santo Antônio und Tórres. Zahlen darüber sind weder statistisch noch durch andere Quellen zu belegen: schätzungsweise 60 % sind Lusobrasilianer, 25 % Deutschstämmige und 15 % Abkömmlinge anderer Bevölkerungsgruppen, insbesondere Negroide, Mischlinge und Japaner. Der Anteil der Ostasiaten ist in der azoreanischen Zone übrigens höher als in anderen Landesteilen Rio Grande do Sul, vielleicht mit Ausnahme des oberen Uruguai. Das Hauptkontingent der japanischen Einwanderer ließ sich jedoch in den brasilianischen Oststaaten mit dem Zentrum São Paulo nieder.

In der deutschen Kolonisationszone hat sich die ethnische Einheitlichkeit bis heute gehalten; denn durch die Festsetzung größerer homogener Volksgruppen in einem zusammenhängenden Gebiet und infolge der Isolierung, in der sich die Kolonie insgesamt bis zum Anfang dieses Jahrhunderts befand und die viele Nebentäler heute noch kennzeichnet, waren keine Möglichkeiten zu kulturellen Kontakten und ethnischer Vermischung gegeben - mit Ausnahme der Randzonen, wie oben angedeutet. Diese Einheitlichkeit kommt einerseits in der anthropologischen Erscheinung der Menschen zum Ausdruck, besonders deutlich aber in der Sprache: in der Serra wird weniger portugiesisch gesprochen als vielmehr deutsch, und zwar ein verunstalteter Dialekt, der mit eingedeutschten Wörtern aus dem Portugiesischen angereichert ist und in den jeweiligen mundartlichen Eigenheiten noch die regionale Herkunft der Vorfahren verrät.

Die von KOHLHEPP (1966, S. 229) anhand der Situation in Santa Catarina vorgenommene Differenzierung nach Sprachkenntnissen und Sprachgebrauch deutscher Kolonisten ist ohne Einschränkung auch für Rio Grande do Sul gültig. Obwohl das Verbot der deutschen Sprache im Zweiten Weltkrieg die Naturalisation gefördert hat, trifft man noch in abgelegenen Seitentälern wie am Oberlauf des Rio Cadeia und des Forromecco nur Deutschsprechende an, ein Hinweis auf die oben angedeutete Isolierung. Der Pfarrer von Nova Petrópolis gab an, zu seinen Gottesdiensten in der Kirche im Caí-Tal nur Zulauf zu haben, wenn er ankündigt, die Predigt auf "Mecklenburger Platt" zu halten.

Da in den Kolonien die Sklavenhaltung von Anfang an untersagt war, fehlt das negroide Element, das sonst in der Bevölkerung Brasiliens deutliche Akzente setzt. Es bestehen vielmehr rassistische Vorurteile, die in Gesprächen unverblümt zum Ausdruck kommen.

Andererseits können interessante Ausnahmen bezeugt werden, in denen Farbige als Arbeiter auf dem Hof eines Kolonisten beschäftigt werden und sogar in die Familie integriert sind. Sie sprechen oftmals nur deutsch und identifizieren sich mit dem verherrschenden Deutschtum in der Kolonie ("Wir Deutschen müssen zusammenhalten!...).

In der italienischen Kolonie förderte die Festsetzung homogener Einwanderergruppen in einem zusammenhängenden Gebiet zwar ebenfalls die ethnische Einheitlichkeit, doch war diese Zone, die rund 50 Jahre nach der deutschen entstand, nicht in demselben Maße durch Isolierung gekennzeichnet und daher durchlässiger für Innovationen und Kontakte mit Fremdgruppen. Dies drückt sich in einer stärkeren Durchmischung mit anderen Bevölkerungsgruppen aus. Der Anteil ItaloBrasilianer an der Gesamtbevölkerung beträgt innerhalb der Kolonie heute etwa 70 bis 75 %; 3 % sind AfroBrasilianer (URBASUL 1970, S. 18), der Rest setzt sich aus Lusobrasilianern und Deutschstämmigen zusammen. Entsprechend dieser Dominanz des italienischen Bevölkerungselements überwiegt anthropologisch der mediterrane Menschentyp. In der Sprache kommt es auf der Grundlage des Italienischen zu analogen Vermischungen wie in der deutschen Kolonie.

### 3.2.3 Sozialstruktur

Durch den wirtschaftlichen Entwicklungsaufschwung, verbesserte Kommunikation und gesteigerte Mobilität vollzieht sich gegenwärtig eine Integration der traditionellen Sozialstrukturen, die als Folge der langen Kontaktarmut weitgehend isoliert geblieben waren. Sie setzen diesen Wandlungsvorgängen, die primär von den neuen sozialen Schichtungen und Gruppen in den aufstrebenden Städten und insbesondere den metropolitane Großräumen ausgehen, unterschiedlich starken

Widerstand entgegen.

Die Estâncias erweisen sich mit ihren sozialen und kulturellen Werten als besonders stabil. Der eigene, charakteristische Lebensstil dieser Hirtengesellschaft, dessen typischer Vertreter der Gaúcho ist, besitzt zahlreiche Eigenheiten, in denen "Grenzverwilderung und Selbstbewußtsein" (PFEIFER 1967, S. 177) zum Ausdruck kommen (vgl. die Schilderungen von SODRÉ 1961; FRANCO 1969 u.a.). Zusammen mit den kennzeichnenden Groß- und Größtbetrieben, deren landschaftlicher Ausdruck weite, eintönige Räume sind, spricht E. LEHMANN (1954, S. 319) bezeichnend von einer Sozialstruktur des "Latifundismus". Wegen ihrer Starre hält VELLINHO (1969, S. 57) heute die Estâncias geradezu für "Faktoren des sozialen Verfalls" (vgl. auch WILLEMS 1948/49 b, S. 400). Man darf aber nicht übersehen, daß sich auch bei ihnen Veränderungen abzeichnen, die aus der Notwendigkeit zur Intensivierung und Modernisierung resultieren und mit einer rationelleren Planung der Betriebsmittel verbunden sind. Zusammen mit dem Verlust der Autarkie zugunsten einer modernen Arbeitsteilung hat sich die Estância längst zur Fazenda gewandelt (XAVIER 1969, S. 83). Viele Estancieiros, XAVIER zufolge eigentlich Fazendeiros, lassen sich mit Vorliebe in der Stadt nieder, wo sie maßgebliche Positionen in Politik oder Wirtschaft bekleiden (PFEIFER 1966, S. 29). Die Fazenda besuchen sie nur ein- bis zweimal im Jahr, wenn besondere betriebliche Entscheidungen zu treffen sind oder traditionelle Feste anstehen. Dort genießen sie auch weiterhin uneingeschränkte Autorität. Die praktische Betriebsführung jedoch obliegt einem Capataz, dessen sozialer Rang jetzt die in diesem Sozialsystem bisher fehlende Mittelschicht ausfüllt.

Bei der Unterschicht macht sich eine Tendenz zur stärkeren Differenzierung bemerkbar. Die Peões sind ländliche Gelegenheitsarbeiter geworden (vgl. die Studie von MEDEIROS 1967). Ihre wirtschaftliche Lage ist gegenüber früher dadurch erschwert, daß sie kein festes Arbeitsverhältnis haben und nur bei saisonalen Arbeitsspitzen gebraucht werden. Nach XAVIER (1969, S. 86/87) wandern sie zunehmend in die Städte ab; gelegentlich bewirtschaften sie fremden Boden nach Art der Ocupantes. Die Agregados gehören dagegen in der Regel weiter zur Fazenda, wo sie unter Aufsicht des Capataz arbeiten. Häufig wird geduldet, daß sie außerhalb des Wohn- und engeren Wirtschaftsbereichs ein Stück Land zur Eigenversorgung bebauen, in einigen Fällen stattdessen auch keinen Lohn erhalten.

Die von den Azoreanern gegründeten Städte, von denen einige indessen zu dem außerhalb des Studiengebiets gelegenen metropolitanen Großraum von Porto Alegre zusammengewachsen sind (s. die Abgrenzung des DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO REGIONAL E URBANO 1968), weisen mit sehr breitem Unterbau, sich ausweitender, insgesamt aber noch schmaler Mittel- und ebenfalls relativ schmaler Oberschicht eine Sozialstruktur auf, die sich in einer Phase ziemlich rascher Veränderung befindet und mit ihren Spannungen und unbewältigten Problemen allgemeines Kennzeichen für Verstädterungsräume in Entwicklungsländern ist. Auf dem Lande hat sich hingegen die traditionelle Sozialstruktur gehalten, die von derjenigen der Gaúcho-Zone stark durchdrungen ist, sich durch das Vorhandensein von Mittel- und Kleinbetrieben aber differenzierter darstellt.

Die Absicht der Kolonialregierung, mit den deutschen Einwanderern eine starke komplettierende Mittelschicht zu etablieren, mißlang, weil die langwährende Isolierung an den Pikaden gerade nicht zu der erwünschten Integration und Ergänzung führte, sondern eigenständige wirtschaftliche und soziale Strukturen entstehen ließ, die durch die bewußte Pflege des Deutschtums in Clubs, Kirchen- und Schulvereinen noch gefördert wurden (s. VERBAND DEUTSCHER VEREINE 1924; OBERACKER 1955). Erst in den letzten Jahrzehnten findet mit zunehmender Generationenzahl und zeitlichem Abstand eine "Umvolkung" (WILLEMS 1948/49 a, S. 316 und 1948/49 b, S. 403) im Sinne einer kulturellen Assimilierung statt. Kennzeichen dieses Wandels sind u.a. zunehmender Gebrauch des Portugiesischen als Umgangssprache, wobei das Deutsche mehr und mehr verlernt oder vielfach auch entstellt wird, und besonders das leidenschaftliche Bekenntnis zur "Brasilidade".

Während sich heute die aktiveren städtischen Bevölkerungsteile in den Kolonien in das relativ weite Spektrum der unteren bis gehobenen Mittelschicht einordnen lassen und sozialer Aufstieg beispielsweise über das Militär oder die Staats- und Munizipalverwaltungen möglich ist, muß die Mehrheit der ländlichen Bevölkerung zur Unterschicht gerechnet werden. Ihre innere Differenzierung kann etwa nach wirtschaftlichem Erfolg und soziokulturellem Stand vorgenommen werden, meßbar an Merkmalen wie Grad der Alphabetisierung und der Bildung überhaupt, Ausmaß der Marktkontakte, Innovationsbereitschaft oder Besitz langlebiger Gebrauchsgüter, z.B. eines Radios (s. die empirische Untersuchung von JOHNSON / BUSE 1968).

In der italienischen Siedlungszone hat sich dagegen eine breitere Oberschicht aus Fazendeiros, Industriellen und Großkaufleuten gebildet. Sie konzentriert sich in Caxias do Sul als einzige Großstadt der Region, wenn bei einigen auch die Neigung erkennbar ist, wegen mannigfaltiger Vorteile der nahegelegenen Hauptstadt Porto Alegre (120 km) den Vorzug zu geben. Eine Mittelschicht aus Unternehmern, Händlern, Angestellten und Militärs kristallisierte sich vornehmlich in den alten kolonialen Kernen wie Farroupilha, Garibaldi und Veranópolis heraus, die heute den Rang von Klein- und Mittelstädten einnehmen; in ihnen bildet sich auch, wie in Caxias do Sul, dank der aufstrebenden Industrie die Sozialgruppe der Arbeiter immer stärker heraus, deren Angehörige je nach Qualifikationsgrad zwischen Unterschicht und unterer Mittelschicht einzustufen sind. Der Großteil der Agrarbevölkerung, der wie in der deutschen Zone auf der Stufe primitiver Hackbauern verblieben ist, bildet die Masse der breiten Unterschicht. Dazu müssen schließlich auch die Bewohner der Elendsviertel von Caxias gezählt werden, von denen die meisten aus der ländlichen Zone zugewandert sind. Da die wirtschaftliche und infrastrukturelle Aufnahmekapazität dieser Stadt überfordert ist, bieten sich ihnen nur geringe soziale Aufstiegsmöglichkeiten über städtische Berufe.

#### 3.2.4 Landwirtschaftliche Betriebsgrößen und Flurformen

In der Gaúcho-Zone bekamen die ersten Estancieiros Land in der Größe einer "sesmaria" zugesprochen: in der Hügelpampa entsprach dies einer Fläche von rund 13 000 ha (sesmaria de campo), im Waldland oder in walddurchsetzten Gebieten von 4 356 ha (sesmaria de mata). Diese Maße wurden aber nicht überall streng nach der natürlichen Ausstattung angewandt, so daß insbesondere auf dem Planalto die ursprünglichen Betriebsgrößen nicht zweifelsfrei rekonstruierbar sind. Auch die Azoreaner erhielten anfangs Land in der Größe von "sesmarias de campo", die Zuteilungen verringerten sich aber schnell über einige Zwischengrößen auf 544,5 ha = 1/8 Quadratlegua = 1 Data.

Wie großzügig hierbei immer noch verfahren wurde, geht aus einer Schilderung des VERBANDS DEUTSCHER VEREINE (1924, S. 35) hervor: "Eine solche Data erhielt nicht nur jede Familie, sondern sehr oft auch jedes Kind der Familie, wobei sogar illegitime Nachkommen mit in den Kauf gingen".

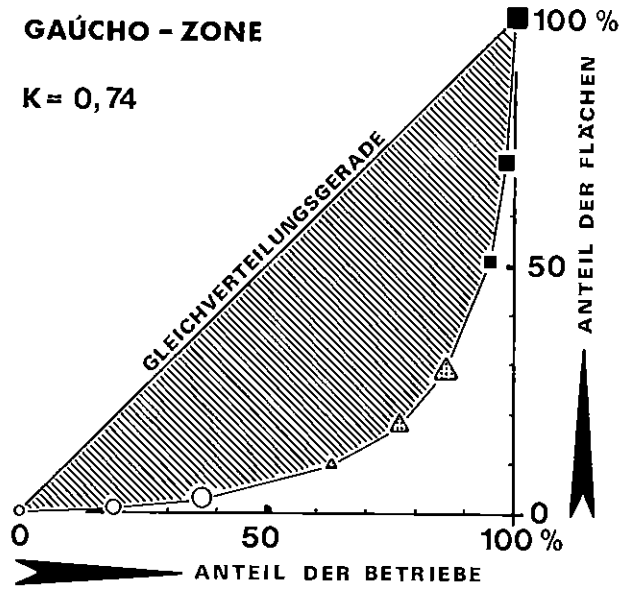
Die Flurformen haben im allgemeinen eine rechteckige Grundstruktur, die Datas z.B. von 1 650 m Breite und



**GAÚCHO - ZONE**

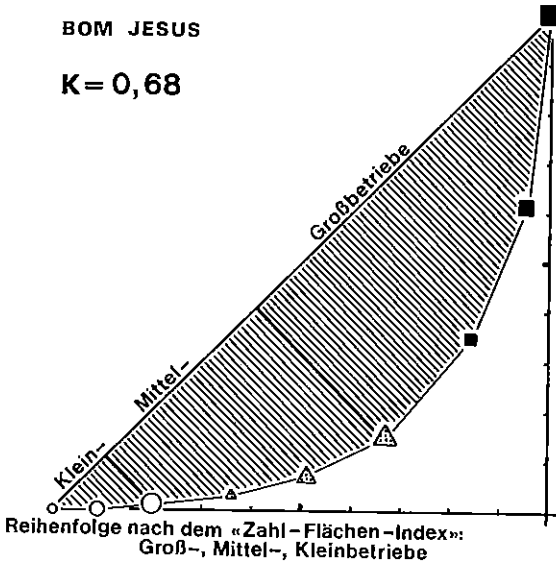
$K = 0,74$

- Großbetriebe:**  
 ■ > 1000 ha  
 ■ 500 - 1000 ha  
 ■ 200 - 500 ha
- Mittelbetriebe:**  
 ▲ 100 - 200 ha  
 ▲ 50 - 100 ha  
 ▲ 20 - 50 ha
- Kleinbetriebe:**  
 ○ 10 - 20 ha  
 ○ 1 - 10 ha  
 ○ < 1 ha



**BOM JESUS**

$K = 0,68$



**SÃO FRANCISCO DE PAULA  
 einschl. CAMBARÁ DO SUL**

$K = 0,77$

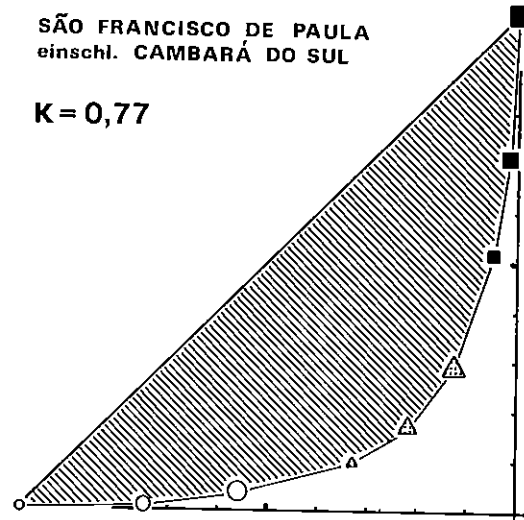


Abb. 26 a: Landwirtschaftliche Betriebsgrößen (1960)

3 300 m Tiefe. Häufig verlaufen die Grenzen aber nicht geradlinig, sondern folgen Gewässern oder Straßen. Wenn man damals auch spätestens bei den Azoreanern zu einer Verkleinerung der landwirtschaftlichen Betriebsgrößen tendierte, bewegte man sich nach heutigen Maßstäben immer noch in der Größenordnung von Latifundien. Diese großbetriebliche Struktur hat sich bis heute gehalten, wenn indessen auch eine beträchtliche Verkleinerung durch Landverkäufe und Aufteilungen stattgefunden hat.

Als Ausdruck der überragenden Bedeutung der Groß-

betriebe zeigt das Konzentrationsmaß in der Gaúcho-Zone mit Werten zwischen  $K = 0,68$  und  $K = 0,77$  eine Abweichung von der Normalverteilung an, wie sie in diesem Ausmaß in keiner anderen Zone erreicht wird.

Die Lorenzkurve für das Munizip Bom Jesus demonstriert zugleich die Entstehung des der Abb. 27 zugrundeliegenden "Zahl-Flächen-Index".

In der azoreanischen Zone überwiegen Klein- und Mittelbetriebe, doch haben die Großbetriebe immer noch einen Anteil von durchschnittlich 14 %. Nur in Osório

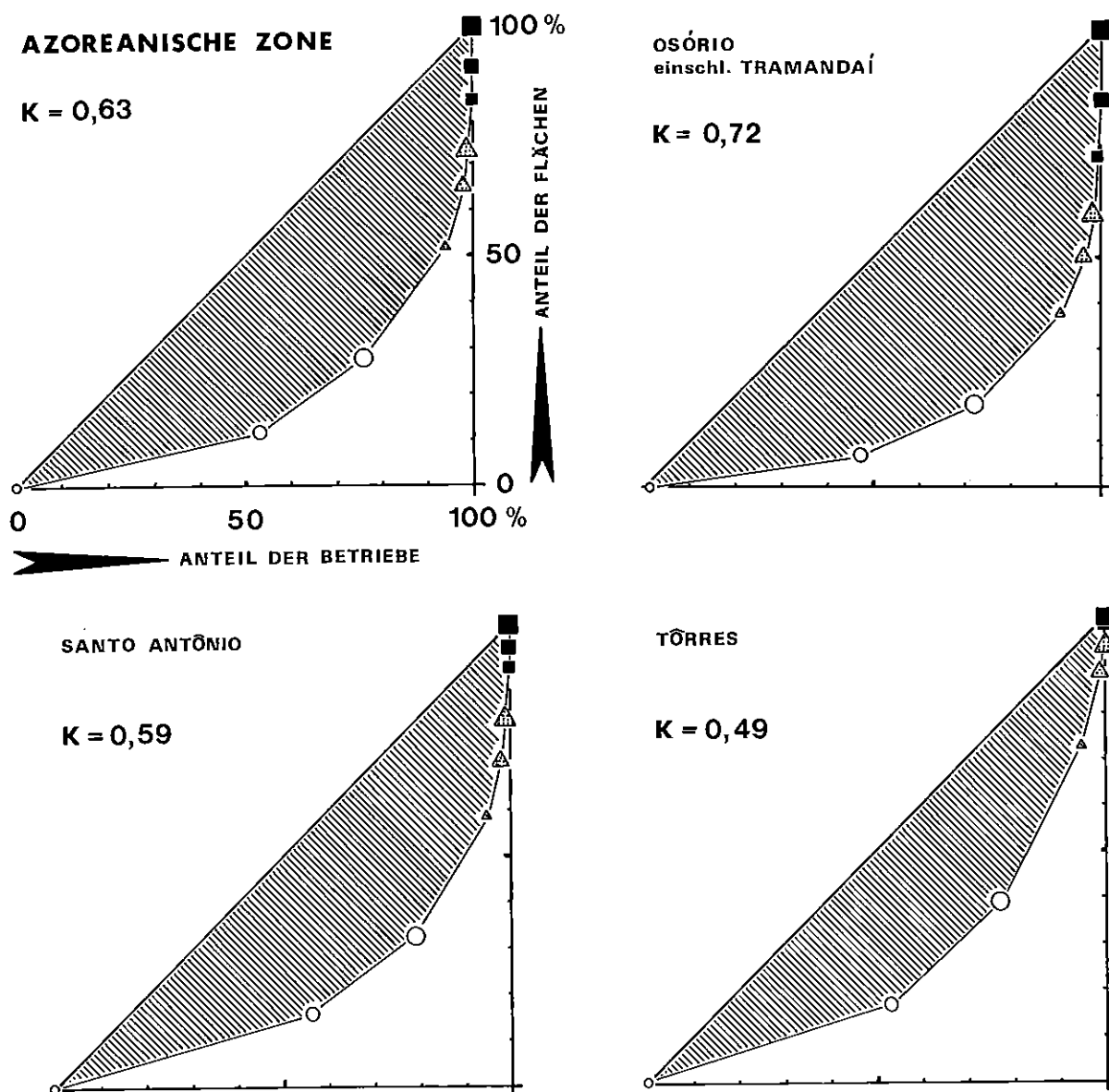


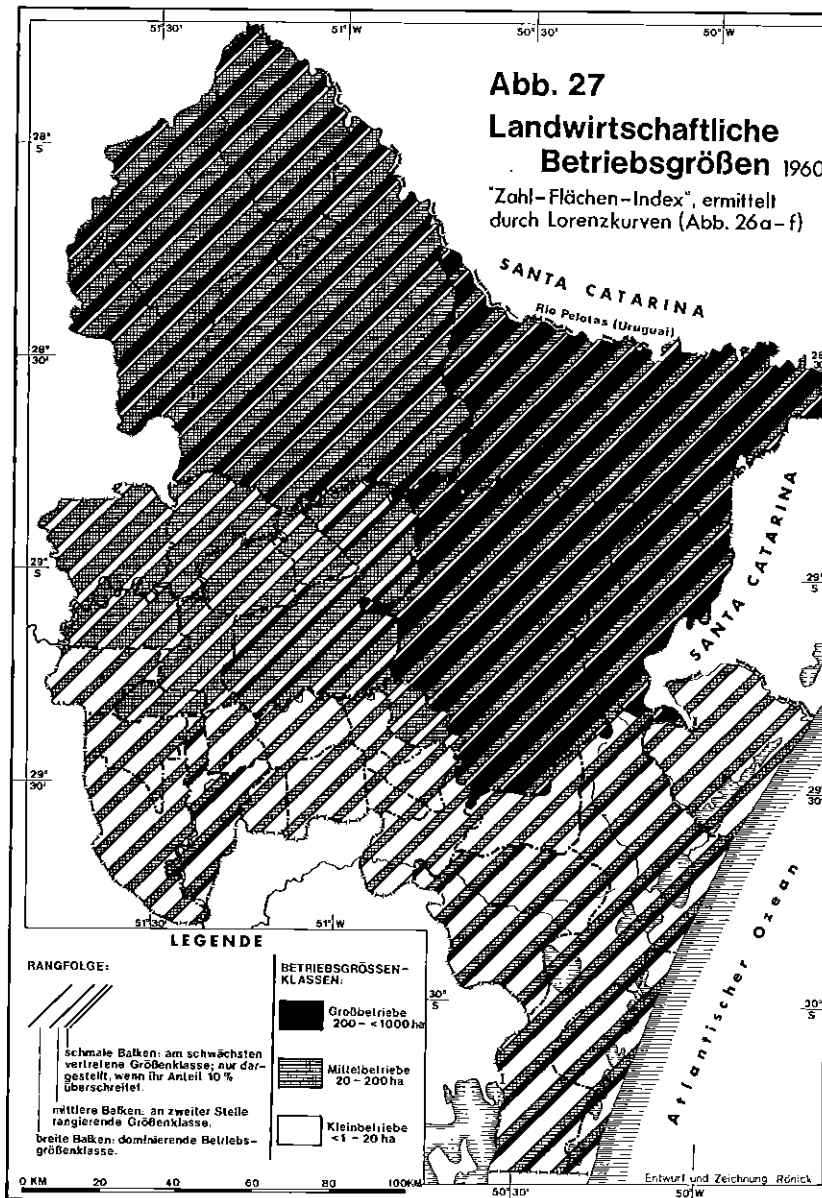
Abb. 26 b: Landwirtschaftliche Betriebsgrößen (1960)

einschließlich Tramandaí ist die Situation ähnlich derjenigen in der Gaúcho-Zone; in Santo Antônio und Tórres verursachen die zahlreichen Kleinbetriebe von Kolonisten in der Serra eine spürbare Annäherung der Kurve an die Gleichverteilungsgerade.

Mit einer Ausnahme fehlen Latifundien in den Kolonisationsgebieten gänzlich. Auch dafür ist der Grund im Modus der Landvergabe zu suchen. Die Betriebsgrößen der ersten 1824 eingewanderten Deutschen waren auf 160 000 Quadratbrassen (= 77,4 ha) festgesetzt (SCHRÖDER 1930, S. 33). Diese Lose sind ihrer

Form nach Hufen gewesen, in der Terminologie nach UHLIG / LIENAU (1967, S. 59) "Schmalstreifeneinödfuren mit Hofanschluß", die zustande kamen, indem man eine Pikade streng geradlinig über etliche Kilometer Länge in den Urwald schlug und in Abschnitte von 100 Brassen (= 220 m), die sog. Koloniebrenne, unterteilte. Rechtwinklig dazu konnten die Siedler ihre Betriebsflächen bis zu einer Tiefe von 1 600 Brassen (= 3 520 m) roden.

Ein solcher Rodungsbereich entlang einer Pikade wurde Linha genannt. So hatte die alte "Linha Baum-schneis", wie Dois Irmãos noch bis vor einigen Jahren



offiziell hieß, bei einer Länge von 27,5 km auf jeder Seite der Pikade 125 Kolonielose. Allerdings wurden sie nur über eine kurze Strecke "gesteint", d.h. in die Tiefe markiert, und es blieb den Kolonisten überlassen, diese Trennungslinien mit fortschreitender Rodungstätigkeit weiterzuführen, was später mancherlei Streitigkeiten zur Folge hatte (VERBAND DEUTSCHER VEREINE 1924, S. 56).

Die alten Linhas sind anhand der gleichlaufenden Richtung ihrer Hufen, ungeachtet der Oberflächenverhältnisse, klar im Landschaftsbild erkennbar und lassen sich besonders auf dem Luftbild mühelos verfolgen (Foto 10 zeigt einen Bereich, in dem zwei Linhas aneinanderstoßen; s. auch Fotos 3 und 9).

Die herangewachsenen Kinder der ersten Siedler konn-

ten zwar selbst Land erwerben, um aber eine noch stärkere Isolierung in weiter vorgetriebenen Urwaldpikaden zu vermeiden, zogen die meisten es vor, das Kolonielos des Vaters entweder - soweit möglich - durch fortgesetzte Rodung in die Tiefe zu verlängern oder longitudinal zu teilen. Diese Art der Aufteilung führte schon nach wenigen Jahren zu einer merklichen Verkleinerung der Betriebsgrößen, wie bereits TSCHUDI (1971) von seiner Reise 1860/61 berichtete. Ab 1854 waren die Lose für Neueinwanderer ohnehin auf 100 000 Quadratbrassen (= 48,4 ha) verkleinert worden. Vor allem die privaten Kolonisationsgesellschaften waren bestrebt, die jeweilige Koloniefäche in möglichst viele Lose aufzuteilen, so daß dort die anfänglichen Betriebsgrößen schnell auf

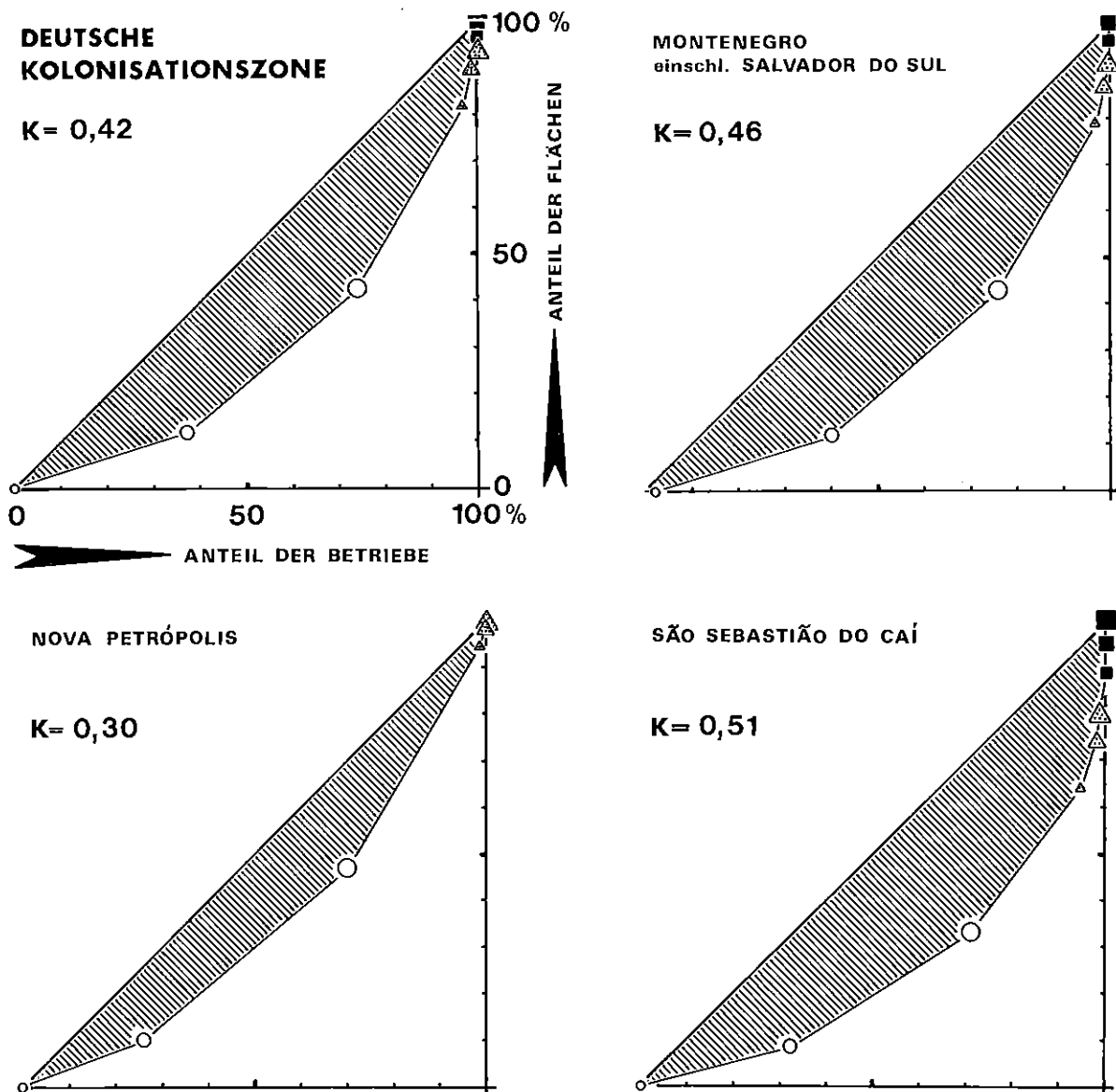


Abb. 26 c: Landwirtschaftliche Betriebsgrößen (1960)

25 bis 30 ha schrumpften. Ab 1890 wurde als Folge zunehmenden Landmangels in den alten Kolonien nur noch eine Größe von 25 ha vergeben, zumal durch die Festsetzung der Italiener nördlich der deutschen Zone keine räumlichen Ausweitungsmöglichkeiten mehr bestanden. In der neuen Zone am oberen Uruguai ging man vornherein nicht über 25 ha hinaus (PEBAYLE 1967 b, S. 15/16).

Die den italienischen Einwanderern am Anfang zugewilligten Lose waren mit 63 ha etwas kleiner als die der ersten deutschen. Sie waren entlang der Pikade

336 m lang und gingen 1 885 m in die Tiefe, waren ihrer Form nach also keine klassische Hufe mehr, sondern stellten (wiederum in der Terminologie von UHLIG / LIENAU 1967) eine "Breitstreifeneinöndflur" mit Annäherung an eine "regelmäßige Blockeinöndflur" dar. Die letztgenannte Form wurde mit fortschreitender Verkleinerung vollends erreicht. Auch hier wurden die anfänglichen Betriebsgrößen rasch über 44 ha und 30 ha auf 25 ha reduziert, vereinzelt sogar auf 15 ha. Dies geschah vielfach auf Wunsch der Kolonisten selbst, die aus Gemeinschaftsgefühl und wegen der Bedrohung durch Indianer aus einem Schutzbedürfnis heraus enger

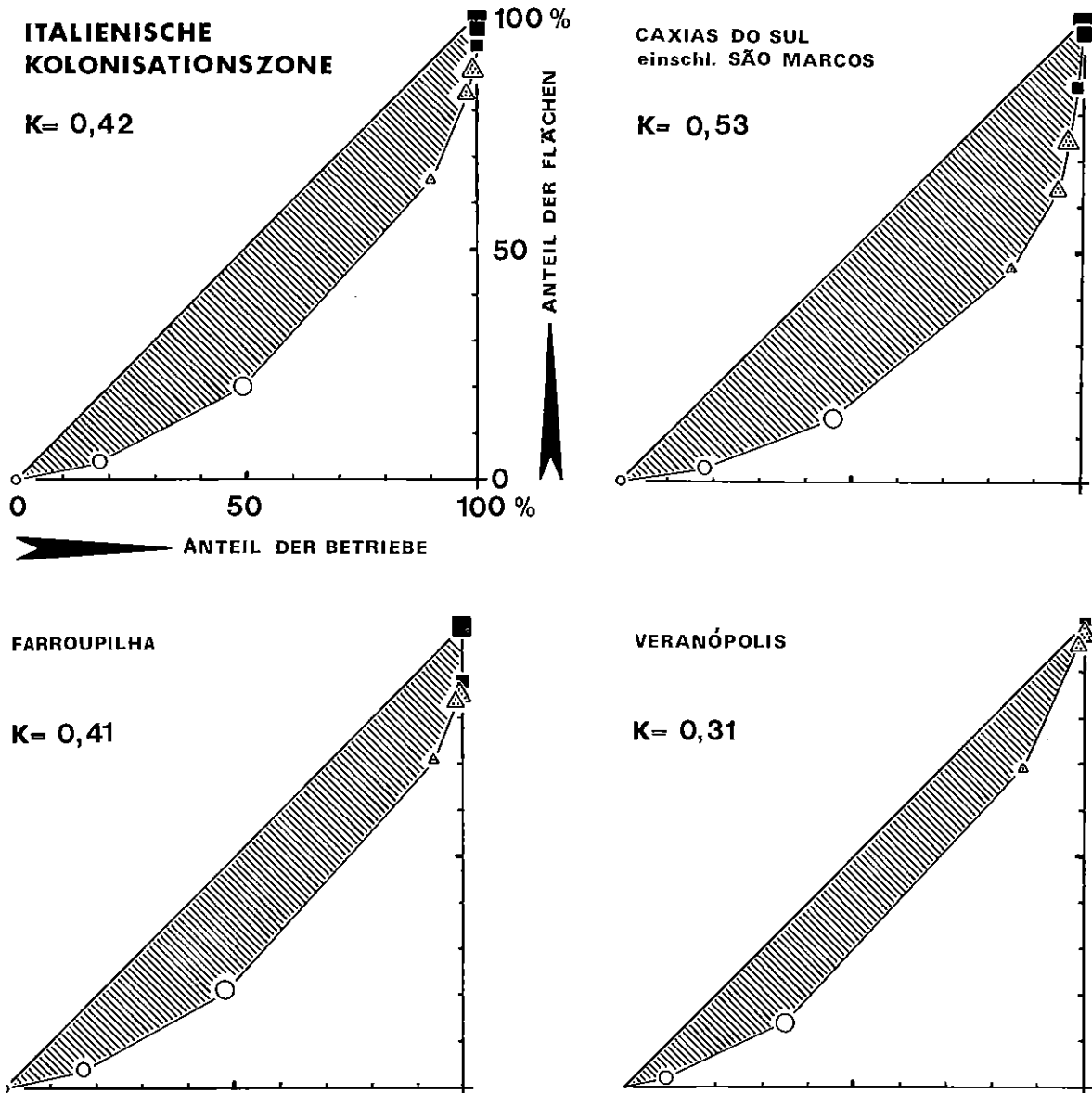


Abb. 26 d: Landwirtschaftliche Betriebsgrößen (1960)

beieinander wohnen wollten (WAIBEL 1955 a, S. 96; Th. de AZEVEDO 1969, S. 149; URBASUL 1970, S. 12).

In Dois Irmãos, das als Beispiel für die weitere Verkleinerung der Betriebsgrößen in der deutschen Kolonie dienen kann, hatten sich die anfänglich auf 77,44 ha bemessenen Lose bis 1948 durch Erbteilung, Verluste und Verkäufe auf durchschnittlich 20,5 ha verringert (ROCHE 1959, S. 247), für 1960 ließ sich sogar nur noch eine mittlere Betriebsgröße von 15,5 ha ermitteln. Dieser Prozeß der Betriebsgrößenschrumpfung dauert auch gegenwärtig an, wie vielfach zu beobachten

ist. Es verwundert daher nicht, daß auch in der Gesamtbilanz Klein- und Kleinstbetriebe weitaus überwiegen. Diese Tatsache schlägt sich in einem niedrigen Konzentrationsmaß nieder, das sich zwischen  $K = 0,30$  und  $K = 0,46$  bewegt. São Sebastião do Caí fällt mit  $K = 0,51$  aus diesem Rahmen heraus: dort haben sich in einer Talweitung des Rio Caí einige Latifundien, die schon vor der Kolonisationsperiode vergeben worden waren, in einer Zone mit Kleinbetrieben bis heute inselhaft gehalten.

Im Gegensatz dazu dominieren in der italienischen

Zone, wo sich auch die durchschnittliche Betriebsgröße mit 27,5 ha dank geringerer Neigung zu Aufteilungen bis heute merklich größer gehalten hat, eindeutig die Mittelbetriebe (auf die besondere Situation im Munizip Caxias wird in Kap. 3.3.4 eingegangen).

### 3.2.5 Landwirtschaftliche Betriebssysteme

#### 3.2.5.1 Extensive Weidewirtschaft

Die Agrarwirtschaft Rio Grande do Sul ist durch einen deutlichen Gegensatz zwischen Weidewirtschaft auf den ebenen Campos und Mischkulturen in Verbindung mit Viehhaltung in den gebirgigen Waldländern gekennzeichnet. In den Siedlungsgebieten der Luso-brasilianer und Azoreaner liegt das Schwergewicht auf Rinderhaltung, die mit arbeitssparender und bodenbeanspruchender Spezialisierung auf Zucht- und Langzeitmast von Fleischrindern extensiv ausgerichtet ist. Milchwirtschaft ist nur von untergeordneter Bedeutung. Die großbetrieblichen Fazendas betreiben nicht mehr wie früher, als sie autarke Estâncias waren, nebenher Anbauwirtschaft für Subsistenzzwecke, sondern beziehen jetzt derartige Produkte aus den benachbarten Anbaugebieten.

Der Rinderbestand ist in den einzelnen Betrieben uneinheitlich. Eine 1971 vorgenommene Bestandsaufnahme auf 23 Fazendas zwischen 280 und 1 600 ha Größe in den Munizipien São Francisco de Paula und Cambará do Sul ergab eine durchschnittliche Rinderzahl von 343; die Herde des kleinsten Betriebes zählte 244, des größten 992 Tiere, die sich insgesamt folgendermaßen aufteilten:

Bullen	2,0 %
Jungtiere 1 - 2 Jahre	11,2 %
" 2 - 3 "	8,3 %
" 3 - 4 "	9,0 %
" 4 "	4,7 %
Färsen	19,8 %
Bullenkälber	8,0 %
Milchkühe	17,6 %
Zuchtkühe	19,4 %

Die sonst in Brasilien vorzugsweise gehaltenen Zebu-Rinder und darauf aufbauende Mischrassen treten in Rio Grande do Sul, wo man sich seit längerem um eine Verbesserung des Viehbestandes bemüht, hinter europäischen Züchtungen wie Hereford, die rund zwei Drittel des Bestandes ausmachen, und Shorthorn zurück. Für die Campanha nennt PEBAYLE (1967 a, S. 348) außerdem Aberdeen-, Angus-, Devon- und Charolais-Rinder.

Der freie Weidegang auf den natürlichen Campos ist extensiv sowohl hinsichtlich der Flächenbeanspruchung wie auch nach der Futtergrundlage. Klima und Vegetationsbestand begünstigen diese Ausrichtung durch ganzjährigen Weidegang. Allerdings beeinträchtigen gelegentliche Fröste im Winter die Futterbasis der Naturweiden.

Tab. 5: Großvieheinheiten (GVE) - 1970

REGIONEN Munizipien	Summe aller G V E	GVE pro ha LNF
<b>GAÛCHO-ZONE:</b>	829 660	0,7
Bom Jesus	160 541	0,6
Cambará do Sul	78 178	1,1
Esmeralda	72 819	0,8
Ibiraiaras	23 499	0,7
Lagoa Vermelha	91 467	0,6
S. F. de Paula	205 486	0,8
Vacaria	197 670	0,6
<b>AZOREAN. ZONE:</b>	270 055	1,4
Osório	143 188	1,8
Santo Antônio	64 119	0,9
Tórres	31 581	1,1
Tramandaí	31 167	2,1
<b>DEUTSCHE KOLONIE:</b>	300 113	1,6
Canela	8 991	2,8
Dois Irmãos	17 068	1,7
Feliz	31 784	2,2
Gramado	13 798	1,9
Igrejinha	9 914	2,3
Ivoti	6 416	1,5
Montenegro	57 396	1,2
Nova Petrópolis	25 713	1,8
Rolante	20 716	1,8
Salvador do Sul	28 672	1,0
S. S. do Caí	36 459	1,6
Taquara	35 829	1,9
Três Coroas	7 357	2,8
<b>ITALIEN. KOLONIE:</b>	231 646	1,0
Antônio Prado	19 888	0,9
Bento Gonçalves	21 489	0,6
Carlos Barbosa	14 824	1,5
Caxias do Sul	79 034	1,1
Farroupilha	18 688	1,1
Flôres da Cunha	10 500	1,0
Garibaldi	20 506	1,2
São Marcos	7 297	0,6
Veranópolis	39 420	1,3
<b>NORDÖSTLICHES RGS RIO GRANDE DO SUL BRASILLEN</b>	<b>1 631 474</b>	<b>0,9</b>

Umrechnungsschlüssel in Großvieheinheiten:

Rind	1,0
Schwein	0,2
Kleinwiederkäuer	0,1
Reit-, Lasttier	1,1
Geflügel	0,004

Die Betriebsflächen sind funktional in etwa gleich große Paddocks, hier Potreiros genannt, unterteilt, die reihum in meist unregelmäßigem Turnus bestockt werden. In vielen Fällen erhalten sie auch bestimmte Dauerfunktionen: ein Abschnitt für die Aufzucht, ein anderer als Kälberweide, ein dritter für die Bullen usw. Die Dauerbeweidung schränkt in solchen Fällen die Ergiebigkeit erheblich ein. Dementsprechend liegt die Bestockungsdichte in allen Gaúcho-Munizipien unter 1 GVE/ha (im Mittel bei 0,7; s. Tab. 5). In den azoreanischen Munizipien erreicht sie dank Zufütterung 1,4 GVE/ha, in Tramandaí sogar 2,1.

Als Tränken dienen auf dem Planalto die natürlichen Wasseransammlungen in Geländehohlformen. Künstlich angelegte Teiche oder kleine Stauseen, sog. Açudes, wie sie in der Hügelpampa verbreitet sind, kommen seltener vor.

Einmal im Jahr wird eine Bestandsaufnahme durchgeführt, die mit wichtigen Pflegemaßnahmen verbunden wird. Dabei wird das gesamte Vieh zusammengetrieben und neu sortiert: die für die Aufzucht geeigneten etwa zweijährigen Jungrinder werden ausgesondert, ebenso die für die Jungviehmast vorgesehenen noch jüngeren Tiere. Das Schlachalter der übrigen liegt bei 8 - 9 Jahren. Weitere periodische Arbeitsabläufe sind die Impfkation gegen Seuchen und das Bad gegen Ungeziefer. Diese Maßnahmen sind erforderlich, weil etwa 10 bis 15 % der Kälber im ersten Lebensjahr an Infektionen und anderen Krankheiten zugrunde gehen. Außerdem klagt die Lederverarbeitende Industrie über die schlechte Qualität der Felle und Häute, die vom Ungezieferbefall herrührt.

Alle Großbetriebe haben einen festen Stamm an Arbeitskräften. Ihre Zahl schwankt je nach Betriebsfläche, Viehbesatz und Nutzungsintensität. Als Faustzahl wird 1 Arbeitskraft pro 30 ha angenommen. In arbeitsreichen Perioden werden zusätzlich Saisonarbeiter angeworben, die aus der Sozialgruppe der Peões stammen, vielfach aber auch von Kleinbetrieben der benachbarten Kolonisationszonen kommen, um sich auf diese Weise etwas Bargeld zu verdienen.

### 3.2.5.2 Wanderfeldbau

In den Kolonisationszonen wird ausnahmslos kleinbäuerliche Landwirtschaft mit Polykultur und Viehhaltung betrieben. Sie wurde von WAIBEL (1955 a) und schon vorher von seinem Schüler VALVERDE (1948) nach dem Integrationsgrad der Viehhaltung in vier Stadien ein-

geteilt, die auch heute noch gelten und in ihrer räumlichen Differenzierung erfaßt werden können (Abb. 28).

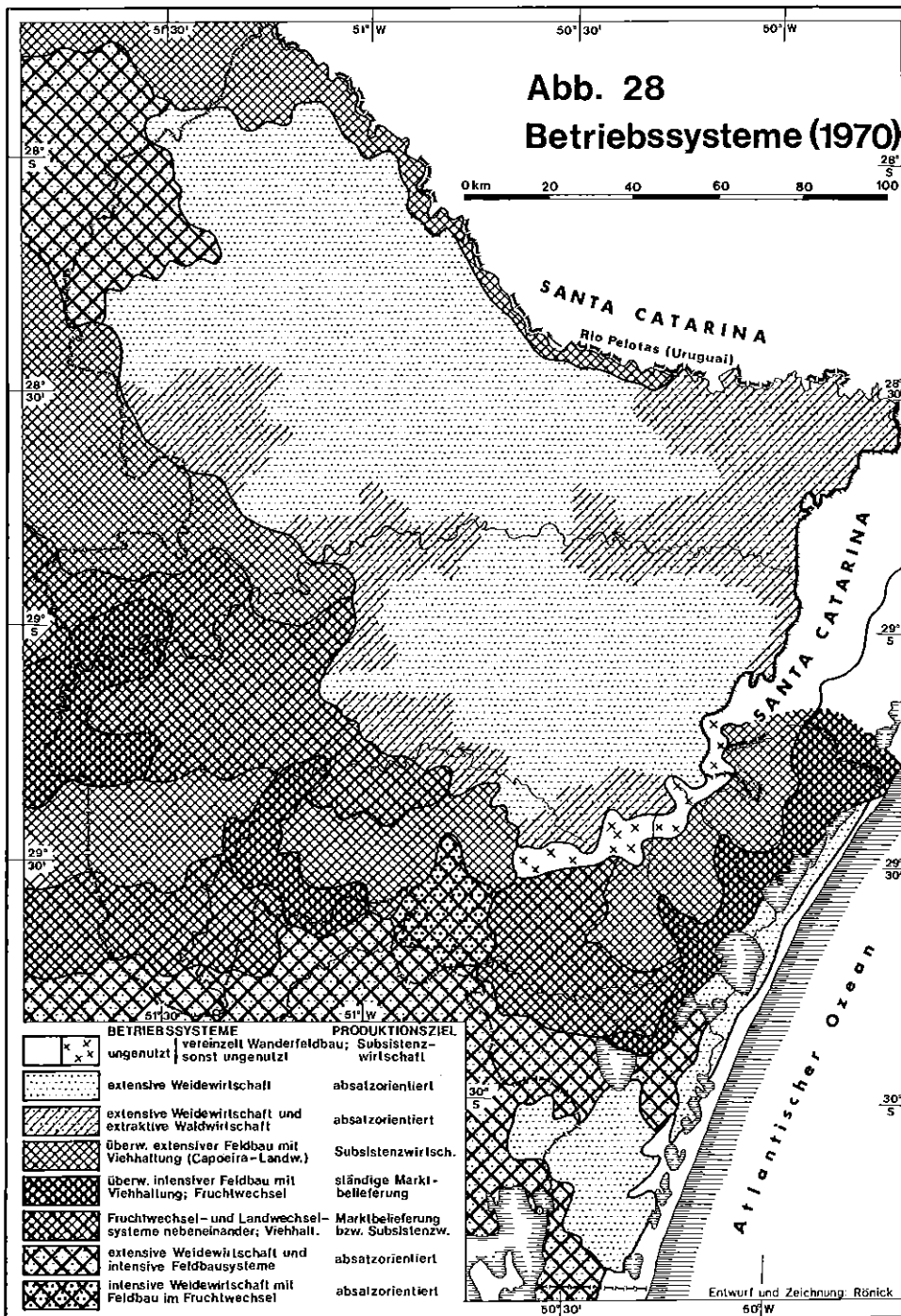
Das primitivste System ist der Wanderfeldbau. Er wird von landlosen Intrusos oder Ocupantes betrieben. Ohne Rechtstitel auf Grundbesitz legen sie Rodungen (Roça) in Wäldern an, indem sie die gefälltten Bäume abtrennen (Queimada). Es handelt sich um die als Roça-System bezeichnete brasilianische Variante der Waldbrandwirtschaft im Rahmen des Wanderfeldbaus (vgl. u.a. MANS-HARD 1968, S. 33 und S. 205). Mit einfachen Hilfsmitteln wie Hacke und Pflanzstock werden die Grundnahrungsmittel Mais, Maniok, Bataten und Bohnen angebaut. Zusätzlich werden Schweine und Hühner gehalten, in einzelnen Fällen auch 1 bis 2 Rinder. Die Viehhaltung ist in keiner Weise mit der Anbauwirtschaft verbunden: das Vieh weidet wild in der näheren Umgebung, manchmal auch auf den eigenen Feldern.

Die Holz- oder Lehmhütten der Ocupantes sind niedrig, ohne Rauchabzug und ohne Fenster (Foto 11). Teils wegen rascher Bodenerschöpfung, teils aber auch wegen Schwierigkeiten mit den legalen Landbesitzern legen sie an einer anderen Stelle eine neue Roça an. Die Aufenthaltsdauer an einem Ort beträgt ein bis drei Jahre.

### 3.2.5.3 Das Capoeira-System

Die nächstintensivere Stufe ist die "Feld-Waldbrachwirtschaft" (PFEIFER 1966, S. 27), die im Gegensatz zum Wanderfeldbau innerhalb fester Besitzgrenzen rotiert. Die Bauern sind also sesshaft. Die Fruchtbarkeit des Bodens wird durch eine längere Brachezeit zu erhalten versucht, während der je nach Dauer niedriges Buschwerk bis Wald hochkommt, die unabhängig von der Wuchshöhe Capoeira genannt werden (Foto 9). WAIBEL bezeichnete diese Stufe daher als Capoeira-System. Mit dem Wanderfeldbau hat es die Queimada gemeinsam, also das Abtrennen des Waldes zum Anlegen einer Roça. Eine solche Fläche wird zwei bis drei Jahre bebaut, meistens durchgehend mit derselben Frucht. Danach bleibt sie brach und verfällt der Capoeira. Obwohl auch hier zur Deckung des eigenen Bedarfs Vieh gehalten wird, findet keine Düngung der Felder statt.

Wie beim Wanderfeldbau werden Mais, Bohnen, Maniok und Bataten als Subsistenzfrüchte angebaut. Der Pflug ist nicht in Gebrauch, stattdessen Hacke, Haumesser und Pflanzstock. Letzterer, mit dem Bohnen und Mais



in den Boden gebracht werden, wird neuerdings mehr und mehr durch einen halbmechanischen Pflanzapparat ersetzt. Nach einer anderen Methode werden die Saatkörner auf die abgeernteten Felder gestreut und mit Hilfe der Hacke mit Erde bedeckt. Mit der Machete werden Pflanzen wie Mais, Zuckerrohr und Elefantengras, das Capim, abgeschlagen.

Landschaftswirksame Indikatoren dieses Feld-Wald-Wechselsystems sind Capoeiras in den unterschiedlichsten Ausbildungsgraden, abzulesen an den Wuchshöhen. Während Primärwald nur noch auf den extremen Steilhängen der Trappschichten steht, sind Capoeiras überall, also auch auf den flachen Hangpartien verbreitet (vgl. Foto 3). Nach dieser Regel lassen sich im allge-



meinen auch ältere hochwüchsige Capoeiras von Primärwäldern unterscheiden. Die Ruhezeit berechnet sich auf durchschnittlich 12 Jahre. Die Niedercapoeira wird noch vom Vieh beweidet.

#### 3.2.5.4 Fruchtwechsel ohne Düngung

Ein weiterer Schritt zu intensiverer Bodenbewirtschaftung ist der Übergang vom Landwechsel zum Dauerfeldbau. Grundlage dieses Systems ist eine Fruchtfolge, die im allgemeinen

- im 1. Jahr: Mais oder Roggen
- " 2. " : Bataten, Kartoffeln, Reis oder Erdnüsse
- " 3. " : Bohnen, Erbsen oder Knollenfrüchte
- " 4. " : Maniok oder Bataten

vorsieht. Dieses vereinfacht wiedergegebene Fruchtfolgesystem wird in der Wirklichkeit dadurch vielgestaltig und auch kompliziert, daß auf einer Parzelle häufig mehrere Nutzpflanzen gleichzeitig, und zwar nicht nebeneinander, sondern durcheinander angebaut werden und bei einigen zwei Ernten im Jahr möglich sind. Außerdem werden im ersten bis dritten Jahr vielfach Körnerfrüchte wie Hafer und Weizen sowie Zuckerrohr hineingebracht. Eine geregelte Folge von Sommer- und Winterfrucht im Wechsel mit Halm- und Blattpflanzen wird nicht eingehalten. Im Grunde hat jeder Kolonist sein eigenes "bewährtes" Fruchtwechselsystem.

Eine Rotationsfrequenz von 4 Jahren scheint sich allgemein eingespielt zu haben. Der längste Turnus, der angegeben wurde, läuft über 6 Jahre. Nach zwei bis drei Zyklen wird eine Brachperiode eingelegt, bei der bis vor wenigen Jahren Capoeira hochkam, die ebenfalls im Frühstadium beweidet wurde. Indessen benutzen viele Kolonisten ihre Sekundärwälder als Einkommensquelle, weil der Bedarf an Gerbextrakt sprunghaft gestiegen ist und sich die Schwarzakazie (*Acacia decurrens*) als Rohstofflieferant mit ihrer 7- bis 15jährigen Umtriebszeit ideal in dieses System einfügt.

Eine gewisse Beachtung der Bodenfruchtbarkeit besteht darin, daß im ersten Jahr Körnerfrüchte mit hohen Ansprüchen an den Boden und im letzten Jahr mit Maniok und Bataten genügsame Pflanzen gewählt werden. Außerdem weist WAIBEL darauf hin, daß die Leguminosen - von den Bauern bewußt oder unbewußt dazwischengeschaltet - der Stickstoffanreicherung im Boden dienen. Eine gezielte Düngung der Anbauflächen wird dagegen nicht vorgenommen. Die Viehhaltung ist nur einseitig über den Anbau von Fut-

terpflanzen wie Hafer, Mais, Zuckerrohr, Capim und Maniok in das Anbausystem integriert.

Das Vieh hält sich tagsüber auf hofnahen Weiden auf, die durch Zäune vom Garten- und Anbauland getrennt sind (Foto 12). Obwohl sie vielfach künstlich eingesät werden, bleibt die Futtergrundlage dürrftig, so daß Zufütterung unerläßlich ist. Nachts kommt das Vieh in überdachte Holzverschläge. Die Produktion von Stallmist ist dennoch gering, weil die Ställe überhaupt nicht oder nur dürrftig eingestreut werden. Der anfallende Stalldünger wird auch gar nicht gesammelt, sondern durch eine Queröffnung hinausgefegt und vom Regen ausgelaugt oder vollständig in den Bach gespült.

Von den staatlich angebotenen kostenlosen Maßnahmen zur Kontrolle von Tierkrankheiten wird wenig Gebrauch gemacht: etwa ein Drittel der Kolonisten läßt das Vieh gegen Maul- und Klauenseuche impfen, vorsorgliche Schritte gegen andere Tierkrankheiten sind noch seltener.

Der Einsatz von Zugtieren und Maschinen, und davon abhängig die Verwendung von Pflügen ist von der Geländegestalt her nicht überall möglich, so daß manuelle Arbeit mit den üblichen Geräten auch bei diesem Betriebssystem dominiert. Im Hügel- und auf den Hochflächen, wo die topographischen Verhältnisse eine mechanische Bodenbearbeitung eher zulassen, sind einfache Hakenpflüge in Gebrauch, die von Ochsen, manchmal auch von Kühen gezogen werden. Traktoren sieht man nur selten. Pferde und Muli spielen als Reit- und Tragtiere eine überragende Rolle.

Die meisten dieser Betriebe legen auf mindestens ein Anbauprodukt besonderes Gewicht, das sie im Falle einer guten Ernte auf den Markt bringen. Solche Produkte können Obst wie Zitrusfrüchte, Pfirsiche und Feigen sein, aber auch Gemüse, Milch, Schlachtvieh, und in den letzten Jahren verstärkt Akazienrinde.

Die Hufen mit ihren langen und vom Gelände her oft mühevollen Anmarschwegen zu den hoffernen Parzellen regten die Kolonisten zu einer rationellen Einteilung ihrer Betriebsflächen an. Das Ergebnis ist ein Wandel von intensiver zu extensiver Nutzung mit zunehmender Entfernung vom Hof, der sich ganz im Sinne des Thünienschen Modells vollzieht (vgl. VALVERDE 1948 und WAIBEL 1955 a). Am intensivsten ist die Bodennutzung in Hofnähe; diese Innenfelder, die mit dem Gehöft meistens am Hufenende liegen, werden mit vergleichsweise hohem Arbeits- und Kapitalaufwand als Gartenland mit Gemüse

und Dauerkulturen, vor allem Obst genutzt. An dieses Intensivband, das dem Gartenbau ring bei Thünen entspricht, schließt sich in mittlerer Entfernung vom Hof das eigentliche Ackerland mit den angegebenen Fruchtfolgen an. Dieser Nutzungsbereich, dem noch die hofnahen Koppeln mit künstlichen Weiden vorgelegt sind, ist mit dem Fruchtwechselring bei Thünen identisch. Da hier der Anbau auf die flachen Teile der Trappschichten beschränkt ist und die steilen Geländepartien Naturwald tragen, der zur Brennholzgewinnung dient, erscheint der Forstwirtschaftsring aus morphologischen Gründen in den Anbau ring versetzt. Die entlegenen Außenfelder zwischen 1,5 und 3 km Entfernung vom Hof unterliegen dem herkömmlichen Landwechsellsystem mit kurzer Anbau- und längerer Capoeira-Periode. Diese Nutzungsweise mit eingeschalteter Brachzeit erinnert an die Dreifelderwirtschaft bei Thünen. Verbesserte Landwechselwirtschaft liegt dann vor, wenn die Capoeiras mit forstwirtschaftlich genutzten Kulturen wie Gerbakazie oder Eukalyptus bepflanzt werden. Eine Andeutung an den Viehzuchtring Thüners ist die Tatsache, daß wildwachsende Niedercapoeiras vom Vieh beweidet werden. Die vereinzelt vorkommenden ungerodeten Primärwaldreste schließlich entsprechen der "kultivierbaren Wildnis".

Der grundsätzliche Unterschied zum Thünerschen Modell liegt darin, daß sich der Wandel von intensiver zu extensiver Nutzung in jedem einzelnen Betrieb unter dem Gesichtspunkt des Arbeitsaufwandes in Abhängigkeit von der Entfernung vom Hof und von der Geländegestalt vollzieht (vgl. Foto 3), während der "isolierte Staat" alle Betriebe eines Wirtschaftsraumes unter dem Aspekt der Marktentfernung betrachtet.

### 3.2.5.5 Fruchtwechsel mit Düngung

Am ausgeprägtesten ist diese Nutzungsabstufung bei den 10 % aller Betriebe ausgebildet, die Fruchtwechsel mit regelmäßiger Düngung betreiben. Bei ihnen ist die Anbauwirtschaft eng mit der Viehhaltung verknüpft, die Stückzahl des Viehs pro Betrieb ist aber nicht größer als bei den anderen Systemen: 1 bis 3 Milchkühe und 11 bis 12 Schweine. Der Bestand nimmt im allgemeinen mit der Betriebsgröße zu. Hauptfuttermittel ist Mais; zusammen mit Zuckerrohr und dem Blattgrün von Leguminosen (meistens Bohnen und Erdnüsse) entspricht es in seiner Bedeutung den Futterhackfrüchten in den gemäßigten Zonen. Hinzu kommen Klee und Luzerne als Ackerrauhfutter, außerdem Maniok, das gern bis zum Winter aufgehoben wird, weil

die Wurzeln kälteresistent sind und bei Frost weniger an Nährwert verlieren. Hafer und Gerste werden als Grünfutter gemäht.

Auch hier bleibt das Vieh tagsüber auf den hofnahen Weiden, die künstlich eingesät und durch Steinmauern vom Garten- und Anbauland getrennt sind. Als Faustzahl für die Bestockungsdichte rechnen die Kolonisten mit 2 Rindern pro ha, einschließlich sonstiger Zufütterung. Nachts kommt das Vieh in Ställe, die mit Hartgräsern eingestreut sind. Mit dem anfallenden Mist wird das Anbauland gedüngt. Vereinzelt wird Mineralfänger zugesetzt. Befragungen ergaben, daß nur 6 % aller Kolonisten mit Kalk und Phosphat und weitere 5 % ihre Felder allein mit Phosphat düngen. Leguminosen dienen der Stickstoffanreicherung. Die Fruchtfolgen orientieren sich am gleichen Grundmuster wie im vorgenannten System. Sofern es die Geländegestalt erlaubt wird der Pflug benutzt, und vielfach auch mechanische Geräte wie Häckselmaschine und Motoren. Die Betriebe sind auf mindestens eine Cash-crop spezialisiert, am häufigsten Gemüse, Obst Tabak oder Zuckerrohr.

Während normalerweise Familienarbeitsverfassung vorherrscht, wobei das Familienoberhaupt in einer Person Eigentümer, Betriebsführer und Arbeiter ist und außergewöhnliche Arbeitsspitzen durch Nachbarschafts- oder Verwandtenhilfe abgefangen werden, kommen in den Betrieben dieses Systems auch Land- und Wanderarbeiter zum Einsatz.

## 3.2.6 Nutzartenverhältnisse und Produktion

### 3.2.6.1 Überblick

Der Gegensatz zwischen Weidewirtschaft, wie sie im großen ganzen Gaúcho- und azoreanische Zone prägt, und diversifiziertem Feldbau in Verbindung mit Viehhaltung in den Kolonisationszonen kommt einerseits in den unterschiedlichen Anteilen der LNF an der Gesamtfläche zum Ausdruck: den höchsten Nutzflächenanteil haben die Viehhaltungsmunizipien in der Gaúcho-Zone, in denen über 90 % der Gesamtfläche aus Campos bestehen, die als Naturweiden genutzt werden (Tab. 6), während in den übrigen Zonen mehr als die Hälfte der Fläche von ungenutztem Land, meistens Wäldern, Sümpfen und Seen eingenommen wird. Viel stärker noch macht sich dieser Gegensatz in den Nutzartenverhältnissen der einzelnen Regionen bemerkbar (Abb. 29 a - 29 c). Auf dem Planalto tritt Anbauwirtschaft ganz zugunsten extensiver Viehhaltung auf den Naturweiden zurück, nur

Tab. 6: Größe und Aufteilung der Landwirtschaftlichen Nutzfläche (1970)

REGIONEN Munizipien	LNF (ha)	% - Anteil an Gesamtfläche	Nutzung der LNF (%)	
			Anbau	Weiden
<b>GAÚCHO-ZONE:</b>	1 176 557	66	5	95
Bom Jesus	249 809	64	1	99
Cambará do Sul	72 656	62	2	98
Esmeralda	89 444	68	5	95
Ibiraiaras	35 019	85	21	79
Lagoa Vermelha	162 833	72	11	89
S. F. de Paula	243 329	61	2	98
Vacaria	323 467	69	7	93
<b>AZOREAN. ZONE:</b>	192 193	37	34	66
Osório	79 652	34	29	71
Santo Antônio	68 336	50	33	67
Tórres	29 167	30	56	44
Tramandaí	15 038	30	18	82
<b>DEUTSCHE KOLONIE:</b>	189 524	40	61	39
Canela	3 251	14	63	37
Dois Irmãos	10 112	27	73	27
Feliz	14 122	49	78	22
Gramado	7 143	32	56	44
Igrejinha	4 376	36	22	78
Ivoti	4 262	27	78	22
Montenegro	47 179	58	71	29
Nova Potrópolis	14 455	37	66	34
Rolante	11 553	22	56	44
Salvador do Sul	28 640	75	76	24
S. S. do Caí	23 302	46	45	55
Taquara	18 503	36	22	78
Três Coroas	2 626	11	33	67
<b>ITALIEN. KOLONIE:</b>	225 923	44	62	38
Antônio Prado	22 926	43	72	28
Bento Gonçalves	34 666	67	84	16
Carlos Barbosa	9 552	36	58	42
Caxias do Sul	70 830	46	42	58
Farroupilha	17 367	36	69	31
Flôres da Cunha	10 866	30	64	36
Garibaldi	17 553	50	76	24
São Marcos	12 499	56	50	50
Veranópolis	29 664	37	71	29
<b>NORDÖSTLICHES RGS RIO GRANDE DO SUL BRASILLEN</b>	1 786 653	54	21	79

Quelle: Ausgangsdaten: BEE, Anuário Estatístico do RGS, 1971  
IBGE, Anuário Estatístico do Brasil, 1971.

lokal werden Körnerfrüchte angebaut. In den Kolonisationszonen verschiebt sich dieses Verhältnis zugunsten der Anbauflächen, wobei Weiden - mit unterschiedlichem Anteil künstlicher Weiden - im Durchschnitt nur noch gut zwei Drittel der LNF ausmachen. Die azoreanische Zone vermittelt zwischen beiden: Naturweiden dominieren flächenmäßig, einzelne Kulturen erhalten jedoch ein deutliches Anbaugewicht.

### 3.2.6.2 Viehwirtschaft

Auch die Intensität der Nutztierhaltung, abzulesen am Besatz (Tab. 5), variiert räumlich sehr stark: in der Gaúcho-Zone ist 1 ha LNF im Mittel mit 0,7

GVE bestockt. In der azoreanischen Zone ist der Besatz doppelt so hoch: ein Hinweis auf intensivere Viehhaltungsformen der Fazendas, wobei in begünstigten Gebieten noch Anbaufrüchte hinzutreten. Auch die Kolonisationszonen zeichnen sich durch höheren Besatz aus. Die Unterschiede in den Anbauflächen der einzelnen Kulturen zwischen deutscher und italienischer Siedlungszone deuten auf regionale Eigenheiten der kolonialen Agrarwirtschaft hin.

Die wichtigsten Produkte der Tierhaltung sind Fleisch, Leder, Wolle, Milch und Eier (Tab. 7). Die Hauptmengen an Frischfleisch werden von wenigen Großschlächtereien auf den Markt gebracht, die sich neben der Versorgung der Großstädte um Exportanteile von Gefrierfleisch

Tab. 7: Viehhaltung: Bestand und Produkte (1970)

REGIONEN Munizipien	Rinder	Schweine	Klein- wieder- käufer	Reit- u. Lasttiere	Geflügel	Fleisch (1 000 kg)	Rohleder kg	Rohwolle kg	Milch (1 000 l)	Eier (1 000 dz)
GAUCHO-ZONE:	704 560	107 219	111 680	77 660	515 909	5 279	257 840	229 215	28 574	1 075
Iom Jesus	144 230	11 976	14 090	11 230	38 388	1 152	58 240	29 022	3 245	29
Cambará do Sul	66 460	2 791	11 430	9 010	26 511	403	24 880	24 003	3 160	68
Esmeralda	63 860	6 330	7 530	6 200	30 035	180	35 280	14 280	1 205	55
Ibiraiaras	12 170	16 640	3 060	2 140	85 218	141	3 840	6 300	1 20	148
Lagoa Vermelha	79 360	18 938	13 750	5 840	130 063	920	32 000	28 035	780	335
S. F. de Paula	166 050	41 970	41 970	28 440	93 846	1 136	65 680	87 675	13 830	290
Vacaria	172 430	32 642	19 850	14 800	111 848	1 347	37 920	39 900	6 234	150
AZOREAN. ZONE:	203 630	67 195	104 840	37 770	239 000	3 668	70 320	193 515	29 818	981
Osório	105 800	17 967	90 500	22 000	136 200	944	35 200	171 000	22 790	700
Santo Antônio	51 540	32 625	4 360	4 900	57 000	1 097	19 280	7 980	5 495	166
Tórres	22 180	15 271	4 480	5 270	25 600	1 392	7 120	4 085	1 060	15
Tramandaí	24 110	1 332	5 500	5 600	20 200	235	8 720	10 450	473	100
DEUTSCHE KOLONIE:	191 340	239 462	23 920	48 390	1 314 623	18 800	126 960	30 225	52 683	4 343
Canela	6 630	3 385	4 300	870	74 150	646	960	5 250	323	534
Dois Irmãos	8 900	15 750	100	4 480	20 000	150	2 060	150	2 060	52
Feliz	17 000	28 150	1 190	7 800	113 810	449	1 200	1 200	1 539	389
Gramado	5 980	11 199	830	4 490	139 063	2 266	3 280	1 050	1 723	475
Igrejinha	8 200	3 989	870	600	42 300	221	7 280	1 200	2 400	112
Ivoá	3 400	6 329	570	1 430	30 000	531	800	405	900	73
Montenegro	40 000	45 730	3 000	6 500	200 000	8 235	45 600	4 500	8 000	380
Nova Petrópolis	14 630	32 592	610	3 470	171 700	981	3 200	720	7 200	700
Rolante	13 900	17 258	900	2 700	76 000	250	13 600	600	5 500	220
Salvador do Sul	17 000	40 210	1 000	2 700	140 000	1 657	24 000	1 500	7 000	405
S. S. do Caf	18 000	19 048	8 300	11 900	182 200	1 036	5 680	11 400	4 188	651
Taguara	32 000	9 980	1 700	1 150	99 500	1 650	12 000	1 650	9 800	275
Três Coroas	5 700	5 842	550	300	25 900	586	3 200	600	2 050	57
ITALIEN. KOLONIE:	143 130	184 853	28 580	37 950	1 735 042	6 306	58 800	33 255	37 375	4 020
Antônio Prado	8 400	23 730	3 500	5 400	112 900	292	1 600	3 750	3 000	405
Bento Gonçalves	10 130	18 923	9 040	5 880	50 400	479	2 560	10 665	3 150	184
Carlos Barbosa	11 000	13 366	570	740	70 000	317	1 280	540	5 870	96
Caxias do Sul	57 390	35 053	5 800	10 150	722 000	1 181	30 000	7 950	10 380	1 860
Farroupilha	12 000	13 904	1 270	2 600	230 000	507	8 800	1 740	5 300	560
Flôres da Cunha	5 180	10 533	1 180	2 650	44 992	1 857	1 040	1 020	700	125
Garibaldi	12 500	25 739	3 010	1 270	290 000	961	1 520	2 715	3 650	180
São Marcos	4 530	6 661	1 260	620	156 750	151	2 080	1 650	1 175	420
Veranópolis	22 000	36 944	2 950	8 640	58 000	561	9 920	3 225	4 150	190
NORDÖSTLICHES RGS	1242 660	598 729	269 020	201 770	3 804 374	34 053	513 920	486 210	148 450	10 419
RIO GRANDE DO SUL	12,3 Mio.	7,7 Mio.	13,4 M.	1,5 Mio.	24,7 Mio.	178 539	4 839 600	30 Mio.	684 829	66 683
BRASILIEN	95,0 "	65,7 "	39,1 "	16,9 "	...					

Quellen: DEE, Anuário Estatístico do Rio Grande do Sul, 1971.  
IBGE, Anuário Estatístico do Brasil, 1971.

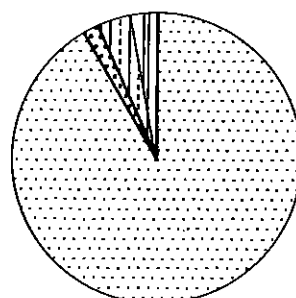
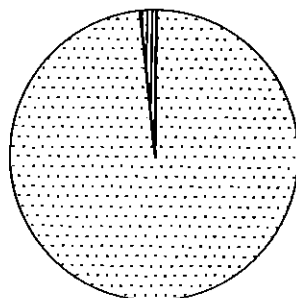
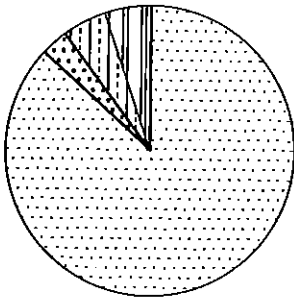
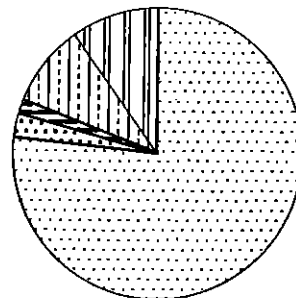
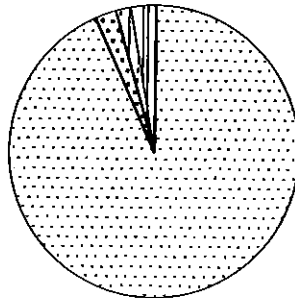
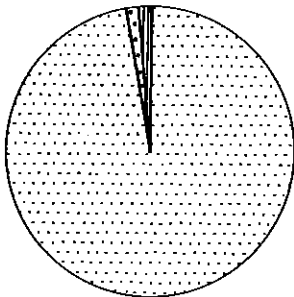
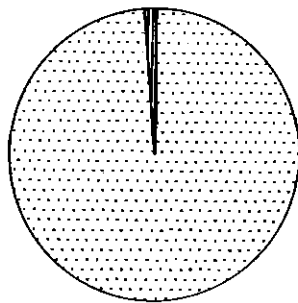
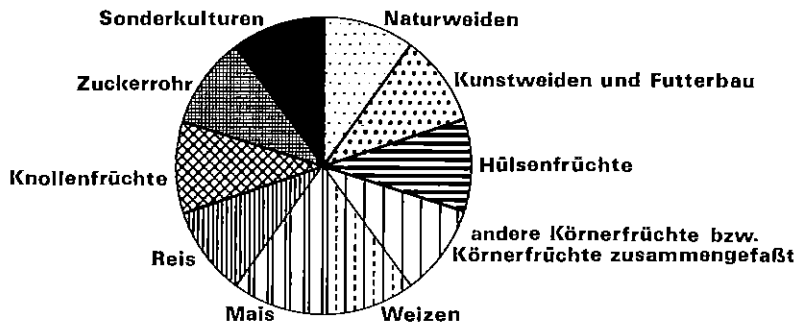


Abb. 29 a: Nutzartenverhältnisse in den Municipien der Gaúcho-Zone (1970)

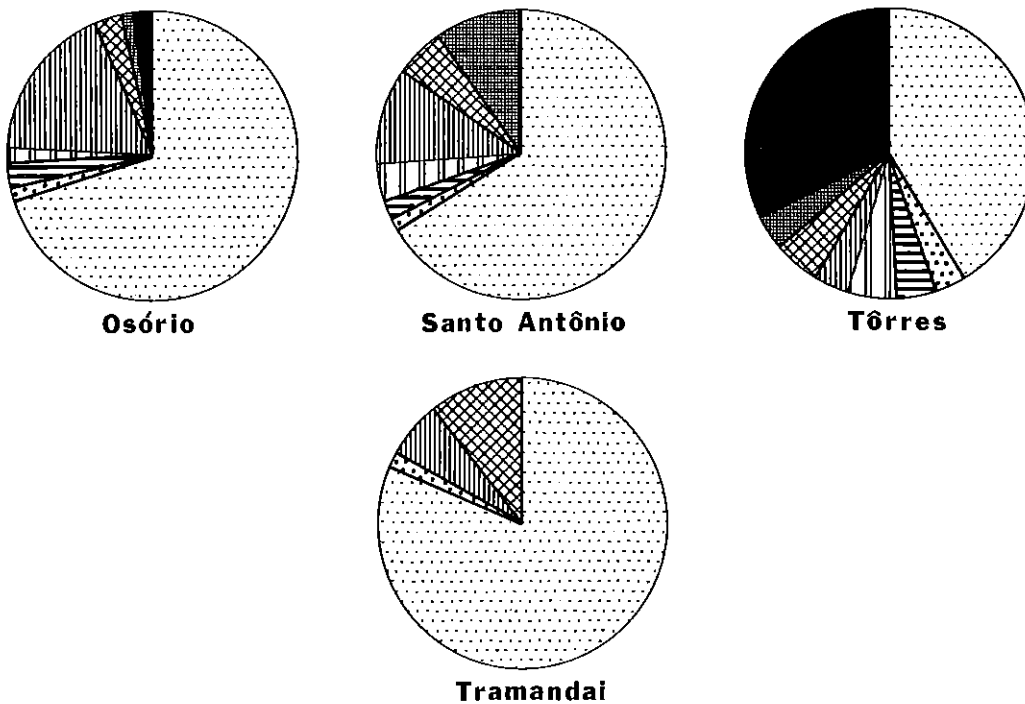


Abb. 29 b: Nutzartenverhältnisse in den Munizipien der azoreanischen Zone (1970)

nach Nordamerika und Europa bemühen. Sie liefern hervorragende Qualität, die internationalen Standards genügt; dazu treffen sie eine strenge Auswahl. Die Kolonisationsgebiete kommen wegen des hohen Fettanteils ihres Schlachtviehs nur in Ausnahmen als Zulieferer dieser Großbetriebe in Betracht. Sie beliefern stattdessen dörfliche Fleischereien und kleinere Verarbeitungsbetriebe, die ihre Produkte innerhalb der jeweiligen Zone absetzen. Tab. 7 gibt nur ein verzerrtes Bild über die produzierten Frischfleischmengen ab, weil sie von Zahl und Leistungsfähigkeit der jeweils in ihnen ansässigen Schlachtbetriebe abhängen. So dürften vor allem Gaúcho- und azoreanische Zone unterbewertet sein, weil viele Fazendas das Schlachtvieh an die großbetrieblichen Frigoríficos im Süden des Bundesstaates verkaufen.

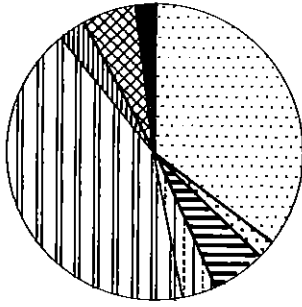
Rindfleisch hat den Hauptanteil am Verbrauch. Sein Preis wird angesichts der Konkurrenz mit Uruguay und Argentinien durch staatliche Subventionen niedrig gehalten. Dadurch wird es gleichzeitig für größere Bevölkerungsteile erschwinglich. Schweinefleisch, bislang weniger beliebt, ist noch um rund 10 % billiger; durch diesen Anreiz soll eine Umorientierung in den Konsumgewohnheiten eingeleitet

werden. In den Kolonisationszonen, speziell in der italienischen, ist Geflügel überaus beliebt. Daraus erklärt sich der höhere Bestand.

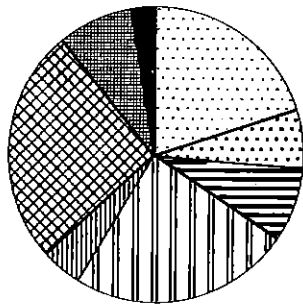
Schaf- und Ziegenfleisch stehen an dritter Stelle des Verbrauchs. Die Bestände, die sich ursprünglich ausschließlich in den Grenzgebieten Rio Grande do Sul nach Uruguay und Argentinien konzentrierten, nehmen seit einigen Jahren auch in den östlichen Landesteilen zu. Einige Betriebe der wollverarbeitenden Industrie, wie diejenige von Galópolis im Munizip Caxias do Sul, profitieren von dieser Entwicklung. Der Großteil der Rohwolle wird in den Industrien der Dststaaten, vor allem São Paulos, verarbeitet.

Die anfallenden Felle und Häute werden dagegen ausschließlich im Untersuchungsgebiet und im Großraum Porto Alegre zubereitet und verarbeitet. Die Gerbereien konzentrieren sich an der Südgrenze des Studiengebietes; neben der Herstellung kunstgewerblicher Produkte aus Fellen und Leder beliefern sie die blühende Schuhindustrie von Novo Hamburgo (Kap. 3.2.7).

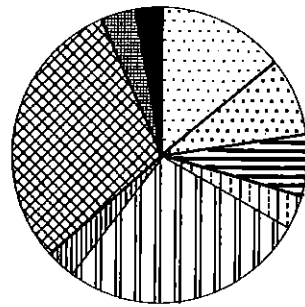
Milch und Eier dienen zum größten Teil dem Eigenver-



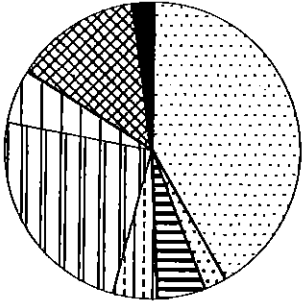
**Canela**



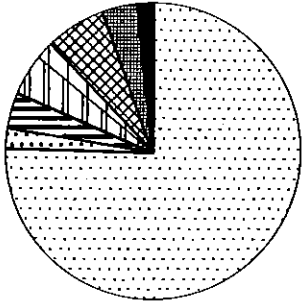
**Dois Irmãos**



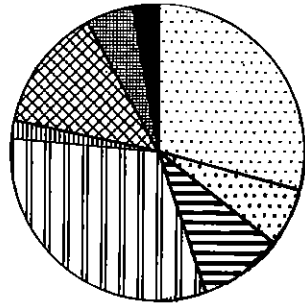
**Feliz**



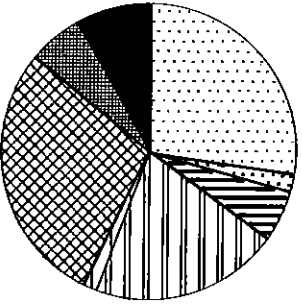
**Gramado**



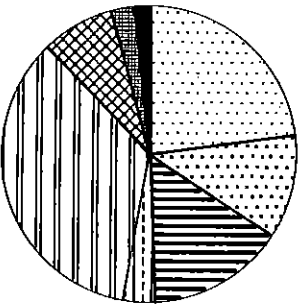
**Igrejinha**



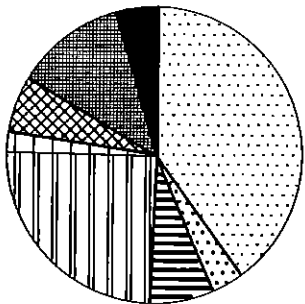
**Ivoti**



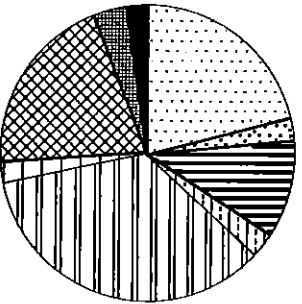
**Montenegro**



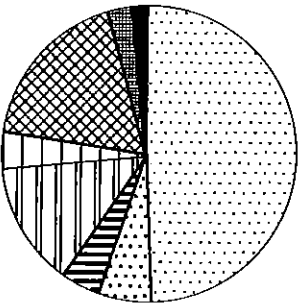
**Nova Petrópolis**



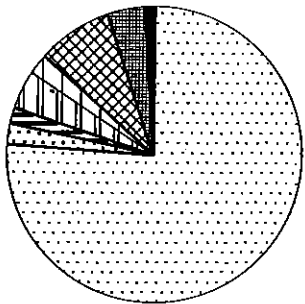
**Rolante**



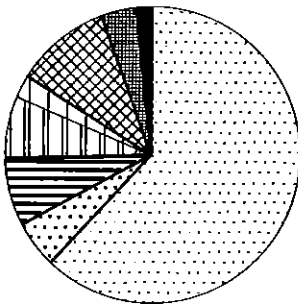
**Salvador do Sul**



**São Sebastião do Cai**



**Taquara**



**Três Coroas**

Abb. 29 c: Nutzartenverhältnisse in den Munizipien der deutschen Kolonisationszone (1970)

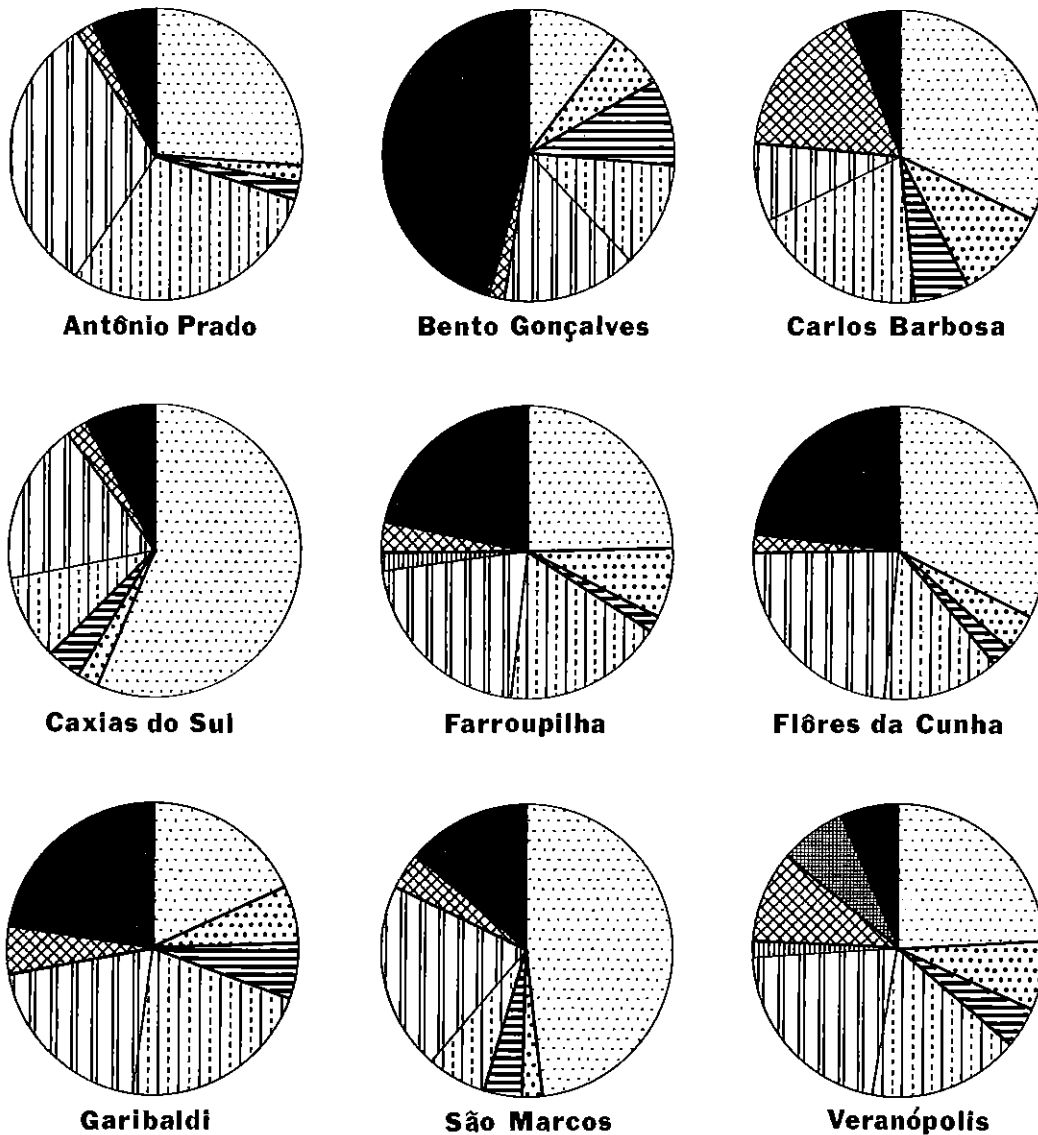


Abb. 29 d: Nutzarartenverhältnisse in den Municipien der italienischen Kolonisationszone (1970)

brauch. Milchviehhaltung ist im Vergleich zum gesamten Rinderbestand von untergeordneter Bedeutung; die Fleischerzeugung dominiert. Die durchschnittliche Milchleistung pro Kuh beträgt 4 bis 5  $\ell$ /Tag. Lediglich die Überschußmengen werden an Molkereien verkauft.

### 3.2.6.3 Körnerfrüchte

Bezeichnend für die Agrarwirtschaft der Kolonisationszonen sind Kombinationen von Körner-, Knollenfrüchten und Naturweiden (Abb. 29 c und 29 d). Von den Körnerfrüchten nimmt Mais (Tab. 8) mit Abstand

die meisten Anbauflächen ein. Die Erträge sind mit 1,4 t/ha zufriedenstellend, reichen aber längst nicht an die Leistungen in Europa und den USA mit 2,4 bzw. 4,6 t/ha in mechanisiertem Anbau heran.

An zweiter Stelle nach der Anbaufläche steht Weizen (Tab. 8). Nach dem Niedergang der Weizenkulturen bei den Azoreanern in der Kolonialepoche hat man sich seit Beginn dieses Jahrhunderts zur Bekämpfung der Rostkrankheit um eine stetige Verbesserung des Saatgutes und seiner Behandlung, etwa durch Beizen, bemüht. Die Ertragssteigerungen von 0,06 t/ha im Jahre 1920 über 0,8 t/ha 1946 (E. de CARVALHO 1951, S. 596) auf gegenwärtig 1,0 t/ha in Rio Grande do Sul bezeugen diese



Tab. 8: Anbauflächen und Erträge: Körnerfrüchte und Zuckerrohr (1970)

REGIONEN Munizipien	Weizen		Mais		Reis		Roggen		Gerste		Zuckerrohr	
	ha	t/ha	ha	t/ha	ha	t/ha	ha	t/ha	ha	t/ha	ha	t/ha
<b>GÄÜCHO-ZONE:</b>												
Bom Jesus	27 100	1,1	25 550	1,3	793	2,6	520	1,2	730	1,3	-	-
Cambará do Sul	1 400	0,8	1 100	1,5	-	-	50	1,1	-	-	-	-
Esmeralda	1 300	1,1	2 500	1,3	18	2,4	90	1,2	20	1,4	-	-
Ibiraiaras	3 200	0,9	3 000	1,2	50	1,1	-	-	400	1,2	-	-
Lagoa Vermelha	7 800	0,9	8 000	1,2	100	2,4	-	-	250	1,4	-	-
S. F. de Paula	300	1,1	2 350	1,8	550	3,0	100	1,4	250	1,4	-	-
Vacaria	13 000	1,2	8 000	1,3	25	2,4	280	1,2	60	1,4	-	-
<b>AZOREAN. ZONE:</b>												
Osório	440	0,9	5 700	1,0	23 255	3,0	-	-	-	-	8 800	52,5
Santo Antônio	400	0,9	1 100	1,2	12 922	3,0	-	-	-	-	1 100	60,0
Tórres	40	0,6	3 000	0,8	7 197	3,2	-	-	-	-	6 600	50,0
Tramandaí	-	-	1 600	1,2	1 170	2,2	-	-	-	-	1 100	60,0
	-	-	-	-	966	2,4	-	-	-	-	-	-
<b>DEUTSCHE KOLONIE:</b>												
Canela	2 827	0,9	42 800	1,4	2 786	3,1	200	0,9	891	0,8	7 840	15,8
Dois Irmãos	105	0,8	1 355	1,3	85	1,5	5	0,8	35	0,8	-	-
Feliz	494	1,0	3 270	1,5	425	2,1	-	-	-	-	740	15,0
Gramado	350	0,8	1 700	1,2	382	3,6	23	0,9	100	0,8	525	10,0
Grrejinha	20	0,7	200	1,4	32	2,4	15	0,8	360	0,7	-	-
Ivoti	-	-	1 340	1,5	50	3,6	5	0,8	12	0,8	160	25,0
Montenegro	100	0,8	10 000	1,2	65	1,0	-	-	-	-	215	14,0
Nova Petrópolis	450	0,7	5 000	1,8	268	3,4	40	0,8	50	0,8	2 600	10,0
Kolante	80	0,9	2 850	1,0	80	2,4	25	0,9	-	-	320	10,0
Salvador do Sul	700	1,0	10 000	1,5	140	1,5	12	1,2	4	1,3	1 050	35,1
S. S. do Cai	396	1,0	3 203	1,5	450	4,5	50	1,0	200	1,0	800	9,0
Taquara	12	0,7	800	1,4	405	3,6	12	0,8	113	0,8	580	10,0
Três Coroas	20	0,7	180	1,4	369	2,8	7	0,8	10	0,8	750	25,0
	33 010	0,9	43 527	1,6	25	3,6	6	0,8	7	0,9	100	25,0
<b>ITALIEN. KOLONIE:</b>												
Antônio Prado	6 800	1,3	7 230	2,4	1 561	2,6	170	1,0	349	1,3	2 180	14,4
Bento Gonçalves	4 000	0,8	5 000	1,2	32	1,4	-	-	-	-	60	6,0
Carlos Barbosa	1 820	0,6	820	1,2	46	2,4	20	1,0	100	1,5	50	12,0
Caxias do Sul	6 500	0,8	12 000	1,5	500	3,6	100	1,0	100	1,5	20	10,0
Farrópilha	3 100	0,8	3 660	1,6	342	3,6	5	0,8	-	-	-	-
Flóres da Cunha	1 400	0,8	2 500	0,8	20	0,9	-	-	-	-	-	-
Garibaldi	3 740	0,6	3 500	1,2	75	1,7	-	-	-	-	85	10,0
São Marcos	800	0,8	2 500	1,5	70	3,6	30	1,0	30	1,0	-	-
Veranópolis	4 850	0,8	6 317	1,6	426	2,6	15	1,0	119	1,1	1 965	15,0
<b>NORDÖSTLICHES RGS</b>	63 377	0,9	117 577	1,4	28 350	3,0	890	1,1	1 970	1,1	18 820	32,8
<b>RIO GRANDE DO SUL</b>	1 467 352	1,0	1 741 670	1,4	420 438	3,5	2 942	1,0	21 165	1,1	54 083	22,7
<b>BRASILIEN</b>												

Quelle: DEE, Anuário Estatístico do Rio Grande do Sul, 1971.

Anstrengungen.

In der azoreanischen Zone tritt zur Viehhaltung auf den Tieflandcampos der Anbau von Naßreis (Tab. 8) als maßgeblicher Wirtschaftsfaktor hinzu. Obwohl die Statistik nicht zwischen Trocken- und Naßreis unterscheidet und eine räumliche Trennung auf dieser Grundlage nicht möglich ist, gilt die Regel, daß sich Naßreiskulturen, die eine fünfmal größere Anbaufläche als Bergreis einnehmen, nach Wasserverfügbarkeit und Oberflächengestalt auf die Tiefländer von Litoral und Zentraldepression beschränken. Sie profitieren vom reichlich vorhandenen Wasser an den Lagunen, Flüssen und Sümpfen, insbesondere des Banhado Grande. Während die Naßreisernten ausnahmslos vermarktet werden, wird Bergreis zur Eigenversorgung der Bauern kultiviert. Die erforderlichen Durchschnittstemperaturen von etwa 18° C während der Wachstumsperiode werden in den Höhenlagen nicht mehr erreicht. Die 800 m-Isohypse bildet die obere Anbaugrenze.

Roggen und Gerste (Tab. 8), die in den Abb. 29 c und 29 d als "andere Körnerfrüchte" erscheinen, erlangen nirgendwo im Untersuchungsgebiet die Bedeutung für die menschliche und tierische Ernährung wie Mais, Weizen und Reis.

#### 3.2.6.4 Zuckerrohr

Der Anbau von Zuckerrohr ist von Santa Catarina, wo er ursprünglich auf Plantagen in Küstennähe betrieben wurde, nach Rio Grande do Sul gekommen. Hier sind die Munizipien in der azoreanischen Zone führend: in Santo Antônio wird gut die Hälfte der gesamten Erntemengen des Untersuchungsgebietes erzeugt.

Die weitaus geringeren Produktionsmengen in den übrigen Zonen beruhen auf zunehmender Verschlechterung ihrer ökologischen Wachstumsverhältnisse. So bleiben die Stengel in den Höhenlagen der Serra nur noch niedrig und haben einen wesentlich geringeren Zuckergehalt. Der Planalto liegt bereits außerhalb seiner klimatischen Anbaugrenze. Außerdem variieren die Erträge mit den Agrartechniken: in Betrieben mit Landwechselwirtschaft wird Zuckerrohr meistens als mehrjährige Kultur gehalten; die Stengel treiben nach der Ernte wieder aus, während Betriebe mit fester Fruchtfolge jährlich neu pflanzen und dadurch größere Mengen und eine bessere Qualität erzielen. Zuckerrohr dient dort als Viehhfutter und in Form

von Saft oder Sirup dem Eigenverbrauch. Viele Kolonisten betreiben die Gewinnung von Destillationsprodukten als einträgliches Nebengeschäft.

#### 3.2.6.5 Knollenfrüchte

Oer Anbau von Maniok (Tab. 9) wurde von den Indianern übernommen. Als Gewächs des tropischen bis subtropischen Klimas ist sein Anbau in Rio Grande do Sul auf die unteren Höhenlagen beschränkt. Die höchsten Produktionsmengen werden in der deutschen und azoreanischen Zone erzielt (Foto 13). Die anfallenden Arbeiten, die zur Pflege und zur Ertragssicherung notwendig sind wie Hacken, Düngen und Unkrautbekämpfung wenigstens in den ersten Wachstumsmonaten werden längst nicht von allen Kolonisten konsequent durchgeführt, so daß die Erträge niedrig bleiben: mit durchschnittlich 10 t/ha erreichen sie nur ein Fünftel bisher erzielter Maximalerträge. Es besteht aber auch wenig Anreiz zu Ertragssteigerungen, weil der kommerzielle Wert wegen überschüssiger Produktion niedrig ist.

Leicht zu kultivieren und vielseitig verwendbar ist die Batate. Von der Stadtbevölkerung wird sie als "Brot der Armen" gering geschätzt, ohne sie würde jedoch eine große Lücke in der Ernährung der ländlichen Bevölkerung eintreten. Die Batate wird auch nur zurückhaltend als Anbaufrucht gewählt. Die Erträge von 7,5 t/ha liegen unter dem Durchschnitt Rio Grande do Suls. In der deutschen Zone sind sie besonders niedrig, ein Ergebnis rückständiger Anbaumethoden.

Als Grundnahrungsmittel ebenfalls von geringer Bedeutung ist die Kartoffel. In der italienischen Kolonie wird sie vorrangig als Viehfutter benutzt. Die Erträge von 5,8 t/ha sind vergleichsweise niedrig, wahrscheinlich als Folge fehlender oder unzureichender Düngung.

#### 3.2.6.6 Hülsenfrüchte

Sie sind wie Körner- und Knollenfrüchte ausnahmslos in allen Betriebssystemen der Kolonisationszonen vertreten (Tab. 9). Schon in der Anfangszeit waren Bohnen eine der wenigen Einnahmequellen der Kolonisten mit Exporten nach Uruguay und Argentinien (VERBAND DEUTSCHER VEREINE 1924, S. 194). Rio Grande do Sul ist in der Anbaubedeutung indessen von den Nachbarstaaten Santa Catarina und Paraná verdrängt worden,

Tab. 9: Anbauflächen und Erträge: Kneln- und Hülsenfrüchte (1970)

REGIONEN Munizipien	Bataren		Speisekartoffeln		Maniok		Bohnen		Soja		Erdnisse	
	ha	t/ha	ha	t/ha	ha	t/ha	ha	t/ha	ha	t/ha	ha	t/ha
<b>GAUCHO-ZONE:</b>												
Bom Jesus	145	8,1	700	6,3	379	11,4	2 085	1,1	200	0,9	117	1,1
Cambará do Sul	20	6,0	40	4,8	2	6,0	150	1,0	-	-	10	0,8
Esmeralda	15	10,0	122	6,6	12	15,0	45	1,2	-	-	8	1,0
Ibiraiaras	5	6,0	20	6,3	10	10,0	450	1,0	-	-	4	1,3
Lagoa Vermelha	15	10,0	32	6,2	20	10,0	180	1,2	200	0,9	-	-
S. F. de Paula	10	10,0	160	5,8	130	12,0	210	1,5	-	-	20	1,0
Vacaria	35	10,0	255	6,6	40	15,0	100	1,2	-	-	75	1,2
	45	6,0	71	6,3	165	10,0	950	1,1	-	-	43	0,9
<b>AZOREAN. ZONE:</b>												
Osório	1 000	9,2	345	4,2	8 120	10,8	4 570	0,6	180	1,2	35	0,7
Santo Antônio	300	10,0	220	4,3	1 900	12,0	2 000	0,6	130	1,2	8	0,9
Tórres	300	6,0	85	3,2	3 500	11,4	1 250	0,4	50	1,0	35	0,7
Tramandaí	400	11,0	40	6,0	1 120	9,1	1 320	0,9	-	-	8	1,5
	-	-	-	-	1 600	10,0	-	-	-	-	-	-
<b>DEUTSCHE KOLONIE:</b>												
Canela	5 006	6,6	10 524	4,8	19 170	9,0	7 582	0,9	5 812	1,3	1 031	1,2
Dois Irmãos	30	3,0	90	4,2	60	2,5	200	0,8	-	-	15	0,6
Feliz	120	6,0	1 410	6,7	960	11,1	850	0,8	-	-	130	1,2
Gramado	316	10,0	1 802	4,2	2 010	8,2	840	1,1	145	1,5	84	2,0
Igrejinha	70	7,0	825	3,8	82	10,0	340	0,8	30	0,8	15	1,0
Ivoti	25	7,0	80	4,2	160	6,8	160	0,9	6	0,8	5	0,8
Montenegro	75	6,0	190	6,6	300	11,6	375	0,9	-	-	80	1,2
Nova Petrópolis	2 000	6,0	1 300	4,4	9 700	9,3	800	1,2	2 000	1,2	280	1,0
Rolante	280	8,0	350	7,8	400	10,0	230	0,9	2 000	0,9	70	1,0
Salvador do Sul	95	6,5	220	7,5	275	10,0	830	0,7	120	1,0	17	0,9
S. S. do Caf	1 600	6,0	1 600	4,8	2 200	9,1	1 500	0,9	1 500	1,8	220	1,0
Taquara	300	10,0	2 502	4,2	1 453	7,7	942	1,1	107	1,5	92	2,0
Três Corcoas	80	7,0	100	3,7	1 380	7,7	320	0,9	8	0,8	18	0,8
	15	7,0	55	4,0	190	7,8	195	1,0	4	1,0	5	0,8
<b>ITALIEN. KOLONIE:</b>												
Antônio Prado	1 463	9,2	4 435	8,2	2 918	12,9	7 271	1,0	2 507	1,1	477	1,0
Bento Gonçalves	80	10,0	212	3,9	110	10,0	215	1,3	85	1,0	33	0,5
Carlos Barbosa	150	6,0	150	4,9	200	12,0	3 000	0,9	180	1,0	55	1,0
Caxias do Sul	42	7,0	1 600	9,2	22	7,0	260	0,7	300	1,0	22	1,1
Farrroupilha	400	10,0	650	9,0	400	12,0	1 950	1,2	570	0,9	100	1,0
Flôres da Cunha	130	10,0	233	5,8	155	10,0	395	0,5	2	1,0	30	0,7
Garibaldi	40	6,0	150	5,4	-	-	215	1,0	-	-	22	0,8
São Marcos	77	7,0	820	9,6	36	7,0	350	0,6	680	1,0	35	0,9
Veranópolis	80	10,0	300	9,0	120	12,0	400	1,2	80	0,9	50	1,0
	464	10,0	320	5,0	1 875	13,8	486	0,8	610	1,6	130	1,1
<b>NORDÖSTLICHES RGS</b>	7 614	7,5	16 004	5,8	30 587	9,9	21 508	0,9	8 699	1,2	1 668	1,1
<b>RIO GRANDE DO SUL</b>	38 603	9,3	63 332	5,7	294 460	12,6	270 707	0,9	863 607	1,1	10 034	1,1
<b>BRASILIEN</b>												

Quelle: Dee, Anuário Estatístico do Rio Grande do Sul, 1971.

Tab. 10: Anbauflächen und Erträge: Sonderkulturen (1970)

REGIONEN Munizípien	Tabak		Obst		Wein	
	ha	t/ha	ha	t/ha	ha	t/ha
<b>GAÚCHO-ZONE:</b>	95	1,5	535	...	411	10,4
Bom Jesus	-	-	39	...	4	6,5
Cambará do Sul	-	-	18	...	2	6,0
Esmeralda	-	-	52	...	-	-
Ibiraiaras	-	-	36	...	32	10,0
Lagoa Vermelha	-	-	108	...	105	10,0
S. F. de Paula	95	1,5	66	...	7	7,3
Vacaria	-	-	216	...	261	10,8
<b>AZOREAN. ZONE:</b>	1 900	1,4	9 746	...	66	4,5
Osório	200	0,7	1 447	...	38	5,3
Santo Antônio	300	1,5	219	...	28	3,4
Tórres	1 400	1,5	8 000	...	-	-
Tramandaí	-	-	80	...	-	-
<b>DEUTSCHE KOLONIE:</b>	726	1,3	5 838	...	676	5,8
Canela	-	-	45	...	6	12,2
Dois Irmãos	-	-	164	...	10	9,0
Feliz	-	-	360	...	50	5,0
Gramado	12	0,9	48	...	86	12,0
Igrejinha	6	1,0	55	...	10	7,5
Ivoti	-	-	99	...	2	9,0
Montenegro	-	-	3 772	...	90	6,0
Nova Petrópolis	40	1,5	183	...	23	13,0
Rolante	500	1,5	186	...	217	2,0
Salvador do Sul	150	0,9	511	...	148	6,0
S. S. do Caf	-	-	281	...	24	5,0
Taquara	12	1,0	98	...	6	10,0
Três Coroas	6	1,0	36	...	4	7,5
<b>ITALIEN. KOLONIE:</b>	135	1,1	3 388	...	33 902	9,4
Antônio Prado	-	-	95	...	1 500	8,7
Santo Gonçalves	30	0,6	919	...	15 000	6,0
Carlos Barbosa	35	1,1	166	...	380	10,5
Caxias do Sul	-	-	730	...	5 000	13,0
Farroupilha	20	1,4	447	...	3 198	8,5
Flôres da Cunha	-	-	140	...	2 400	18,5
Garibaldi	-	-	329	...	3 560	12,6
São Marcos	-	-	126	...	1 600	13,0
Veranópolis	50	1,4	436	...	1 264	7,5
<b>NORDÖSTLICHES RGS</b>	2 856	1,4	19 507	...	35 055	9,3
<b>RIO GRANDE DO SUL</b>	86 923	1,1	54 148	...	47 682	8,3
<b>BRASILLEN</b>						

Quelle: DEE, Anuário Estatístico do RGS, 1971

die klimatisch im Vorteil sind und dadurch ihre Ernten früher auf den Markt bringen können. Trotzdem bestehen gute Absatzchancen in den nahegelegenen Großstädten der Area Metropolitana, wo die Bohnen meistens getrocknet in den Handel kommen. Ein Teil wird zu einem Flüssigkonzentrat verarbeitet oder zur Herstellung von Fertigmilch verwendet.

Ähnlich beliebt ist Soja, deren Anbau stark expandiert. Bis etwa 1950 wurde die Bohne nur als Schweinefutter angebaut; nachdem man aber ihre enorm vielseitigen Verwertungsmöglichkeiten erkannt hatte, stellte sich mit der Gründung kleiner Fabriken zur Herstellung pflanzlicher Öle ein Aufschwung ein.

Seit der Einführung des plantagenmäßigen Anbaus mit festem Weizen-Soja-Fruchtwechsel am oberen Uruguai werden Sojabohnen auch exportiert. Die alten Kolonien im Nordosten Rio Grande do Sul erkennen neuerdings ihren Vorteil, näher zu den bundesstaatlichen Verbrauchs- und Absatzzentren zu liegen als die jungen Pionierzonen und weiten den Anbau ebenfalls aus.

Der Ölbedarf für den Eigenverbrauch der Bauern wird seit jeher durch Erdnüsse gedeckt; eine regional schwankende Rolle spielen hierbei außerdem Leinsamen, Oliven und Kürbiskerne mit jeweils kleinen Anbauflächen.

### 3.2.6.7 Sonderkulturen

Fast jeder Kolonist baut für den Eigenbedarf Tabak an, der einfach zusammengerollt und mit Maishalmen umwickelt geraucht wird ("Rollfum"). Auf Anregung der tabakverarbeitenden Industrien Rio Grande do Sul, deren Zentrum Santa Cruz ist, wurde vor einigen Jahren der Versuch unternommen, in den alten Kolonien, die in räumlicher Nähe zu diesem Verarbeitungszentrum liegen, einen intensiven kommerziellen Tabakanbau einzuführen. Der Absatz wurde von den Fabriken garantiert. Den innovationsbereiten Bauern wurde systematisch Rat und Hilfe bei den arbeitsintensiven und zum Teil schwierigen Maßnahmen wie richtige Düngung, Beachtung von Mindestpflanzweiten, selektive Ernte und Trocknung zuteil. Die Erträge von 0,9 t/ha reichen zwar nicht an die Leistungen von 2,2 t/ha etwa in Arvorezinha im mittleren Rio Grande do Sul heran (DEE 1971, S. 145), trotzdem garantiert der hohe Handelswert die Wirtschaftlichkeit auch der weniger ertragreichen Kulturen.

Der Anbau von Obst nimmt unter den Sonderkulturen den breitesten Raum ein. In einigen Gebieten erfüllt es die Funktion von Cash-crops. Die wichtigsten Sorten sind in der Reihenfolge ihrer Gesamtanbaufläche Wein, Bananen, Apfelsinen, Ananas, Pfirsiche, Feigen, Bergamotten, Birnen, Quitten, Zitronen, Kaki, Äpfel und Abacate. Damit ist ein breites Anbauspektrum umrissen, das Obstsorten des tropischen, subtropischen und gemäßigten Klimas umfaßt, die in Abhängigkeit von der Höhenlage in den einzelnen Regionen unterschiedlich zur Geltung kommen (Abb. 29 a - 29 d).

Ananas ist als rein tropisches Gewächs ausschließlich auf die azoreanische Zone beschränkt, wo sie ca. 17 % der Obstanbaufläche einnimmt. Die ebenfalls tropische Banane hat dort mit 76 % das Übergewicht, wird aber auch in allen anderen Zonen bis hinauf auf den Planalto zur Eigenversorgung mit spärlichem Erfolg kultiviert. Bananen, Ananas und Apfelsinen beanspruchen zusammen 98 % der Obstanbaufläche der azoreanischen Zone.

In der deutschen Kolonie verschiebt sich das Gewicht zugunsten von Zitrusfrüchten, vor allem Apfelsinen, mit 71 % der Sonderkulturfläche. Seit einigen Jahren wird der Anbau von Äpfeln und Birnen, die zusammen 6 % einnehmen und als begehrte Früchte des gemäßigten Klimas einen hohen Marktwert besitzen, in den oberen Lagen des Steilabfalls gefördert. Im wärmeren

Hügelland erlangen die japanische Kakipflaume und die bei uns kaum bekannte Abacate (*Salacia brachypode* nach FERNANDES 1970, S. 1) lokal einige Bedeutung.

Zum Planalto hin tritt eine Verlagerung auf Obstsorten des warmgemäßigten Klimas ein: Pfirsiche, Feigen, Quitten, Äpfel und Birnen. Durch Wein wird die italienische Kolonie mit Abstand zum größten Fruchteproduzenten der Untersuchungsregion wie Rio Grande do Sul überhaupt. Er gibt ihr ein besonderes landschaftliches Gepräge. In den übrigen Zonen geht seine Bedeutung nicht über den bäuerlichen Selbstverbrauch hinaus. Wein wurde zwar schon in der Anfangszeit der Kolonisation von deutschen Einwanderern aus dem Rhein-Mosel-Gebiet in kleinem Umfang angebaut, ist aber erst von den Italienern, die hier ähnlich günstige klimatische und edaphische Anbaubedingungen vorfanden wie in ihrer alten Heimat, zur Cash-crop erhoben worden und bildet heute die Grundlage einer bedeutenden Genußmittelindustrie (Kap. 3.2.7).

### 3.2.6.8 Holzwirtschaft

Holz war stets im Überfluß vorhanden; deshalb unterliegt die Holzentnahme keinen Restriktionen. In den ländlichen Gebieten der deutschen und italienischen Kolonie liefert die Capoeira das benötigte Holz in ausreichenden Mengen, vereinzelt wird Brennholz in Niederwaldwirtschaft gewonnen, meistens durch Kappen von Seitenästen. Im Umkreis städtischer Siedlungen ist Raubbau die Regel. Ein gewisses Maß an Verschwendung kommt dadurch auf, daß die Verwertbarkeit der bei der Rodung anfallenden Hölzer nicht immer beachtet wird. Lediglich der Eigenbedarf an Bau- und Brennholz wird gedeckt, die übrigen verbrennen auf der Roça. Wenn auch nicht grundsätzlich, so ist doch in jüngerer Zeit hier und da die Tendenz feststellbar, daß vor dem Schlagen von Wald, besonders wenn es sich um einen älteren Bestand handelt, eine Inspektion und Auswahl der verwertbaren Bäume vorgenommen wird. Dabei werden vornehmlich Duft- und Hartholz liefernde Arten aussortiert, die im Handel gefragt sind; weniger begehrte oder reichlich vorhandene Holzarten mittlerer und geringerer Qualität werden als landwirtschaftliches Bau- und Brennholz längst nicht entsprechend ihren potentiellen Verwendungsmöglichkeiten genutzt.

In den letzten Jahren hat die tanninhaltige Gerbakazie für viele bäuerliche Kleinbetriebe die Funktion einer

Cash-crop erhalten. Abnehmer sind die Tanninfabriken in Montenegro und Estância Velha (letztere knapp außerhalb des Gebietes gelegen), die zwar eigene Forsten besitzen, damit aber längst nicht den wachsenden Bedarf an Gerbextrakten als Spiegelbild der Entwicklung der Lederindustrie decken können. Die Fabriken sind also auf die Zulieferung von Primärmaterial durch andere Produzenten angewiesen, als deren Folge zunächst die Kolonisten im Hügelland begannen, Akazienkulturen in ihr Anbauprogramm aufzunehmen. Indessen sind diese bis in den Steilabfall vorgedrungen. Anders als im argentinischen Gran Chaco also, wo natürliche Bestände von Quebracho die Grundlage der Tanningewinnung bilden (s. BONSTORF 1971), müssen hier die Gerbstoff liefernden Bäume erst kostenintensiv angepflanzt werden. Bei der Akazienaufforstung anstelle der Brache geht es den Kolonisten aber nicht darum, dem verödeten ehemaligen Waldboden eine letzte Rente abzugewinnen, wie es WAIBEL (1955 a, S. 79) noch beobachtete, sondern stellt den Versuch dar, die bisher unproduktive Brachperiode sinnvoll zu nutzen.

### 3.2.7 Industrielle Produktion und Standortfaktoren

Die Anfänge der Industrie in Rio Grande do Sul gehen auf Handwerksbetriebe in der deutschen Siedlungszone zurück. Damals haben Getreidemühlen, Gerbereien, Ziegeleien, Webereien, Sägemühlen etc. mit wenig Kapital und ausschließlich familieneigenen Arbeitskräften die Produkte der Landwirtschaft und andere Rohstoffe für den lokalen Markt verarbeitet (IBGE 1968 a, S. 217). Ihr Wachstum war von den Erweiterungsmöglichkeiten dieses Marktes abhängig. Seit sich dann in der Mitte des vorigen Jahrhunderts einige Kolonisten als Kleinfabrikanten in den Stadtplätzen niedergelassen haben, um den Absatzradius ihrer Veredelungsprodukte zu erweitern, setzte ein Industrialisierungsprozeß ein, der zunächst nur sehr langsam ablief und erst seit Beginn dieses Jahrhunderts u.a. durch folgende Faktoren beschleunigt wurde:

- Erweiterung des nationalen Absatzmarktes durch den Ausbau des Verkehrsnetzes; die zahlreichen isolierten lokalen und regionalen Märkte wurden dadurch zu einer nationalen Wirtschaft zusammengeschweißt (KOHLEHEPP 1966, S. 239);
- Verbesserung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit;
- Anstrengungen, den steigenden Energiebedarf durch alternative Energiequellen zu decken;
- Zustrom privaten und öffentlichen Auslandskapitals aus den Industrieländern der westlichen Welt durch Schaffung eines günstigen Investitionsklimas; im Zuge dieser Entwicklung Gründung von Niederlassungen nordamerikanischer und europäischer Firmen.

Diese Maßnahmen sind nicht allen Industriezweigen gleichermaßen zugute gekommen, sondern haben vorrangig die modernen nachfrageintensiven Branchen gefördert. Das hat zu räumlichen Konzentrationen geführt, durch die das Dreieck der Metropolen São Paulo - Rio de Janeiro - Belo Horizonte zum nationalen Industriezentrum geworden ist, und durch die generell die Entwicklung metropolitaner Großräume beschleunigt wurde, darunter desjenigen von Porto Alegre.

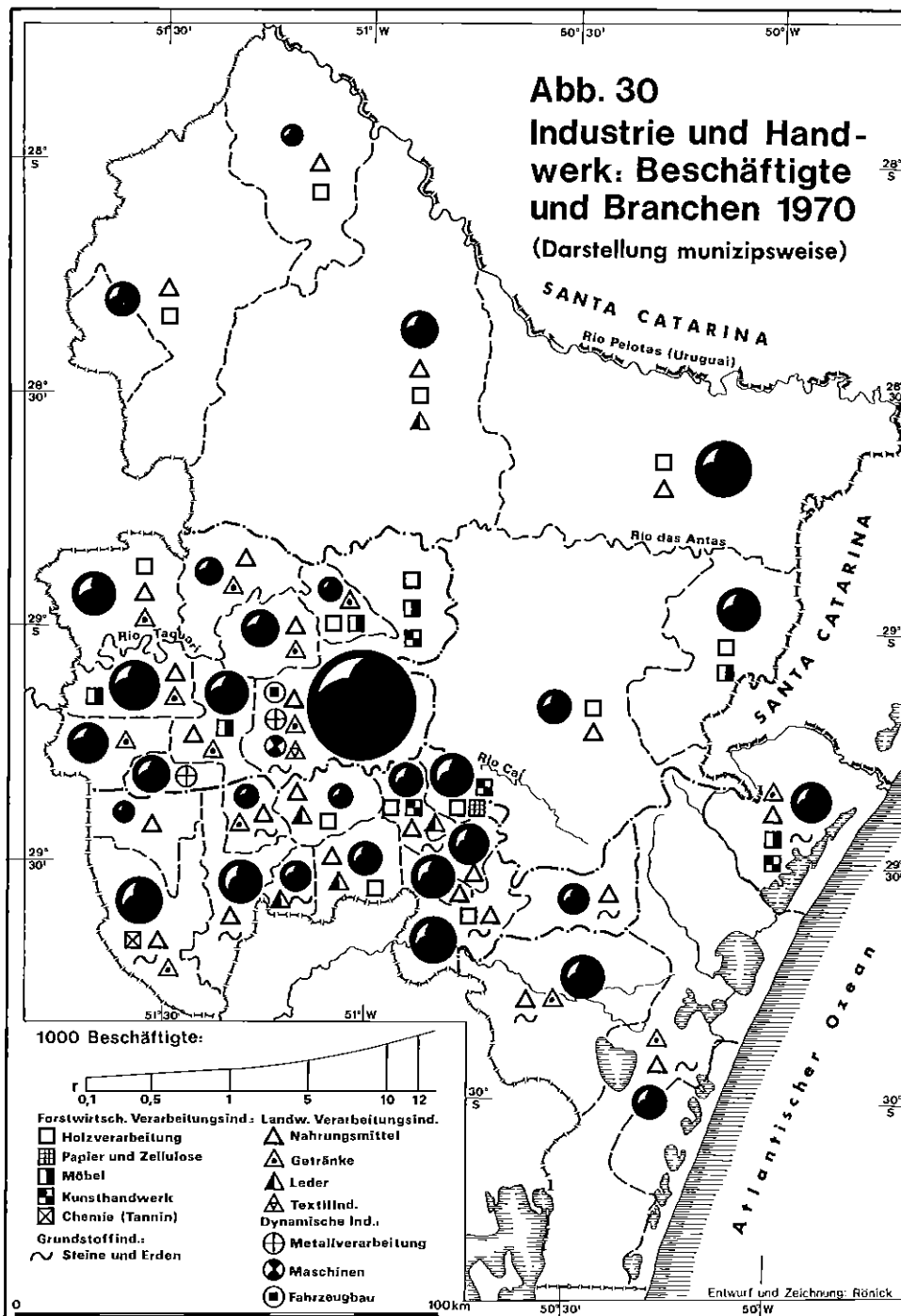
Im Gegensatz zu den wachstumsorientierten dynamischen Großindustrien in diesen Wirtschaftszentren ist die Produktion im Untersuchungsgebiet, wie überall in den ländlichen Räumen, noch traditionell geprägt und kleinbetrieblich strukturiert. In der brasilianischen Statistik wird auch das Kleinhandwerk zum Komplex der Industrie gezählt; entsprechend sind seine Beschäftigten in Abb. 30 enthalten. So kommt es, daß schätzungsweise 80 % aller "Industrien" Kleinbetriebe mit 1 bis 5 Beschäftigten sind (Tab. 11). Nur etwa 1 % sind Großbetriebe mit über 100 Arbeitskräften.

Branchen, die land- und forstwirtschaftliche Produkte verarbeiten, sind in der Überzahl. Nach der in Brasilien üblichen Aufschlüsselung in Produktgruppen zählt dazu die Holzverarbeitung, die in allen Municipien vertreten ist und neben Sägewerken Betriebe umfaßt, die Bretter, Bohlen, Kisten, Parkettböden, Fässer etc. herstellen. Die Standorte sind, zumindest ursprünglich, rohstofforientiert. Für eine industrielle Verarbeitung größeren Umfangs reichen die natürlichen Reserven aber nicht mehr aus: einige größere, im Untersuchungsgebiet ansässige Betriebe beziehen ihr Holz bereits aus Santa Catarina, wo noch größere Waldareale existieren; für sie sind Absatz und geschulte Arbeitskräfte zu ausschlaggebenden Standortfaktoren geworden. Einige Betriebe sind dagegen ganz abgewandert.

In der Möbelindustrie überwiegen handwerkliche Kleinbetriebe, die neben Araucaria vorzugsweise Edelhölzer verarbeiten. Durch den vergleichsweise geringen Rohstoffbedarf haben sie nicht so akute Versorgungsprobleme wie die einfache Holzverarbeitung.

In Canela hat ein Großbetrieb seinen Standort, der Papier und Zellulose herstellt. Das Holz wird aus einem größeren Umkreis zugeliefert, in den kommenden Jahren werden firmeneigene Aufforstungen schlagreif. Ein maßgeblicher Standortfaktor ist der Wasserreichtum am Planaltorand.

Für die Standorte der Gerbereien, die zur Gruppe



"Leder, Häute und Felle" gehören, war ursprünglich die lokale Viehhaltung ausschlaggebend; denn die Häute mußten wegen unzureichender Konservierungsmethoden an Ort und Stelle verarbeitet werden. Heute ist die kleinbäuerliche Viehhaltung als Zulieferer unbedeutend, die Masse des Ausgangsmaterials kommt von den großbetrieblichen Schlachthöfen (Fri-

goríficos) in der Campanha. Zum neuen Standortfaktor ist die Absatzorientierung auf die blühende Schuhindustrie mit dem Zentrum Novo Hamburgo im Süden, eben außerhalb des Untersuchungsgebietes gelegen, geworden (s. LAUFFS 1972, S. 93 ff.). Mit einigen Betrieben der Schuhfabrikation und Lederverarbeitung strahlt sie wirtschaftlich belebend in die angrenzen-

Tab. 11: Industrie und Handwerk (1970)

REGIONEN Munizipien	Zahl der Betriebe	Zahl der Beschäftigten	Ø Zahl der Besch./Betrieb
<b>GAÜCHO-ZONE:</b>	327	6 306	19
Bom Jesus	83	3 809	46
Cambará do Sul	12	954	80
Esméralda	10	78	8
Ibiraiaras	76	482	6
Lagoa Vermelha	53	413	8
S. F. de Paula	93	570	6
Vacaria			
<b>AZOREAN. ZONE:</b>	875	2 394	3
Osório	180	485	3
Santo Antônio	412	1 280	3
Tórres	283	629	2
Tramandaí			
<b>DEUTSCHE KOLONIE:</b>	1 147	8 555	7
Canela	59	1 015	17
Dois Irmãos	61	426	7
Feliz	54	199	4
Gramado	49	408	8
Igrejinha	69	933	14
Ivoti	21	383	18
Montenegro	295	1 510	5
Nova Petrópolis	57	148	3
Rolante	84	312	4
Salvador do Sul	66	92	1
S. S. do Caf	100	852	9
Taquara	197	1 626	8
Três Coroas	35	651	18
<b>ITALIEN. KOLONIE:</b>	1 396	18 640	13
Antônio Prado	47	233	5
Bento Gonçalves	147	2 331	16
Carlos Barbosa	65	575	9
Caxias do Sul	544	12 135	22
Farroupilha	215	1 123	5
Flôres da Cunha	111	515	5
Garibaldi	75	745	10
São Marcos	44	161	4
Veranópolis	148	822	6
<b>NORDÖSTLICHES RGS RIO GRANDE DO SUL BRASILLEN</b>	3 745	35 895	10

Quelle: DEE und CIERGS; unveröffentlichte Statistiken.

den Munizipien der deutschen Zone aus. Die Gerbereien konzentrieren sich ebenfalls in diesem Bereich.

Die chemische Industrie ist eng mit dem vorgenannten Wirtschaftszweig verbunden. Ihr Hauptprodukt sind Gerbstoffe aus Akazienrinde. Zwei Tanninfabriken stehen in Montenegro, eine weitere außerhalb in Estância Velha. Diese geringe Zahl kann nicht mit der Konzentration solcher Betriebe im argentinischen Gran Chaco konkurrieren (s. BONSTORF 1971). Zu dieser Produktgruppe gehören weiterhin einige verstreute Betriebe, die Öl aus Soja, Leinsamen oder Tung herstellen.

Die wenigen Großbetriebe der Textilindustrie wur-

den, mit der Schafwolle aus der Gaücho-Zone im Blickfeld, als rohstoff- und arbeitskraftorientierte Zweigwerke paulistaner Firmen gezielt ansässig gemacht. Sie stellen Kaschmir-, Kammgarn- und Trikotstoffe her.

Die Nahrungsmittelindustrie ist naturgemäß weit gefächert und auch räumlich stark gestreut. Sie schließt sowohl Groß- und Mittelbetriebe ein, die Frisch-, Gefrierfleisch und Konserven, Milch und Molkereiprodukte herstellen, als auch eine Unzahl von Kleinstbetrieben, die als "Fábricas de Schmier" oder "Alambiques" Sirup und Marmeladen (= "Schmier") bzw. Zuckerrohrschnaps aus eigenen landwirtschaftlichen Anbauprodukten herstellen.



Auf ähnlicher Grundlage beruht die Getränkeindustrie, die mit der Verarbeitung der transportempfindlichen Weintrauben ein rohstoffgebundenes Schwergewicht in der italienischen Zone besitzt. Daneben gibt es einige Fruchtsaftfabriken und Brauereien, deren Standorte sowohl rohstoff- als auch absatzorientiert sind.

Die Verarbeitung nichtmetallischer Mineralien ist der einzige auf heimischen Bodenschätzen beruhende Teilbereich. Die Fabrikation von Ziegelsteinen ist an die Tonerden in den Flußtälern und an die Kolluvionen im Steilabfall gebunden. Die Herstellung von Werksteinen, Quadern und Splitt ist entsprechend dem reichlichen Vorhandensein dieser Grundstoffe räumlich weit gestreut. Die darauf basierende Bauindustrie mit den Zweigen Hoch-, Tief- und Straßenbau ist in dieser Phase der wirtschaftlichen Entwicklung besonders aktiv; da sie den Mangel an Maschinen durch Arbeitskräfte ausgleichen muß, wird sie zu einem wichtigen direkten Beschäftigungsfaktor.

Während mit der Abhängigkeit der bisher genannten Industrien von Produkten des primären Wirtschaftsbereichs eine starke intersektorale Verflechtung besteht und einfache Gebrauchs- und Verbrauchsgüter das Feld beherrschen, haben sich seit etwa 1950 auch einige dynamische Zweige etabliert, die moderne Konsum- und Investitionsgüter produzieren.

Die metallverarbeitende Industrie stellt Werkzeuge, Bestecke, Schmuck sowie Ersatzteile für Autos wie Blöcke und Getriebe her. Der Rohstoffmangel macht sich kostensteigernd bemerkbar; denn der in den Schmelzöfen und Gießereien verarbeitete Schrott reicht mengenmäßig nicht aus, so daß Eisenträger und -platten importiert werden müssen. Maßgeblicher Standortfaktor ist der regionale Bedarf an solchen Gütern, die sonst aus den Oststaaten angeliefert werden müßten, außerdem eine zunehmende unternehmerische Investitions- und Risikobereitschaft vor allem in der italienischen Zone, in der sich die Betriebe dieses Zweiges häufen.

Dasselbe trifft für die Gruppe "Mechanische Geräte und Maschinen" zu, die Landwirtschaft und Industrie mit Maschinen und Ausrüstungsgegenständen beliefert. Auf diesem Gebiet ist jedoch die Investitionsgüterindustrie von São Paulo, die auf längere Erfahrung und fundierteres technisches Wissen zurückgreift, qualitätsmäßig im Vorteil und also marktbeherrschend.

Eine starke eigenständige Entwicklung kennzeichnet den Fahrzeugbau mit Spezialisierung auf Karosserien für Omnibusse und LKW's. Wie nahezu alle dynamischen Industrien hat er seinen Standort in der Stadt Caxias do Sul, wo er sich auf qualifizierte Arbeitskräfte, unternehmerische Initiative und - bisher gerade noch ausreichende - Holzvorräte als Rohmaterial stützt.

Wenn diese Aufzählung unter Zugrundelegung der besonderen Situation in Brasilien dem Untersuchungsgebiet auch einen gewissen industriellen Anstrich verleiht, darf nicht übersehen werden, daß die meisten Betriebe zum produzierenden Handwerk gehören und die typischen Merkmale für Industrien wie hoher Kapitaleinsatz, Trennung von kaufmännischer und technischer Tätigkeit und mechanische bzw. chemische Fabrikationsmethoden gar nicht aufweisen. Auch einige Mittelbetriebe arbeiten mehr als Manufakturen denn als Industrien, wobei nicht zu verkennen ist, daß ihr hoher Stellenwert des Faktors Arbeit dem Problem der Unterbeschäftigung und Arbeitslosigkeit entgegenwirkt. Besonders arbeitsintensiv in diesem Sinne sind die Branchen Nahrungsmittel, Lederverarbeitung und Fahrzeugbau; viele Betriebsleiter heben die engagierte Improvisationsfreudigkeit ihrer Arbeitskräfte hervor, die sowohl der Mentalität dieser Bevölkerungsgruppe entspricht als auch in diesem Entwicklungsstadium besonders gebraucht wird. Industrien im engeren Sinne sind lediglich die wenigen Großbetriebe.

### 3.2.8 Tertiärsektor und zentrale Orte

Die Zunahme der Tertiärbeschäftigten von unter 10 % in den 50er Jahren auf durchschnittlich 10 bis 20 % Anfang der 70er Jahre ist ein Indikator für einen - wenn auch schwachen - wirtschaftlichen Entwicklungsprozeß, der in den letzten Jahrzehnten auch den ländlichen Raum ergriffen hat. Da der nahegelegene Ballungsraum von Porto Alegre einen Großteil der Dienstleistungsaufgaben sogartig absorbiert, verbleibt dem agrarisch geprägten Hinterland, wozu auch der Nordosten des Bundesstaates zählt, nur die Erfüllung der wichtigsten, d.h. an Ort und Stelle benötigten Tertiärfunktionen. Dazu gehören öffentliche Verwaltung, also Präfekturen, Justiz und staatliche Institutionen mit Beratungsaufgaben, ferner Ärzte, Lehrer, Angestellte von Bank- und Versicherungszweigstellen, außerdem Arbeitskräfte im Bereich privater Dienstleistungen wie Reparaturwerkstätten, Hotels, Restaurants.

Eine Ausnahme bildet der Handel. Zwar dämpft auch hier die Metropole Porto Alegre die Entfaltung des

Großhandels, doch ist dieser Zweig spürbar aktiv in der Großstadt Caxias do Sul und in den Mittelzentren, wo er die einheimische Industrie und Landwirtschaft mit Investitionsgütern und vielfältigen Bedarfsartikeln versorgt und den Absatz ihrer Erzeugnisse organisiert. In Caxias bindet allein der Handel 20 % der städtischen Arbeitskräfte (URBASUL 1970). Konzentrationspunkte des Einzelhandels sind grundsätzlich die Munizipalhauptorte. Außerhalb städtischer Siedlungen übernehmen diese Funktion die Armazens, das sind vielseitige Gemischtwarenhandlungen, die an die nordamerikanischen Drugstores erinnern und an Durchgangsstraßen und Kreuzungen "zentrale" Standorte gefunden haben. Da ein Großteil der Landbevölkerung autark ist oder Tauschhandel betreibt, kommt er mit dem kommerziellen Handel gar nicht in Berührung, stellt aber ein zukünftiges Potential für ihn dar.

Einen überdurchschnittlichen Beschäftigtenanteil im Tertiärsektor haben neben Caxias do Sul die Munizipien São Francisco de Paula, Canela, Gramado, Nova Petrópolis, Tramandaí und Tôrres auf der Grundlage des Fremdenverkehrs. Anziehungspunkte in den beiden letztgenannten sind zahlreiche kleine Badeorte an der langgestreckten Dünenküste des Atlantiks. Diese spezifische Funktion bindet einen Teil der Erwerbsbevölkerung im Hotel- und Gaststättengewerbe.

Die Mehrzahl der Gäste kommt aus dem industriellen Ballungsraum der Area Metropolitana von Porto Alegre. Hochsaison herrscht in den Sommermonaten Dezember bis März: der beständige Wind (SO-Passat) mildert die Schwüleempfindung, die sich dann in der Großstadt bis zur Unerträglichkeit steigern kann. Die Ferien- und auch Langzeiterholung vieler Familien wird von der Tages- und Wochenenderholung abgelagert. Die Entfernung von 120 km kann über die Schnellstraße BR-290 überwunden werden; die Strecke wird intensiv von Bussen befahren.

Während die Atlantikküste überwiegend zur Sommerfrische aufgesucht wird und dadurch ein Teil der Arbeitskräfte im Dienstleistungssektor nur saisonal Beschäftigung findet, ist das Fremdenverkehrsaufkommen in den übrigen, oben genannten Munizipien im Jahresverlauf ausgeglichener und somit ein stabilerer Wirtschaftsfaktor.

Die Herkunft der Gäste ist außerdem weiter gestreut: nur ein Teil kommt aus dem Agglomerationsraum Porto Alegre, ein festes Kontingent stellen Bewohner der Oststaaten São Paulo und Rio de Janeiro, und alljährlich auch Sommerfrischler aus Argentinien, Uruguay und Paraguay.

Den Kern dieses Fremdenverkehrsgebietes bilden Canela und Gramado; São Francisco de Paula und Nova Petrópolis werden bisher nur randlich davon erfaßt.

Ihre Attraktivität beruht auf der landschaftlich reizvollen Lage am Rande des Planalto zum Steilabfall mit Wäldern, Cañon-Tälern, Wasserfällen, Aussichtspunkten usw. Klimatisch wirkt die Höhenlage zwischen 600 und 1 000 m infolge der vertikalen Temperaturabnahme nachhaltig schwülemildernd. Mit einer Anzahl guter Hotels, Pensionen, Restaurants und mit Schwimmbädern, Reitställen, Saalbauten etc. ist eine recht gute touristische Infrastruktur vorhanden. Zusätzliche Arbeitskräfte bindet das auf Fremdenverkehr abgestellte Kunsthandwerk.

In der Großstadt Caxias do Sul, die an der BR-116 als Achse des überregionalen Durchgangsverkehrs günstig gelegen ist, vermischt sich Durchgangstourismus in das Weinbaugebiet der italienischen Zone mit Geschäftsreiseverkehr zu den ansässigen Gewerbebetrieben und mit Aufenthalten ländlicher Bewohner bei der Beanspruchung zentraler Dienste.

Die Standorte der Einrichtungen des tertiären Sektors und ihre Reichweite werden durch die zentralen Orte und ihre Bereiche erfaßt. Die zentralörtlichen Systeme in wirtschaftlich weniger entwickelten Ländern unterscheiden sich grundlegend von denen etwa in Mitteleuropa (vgl. GORMSEN 1971, S. 112; SANDNER / NUHN 1971, S. 139), so daß ihre Funktionen nicht direkt miteinander vergleichbar sind. Ausstattung, Hierarchie und räumliche Verteilung werden sehr stark durch die Unterschiede im Anspruchsniveau und -umfang zwischen ländlicher und städtischer Bevölkerung bestimmt. Der Bedarf der ländlichen Bewohner ist im allgemeinen wenig differenziert; ihre Ansprüche können fast ausschließlich in Zentren mit einer gewissen Grundausstattung befriedigt werden. Selbstversorgungswirtschaft, Tauschhandel und geringe Kaufkraft führen dazu, daß eine entsprechende Nachfrage ohnehin nur sporadisch aufkommt. Das spezialisierte Angebot höherer Zentren spricht diese Bevölkerungsteile nicht an. Zentren höherer Ordnung sind daher noch relativ jung und weder einheitlich noch typisch ausgestattet, ihre Einzugsbereiche sind schwer abgrenzbar und allen Anzeichen nach nicht flächendeckend. Sie haben sich erst mit dem wirtschaftlichen Aufschwung in den letzten Jahrzehnten und dem Zusammenwachsen der lokalen und regionalen Märkte herausgebildet. Mit welcher Dynamik diese Entwicklung ablaufen kann, zeigt sich am Beispiel von Caxias, das vor 100 Jahren noch nicht existierte und sich rasch vom Lokalzentrum zum Oberzentrum des nordöstlichen Rio Grande do Sul entwickelt hat (vgl. die Einwohnerzahlen in Kap. 3.2.2.).

Tab. 12: Zentrale Einrichtungen und ihre Zuordnung zu Zentralitätsstufen

	U2	U1	M	O
<b>Öffentliche Dienstleistungen:</b>				
Präfektur oder Subpräfektur	X	X	X	X
Polizei-posten	X	X	X	X
Cartório	X	X	X	X
Kirche	X	X	X	X
Landwirtschaftl. Beratungsstelle		X	X	X
Entwicklungs-, Kreditbank (Zweigst.)		X	X	X
Makler			X	X
Rundfunkstation			X	X
Fernsehsender				X
Sitz staatlicher Behörden				X
<b>Bildungswesen:</b>				
Primarschule	X	X	X	X
Weiterbildende Schule			X	X
Fachschule für technische Berufe			X	X
Fakultät				X
Universität				X
<b>Gesundheitswesen:</b>				
Arzt, auswärtig (regelm. Sprechstunde)	X			
Apothek	(X)	X	X	X
Hospital	(X)	X	X	X
Arzt, ansässig		X	X	X
Fachärzte			X	X
Spezialkrankenhaus				X
<b>Verkehrseinrichtungen:</b>				
Überörtliche Busverbindungen	X	X	X	X
Transportunternehmen		(X)	X	X
Überregionale Busverbindungen			X	X
Landebahn für Personenflugverkehr			X	X
Taxi			X	X
Nationale Busverbindungen				X
Flugplatz				X
Reisebüro				X
<b>Groß- und Einzelhandel:</b>				
Reparaturwerkstatt	X	X	X	X
Armazém	X	X	X	X
Kerosin- und Gasdepot	(X)	X	X	X
Einzelhandelsgeschäfte		X	X	X
Handwerksbetriebe		X	X	X
Ländlicher Zwischenhandel		X	X	X
Tankstelle		X	X	X
Möbel-Einzelhandel			X	X
Großhandelsdepot			X	X
<b>Gaststätten, Beherbergung:</b>				
Gasthaus	X	X	X	X
Einfaches Hotel		X	X	X
Kino			X	X
Hotel, Mittelklasse			(X)	X

In Tab. 12 sind die wichtigsten zentralen Einrichtungen denjenigen Zentralitätsstufen zugeordnet worden, für die sie nach den Beobachtungen als typisch gelten können. Die Einrichtungen der untersten Kategorie (U2) decken den Bedarf der meisten Landbewohner: staatliche und kirchliche Grunddienste, darunter das Cartório, das standesamtliche und notarielle Funktionen erfüllt. Außerdem gehören dazu elementare Dienste des Bildungs- und Gesund-

heitswesens, überörtliche Busverbindungen mindestens zum nächsten Zentrum der Kategorie U1, die Verbindungen zur "Außenwelt", und Einrichtungen des Einzelhandels, die ländliche Versorgungsgrundfunktionen übernehmen. Orte der Kategorie U2 sind von der Größenordnung vielfach nur Dörfer, mit ihrer Ausstattung sind sie aber bereits wichtige Versorgungszentren und Knotenpunkte der Kommunikation. Einige Einrichtungen wie Landschulen, Restaurants (Churrascarias),

Tab. 13: Zentralitätsermittlung der Munizipshauptorte

REGIONEN Munizipion	Zahl der Einrichtungen								Wert	Kategorie
	untere Stufe					mittlere St.				
GAÛCHO-ZONE:	A	B	C	D	E	F	G	H		
	(Faktor 5)					(Faktor 10)				
Bom Jesus	1	3	3	2	1	1	-	-	60	5
Cambará do Sul	2	2	-	-	-	-	-	-	20	6
Esmeralda	1	-	1	-	-	-	-	-	10	6
Ibiraiaras	1	-	-	-	-	-	-	-	5	6
Lagoa Vermelha	1	8	7	3	2	2	1	-	135	4
S. F. de Paula	2	5	4	2	1	-	1	1	90	5
Vacaria	4	7	13	6	3	4	1	2	235	3
AZOREAN. ZONE:										
Osório	3	9	5	2	1	2	1	2	150	4
Santo Antônio	2	4	7	5	2	2	1	2	150	4
Tórres	2	3	2	2	2	1	-	2	85	5
Tramandaí	1	2	2	2	3	-	-	1	60	5
DEUTSCHE KOLONIE:										
Canela	1	3	4	3	3	2	1	1	110	4
Dois Irmãos	1	1	5	1	1	-	-	1	55	5
Feliz	1	1	3	1	-	-	-	1	40	6
Gramado	2	2	3	3	3	1	1	2	105	4
Igrejinha	-	1	3	2	1	-	1	1	55	5
Ivoti	1	2	3	1	-	-	-	-	35	6
Montenegro	3	1	15	5	3	4	1	2	205	3
Nova Petrópolis	1	2	4	2	1	-	-	1	60	5
Nolante	2	2	5	-	1	-	-	-	50	5
Salvador do Sul	2	1	3	-	-	-	-	-	30	6
S. S. do Caí	2	2	8	2	1	-	-	1	85	5
Taquara	3	4	14	6	3	3	1	2	210	3
Três Coroas	1	2	2	1	1	-	-	1	45	6
ITALIEN. KOLONIE:										
Antônio Prado	3	2	6	2	1	-	-	1	80	5
Bento Gonçalves	2	7	15	6	4	2	1	2	220	3
Carlos Barbosa	1	3	2	1	2	-	-	1	55	5
Caxias do Sul	5	15	73	12	16	11	2	4	775	1
Farroupilha	2	2	6	4	2	-	-	1	90	5
Flôres da Cunha	2	2	2	1	1	-	-	1	50	5
Garibaldi	1	2	6	3	1	-	1	1	85	5
São Marcos	2	4	4	2	1	-	-	1	75	5
Veranópolis	3	6	9	3	2	1	-	1	135	4

## Einrichtungen unterer Stufe:

- A = Hospital  
 B = Apotheke  
 C = Zahnarzt  
 D = Bank  
 E = 10 Einzelhandels-  
 geschäfte

## Einrichtungen mittlerer Stufe:

- F = Facharzt  
 G = weiterführende Schule  
 H = überregionale Verkehrs-  
 verbindungen (Richtungen)

Quellen: DEE, Anuário Estatístico 1971.  
 DEE, Mündliche Auskunft.

Dormitórios (einfache Übernachtungsmöglichkeiten) und Verkaufsstände (Tendas und Armazens) sind nicht unbedingt auf zentrale Orte fixiert, sondern befinden sich strategisch günstig an Durchgangsstraßen und Kreuzungen. Ihre Standorte bleiben in Abb. 31 unberücksichtigt.

Die höheren Zentren schließen die Einrichtungen der untergeordneten grundsätzlich ein (Tab. 12). Die Untergliederung der Mittel- und Oberzentren in M1 und M2 bzw. O1 und O2 hängt nicht so sehr von der

Diversifizierung der Ausstattung ab wie im Falle der Unterzentren U1 und U2, sondern mehr von der Zahl der jeweils typischen Einrichtungen; sie wird ihrerseits vom Umfang der Beanspruchung determiniert. Daher erübrigt sich ihre Untergliederung nach Ausstattungsunterschieden in Tab. 12.

Die bereits von anderen Autoren durchgeführten Zentralitätsbestimmungen (s. Quellen in Tab. 14) vernachlässigen die Zentren auf unterer Ebene. Ein Ort, der in diesen Quellen aufgeführt wird, besitzt also

Tab. 14: Munizipshauptorte: Zentralität nach verschiedenen Quellen

REGIONEN Munizipien	IBGE 1968a		IBGE 1968c		UFRGS 1970		WWRP 1970/71		Tab. 13	Ø	Zentralitäts- grad
	A	B	A	B	A	B	A	B	B	B	
<b>GAÚCHO-ZONE:</b>											
Bom Jesus							-		5	5	U1
Cambará do Sul							-		6	6	U2
Esmeralda							-		6	6	U2
Ibiraiaras							-		6	6	U2
Lagoa Vermelha	5	4	3a	3	3B	4	-		4	3,75	M2
S. F. de Paula	6	5					4	5	5	5	U1
Vacaria	4	3	3a	3	4A	5	-		3	3,5	M1
<b>AZOREAN. ZONE:</b>											
Osório							-		4	4	M2
Santo Antônio			3b	4	3B	4	-		4	4	M2
Tórres							-		5	5	U1
Tramandaí							-		5	5	U1
<b>DEUTSCHE KOLONIE:</b>											
Canela	6	5	3b	4			4	5	4	4,5	M2
Dois Irmãos							4	5	5	5	U1
Feliz							5	6	6	6	U2
Gramado							3	3	4	3,5	M2
Igrejinha							-		5	5	U1
Ivoti							5	6	6	6	U2
Montenegro	5	4	3a	3	3B	4	3	3	3	3,4	M1
Nova Petrópolis							4	5	5	5	U1
Rolante							-		5	5	U1
Salvador do Sul							5	6	6	6	U2
S. S. do Caí					4A	5	4	5	5	5	U1
Taquara	5	4			3B	4	-		3	3,66	M1
Três Coroas							-		6	6	U2
<b>ITALIEN. KOLONIE:</b>											
Antônio Prado							-		5	5	U1
Bento Gonçalves	4	3	3a	3	3B	4	-		3	3,25	M1
Carlos Barbosa							5	6	5	5,5	U1
Caxias do Sul	2	1	2b	2	2	1	2	1	1	1,2	01
Farroupilha							3	3	5	4	U1
Flôres da Cunha							-		5	5	U1
Garibaldi	5	4					-		5	4,5	U1
São Marcos							-		5	5	U1
Veranópolis							-		4	4	M2

Spalte A = Kategorie in der jeweiligen Quelle  
 Spalte B = Einstufung gemäß nachstehender Klassifikation

Klassifikation:

Oberzentren : 1 = O1      2 = O2  
 Mittelzentren: 3 = M1      4 = M2  
 Unterzentren : 5 = U1      6 = U2

Quellen: IBGE 1968a, S. 333-336.-  
 IBGE 1968c, S. 189, 191.-  
 UFRGS 1970.-

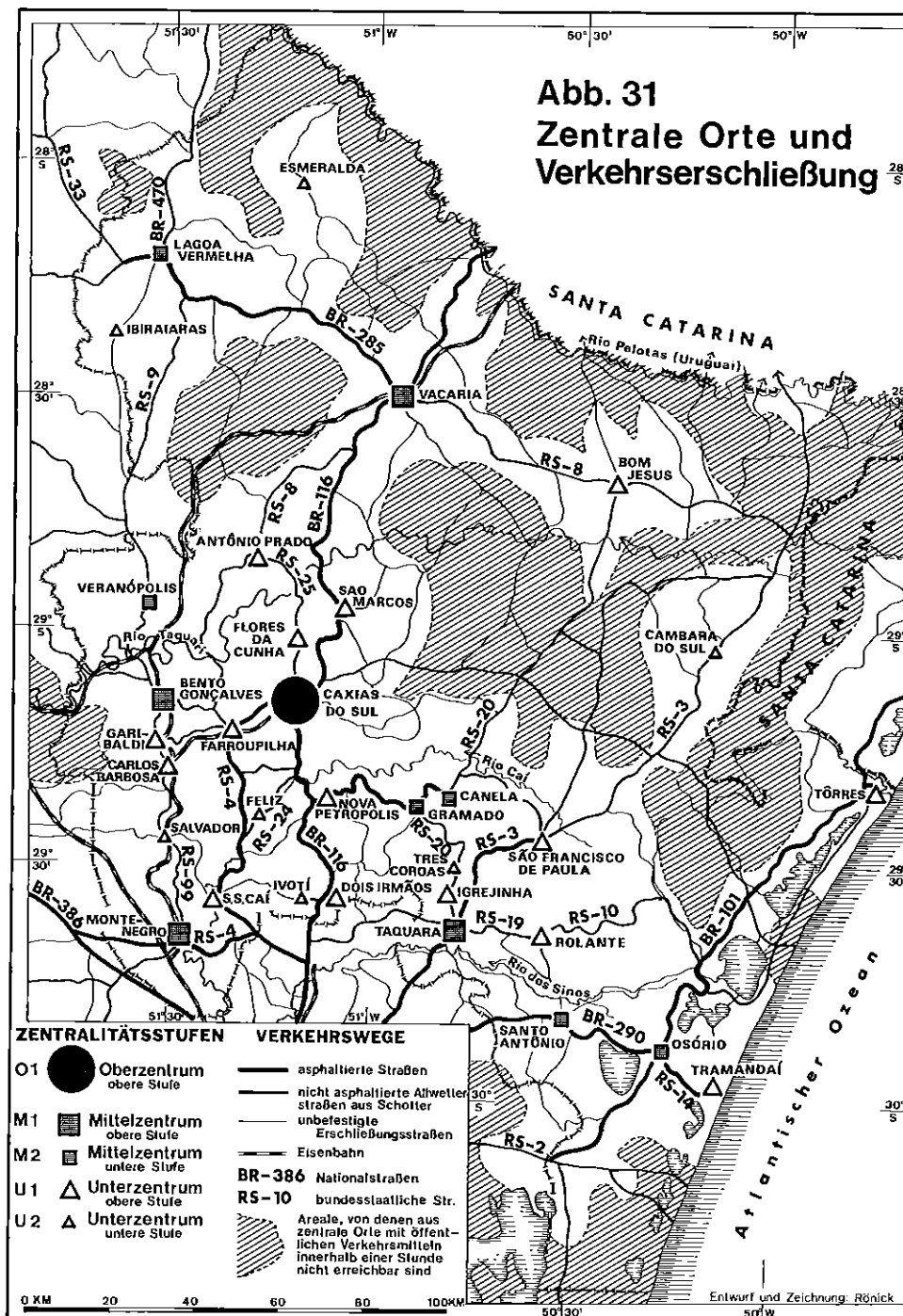
WWRP = República Federativa do Brasil 1970/71 a;  
 (-: nicht untersucht).-

bereits gehobene Zentralität: Spalte A gibt seine Einstufung nach dem jeweiligen System an.

Die unterschiedlichen Ergebnisse der beiden IBGE-Studien desselben Jahres zeigen, wie sehr derartige Hierarchien von den gewählten Zentralitätsmerkmalen und von der subjektiven Einschätzung der Bearbeiter abhängen. Hinzu kommen Schwierigkeiten, die einige Orte bei der Einordnung in das hier benötigte vereinheitlichende Klassifikationsschema (Spalte B) bereiten.

Um alle Munizipshauptorte als Zentren, die etwa das

jeweilige Munizip versorgen und die in den zitierten Untersuchungen unqualifiziert geblieben sind, einbeziehen zu können, wurden die in Tab. 13 angegebenen Merkmale zur ergänzenden Zentralitätsermittlung verwendet. Ihre Auswahl richtete sich nach der Bedingung, für alle Munizipien einheitlich verfügbar zu sein. Dadurch tritt eine Einengung auf wenige, nicht grundsätzlich ideale Zentralitätskriterien mit zufälligem Schwergewicht auf sozialer Infrastruktur ein.



Die Zahl der Krankenhausbetten, Ärzte usw. in Beziehung zur Einwohnerzahl des jeweiligen Ortes zu setzen unter der Annahme, daß dadurch der Bedeutungsüberschuß zugunsten des Umlandes enthüllt würde, funktioniert nicht unter der anhaltenden "pionierhaften" Zentralitätsdynamik in diesem Raum; für Salvador do Sul z.B., das ohne Zweifel zentrale Funktionen nur auf unterster Stufe (U2) wahrnimmt, ergibt sich ein Verhältnis von 141 Betten pro 1 000 Einwohner gegenüber 4 im Oberzentrum Caxias do Sul.

Zur Gewichtung wird die Zahl der für die untere Stufe als typisch erachteten, vorhandenen Einrichtungen mit 5, die der mittleren Stufe mit 10 multipliziert. Aus den Werten werden folgende Kategorien gebildet:

5 - 49:	Kategorie 6
50 - 99:	" 5
100 - 179:	" 4
180 - 299:	" 3.

Die Umsetzung in eine zentralörtliche Hierarchie geschieht in Tab. 14 unter Berücksichtigung bereits bestehender Gliederungen. Die Darstellung der Zentren zusammen mit dem Verkehrsnetz (Abb. 31) offenbart größere Flächen im Norden und Osten des Untersuchungsgebietes, die von einem Zentrum weiter als eine Fahrstunde mit öffentlichen Verkehrsmitteln entfernt sind. Die Erreichbarkeit hängt vom Straßenzustand ab: auf den gut ausgebauten asphaltierten Straßen (Kategorie I) kann mit dem Bus als günstigstem öffentlichen Verkehrsmittel eine Entfernung von 50 km innerhalb 1 Stunde überwunden werden, auf nichtasphaltierten, regional bedeutsamen Allwetterstraßen (Kategorie II) eine Entfernung von 30 km, und auf den unbefestigten Erschließungsstraßen lokaler Bedeutung (Kategorie III) nur etwa 20 km. Diese Angaben schließen Haltestellenbedienung und Wartezeiten ein. Nicht alle der letztgenannten Straßen werden regelmäßig von Bussen im Linienverkehr befahren. Abseits der Straßen und Wege muß die Reitentfernung angesetzt werden, die höchstens 10 km/h beträgt.

Viele Straßen der Kategorie III sind nach starken Regenfällen nicht befahrbar, und Furten können bei Hochwasser nicht passiert werden. Die Brücken der Allwetterstraßen sind meistens aus Holz gebaut und nur einspurig befahrbar; einige befinden sich in bedenklichem Zustand. Dagegen sind die asphaltierten Straßen dank zahlreicher Kunstbauten und guter Trassierung außerordentlich leistungsfähig. Die BR-116 war bislang Hauptverkehrsträger zwischen Rio Grande do Sul und São Paulo / Rio de Janeiro. Sie wird durch die unlängst ausgebauten Straßen BR-290/BR-101 entlastet, die Serra und Planalto umgehen. Die Verkehrswege einschließlich der als Verkehrsträger heute unbedeutenden Eisenbahnlinien laufen im Süden radial auf Porto Alegre zu.

Das System der Verkehrswege zeigt eine Netzstruktur, die in einigen Bereichen noch sehr weitmaschig ist, wenn man bedenkt, daß alle freigebliebenen Flächen nicht oder allenfalls unzureichend erschlossen sind. Auf dem Planalto und in den Tiefländern ist diese Lückenhaftigkeit nicht so gravierend, weil das Verkehrsaufkommen wegen niedriger Bevölkerungsdichte schwach und das offene Gelände nicht verkehrsbehindernd ist. Zudem haben die Fazendas ein Netz privater Wege ausgebaut. In den dichter besiedelten Kolonisationszonen wirken die Lücken im Verkehrsnetz, die Flächen zwischen 100 und 200 qkm freilassen, ausgesprochen entwicklungshemmend. Ein Vergleich mit Abb. 28 zeigt, daß die Gebiete

mit rückständiger Landwechsel- und Subsistenzwirtschaft ohne Marktkontakt in der Regel verkehrsmäßig schlecht angebunden und vielfach nur durch Trassen und Pfade für Reittiere, die in Abb. 31 nicht erscheinen, erschlossen sind. Ohne lokale und regionale Kontakte zu sein bedeutet Rückständigkeit und Isolierung.

### 3.3 Wirtschaftsräumliche Einheiten

#### 3.3.1 Gaúcho-Zone

Die für diese Zone typische extensive Viehhaltung wird räumlich durch die Einheiten IA und IB erfaßt. Das Verhältnis Naturweiden : Kunstweiden einschließlich Futterbau beträgt 72 : 1. Es schwankt je nach betriebswirtschaftlichem Engagement des Eigentümers oder seines Capataz. Kunstweiden und Zufütterung schlagen sich in höherer Bestockungsdichte nieder. Wegen der geringen Variationsbreite ist eine weitere Untergliederung dieser Einheiten nach GVE/LNF (Tab. 5) nicht sinnvoll. Gegenüber anderen Wirtschaftsräumen und Siedlungszonen zeichnen sie sich durch eine sehr niedrige Bevölkerungsdichte mit nur wenigen und kleinen Konzentrationen aus.

Beschreibungsschema ausgewählter wirtschaftsräumlicher Einheiten:

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| I. Bevölkerung:              | a) Dichte<br>b) Verteilung<br>c) ethnische Zusammensetzung<br>d) Wanderungsbilanz  |
| II. Agrarwirtschaft:         | a) Betriebsgrößen: Reihenfolge der Größenklassen; ggf. Besonderheiten<br>b) Betriebssysteme<br>c) wichtige Produkte und Produktionsziele   |
| III. Industrie und Handwerk: | Branchen und Standortorientierung  |
| IV. Tertiärsektor:           | a) Besonderheiten (neben den üblichen Dienstleistungen wie öffentl. Verwaltung, Bildungs- und Gesundheitswesen, Einzelhandel, Hotel- und Gaststättengewerbe)<br>b) Zentrale Orte:<br>O = Oberzentrum<br>M = Mittelzentrum<br>U = Unterzentrum bzw. -zentren<br>(außerhalb) = außerhalb des Untersuchungsgebiets gelegen. |

Nach der Betriebsgrößenstruktur dominieren im östlichen Teil Latifundien vor Mittel- und Kleinbetrieben (WE: IA); entsprechend herrscht fast ausschließlich Weidenutzung vor, und der Anteil anbau-

wirtschaftlich genutzter Flächen ist verschwindend klein. Lediglich am Rande der Siedlungen häufen sich Acker- und Gartenflächen, die unmittelbare Versorgungsfunktionen übernehmen. Demographische Charakteristika sind spärliche Besiedlung und starke Abwanderung.

Wirtschaftsräumliche Einheit IA = Viehzuchtgebiet  
östlicher Planalto:

- I. a) 5 E/qkm  
b) sehr dispers, dünn bediedelt; ländlicher Bevölkerungsanteil ca. 70 %  
c) Lusobrasilianer; im Südteil Durchmischung mit deutsch- und italienischstämmigen Kolonisten  
d) starke Abwanderung, insbesondere städtischer Bevölkerung
- II. a) Groß-, Mittel-, Kleinbetriebe; Latifundienstruktur  
b) extensive Weidewirtschaft  
c) viehwirtschaftliche Produkte; absatzorientiert
- III. Nahrungsmittel (Fleischverarbeitung): rohstofforientiert; Holzverarbeitung in Groß- und Mittelbetrieben: rohstofforientiert
- IV. a) -  
b) O: Caxias  
M: ?  
U: São Francisco de Paula, Cambará, Bom Jesus

Im westlichen Teil ist der Abwanderungsanteil geringer; außerdem erhalten dort Betriebe mittlerer Größenordnung ein stärkeres Gewicht vor Groß- und Kleinbetrieben (Abb. 27). Darin kommt eine schwache Durchmischung mit kleinbäuerlicher Landwirtschaft zum Ausdruck, die sich auch in den Nutzartenverhältnissen (Abb. 29 a) niederschlägt (WE: IB).

Dank seiner Eignung für den Anbau subtropisch-gemäßigter Kulturpflanzen ist der riograndenser Planalto ein bedeutendes Weizenanbauggebiet geworden. Die Einheit IC im Bereich der Municipien Lagoa Vermelha und Ibiraiaras ist nur der östliche Ausläufer einer Getreideanbauzone, die den gesamten mittleren und westlichen Planalto einnimmt (vgl. IGRA 1965, S. 12). Rio Grande do Sul wird dadurch zum größten Weizenproduzenten Brasiliens (IGRA 1965, S. 12/13; IBGE 1970, S. 130). In den Tälern dieser Einheit, die morphologisch den Übergang zum Steilabfall markieren, ist der Anbauflächen schon recht breit: zum Weizen treten Mais, Gerste und Bohnen hinzu. Trotz allem bleibt extensive Weidewirtschaft der beherrschende Nutzungszweig. Diese Einheit hebt sich gleichzeitig durch eine etwas höhere Besiedlungsdichte und einen besonders niedrigen Anteil städtischer Bevölkerung von den Nachbarräumen ab.

An den Rändern des Planalto vermischen sich Weidewirtschaft und Waldnutzung (WE: ID1 - ID5). Die Abgrenzung dieser Areale geht auf Beobachtungen zurück, weil die Waldnutzung, die hier ausschließlich als extraktive Holzentnahme aus Naturwäldern ohne systematische forstwirtschaftliche Maßnahmen erscheint, statistisch nicht verfolgt wird. Dem Raubbau steht, abgesehen von ganz wenigen Ausnahmen, keine Aufforstung gegenüber. An die Stelle der Wälder tritt Campo mit extensiver Viehhaltung.

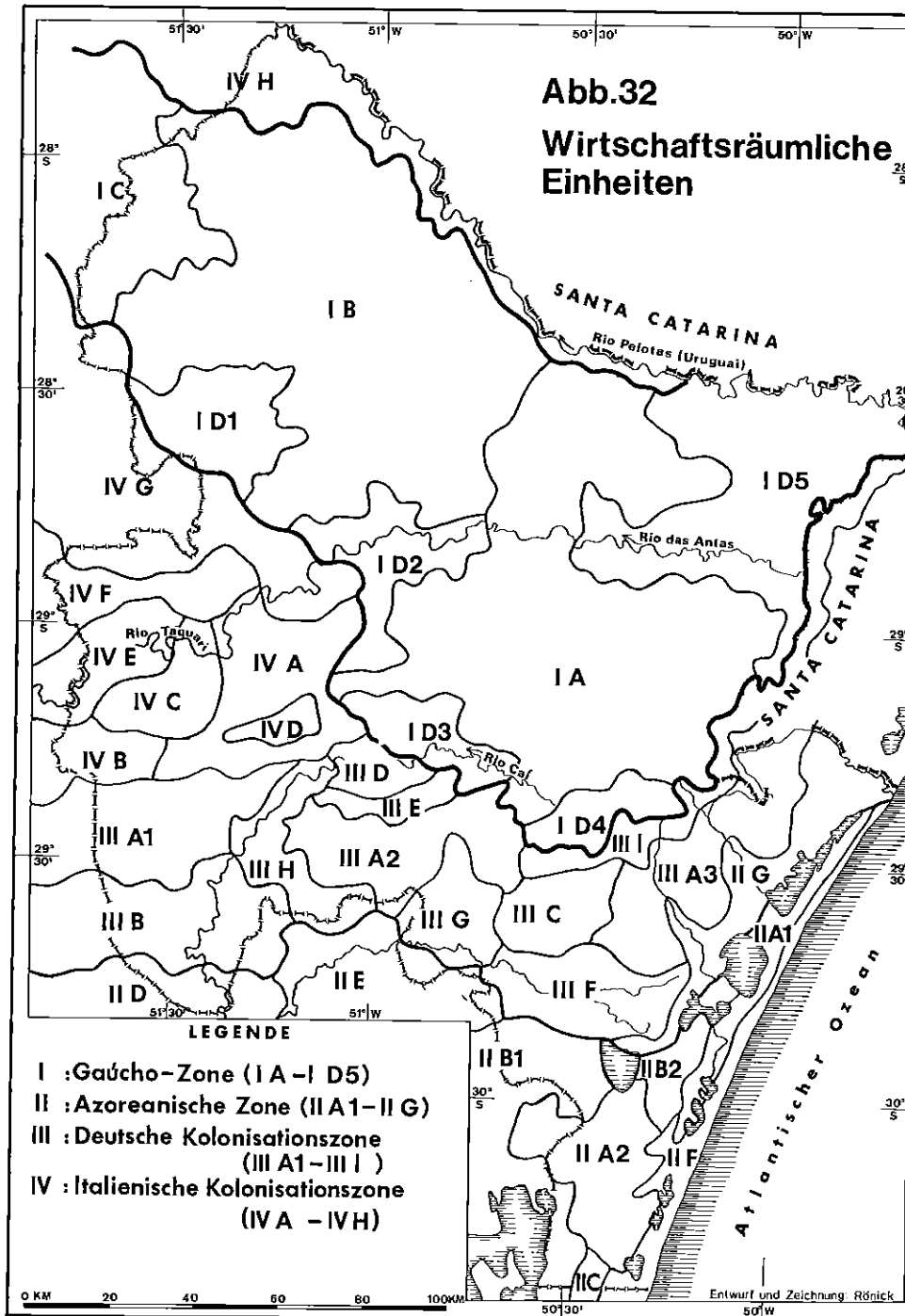
Wirtschaftsräumliche Einheit ID3 = Viehzucht -  
Waldwirtschaftsgebiet Oliva:

- I. a) 30 E/qkm  
b) weitgehend ländliche Bevölkerung; Häufung am Planaltorand  
c) Kolonisten deutscher und italienischer Abstammung und Lusobrasilianer  
d) geringe Abwanderung
- II. a) Mittel-, Klein-, Großbetriebe  
b) extensive Weidewirtschaft; extraktive Wald- sowie geregelte Forstwirtschaft  
c) viehwirtschaftliche Produkte und Holz; absatzorientiert
- III. Holzverarbeitung: rohstofforientiert; Papier und Zellulose (Großbetrieb): rohstoff- und wasserorientiert
- IV. a) -  
b) O: Caxias do Sul  
M: Caxias do Sul, Canela  
U: Caxias do Sul, Canela

Diese Einheiten liegen in der natürlichen Region der Araukarienwälder, die hier die Südgrenze eines Nutzungsareals bilden, das in São Paulo beginnt und nach Mengen und Erträgen seinen Schwerpunkt in Paraná und Santa Catarina hat. Weitere anfallende Holzarten stammen von *Cedrela fissilis*, *Podocarpus* und *Ocotea*. Besonders begehrt, aber schon weitgehend extraktiv dezimiert sind die duftenden Canela-Hölzer. Der Bedarf geht von ansässigen Betrieben aus, die entweder das Holz bis zum Endprodukt selbst verarbeiten oder Schnittholz an spezialisierte Betriebe in der Serra und im Tiefland verkaufen.

Die großflächigen Einheiten in der Gaúcho-Zone entsprechen der Weite des Raumes und der geringen Zahl von Differenzierungsmerkmalen. Die äußere Umgrenzung ist markant und eindeutig, da sie über weite Strecken mit der naturräumlichen Grenze des Planalto zusammenfällt. Jenseits, in den Kolonisationszonen, bestehen völlig andersartige Nutzungsmuster.





3.3.2 Azoreanische Zone

Extensive Viehhaltung nach dem Muster der Gaúcho-Zone wird durch Campos ermöglicht, die in dem bunten Mosaik der Litoral-Vegetation größere Flächen einnehmen (WE: IIA1 und IIA2). Die auf den Sand- und Sumpfflächen oft kargen und lückenhaften Wei-

den (Foto 7) geben für Rinder nicht überall genügend Futter ab, so daß sich einige Betriebe zunehmend auf Schafe umstellen, die in der Lage sind, die Camposflora kürzer abzugrasen. Dank Zufütterung ist die Bestockungsdichte doppelt so hoch wie auf dem Planalto. Anbauflächen nehmen daher einen größeren Raum ein. Viele Betriebe kultivieren nebenher Subsistenz-

früchte auf kleinen Flächen und mit geringen Erträgen, wahrscheinlich ein Relikt aus der Kolonialzeit. Der grundlegende Unterschied zur Gaúcho-Zone besteht in der insgesamt intensiveren Bodennutzung.

Wirtschaftsräumliche Einheit IIA2 = Viehzuchtgebiet Zentraldepression - Litoral:

- I. a) 15 E/qkm
- b) dünn besiedelt; ausschließlich ländliche Bevölkerung
- c) Lusobrasilianer weitgehend azoreanischer Abstammung
- d) schwaches Wanderungsdefizit
- II. a) Mittel-, Groß-, Kleinbetriebe
- b) extensive Weidewirtschaft
- c) viehwirtschaftliche Produkte: absatzorientiert
- III. Steine und Erden (Sand): rohstofforientiert
- IV. a) -
- b) O: Porto Alegre  
M: Osório  
U: Osório

Nach Osten zu vermischt sich Weidewirtschaft auf der Basis von Rindern und Schafen mit Naßreisanbau, begünstigt durch Wasserreichtum an den Uferzonen der Lagunen und in Sumpfgebieten (WE: IIB1 und IIB2). Obwohl einige Betriebe zwei Ernten im Jahr erzielen, bleiben die durchschnittlichen Jahreserträge mit 3,0 t/ha vergleichsweise niedrig. Hier wirken sich die Nachteile des vorherrschenden Pachtsystems aus, in dem 75 % der Anbauflächen (IGRA 1965, S. 11) bewirtschaftet werden. Nur wenige Betriebe, in der Mehrzahl weit über 100 ha groß, verfügen über großzügig angelegte Be- und Entwässerungsanlagen. Durch mechanisierten Anbau erzielen sie wesentlich höhere Erträge.

Wirtschaftsräumliche Einheit IIB1 = Viehzucht-Reisanbaugbiet Banhado Grande:

- I. a) 5 E/qkm
- b) sehr dünn besiedelt, größere Areale unbewohnt; Bevölkerung dispers und ausschließlich ländlich
- c) Lusobrasilianer weitgehend azoreanischer Abstammung
- d) wahrscheinlich ausgeglichene Wanderungsbilanz
- II. a) Mittel-, Groß-, Kleinbetriebe;  
Klein- und Mittelbetriebe: Reisanbau;  
Mittel- und Großbetriebe: extensive Weidewirtschaft
- b) extensive Weidewirtschaft neben intensivem Feldbau;  
größere Flächen ungenutzt (Sumpf)
- c) viehwirtschaftliche Produkte und Naßreis: beide absatzorientiert
- III. -
- IV. a) -
- b) O: Porto Alegre  
M: Santo Antônio, Osório; Gravataí (außerhalb)  
U: Viamão, Gravataí (beide außerhalb);  
Santo Antônio

Durch das Munizip Santo Antônio verläuft die Grenze zwischen Reisanbau im räumlichen Nebeneinander mit Viehhaltung im Süden und mittel- bis kleinbetrieblich strukturierter Anbauwirtschaft von Kolonisten im nördlich beginnenden Hügelland (WE: IIIF). Mit Hilfe der auf Munizipsbasis erstellten Statistik ist diese Grenze nicht zu belegen. Im Süden, wo die Mehrung zwischen Atlantik und Patos-Lagune beginnt, wird der Reisanbau auf die Uferzone verdrängt, und stattdessen tritt Zwiebelanbau zur Viehhaltung hinzu (WE: IIC). Auf den lockeren Sandböden werden sie vorzugsweise in Kleinbetrieben kultiviert, zum Teil in Monokultur. Da die Bauern auch gleichzeitig die Vermarktung übernehmen, arbeiten sie wirtschaftlich durchweg rentabel.

Eine interessante betriebliche Kombination von Reisanbau und Weidewirtschaft findet sich in der Zentraldepression (WE: IID) (Foto 6). Große Fazendas betreiben dort einen Fruchtwechsel, indem sie jeweils auf einem Teil der Fläche 2 bis 3 Jahre hintereinander Reis anbauen. Dabei profitieren sie von der Möglichkeit der Bewässerung in den weiten Flußniederungen. Wegen der sanften Geländeneigung (Ansteigen zu den Wasserscheiden) sind die Felder terrassiert; die Terrassen bilden die Parzellengrenzen zwischen jeweils anbau- und weidewirtschaftlich genutzten Flächen. Nach einem Anbauzyklus werden Weidegräser eingesät, und es folgt eine 7- bis 10jährige Weidenutzung, die stellvertretend für die Brache steht. Die Weideflächen bleiben in dieser Zeit sich selbst überlassen und verwildern nach einigen Jahren. Einige extensiv wirtschaftende Betriebe verzichten ganz auf die Aussaat von Gräsern, die Rinder beweiden anfangs Reisstroh und Unkräuter. Die Viehhaltung ist ähnlich organisiert wie in der Gaúcho-Zone; etwa 60 % der Nutzfläche sind dauernd zur Beweidung verfügbar.

Zur Vorbereitung auf einen neuen Reisanbauzyklus wird das Netz der Bewässerungskanäle hergerichtet, und der Boden wird gerodet, gepflügt und meistens auch gedüngt. Dabei werden moderne Schlepper mit Pflügen eingesetzt. Der Reis wird von Erntekolonnen mit der Sichel geschnitten. Einige Betriebe schalten vor der Weidenutzung noch Gemüse ein, das sie, abgesehen vom Selbstverbrauchsanteil, in den nahegelegenen Großstädten vermarkten. Bei diesem System wird insgesamt also eine kurze intensive Nutzung mit einer längerdauernden extensiven verbunden.

Wirtschaftsräumliche Einheit IID = Viehzucht-Reisanbaugbiet Zentraldepression:

- I. a) 25 E/qkm  
b) ländliche Bevölkerung sehr dispers; kleinere Bevölkerungskonzentrationen an den Flüssen  
c) Lusobrasilianer, überwiegend azoreanischer Abstammung  
d) keine Anzeichen für Wandervorgänge
- II. a) Mittel-, Groß-, Kleinbetriebe  
b) extensive Weidewirtschaft und intensiver Feldbau nebeneinander  
c) viehwirtschaftliche Produkte und Naßreis: absatzorientiert
- III. -
- IV. a) -  
b) O: Porto Alegre (außerhalb)  
M: Montenegro; Porto Alegre (außerhalb)  
U: Montenegro; Triunfo (außerhalb)

Außerhalb des für diese Arbeit abgegrenzten Bereichs konzentrieren sich - wieder im räumlichen Nebeneinander mit extensiver Viehhaltung - am Rande der Städte Gemüsebaubetriebe (WE: IIE), die erwähnt werden sollen, weil sie auch in den anderen Einheiten vereinzelt vorkommen, ohne jedoch einen Wirtschaftsraum so dominant zu prägen wie hier (vgl. Foto 14). Sie werden fast ausschließlich von japanischen Kolonisten geführt und arbeiten agrartechnisch sehr fortschrittlich. Sie wenden ausnahmslos Düngemittel an, für die sie nach eigenen Angaben rund ein Achtel des Gewinns ausgeben. Da sie viel kompostieren, sind sie unabhängig von der Viehhaltung. Die meisten haben moderne Einachsschlepper mit den dazugehörigen Geräten in Gebrauch. Für die Gemüsebewässerung in trockenen Perioden haben sie spezielle Beregnungsanlagen konstruiert.

Auf durchschnittlich 5 ha Betriebsfläche bewirtschaften sie ihre kleinen Parzellen derart kunstvoll, daß sie nicht nur bequem davon leben können, sondern auch einen für die Landbevölkerung beachtlichen Lebensstandard erreichen. Ihr genossenschaftlich straff organisierter Absatz ist nicht allein auf die Area Metropolitana von Porto Alegre ausgerichtet, sondern reicht bis nach São Paulo.

Wirtschaftsräumliche Einheit IIE = Nördliche Area Metropolitana von Porto Alegre:

- I. a) 150 E/qkm  
b) weitgehend städtische Bevölkerung  
c) Mischbevölkerung; überdurchschnittlich hoher negroider und japanischstämmiger Anteil  
d) starke Wanderungsgewinne
- II. a) Mittel-, Klein-, Großbetriebe  
b) extensive Weidewirtschaft neben intensivem Feldbau  
c) viehwirtschaftliche Produkte, Gemüse und andere Nahrungsmittel: absatzorientiert
- III. vielfältige Industrien in den Städten: absatz-, arbeitskraft-, verkehrs- und rohstofforientiert

- IV. a) hoher und stark diversifizierter Dienstleistungsbesatz in den Städten  
b) O: Porto Alegre  
M: Novo Hamburgo und Porto Alegre (beide außerhalb)  
U: Novo Hamburgo, São Leopoldo, Esteio, Sapucaia, Campo Bom, Sapiranga (alle außerhalb); Taquara

Der unmittelbare Küstensaum kann landwirtschaftlich nicht genutzt werden. Stattdessen erhält diese Einheit (WE: IIF) ihren wirtschaftlichen Wert durch den Fremdenverkehr am Atlantik, dessen Zentren Tramandaí und Tórres sind. Zwischen beiden liegt eine Vielzahl kleinerer Badeorte, in denen auch Fischfang durch die einheimische Bevölkerung zu lokaler Bedeutung kommt.

Eine wichtige Grenze bildet die Lagunenkette: östlich von ihr ist die Bevölkerungsdichte niedrig; dort steht Viehhaltung in Groß- und Mittelbetrieben im Vordergrund, westlich am Serraaufhang dagegen intensiver Feldbau in Mittel- und Kleinbetrieben (WE: IIG). Hinzu kommen vielfältige Kleinindustrien, die ausnahmslos die dort anfallenden Rohstoffe verarbeiten. Wirtschaftsträger ist eine Mischbevölkerung aus Lusobrasilianern azoreanischer Abstammung, wie sie die übrige azoreanische Zone besiedelt, und aus Kolonisten überwiegend deutschen Ursprungs. Die Bevölkerungsdichte ist wesentlich höher; lokale Schwerpunkte sind die Flußtäler, die kurz, aber breit in die Serra reichen. Die übergreifende räumliche Erstreckung der Municipien Osório und Tórres verwischt diese bedeutende Grenze in der Statistik.

Wirtschaftsräumliche Einheit IIG = Spezialisierter Feldbau östliche Serra Geral:

- I. a) 50 E/qkm  
b) relativ hohe Bevölkerungsdichte am Gebirgsfuß und in Nebentälern; zahlreiche kleinere Konzentrationen; ca. 80 % ländliche Bevölkerung  
c) Mischbevölkerung: Lusobrasilianer und deutschstämmige Kolonisten  
d) ausgeglichene Wanderungsbilanz
- II. a) Klein- und Mittelbetriebe  
b) intensiver Feldbau mit Viehhaltung und Fruchtwechsel;  
teilweise künstliche Bewässerung  
c) Bananen, Ananas, Zitrus, Tabak, Zuckerrohr als Marktprodukte, zusätzlich Subsistenzfrüchte
- III. Nahrungsmittel, Getränke; Steine und Erden, Möbel- und Kunsthandwerk: rohstoff- und absatzorientiert
- IV. a) spezielle Dienstleistungen für Fremdenverkehr in Tórres  
b) O: Porto Alegre (außerhalb)  
M: Osório, Sombrio  
U: Osório, Tórres

Sonderkulturen nehmen einen breiten Raum ein (s. Tôrres in Abb. 29 b) und erbringen, teilweise auf Bewässerungsgrundlage, hohe Erträge. Durch die Pforte von Tôrres sind tropische Kulturen wie Bananen und Ananas dank der Klimagunst am unteren Gebirgshang bis hierher vorgedrungen. Hinzu kommen Tabak, Zitrusfrüchte und Zuckerrohr. Grundnahrungsmittel wie Maniok, Reis, Mais und Bohnen gestalten den Anbauvielfältig. Im Gegensatz zur Subsistenzwirtschaft in den oberen Gebirgslagen (WE: IIIA3) produzieren die meisten Betriebe absatzorientiert.

### 3.3.3. Deutsche Kolonisationszone

Das Anbaugeschehen in der von Klein- und Mittelbetrieben beherrschten deutschen Kolonie wird von Mais, Knollen- und Hülsenfrüchten bestimmt. Diese Produkte erscheinen mit unterschiedlichem Gewicht in durchweg allen landwirtschaftlichen Betrieben, so daß sie als "Leitkombinationen" für die Agrarwirtschaft deutschstämmiger Kolonisten gelten können. Begleitend wird Viehhaltung in kleinem Umfang und mit unterschiedlichem Integrationsgrad betrieben.

Durch den gesamten Steilabfall der Serra zieht sich ein Band, das diesem Grundtyp kolonialer Landwirtschaft annähernd entspricht. Durch anders strukturierte Räume wird es in drei Einheiten aufgelöst (WE: IIIA1, IIIA2, IIIA3). Die traditionellen Subsistenzprodukte Mais, Knollen- und Hülsenfrüchte nehmen den weitaus größten Teil der Anbauflächen ein.

Die Maispflanzen werden vollständig verwertet: die zu Maismehl zermahlene Körner und die Kolben dienen, solange sie noch weich sind, der menschlichen Ernährung, sonst generell als Viehfutter, wobei die Blätter als relativ wertloses Trockenfutter für den Winter aufgehoben werden. Silage wird nicht hergestellt. Wegen der vielseitigen Verwertbarkeit für den einzelnen Kolonisten wird Mais nicht auf den Markt gebracht. Angesichts fehlender Vorratshaltung behelfen sich die Bauern, indem sie die reifen Kolben auf dem Feld zum Schutz vor Regen mit der Hand knicken, so daß sie nach unten hängen; später werden sie je nach Bedarf gepflückt.

Die Maniokarten *Manihot utilisima* und *Manihot palma* (*Aipim*) werden etwa im Verhältnis 2 : 1 angebaut. Beide werden an Rinder und Schweine verfüttert, ebenso Bataten, die das Futterangebot wegen ihres Nährgehalts wertvoll ergänzen. Speziell die deutschen Kolonisten dieser Einheiten haben eine große Vorliebe für Kartoffeln (Spottnamen: "Kartoffeldeutsche"). Kommerzielle Produkte werden nicht angebaut,

wenn man von der Akazie absieht, die als "Brachkultur" zu immer mehr Betrieben Zugang findet. Episodisch werden Überschußprodukte entweder durch Selbstverkauf am Straßenrand oder über gewerbliche Käufer (*Camioneiros*) abgesetzt.

Jeder Kolonist hält mindestens eine Milchkuh, rund 80 % haben bis zu drei. Die Schweinehaltung ist gegenüber früher stark zurückgegangen. Trotzdem bewegt sich die durchschnittliche Schweinezahl zwischen 11 und 12, davon sind gut die Hälfte Ferkel, ein Drittel Mastschweine, der Rest Zuchttiere.

Feld-Waldbrachwirtschaft und Fruchtwechsel ohne Düngung sind die in diesen Einheiten vorherrschenden Betriebssysteme. In der oberen Höhenstufe der Serra gibt es einzelne Gruppen, die Wanderfeldbau betreiben. Sie sind besonders häufig in der Einheit IIIA3, in der größere Areale noch nicht von permanenten Siedlern durchdrungen sind.

Wirtschaftsräumliche Einheit IIIA1 = Kleinbäuerliche Landwechselwirtschaft um Salvador do Sul:

- I. a) 45 E/qkm  
b) ca. 10 % städtische Bevölkerung  
c) deutschstämmige Kolonisten  
d) schwache Abwanderung
- II. a) Klein- und Mittelbetriebe; hoher Anteil Kleinstbetriebe  
b) vorherrschend extensiver Feldbau im Landwechselsystem mit Viehhaltung  
c) Mais, Knollen- und Hülsenfrüchte für Eigenverbrauch; Überschüsse werden vermarktet; Akazien erlangen als Brachkulturen zunehmende Bedeutung
- III. Nahrungsmittel: rohstoff- und absatzorientiert
- IV. a) -  
b) O: Porto Alegre (außerhalb); Caxias do Sul  
M: Montenegro, Caxias do Sul  
U: Montenegro, Salvador do Sul, Feliz, Carlos Barbosa

Im Hügelland um Montenegro (WE: IIIB) und im Rolante-Tal (WE: IIIC) wird dieser Grundtyp durch das größere Gewicht von Zitrus und von anderen Kulturen abgewandelt und insbesondere stärker marktwirtschaftlich orientiert. Dafür sind nicht allein die Nähe zu den Verbraucherzentren und eine bessere Verkehrerschließung ausschlaggebend, sondern primär klimatische und edaphische Faktoren.

Arme Sandböden, die insbesondere bei Montenegro weitflächig auftreten, lassen eine Nutzung nach dem Muster der oben beschriebenen Einheiten überhaupt nicht zu: von den Kulturpflanzen gedeiht allenfalls Maniok; sein einseitiger Anbau in einigen Betrieben ist ein Zeichen für Rückständigkeit und Verarmung (vgl. WAIBEL 1955 a). Die meisten Kolonisten sind

nach anfänglichen Fehlschlägen zu extensiver Nutzung mit Eukalyptus und Akazien oder auf der Basis von Weidewirtschaft übergegangen. Anbauflächen zur Versorgung mit Grundnahrungsmitteln sind vorzugsweise auf die inselhaft verbreiteten Basaltböden und auf die Várzeas beschränkt. Die Betriebe sind als Folge dieser Umstellungen mit  $K = 0,46$  im Mittel größer als in den anderen Munizipien (die Betriebsgrößenstruktur von Montenegro wird in Abb. 26 c durch das enthaltene Salvador do Sul mit seiner kleinbäuerlichen Wirtschaft der Einheit IIIA1 verzerrt). Erst spät ist man darauf gekommen, die Landwirtschaft mit permanenten Baumkulturen, und zwar mit Zitrus, ertragreicher zu machen. Das Klima ist dafür ideal: Hüggelland und Rolante-Tal sind mit ihren weiten Talöffnungen und -becken zur Wärmezone der Zentraldepression geöffnet und haben Anteil an ihrer Klimagunst.

Die Früchte kommen entweder über Aufkäufer auf den Großmarkt von Porto Alegre oder werden – worauf die gegenwärtige Entwicklung abzielt – von genossenschaftseigenen Fruchtsaftfabriken im Gebiet selbst verarbeitet. Anbauversuche mit Kaki und Abacate sind ebenfalls erfolgreich verlaufen. Im Rolante-Tal haben sich zusätzlich Tabak- und Zuckerrohrkulturen stark durchgesetzt. Auf dieser Basis profilieren sich die Einheiten IIIB und IIIC zu Produktionszonen subtropischer Obstsorten.

Wirtschaftsräumliche Einheit IIIB = Zitrusanbaugebiet um Montenegro:

- I. a) 60 E/qkm  
b) hoher urbaner Bevölkerungsanteil durch größere städtische Siedlungen (Montenegro, São Sebastião do Caí)  
c) deutschstämmige Kolonisten; im Süden geringfügige Durchmischung mit Luso-brasilianern azoreanischer Abstammung  
d) mäßige Abwanderung, vor allem städtischer Bevölkerung
- II. a) Klein- und Mittelbetriebe  
b) Fruchtwechsel mit und ohne Düngung und Landwechsellsysteme nebeneinander; Viehhaltung  
c) Zitrus und einige andere Obstsorten als Cash-crops; Vermarktung der Überschussproduktion, vor allem von Knollenfrüchten
- III. Nahrungsmittel, Getränke (Fruchtsäfte), Steine und Erden (Ziegeleien und Sandstein): rohstofforientiert, mit bedeutenden Groß- und Mittelbetrieben vertreten; Chemie (Tannin) und Leder: arbeitskraft- und absatzorientiert
- IV. a) staatliche Institutionen, Justiz, Banken, Versicherungen und Großhandel in Montenegro  
b) O: Porto Alegre (außerhalb)  
M: Montenegro  
U: Montenegro, São Sebastião do Caí; Taquari (außerhalb)

Wieweit die hohen migrationsbedingten Bevölkerungsverluste, die das Rolante-Tal (WE: IIIC) seit den 60er Jahren demographisch kennzeichnen, durch diese Entwicklung abgeschwächt werden, bleibt abzuwarten.

Eine Kulturartenspezialisierung bahnt sich auch zwischen Nova Petrópolis und Gramado an (WE: IIID), wo eine Kooperative entstanden ist, die Anbau und Vermarktung von Äpfeln und Birnen organisiert. Derartige Obstsorten gemäßiger Breiten stoßen in den Höhenlagen des Steilabfalls nicht nur auf ideale Klimabedingungen für ihre Verbreitung, sondern sind als exotische Früchte in Brasilien auch sehr gefragt. Oberhaupt ist in der Höhenzone die Bodennutzung intensiver als sonst im Steilabfall: Hülsenfrüchte, hauptsächlich Soja, werden in größeren Mengen über den Subsistenzbedarf hinaus angebaut, ebenso Tabak, dessen Absatz von den Verarbeitungsbetrieben garantiert ist. Viele Kolonisten betreiben Fruchtwechsel mit Düngung. Die asphaltierte Landstraße RS-23 scheint sich über die Betriebssysteme belebend auf die Wirtschaft auszuwirken; denn schon in geringer Entfernung von ihr ist eine Zunahme einfacher Landwechselbetriebe mit den kennzeichnenden Capoeiras bemerkbar.

Wirtschaftsräumliche Einheit IIID = Obst- und Gemüseanbaugebiet oberer Rio Caí:

- I. a) 40 E/qkm  
b) Caí-Tal und Ebenheiten in den Höhenlagen dicht bevölkert  
c) deutschstämmige Kolonisten  
d) mäßige Abwanderung
- II. a) Klein- und Mittelbetriebe, hoher Anteil Kleinstbetriebe  
b) wie Einheit IIIB  
c) Spezialisierung auf Obstsorten des gemäßigten Klimas als Cash-crops, ebenso Gemüse und Hülsenfrüchte
- III. Nahrungsmittel; Holzverarbeitung: beide rohstoff- und absatzorientiert
- IV. a) -  
b) O: Caxias do Sul  
M: Caxias do Sul, Gramado, Canela  
U: Nova Petrópolis, Gramado

Am Rio Caí im Norden dieser Einheit vollzieht sich der Übergang zur italienischen Zone: der bewaldete Grenzsäum ist nur hier und da von Rodungen durchsetzt. In Canela wird die Gaúcho-Zone durch größere Betriebe und durch eine deutliche Zunahme der Rinderhaltung spürbar.

Die Einheit IIID wird von einem Fremdenverkehrsgebiet überlagert, dessen Kerne Gramado und Canela sind (WE: IIIE). Beide zeichnen sich demographisch durch hohe Bevölkerungsdichte, mäßige Abwanderung und durch ein ausgewogenes Verhältnis zwischen länd-

licher und städtischer Bevölkerung aus.

Wirtschaftsräumliche Einheit III E = Fremdenverkehrsgebiet Encosta da Serra:

- I. a) 50 E/qkm  
b) hoher städtischer Bevölkerungsanteil durch die Fremdenverkehrsorte Gramado und Canela  
c) deutschstämmige Kolonisten  
d) mäßige Abwanderung;
- II. a) Klein- und Mittelbetriebe, hoher Anteil Kleinbetriebe  
b) wie Einheit III B  
c) Obstsorten des gemäßigten Klimas und Gemüse als Absatzzeugnisse; Subsistenzprodukte
- III. Nahrungsmittel und Holzverarbeitung: rohstoff- und absatzorientiert; Kunsthandwerk: absatz- und rohstofforientiert.
- IV. a) staatl. Institutionen, Banken, Versicherungen in Canela und Gramado; speziell für den Fremdenverkehr: Hotels, Restaurants, Gaststätten  
b) O: Caxias do Sul  
M: Caxias do Sul, Gramado, Canela  
U: Nova Petrópolis, Gramado, Canela

Die dichtbesiedelte Einheit III F am oberen Rio dos Sinos mit dem Zentrum Santo Antônio ist ein bedeutendes Zuckerrohranbaugesbiet. Der größte Teil der Ernte wird in ansässigen Fabriken zu Alkohol destilliert. Industrien zur Herstellung von Kristallzucker gibt es nicht.

Eine für die Kolonisationszonen einzigartige Entwicklung vollzog sich im Einzugsgebiet des Santa Maria zwischen Canela und Taquara (WE: III G): die Kolonisten sind vom ursprünglichen Capoeira-Landwechsel zu intensiver Weidewirtschaft mit Milchviehhaltung übergegangen. Der Viehbesatz ist durch Fettweiden und Futteranbau ungewöhnlich hoch (vgl. die Kernmunicipien Igrejinha und Três Coroas in Abb. 29 c sowie die teilweise von dieser Einheit erfaßten Canela und Taquara). Das Tal ist gut an das regionale Verkehrsnetz angeschlossen; dadurch ist der reibungslose Abtransport der Milchprodukte gesichert. Die Molkereien produzieren für die Bevölkerung in der Area Metropolitana. Die üblichen Subsistenzfrüchte werden nur noch auf kleinen Flächen kultiviert. Daneben scheint sich der Tabakanbau auszuweiten. Naßreisbau nimmt nur noch kleine Flächen ein: verfallene Schöpfräder weisen auf seine ehemals größere Verbreitung hin.

Einen für die Verhältnisse in der Kolonie sehr ertragreichen Feldbau betreiben die Bauern im mittleren Caí-Tal und im angrenzenden Gebiet um Dois Irmãos (WE: III H). Ihr Fruchtwechsel sieht auf einem Großteil der Fläche in den ersten 4 bis 6 Jahren hintereinander Luzerne vor, danach wird der Boden gepflügt, gedüngt und 2 Jahre mit Mais be-

stellt. Anschließend wiederholt sich der Luzerne-Zyklus. Manchmal werden noch Roggen, Hafer und Zuckerrohr dazwischengeschaltet, die abgemäht werden. Dieses System ist also vorrangig auf Feldfutterbau für Rinder und Schweine abgestellt. Es gibt nur hofnahe Weiden, die wie in der Einheit III D von Lesesteinmauern umgrenzt sind. Einige Kolonisten sind ganz zur Stallhaltung übergegangen; durch den Wegfall der Potreiros wird eine Vergrößerung der anbaufähigen Fläche auf den fruchtbaren Várzeas erreicht. Die Viehhaltung ist durch regelmäßige Düngung vollständig integriert. Jeder Betrieb hat durchschnittlich 4 bis 6 Milchkühe, maximal wurden in einem Kleinbetrieb 23 gezählt. Hinzu kommen 10 bis 20 Schweine.

Die Marktbelieferung mit Schweinefleisch aus dieser Gegend (Schlachthöfe in São Sebastião do Caí und Montenegro) ist die Ausnahme, denn die Kolonisten können auf die Dauer nicht mit den wenigen spezialisierten Magerschwein-Mastbetrieben konkurrieren. Eine Umstellung zeichnet sich noch nicht ab, weil den Kolonisten die komparativen Nachteile nicht bewußt sind.

Wirtschaftsräumliche Einheit III H = Intensiver Feldbau Rio Caí - Dois Irmãos:

- I. a) 60 E/qkm  
b) Caí-Tal als Leitlinie der Besiedlung; ca. 80 % ländliche Bevölkerung  
c) deutschstämmige Kolonisten  
d) schwache Abwanderung
- II. a) Klein- und Mittelbetriebe; wenige Großbetriebe  
b) überwiegend intensiver Feldbau mit Fruchtwechselsystemen und Viehhaltung  
c) absatzorientierte Produktion von Molkereiprodukten, Gemüse, Obst und Knollenfrüchten; daneben Subsistenzprodukte
- III. Nahrungsmittel, Getränke (Fruchtsäfte, Bier); Grundstoffverarbeitung (Ziegeleien, Sandstein): absatz- und rohstofforientiert; Lederverarbeitung: absatz- und arbeitskraftorientiert
- IV. a) -  
b) O: Porto Alegre (außerhalb); Caxias do Sul  
M: Novo Hamburgo (außerh.); Caxias do Sul  
U: Feliz, São Sebastião do Caí, Ivotí, Dois Irmãos, Nova Petrópolis

Die Molkereien im Caí-Tal sammeln die Milch selbst ein oder lassen sie von Aufkäufern anliefern. Die hygienischen Verhältnisse sind dabei äußerst prekär: statt Milchkannen benutzen viele Bauern ausgediente Blecheimer, die sie zum Abholen unbedeckt an den Straßenrand stellen. Hier zeigt sich, daß der verhältnismäßig hohe Aufwand an Arbeit und auch Kapital den Bauern zwar zu einem bemerkenswert hohen Lebensstandard verhilft, der Entwicklungsrückstand zu fortschrittlicher Betriebsorganisation aber noch groß ist.

Das Gebiet um Dois Irmãos beliefert den Großraum Porto Alegre weitgehend unabhängig von der Absatzorganisation des Caí-Tals. Der intensive Charakter mit Fruchtwechsel und Düngung verliert sich bereits merklich zu den Rändern dieser Einheit hin, wo die Betriebe zwar auch absatzorientiert produzieren, die Rotationen aber wieder traditionell bestimmt sind.

Ein Kuriosum sind einige Latifundien bei São Sebastião do Caí inmitten einer Zone mit Kleinbetrieben: sie waren schon vor der Festsetzung europäischer Kolonisten in einer lichten Talweitung des Caí vergeben worden. Ursprünglich waren sie Estâncias nach dem Muster der Gaúcho-Zone, heute sind sie geradezu reine Abmelkbetriebe.

Da intensive Agrarnutzung die Tragfähigkeit erhöht, tritt die gesamte Einheit IIIH bänderartig mit relativ hoher Bevölkerungsdichte hervor. Dasselbe trifft für die Muldentäler an den Mittelläufen von Três Forquilhas und Maquiné zu, die mit dem Anbau von Sonderkulturen an den Hängen der östlichen Serra Geral zur wirtschaftsräumlichen Einheit IIG verschmolzen sind.

In den oberen Höhenlagen der südöstlichen und östlichen Serra Geral werden noch zusammenhängende Flächen von unberührtem Regenwald eingenommen. Die kolonialisatorische Erschließung hat diese Steillagen bisher gemieden. Verstreut leben dort einzelne Gruppen von Caboclos, die bodenvagen Brandrodungsfeldbau betreiben (WE: III I).

### 3.3.4 Italienische Kolonisationszone

Das Kulturpflanzenspektrum in der italienischen Zone bekommt seine charakteristischen Akzente durch Weizen und Wein unter Beibehaltung der für die Agrarwirtschaft der Kolonisationszonen typischen Knollen-, Hülsenfrüchte und Mais. Diese Nutzenskombination beherrscht einen großen Teil der italienischen Kolonie; ihr Kern ist das älteste Siedlungsgebiet der Italiener auf den Hochflächen zwischen den Flüssen Caí und Taquarí (WE: IVA und IVB).

Nach dem Scheitern bei den Azoreanern im Tiefland hat der erfolgreichere Weizenanbau auf dem klimatisch geeigneteren Planalto hier seinen Ursprung. Der Schwerpunkt hat sich indessen nach Westen verlagert, wo Weizen großflächig angebaut wird, wäh-

rend die Überschussproduktion in der alten Kolonie im Rahmen der mittel- und kleinbetrieblichen Struktur bescheiden bleibt. Immerhin ist Weizen als "strategisches" Wirtschaftsprodukt Brasiliens für die Kolonisten eine gewinnbringende Markterfrucht, auf die sich auch die lokale Nahrungsmittelindustrie zur Weiterverarbeitung eingestellt hat.

Wirtschaftsräumliche Einheit IVB = Wein-Weizenanbaugebiet um Garibaldi:

- I. a) 50 E/qkm  
b) ca. 65 % ländliche Bevölkerung;  
städtische Bevölkerung nur in Garibaldi  
c) italienischstämmige Kolonisten  
d) mäßige Abwanderung
- II. a) Klein- und Mittelbetriebe  
b) intensiver Feldbau mit und ohne Düngung,  
vereinzelt Landwechsellsysteme, alle mit  
Viehhaltung  
c) Wein und Weizen werden vermarktet
- III. Getränke (Wein): rohstoff- und absatzorientiert;  
Metallverarbeitung (Großbetrieb): arbeitskraftorientiert sowie unternehmerische Initiative
- IV. a) -  
b) O: Caxias do Sul  
M: Bento Gonçalves  
U: Garibaldi, Carlos Barbosa

Die höchsten Einnahmen werden durch Wein erzielt. Jeder Kolonist hat einen Weingarten. Die besonders starke Spezialisierung um Bento Gonçalves rechtfertigt die Abgrenzung eines eigenen Wirtschaftsraums (WE: IVC), in dem sich viele Betriebe der Weinkultivierung ausschließlich widmen. Fast überall wird auf sehr primitive Weise gekellert. Seit einigen Jahren geht man mehr und mehr dazu über, die Verarbeitung großen Weinkellereien zu überlassen, die über Maschinen und zudem über ein weitgespanntes Absatznetz verfügen. Solche Großkellereien, die in ganz Brasilien bekannt sind, gibt es in Bento Gonçalves, Caxias do Sul und Garibaldi.

Die Weingärten werden zum Schutz vor Südwinden, die heftig und im Winter empfindlich kalt sein können, und wegen der intensiveren Sonneneinstrahlung mit Vorliebe auf nordexponierten Hängen angelegt. Nur selten werden stark geneigte Hänge mit Hilfe lokaler Steinmauern terrassiert.

Der Anbau von Obst tritt hinter Wein weit zurück. Einige Sorten des subtropischen bis warmgemäßigten Klimas sind erwähnenswert: Zitrusfrüchte, Feigen, Pfirsiche und Quitten.

In der Umgebung der Städte ist eine Spezialisierung auf Milchviehhaltung in Ansätzen zu erkennen, nach

den erhaltenen Informationen sind die Städte aber noch nicht ausreichend mit Milch und -derivaten versorgt, so daß für eine Anzahl weiterer Betriebe ein Spezialisierungspotential vorhanden ist.

Mit Ausnahme von Garibaldi mit seinen überwiegenden Kleinbetrieben (WE: IVB) ist die allgemeine Betriebsgrößenstruktur mit der Abfolge Mittel- vor Kleinbetrieben günstiger als in der deutschen Zone. Mitten durch das Munizip Caxias do Sul, dessen Gesamtdarstellung von den übrigen durch hinzutretende Großbetriebe (Abb. 27) und einen höheren Konzentrationsgrad (Abb. 26 d) abweicht, verläuft die wirtschaftsräumliche Grenze erster Ordnung zwischen Kolonisations- und Gaúcho-Zone. Sie kann durch die mittlere Betriebsgröße in den einzelnen Distrikten dieses Munizips belegt werden (zusammengestellt nach Angaben bei URBASUL 1970):

a) Distrikte in der Serra:

Caxias do Sul	Ø 12,8 ha
Forqueta	Ø 16,4 ha
Galópolis	Ø 14,4 ha
Ana Rech	Ø 12,2 ha

b) Distrikte mit Anteilen in der Serra und auf dem Planalto:

Fazenda Souza	Ø 23,1 ha
Santa Lúcia do Piaí	Ø 25,8 ha

c) Distrikte auf dem Planalto:

Vila Sêca	Ø 93 ha
Vila Oliva	Ø 188 ha
Criúva	Ø 96 ha.

Das Industriegebiet um Caxias do Sul (WE: IVD) besitzt die Merkmale eines Aktivraums: eine industriell-gewerbliche Wirtschaftsstruktur, hohe Wachstumsindizes im sekundären und tertiären Sektor, hohe Bevölkerungsdichte, Überwiegen städtischer Bevölkerung und Zuwanderungsgewinne, aber auch die für Entwicklungsländer typischen Nachteile solcher Wirtschaftszentren wie hohe Arbeitslosenquote und ausgedehnte Elendsviertel (Favelas, Malocas), in denen rund 10 % der Bevölkerung wohnen.

Wirtschaftsräumliche Einheit IVD = Industriegebiet von Caxias do Sul:

- I. a) 200 E/qkm
- b) ca. 90 % städtische Bevölkerung; agrare Bevölkerung nur in den Randzonen
- c) italo-brasilianische Kolonisten; in der Stadt Caxias hoher lusobrazilianischer Bevölkerungsanteil
- d) sehr starke Zuwanderung in das städtische Zentrum Caxias
- II. a) Klein- und Mittelbetriebe
- b) Fruchtwechsel mit und ohne Düngung und Landwechselsysteme nebeneinander, alle mit Viehhaltung
- c) Wein, Obst und Gemüse werden marktorientiert angebaut

- III. Nahrungsmittel, Getränke, Holzverarbeitung, Möbel, Grundstoffindustrien: rohstoff- und absatzorientiert; Textilien, Metallverarbeitung, Maschinen, Fahrzeugbau: unternehmerische Initiative, arbeitskraft-, absatz- und verkehrsorientiert
- IV. a) hohe Dienstleistungskonzentration in allen Bereichen, u.a. für den Fremdenverkehr
- b) O: Caxias do Sul  
M: Caxias do Sul  
U: Caxias do Sul, Farroupilha

Dieses Industriegebiet dehnt sich entlang den asphaltierten Hauptstraßen aus. Farroupilha im Westen und São Marcos befinden sich bereits im Sog dieses Zentrums und werden mit ihm in absehbarer Zeit zu einem einzigen industrialisierten Raum zusammenwachsen.

Alle übrigen Einheiten sind agrarwirtschaftlich geprägt. So gibt es am Rio Taquari und in den Tälern seiner Nebenflüsse (WE: IVE), die sich wiederum durch hohe Bevölkerungsdichte auszeichnen, größere Areale mit Zuckerrohr, das sonst in der italienischen Zone nur in geringen Mengen als Viehfutter, hier aber ähnlich der Einheit IIIF um Santo Antônio auch zur Alkoholgewinnung angebaut wird. Erdnüsse und Tung-Baumkulturen, die in der übrigen italienischen Zone nur spekulativ von einzelnen Kolonisten ins Anbauprogramm aufgenommen werden, tragen hier zu einer rentablen Diversifizierung der Agrarproduktion bei. Tung weitet sich seit einigen Jahren mit zunehmender Nachfrage nach industriell verwertbarem Öl aus. Das aus den Fruchtkernen gepresste hochwertige Öl ist wegen seiner raschen Trocknungsfähigkeit und seiner Widerstandskraft gegen Wasser u.a. in der Farben- und Lackindustrie begehrt. Für Ernährungszwecke ist es ungeeignet. Die Verarbeitung geschieht in Caxias do Sul.

Wirtschaftsräumliche Einheit IVE = Intensiver Feldbau im Rio Taquari-Tal:

- I. a) 50 E/qkm
- b) Konzentration der Bevölkerung im Flußtal des Rio Taquari
- c) italo-brasilianische Kolonisten
- d) mäßige Abwanderung
- II. a) Mittel- und Kleinbetriebe
- b) intensiver Feldbau mit Fruchtwechselsystemen und Viehhaltung
- c) Zuckerrohr, Wein und Weizen werden absatzorientiert angebaut
- III. Nahrungsmittel, Getränke (Wein und Destillationsprodukte), Holzverarbeitung, Möbel: rohstoff- und absatzorientiert
- IV. a) staatliche Institutionen und Banken in Veranópolis
- b) O: Caxias do Sul  
M: Bento Gonçalves, Veranópolis  
U: Bento Gonçalves, Veranópolis; Muçum (außerh.)

Während in den Wirtschaftsräumen IVA, IVB, IVC und IVE Fruchtfolgesysteme durchaus dominieren und sich



in überdurchschnittlichen Erträgen niederschlagen, und Landwechsel nur in Flußtälern, also im hängigen Gelände ausgeübt wird, ist das unproduktivere Capoeira-System in den Einheiten IVF, IVG und IVH bestimmend.

Wirtschaftsräumliche Einheit IVH = Landwirtschaftliches Mischgebiet Rio Pelotas:

- I. a) 10 - 15 E/qkm  
b) Konzentration am Rande der Hochfläche; keine nennenswerte städtische Bevölkerung  
c) Mischbevölkerung aus Lusobrasilianern und geringerem Anteil italo-brasilianischer Kolonisten  
d) mäßige bis starke Abwanderung
- II. a) Mittel- und Kleinbetriebe  
b) extensiver Feldbau mit Viehhaltung und extensive Weidewirtschaft nebeneinander  
c) Weizen und viehwirtschaftliche Produkte erlangen zunehmende Bedeutung als Cash-crops; Subsistenzwirtschaft noch vorherrschend
- III. Nahrungsmittel, Holzverarbeitung; rohstofforientiert
- IV. a) -  
b) O: Lajes, Passo Fundo ? (beide außerhalb)  
M: Vacaria, Lagoa Vermelha; Lajes (außerh.)  
U: Cacique Doble, Barracão, São José de Ouro (alle außerhalb); Esmeralda, Vacaria

Wenn auch die Anwendung fortschrittlicher Methoden und der Gebrauch mechanischer Geräte vielfach durch ungünstige Oberflächenverhältnisse eingeengt werden, herrscht der Eindruck vor, daß im Südteil der ita-

lienischen Zone moderne Techniken weiter verbreitet sind als im Norden. So signalisieren in den Einheiten IVA, IVB, IVC und IVE technische Hilfsmittel wie Dresch- und Häckselmaschinen, Schrotmühlen, Elektromotoren zum Wasserpumpen und zum Antreiben von Mühlen, die die meisten Kolonisten besitzen und die vom Relief unabhängig sind, einen Entwicklungsvorsprung gegenüber den Einheiten IVF, IVG und IVH.

Auch der Weinanbau geht merklich zurück und bleibt, wie bei den deutschen Kolonisten, auf kleine Flächen für den Eigenbedarf beschränkt. In der Einheit IVF verändern sich die übrigen Merkmale noch nicht, vor allem der Weizen behält seine Bedeutung als kommerzielles Agrarprodukt. Weiter nach Norden verleiht der Anbau von Subsistenzfrüchten zusammen mit Rinderhaltung auf hochgelegenen Camposflächen den Einheiten IVG und IVH den Charakter einer Mischzone zwischen den Nutzungsmustern der Gaúcho- und italienischen Zone. Die zahlreichen Capoeiras an den Talhängen ohne Anzeichen jüngerer Rodungen weisen auf gegenwärtige Strukturveränderungen hin, die sich an der Einheit IC orientieren, wo kommerzieller Weizenanbau mit extensiver Viehhaltung verknüpft ist. Die Hänge, auf denen ehemals Subsistenzfrüchte angebaut wurden, sind mit zunehmendem Marktkontakt brachgefallen.

## 4 BEWERTUNG

### 4.1 Physiogeographische Faktoren

#### 4.1.1 Bodenplastik

Die Beurteilung der physiogeographischen Faktoren für die Entwicklungsmöglichkeiten der Wirtschaft muß für die naturräumlichen Regionen getrennt erfolgen.

Litoral und Zentraldepression als ebene Tiefländer setzen dem Menschen keine reliefbedingten Hindernisse entgegen; deshalb konnten sich in ihnen Siedlungen bis zur Größenordnung der Agglomeration und wichtige Verkehrswege ungehindert entwickeln, nur streckenweise kanalisiert durch den Verlauf der einrahmenden Gebirgszüge und größerer Gewässer. Die buchtenlose Ausgleichsküste ist dagegen ungünstig für die Anlage von Naturhäfen, so daß die Abwicklung des überregionalen Handels auf den Verkehr zu Lande ausweichen oder den Umweg durch die immense Patos-Lagune über Rio Grande im Süden des Bundesstaates in Kauf nehmen muß.

Das flache Relief begünstigt die Bodenbearbeitung mit Maschinen. Davon profitiert gegenwärtig die einsetzende Inkulturnahme der schweren Várzea-Böden (NE: L1, L3, L5, L7, L9; Z1, Z3, Z5). Bewässerungsfeldbau, der ebenfalls mit dem geringsten Aufwand im ebenen Gelände durchführbar ist, findet die günstigsten Voraussetzungen auf solchen Flächen, die ein geringes natürliches Gefälle zum Vorfluter haben. Die Randgebiete der Sümpfe und Senken sind dafür am besten geeignet (NE: L1, L3, L5, L6, L7, L9; Z1, Z3, Z5). In ihren Kerngebieten sind die Bewässerungsverfahren in der Regel technisch wie finanziell aufwendiger.

Nutzbare Bodenschätze umfassen einerseits Tonsedimente, die am Serrarand kolluvialen, in den Niederungen alluvialen Ursprungs sind und sich zu Ziegelsteinen verarbeiten lassen. Die quarzreichen Xuí-Sande (NE: L2, L4, L8, L10), möglicherweise auch die küstennahen Dünenande (NE: L6), eignen sich zur Verarbeitung im Baugewerbe und zur Herstellung von Glas. Die in Entwicklungsländern im allgemeinen rege Bautätigkeit nutzt diese Ressourcen bisher nur punkthaft und greift zur Einsparung von Transportkosten stattdessen auf ausbeutbare Lagerstätten unmittelbar an den Stadträndern zurück. Die Grundstoffe im Litoral stehen daher für

die zu erwartende Ausdehnung der Bauindustrie zur Verfügung.

Der nördliche Abschnitt des Litoral (etwa NE: L5 bis L12) ist mit seiner Dünenküste am Atlantik, den eingeschlossenen Lagunen und der Kulisse der Serra Geral landschaftlich so attraktiv, daß er ein Fremdenverkehrspotential in sich birgt, das bis jetzt noch längst nicht vollständig genutzt wird.

Im Gegensatz zu diesen offenen Tiefländern übt das bewaldete Bergland der Serra Geral eine entwicklungshemmende Wirkung aus, die in der geringen Anzahl größerer Städte und überregional bedeutsamer Verkehrswege sowie in Isolierung und Rückständigkeit großer Bevölkerungsteile spürbar werden. Die Anlage von Straßen, die den Anforderungen des modernen Verkehrs genügen, stößt insbesondere bei der Überwindung des Steilabfalls auf große Hindernisse (NE: S1 - S18), weil die oberen Basaltdecken steil übereinander liegen und die schmalen Schluchttäler keine brauchbaren Leitlinien für Trassierungen abgeben. Besonders groß sind derartige Schwierigkeiten in der östlichen Serra Geral (NE: S14 - S18), die bislang noch nicht von einer Allwetterstraße erschlossen ist. Der Durchgangsverkehr in Richtung São Paulo verlagert sich immer mehr von der BR-116 (durch die Serra auf den Planalto hinauf) auf die 1972 fertiggestellte BR-290, die die Gebirgsbarriere der Serra umgeht und durch das wegsamere Litoral einen Umweg in Kauf nimmt. Dadurch entgehen den Kolonisationszonen und der Gaúcho-Zone auf dem Planalto auf die Dauer wertvolle innovative Kontakte.

Der Anlage von Siedlungen stellen sich im Hügelland noch keine nennenswerten Hindernisse entgegen. Auch die Muldentäler (NE: S4, S8, S14, S16; H6), die an der Einmündung von Nebentälern beckenartig erweitert sind, bieten in der Regel genügend Raum für zukünftige Erweiterungen der Ortschaften. Während die Siedlungsstandorte im Hügelland (NE: H1 - H10) tälerrorientiert sind, müssen sie sich in der oberen Höhenstufe (NE: S2, S6, S7, S10, S12, S15, S17) und am Planaltorand (NE: P5, P15, P17, P18, P31) auf Berg Rücken und hochflächenhafte Verebnungen beschränken, die nicht immer genug Platz für notwendig werdende Erweiterungen bieten. So ist die Stadt Caxias do Sul im Süden, am Rande des Steilabfalls, in ihrer Ausdehnung eingeeengt und gezwungen, das weitere Wachstum auf die Ebenheiten im Norden zu lenken, so daß sich auf die Dauer ein unsymmetrischer Grundriß mit zunehmender Randlage der City entwickeln wird. In diesem Zusammenhang muß auch das Problem des Flächen-

dargebots für Industrieparks gesehen werden, die auszuweisen sich alle Munizipien mit diesen oder jenen Standortvorteilen bemühen.

Besonders ungünstig wirkt sich das Relief auf den Ackerbau als vorherrschende Wirtschaftsweise aus. Starke Hangneigungen und Erosionsanfälligkeit engen die Nutzbarkeit entscheidend ein. Maschinen zur Bodenbearbeitung können nur an wenigen Stellen eingesetzt werden; auf einigen Verebnungen der untersten Basaltdecke, die stellenweise flächenhaft hervortreten, z.B. um Dois Irmãos, im Talgrund der größeren Flüsse (NE: S4, S8, S14, S16; H6) und auf den hochflächigen Verebnungen im Steilabfall (die nicht als naturräumliche Einheiten dargestellt sind, weil sie jeweils nur kleine Flächen einnehmen). Ebenso ist der Einsatz des Pfluges mit tieferer Zugkraft schon in den steilen Lagen des Hügellands nicht mehr möglich, so daß einfache Geräte wie Hacke und Pflanzstock an ihre Stelle treten. Am wenigsten erosionsanfällig und arbeitsaufwendig ist der Feldbau auf den strukturbedingten Absätzen der einzelnen Basaltdecken, auch im Steilabfall.

Die vom Planalto aus in die Serra eintretenden Flüsse bergen in den zahlreichen Gefällstufen und Stromschnellen ein Energiereservoir, das bisher nur ganz vereinzelt genutzt wird. Die Geländeform würde an vielen Stellen den Bau von Talsperren erlauben (vgl. REPUBLICA FEDERATIVA DO BRASIL 1970/71).

Die bisher bekannt gewordenen Bodenschätze der Serra beschränken sich, wie in den Tiefländern, auf Steine und Erden. Die Basalte können zu Splitt und Pflastersteinen zerkleinert werden. Der Botucatu-Sandstein eignet sich zur Herstellung von Steinplatten und Quadersteinen. Die vergleichsweise größte wirtschaftliche Bedeutung erhalten auch hier die Tonsedimente der Várzeas in den Muldentälern (NE: H6; S4, S8, S14, S16), die sich zu begehrten Ziegelsteinen verarbeiten lassen.

Die orographische Ungunst der Serra ändert sich zum Planalto hin schlagartig mit der Überwindung der Randstufe. Die geringe Reliefenergie der sanft hügeligen Hochfläche begünstigt die großbetriebliche Organisationsform. Bodenbearbeitung mit Maschinen ist möglich; eine Ausnahme bilden die Hänge der Coxilhas (NE: P4, P6, P9, P13, P20, P25, P30), die zudem stark erosionsanfällig sind.

Bodenschätze beschränken sich auf Funde von Achat-,

Amethyst- und Zeolithdrusen, die sich auf gewisse Lagen innerhalb des inhomogenen Basalts konzentrieren. Sie treten deshalb lokal begrenzt auf und sind bisher wirtschaftlich unbedeutend geblieben, im Gegensatz zu einigen Fundorten im Innern des rio-grandenser Planalto wie Lajeado und Soledade, für die Gewinnung und Handel mit Edelsteinen ein maßgeblicher Wirtschaftsfaktor geworden ist.

#### 4.1.2 Klima

Die Landwirtschaft ist unmittelbar von den Klimafaktoren Temperatur und Niederschlag abhängig. Speziell muß geklärt werden, ob die verfügbare Feuchtigkeit in den einzelnen Jahreszeiten, besser noch monatsweise dem Feuchtebedarf der angebauten Nutzpflanzen entspricht. Die von den Stationen in Rio Grande do Sul erhobenen Klimadaten reichen für eine Berechnung der potentiellen Evapotranspiration nach der Formel von THORNTHWAITE nicht aus, so daß ersatzweise der Trockengrenzwert nach WANG:

$$n [12n - 20 (t + 7)] = 3\,000,$$

umgeformt als Funktion der Temperatur:

$$n = \frac{5}{6} (t + 7) + \sqrt{\frac{25}{36} (t + 7)^2 + 250}$$

berechnet wurde. Da hierbei nur die Humiditäts-/Ariditätsgrenze im Sinne des PENCK'schen Gleichgewichts zwischen Niederschlag und Verdunstung ( $N = V$ ) ermittelt wird, ist in Tab. 15 zusätzlich der prozentuale Niederschlagsüberschuß, der sich in allen Fällen ergibt, aufgenommen worden. Die kritischen Monate mit den höchsten Temperaturen bzw. geringsten Niederschlägen wurden besonders gekennzeichnet.

Es ist klar, daß diese Gegenüberstellung von Temperatur und Niederschlag in einem bestimmten Verhältnis nur einen groben Anhalt zur Kennzeichnung der hygrischen Verhältnisse liefert, zumal der Einwand von LAUER geltend gemacht werden muß, der bezweifelt, daß sich Humidität oder Aridität eines Ortes nur mit Hilfe zweier Klimawerte bestimmen ließen; vielmehr "muß ein mannigfaches Ursachengeflecht zwischen klimatischen, bodenkundlichen, hydrologischen und vegetationskundlichen Komponenten entschleiert werden..." (LAUER 1952, S. 23).

Trotz dieses Zusammenhangs lassen die beträchtlichen Niederschlagsüberschüsse die Vermutung zu, daß das ganze Jahr hindurch ausreichend Feuchtigkeit vorhanden ist. Der Landwirtschaft werden damit durch Menge und jahreszeitliche Verteilung der Niederschläge keine Grenzen gesetzt. Zu beachten ist aber, daß mit einer Variabilität von 10 bis 15 %, effektiv jedoch sehr unregelmäßig, Abweichungen in der Niederschlagshöhe und -verteilung eintreten (NIMER 1971,

Tab. 15: Mindestniederschlag pro Monat (Trockengrenzwert) und Niederschlagsüberschuß in % nach der Formel von WANG

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Lagoa Vermelha	mm	52	51	50	45	41	39	38	39	40	44	48	51
	%	212	180	140	188	263	403	295	305	325	250	146	119
Vacaria	mm	50	49	48	44	40	37	37	38	40	43	46	49
	%	228	180	142	150	132	395	311	334	380	218	126	135
São Francisco de Paula	mm	47	47	44	42	39	36	35	36	38	40	43	46
	%	334	287	359	383	474	494	449	506	529	450	330	302
Bento Gonçalves	mm	52	52	50	46	41	39	38	40	41	44	47	50
	%	202	144	144	265	315	341	337	310	378	209	170	142
Caxias do Sul	mm	50	50	48	45	40	38	37	39	40	43	46	49
	%	196	168	217	209	303	363	322	331	355	216	204	163
Taquara	mm	58	56	55	50	46	44	43	44	46	49	52	56
	%	95	84	93	118	204	191	184	161	191	127	100	77
Tôrres	mm	52	53	52	49	46	42	41	41	43	45	48	51
	%	138	117	150	139	157	157	137	254	237	187	119	76
Marcelino Ramos	mm	56	55	54	49	44	42	41	43	46	48	52	55
	%	150	118	130	190	220	319	176	267	239	231	108	107
Passo Fundo	mm	53	52	51	47	42	39	39	41	43	46	49	52
	%	185	113	139	170	312	336	254	249	319	320	137	148
Guaporé	mm	53	53	51	46	42	39	39	40	43	45	49	52
	%	215	164	194	215	288	351	305	330	333	204	163	148
Taquari	mm	57	57	54	50	45	42	41	43	45	48	52	55
	%	123	89	100	156	236	250	244	256	256	125	94	91
Porto Alegre	mm	57	56	55	50	45	42	41	42	45	48	51	55
	%	79	59	69	136	178	210	200	219	173	110	80	67

Die erste Zahl gibt jeweils die Regenmenge an, die erforderlich ist, damit bei gegebener Temperatur  $N = V$  ergibt; die zweite Zeile gibt den tatsächlichen Niederschlagsüberschuß an.

Quelle der Ausgangsdaten: MORENO, 1961.

○ wärmster Monat  
□ regenärmster Monat

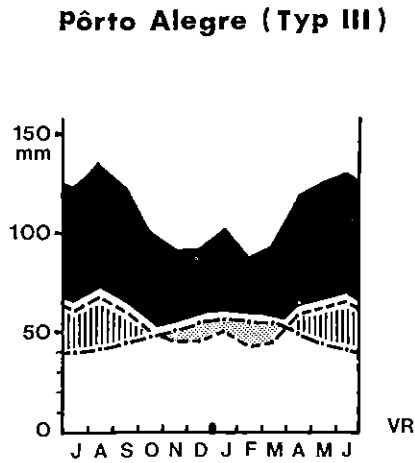
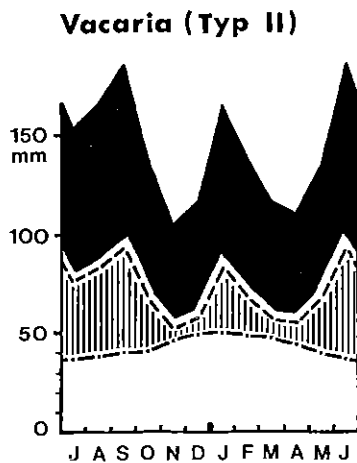
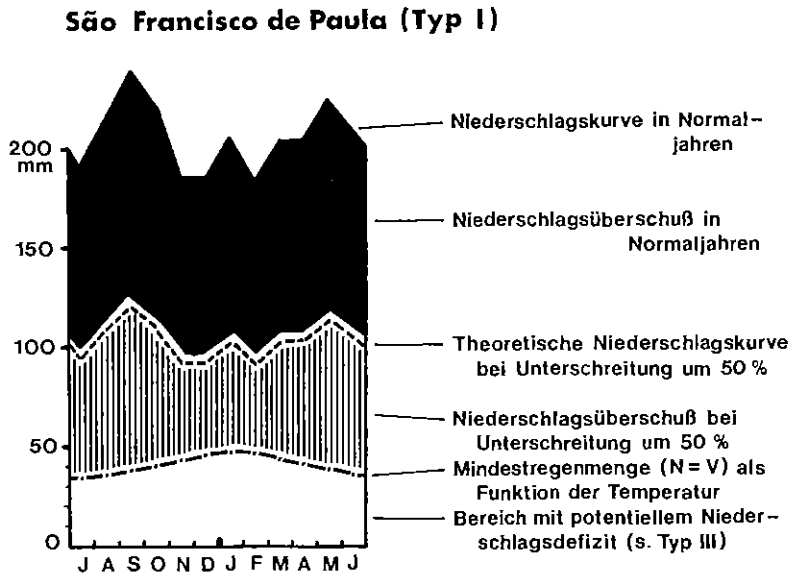
S. 27). In Jahren mit negativen Abweichungen kann weniger als die Hälfte der normalen Regenmengen fallen (NIMER 1971, S. 20), so daß dann durchaus ein Dürreerisiko besteht (s. VERBAND DEUTSCHER VEREINE 1924, S. 223). Die Landwirtschaft kann mit ihrem technischen und strukturellen Stand solche Trockenjahre nicht schadlos überstehen. Besonders gefährdet sind Gebiete, die vergleichsweise geringe Niederschlagssummen im Jahr verzeichnen und das Minimum im Sommer haben (Abb. 33, Typ III). Am meisten sind davon Zentraldepression (NE: Z1 bis Z5) und Litoral (NE: L1-L12) betroffen, weitgehend auch noch das Hügelland (NE: H1 - H10). Zum anderen Extrem gehören Serra (NE: S1 - S18) und Planaltorand (NE: etwa P4, P5, P6, P15 - P18, P20 bis P23, P25, P29 - P31), die auch bei einer Unterschreitung der jährlichen Niederschläge um 50 % noch keine Dürre zu befürchten haben (Abb. 33, Typ I). Auf dem zentralen Planalto (NE: P1 - P3, P7, P8, P11 - P13, P19, P24, P26) nimmt die Gefährdung wieder etwas zu (Abb. 33, Typ II); die

Futtergrundlage wird in solchen Jahren problematisch eingeschränkt.

Andererseits kann es zu exzessiven Niederschlägen mit starken Bodenabspülungen und Überschwemmungen kommen. Oberhaupt können die sommerlichen Niederschläge, die fast ausschließlich in Form heftiger Gewittergüsse fallen, weniger genutzt werden als die langanhaltenden Winterregen, weil sie schneller oberflächlich abfließen und auch verdunsten. Obendrein richten sie Schäden an den Kulturen an.

Die Anbaugrenzen einiger Kulturpflanzen werden klimatisch nicht primär vom Niederschlag, sondern von der Temperatur bestimmt. Den allgemeinen Rahmen setzt das subtropische Klima, woraus im Unterschied zum sonst tropischen Brasilien ein größerer thermischer Gegensatz zwischen Sommer und Winter und ein geringerer Schwülegrad zumindest während einer Zeit des Jahres resultiert; rein tropische Gewächse werden also vegetativ gebremst. Die entscheidende

Abb. 33: Typisierung der Klimadiagramme nach ihrer Verdunstungsbilanz (WANG)



räumliche Differenzierung ruft die thermische Höhenstufung hervor: in den warmen und relativ trockenen Tiefländern (NE: L1 - L12 und Z1 - Z5), die nach der Höhenwärmestufung von CALDAS zur Region der "tierra templada" zählen (Abb. 34), können subtropische Pflanzen aller Art uneingeschränkt angebaut werden. Tropische Gewächse wie Bananen und Ananas, die der Anbaufächer ausweist, gedeihen zwar, sind jedoch gefährdet durch kühle Winter und bringen keine vollen Erträge. Die kühlere und feuchtere "tierra fria" auf dem Planalto (NE: P1 - P31) ist hingegen mehr auf Kulturen der warmgemäßigten Klimazone ausgerichtet; die Frostgefährdung bildet dort eine wichtige klimatische Schranke. Wenn die winter-

lichen Bodenfröste auch meistens nur von kurzer Dauer sind, werden sie von einigen Kulturen, wie von empfindlichen Gemüse- und Obstsorten, nicht vertragen. Gemäß ihrer naturräumlichen Ausstattung vermittelt die Serra zwischen beiden, wobei das Hügelland (H1 bis H10) zum subtropischen Tiefland und der Steilabfall (S1 - S18) zum warmgemäßigten Planalto tendieren. Damit bietet sich der Region insgesamt ein breites Kulturpflanzenpektrum an. Obendrein gewähren durchgehende Vegetationszeit und ganzjährige Anbaumöglichkeit auf Regen der Landwirtschaft je nach Kultur einen größeren Spielraum für Aussaat und Ernte.

## 4.1.3 Böden

Die Bewertung der Böden kann entsprechend ihrem Erforschungsstand nur in groben Zügen erfolgen. Eine Übersicht über einige Anhaltspunkte gibt Tab. 16.

Die Verwitterungsprodukte basischer Eruptiva, also auch von Basalt, dem verbreitetsten Ausgangsgestein im Studiengebiet, gelten wegen ihres Mineralgehalts als recht fruchtbar (FINCK 1963, S. 81). Trotzdem werden die Planaltoböden (NE: P1 bis P31) nur mit geringer bis mittlerer Fruchtbarkeit eingestuft (VALVERDE 1948, S. 503; WAIBEL 1955 a, S. 121), gemessen an ihrem Erschöpfungsgrad in der italienischen Zone (NE: P4 teilweise, P5, P15), wo sie am Planaltorand seit etwa 100 Jahren ackerbaulich beansprucht werden. Die weidewirtschaftliche Nutzung in der Gaúcho-Zone ist dagegen bodenschonender und stört das natürliche Gleichgewicht durch Belassen der ursprünglichen Pflanzendecke weniger als in den ehemaligen Waldgebieten. Durch nachlässiges Überlanges Beweiden einzelner Potreiros kommt es lokal jedoch zu Erosionsschäden. Besonders auf

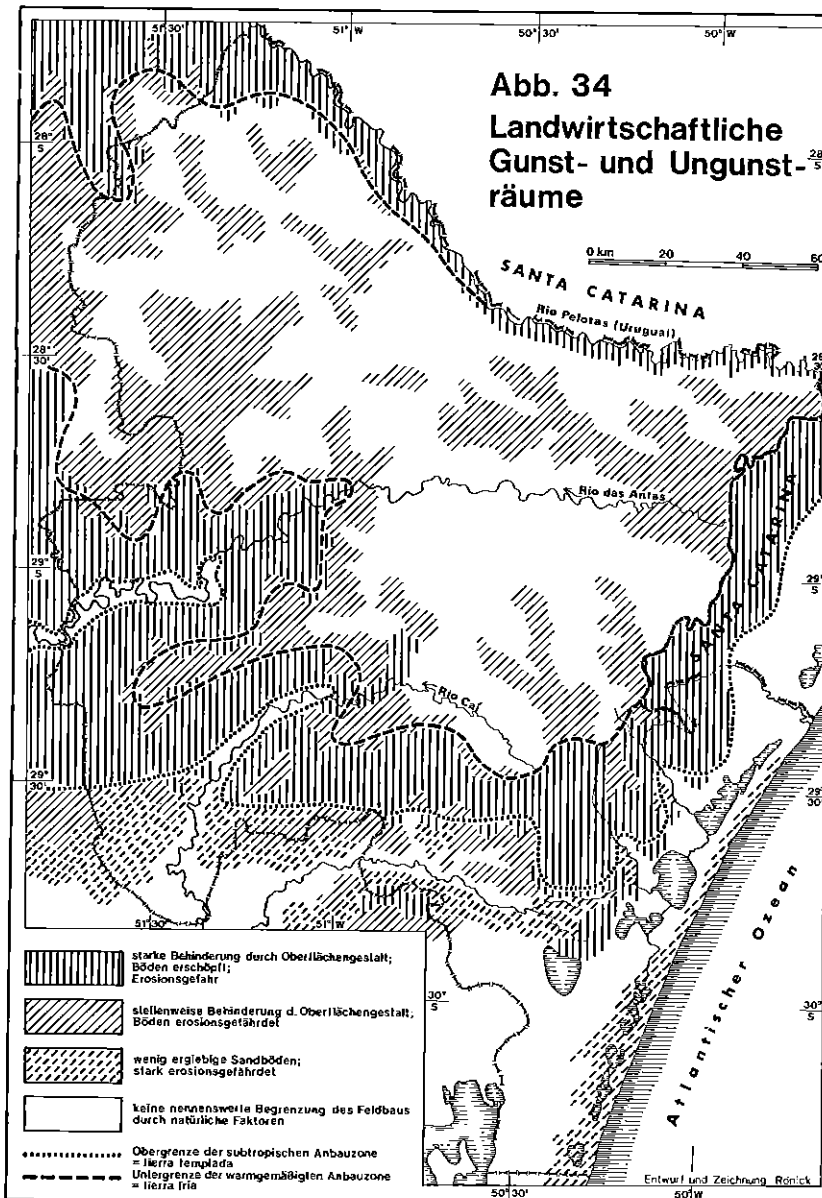
den Hügelflanken der Coxilhas tritt schon bei schwacher Geländeneigung, wenn die sonst geschlossene Grasdecke lückenhaft geworden ist, eine Abschwemmung des Humushorizonts ein, in seltenen Fällen eskaliert bis hin zum Grabenreißen. Auf solchen Restböden kommen nur noch zähe Hartgräser hoch.

Beachtliche Schäden verursacht das jährliche Abbrennen der Grasdecke in mehrfacher Hinsicht: die Zufuhr organischer Substanz wird verhindert und die Entstehung einer schädlichen Mikroflora begünstigt. Obendrein versauern die Böden, und es tritt ein Verlust an Mineralien ein, weil sich einige beim Abbrennen in flüchtige Oxide verwandeln und andere in der Asche verbleiben, die vom Regen besonders leicht weggespült wird. Durch die Bloßlegung sind die Böden den erosiven Kräften eine Zeitlang unmittelbar ausgesetzt (BRAUN 1961, S. 615).

Die ackerbauliche Nutzbarkeit der Planaltoböden ist umstritten. Zumindest fällt auf, daß in der Besiedlungsgeschichte Rio Grande do Sul die Agrarkolonisation stets vor den Campos zum Stillstand kam oder

Tab. 16: Eigenschaften und Bewertung der Böden

B Ö D E N	NATURRÄUME	NÄHRSTOFFGEHALT	WASSERHAUSHALT	AUFBAU/BESONDERHEITEN	EROSIONSGEFÄHRDUNG	NUTZBARKEIT
BASALTBÖDEN: Planaltoböden	P1 - P31	nährstoffreich	in abflußlosen Hohlformen überstaut; sonst i.a. gut entwässert	steinig; je nach Geländeneigung tief- bis mittelgründig	erosionsanfällig durch Überweidung und Abbrennen; flächenhafte Abspülungen	je nach Mächtigkeit, Wasserhaushalt und Steingehalt geringe bis mittlere Fruchtbarkeit
Gebirgsböden der Serra	S1 - S18	nährstoffreich; durch anthropogenen Einfluß z.T. stark degradiert	je nach Geländeneigung gut bis sehr gut entwässert	stark steinig; humos; Komplexwehrender Basaltdecken verursacht Katenen in der Abfolge Eluvionen - Kolluvionen	durch Entwaldung stark erosionsgefährdet; linien- und flächenhafter Bodenabtrag	gute bis sehr gute natürliche Fruchtbarkeit; steiles Gelände schränkt Nutzbarkeit ein; Kolluvionen durch stetige Zufuhr von Erosionsmaterial für intensiven Anbau geeignet
ALLUVIAL-B. = Várzea-böden	S4, S8, H6, S14, S16; Z1; L1, L3, L5, L7, L9, L10	sehr nährstoffreich	mäßig entwässert; häufig staunau	tiefgründig und schwer; gering humos	keine Abtragung	je nach Drainage mäßige bis sehr gute Fruchtbarkeit; natürliche Nährstoffzufuhr durch episodische Überflutungen
SANDBÖDEN: Rosário do Sul und Xuí	Z2, Z4; L2, L4, L8	mäßiger Nährstoffgehalt	gut entwässert, in Mulden überstaut	tiefgründig	infolge flacher Geländegeestalt keine bis geringe Gefährdung	mittlere natürliche Ergiebigkeit; dank ackerbaulicher Maßnahmen z.T. intensiv genutzt
Botucatu	H2, H3, H4, H5, H7, H10	arm an Nährstoffen	gut entwässert	geringer bis mäßiger Humorgehalt; flachgründig	extrem erosionsanfällig; alle Auswaße linien- u. flächenhafter Abspülungen	arme Böden, für intensiven Anbau nicht geeignet; forstwirtschaftliche Nutzung empfehlenswert



derartige Areale übersprang, weil man die Böden für unfruchtbar hielt (IGRA 1965, S. 9). Der großangelegte, genossenschaftlich organisierte Ackerbau mit Weizen-Soja-Fruchtwechsel in den neuen Kolonien am oberen Uruguai beweist jedoch, daß die gleichen Böden, nur einige 100 m tiefer gelegen als im Nordosten Rio Grande do Sul's, unter Zuhilfenahme moderner Anbautechniken durchaus intensiv ackerbaulich nutzbar sind.

Die ebenfalls aus Basalt hervorgegangenen **Waldböden** der Serra (NE: S1 - S18) werden generell für fruchtbar gehalten, die Böden unter Araukarien-

wald (NE: S1, S2, S6, S7, S10, S11, S12, S15, S17) etwas geringer als die Laubwälder-Böden der tieferen Lagen (NE: S3, S5, S9, S11, S13, S18). Der Schichtkomplex aus einer Serie übereinanderliegender Basaltdecken hat die Bildung von Catenen begünstigt, die sich in der Abfolge Eluvionen auf steilen Hängen und Kolluvionen auf flachen Hängen (pê-de-Serra-Böden) mehrfach wiederholen. Damit ist eine ertragreiche Nutzung in der Gebirgszone der Serra auf die durch stetige Anreicherung fruchtbar bleibenden kolluvialen Böden mit geringer Hangneigung beschränkt. Nachteilig sind ihr Steingehalt und ein hoher pH-Wert, der für Anbauzwecke durch Kalkzugaben neutra-

listiert werden muß. Die Eluvionen können nicht minder fruchtbar sein, sofern die ausgelaugte Ober-schicht regelmäßig und behutsam fortgeschwemmt und die nährstoffreiche Unterschicht exponiert wird. Das setzt einen raschen Ablauf der bodenbildenden Prozesse und nicht allzu steile Hänge voraus, Ver-hältnisse, wie sie speziell im Trapp-Basalt des Untersuchungsgebiets jedoch nicht gegeben sind.

Seit der großflächigen Entwaldung, die den geschlos-senen Naturkreislauf und das Gleichgewicht der Bo-denergiebigkeit gestört hat, sind die Böden grund-sätzlich erosionsgefährdet (Abb. 34). Besonders bei starken Regenfällen wird linien- und flächen-haft Feinerde ausgewaschen. Das Ausmaß der Abspü-lungen variiert u. a. nach dem Wachstumsstand der Feldfrüchte, der Expositionsfläche unbedeckten Bo-dens, Hangneigung und Hangausdehnung. Die struktu-rellen Absätze im Trapp-Basalt haben jeweils nur kurze Hangflächen, so daß durch den Wechsel stei-ler, waldbedeckter Abschnitte und ackerbaulich ge-nutzter, natürlicher Terrassen die Erosion meistens nicht zur flächenhaften Ausdehnung gelangt, sondern linienhaft bleibt. Einer stärkeren Bodenabtragung wirkt außerdem die Kleinparzellierung der Flur ent-gegen, durch die ein häufiger Wechsel der Bodenbe-deckung und der Richtungen der Bodenbearbeitungs-linien mit Pflug bzw. Hacke gegeben ist; somit bleiben unter günstigen Umständen erosive Vorgänge nur jeweils auf kleine Flächen begrenzt.

Diese Vorteile werden von den Kolonisten meistens nicht erkannt und daher auch nicht gezielt genutzt, sondern ergeben sich zufällig, genauso wie anderer-seits zahlreiche Anbautechniken erosionsfördernd wirken. So werden die Pflanzreihen oftmals nicht höhenlinienparallel, sondern hangabwärts angelegt, so daß Abflußwege für Niederschlagswasser vorgege-ben werden, die die Rillenspülung fördern. Erosion setzt auch ein, wenn die Flächen nach einem Anbau-zyklus kahl sich selbst überlassen bleiben; von der letzten Ernte zurückgebliebenes organisches Material bietet manchmal noch geringen Schutz. Je-doch ist es, wie BRAUN (1961, S. 612) gezeigt hat, besonders erosionsgefährdend, wenn abgeerntete Mais-stengel hangabwärts zeigend liegen bleiben, weil dadurch der Oberflächenabfluß kanalisiert wird. Regelmäßig finden in der Zeit unmittelbar nach der Feldbestellung, die sich bei den einzelnen Kulturen unterschiedlich übers Jahr verteilt, durch die un-geschützte Exposition des Bodens Abtragungsprozesse statt. Bei einigen Kulturen wie Mais, Tabak und Zuk-kerrohr halten sie wegen des notwendigen Zwischen-

raums zwischen den Pflänzlingen sogar das ganze Jahr hindurch an.

Zur Erosion tritt eine stetige Verarmung der Böden durch anhaltende und oft einseitige Nutzungsbean-spruchung. Bei Kleinbetrieben sowie in der Nähe größerer Siedlungen ist die Brachperiode besonders kurz. In manchen Fällen verbleibt dem Boden nur eine Regenerationsfrist von 5 bis 7 Jahren; viele Kolonisten setzen als Faustzahl mindestens 15 Jahre an. Die erforderliche Ruhezeit ist zwar je nach Bodenqualität verschieden, doch gibt BÖRCHERT (1963, S. 318) unter ähnlichen Verhältnissen in Afrika 60 bis 100 Jahre als minimale Regenerationszeit an. Eine solche Brachdauer ist wirtschaftlich nicht ein-zuhalten und daher unrealistisch, so daß intensive Konservierungsmaßnahmen zur Erhaltung der Bodenpro-duktivität an ihre Stelle treten müssen.

Zu den hervorragend geeigneten Böden des Berglands zählen die *a l l u v i a l e n V ä r z e a - B ö d e n*, die in den Seitentälern oft nur als schmale Streifen existieren und erst in den Mulden-tälern der größeren Flüsse (NE: S4, S8, H6, S14, S16) und in den Tiefländern (NE: Z1; L1, L3, L5, L7, L9, L10) flächenhaft erscheinen. An den Flüs-sen wird ihr Nährstoffgehalt durch episodische Über-schwemmungen aufge bessert, nachdem aber zuvor mit einsetzendem Hochwasser die meist intensiv genutzten Felder flächenhaft erodiert worden sind. Stau n ä s s e erschwert ihre Nutzung; besonders an den Unterläufen ist Drainage erforderlich. Der Anbau von Naßreis ent-spricht dieser natürlichen Situation.

*S a n d i g e B ö d e n* sind unter tropischen und subtropischen Klimabedingungen weniger frucht-bar (FINCK 1963, S. 81). Die aus dem Botucatú-Sand-stein verwitterten, meist flachgründigen Böden (NE: H2 - H5, H7, H10) zählen mit Sicherheit zu den ärm-sten Böden des nordöstlichen Rio Grande do Sul (Abb. 34). Sie sind äußerst erosionsanfällig; alle Linien- und flächenhaften Abtragungserscheinungen bis zur Extremform des Schluchtreißens mit 4 bis 5 m tiefen Gräben treten auf (Foto 4). Für die land-wirtschaftliche Nutzung sind sie ungeeignet, in gün-stigen Einzelfällen sind Baumkulturen wie Zitrus aussichtsreich, wenn der Boden zwischen den Stämmen eine geschlossene Grasdecke erhält; sonst sollten sie aufgeforstet werden, wobei der Nachfrage der In-dustrie u. a. nach Gerbstofflieferanten und zellulose-haltigem Holz nachgekommen werden kann.

Auf den *s a n d i g - t o n i g e n B ö d e n*



als Verwitterungsprodukte der Gesteinsserien Rosário do Sul bzw. Xuí (NE: Z2, Z4; L2, L4, LB) ist keine Erosion feststellbar. Sie werden stellenweise intensiv genutzt und bringen aufgrund agrartechnischer Anstrengungen, wie sie von Kolonisten japanischer Abstammung vorbildlich durchgeführt werden, gute Erträge. In Hohlformen sind sie schlecht entwässert; dort eignen sie sich für Maßreiskulturen. Die weidewirtschaftlich genutzten Campos (NE: L4, L8) werden an Kahlstellen in der Grasdecke leicht ausgeweht.

#### 4.1.4 Vegetation

Auch über das Volumen nutzbarer Holzarten und die Bonität einzelner Standorte bestehen trotz örtlich starker Holzentnahme nur oberflächliche Vorstellungen. Entsprechend ihrer Arealgröße besitzen die einzelnen Waldformationen ein unterschiedliches Holzpotential. Insbesondere die subtropischen Wälder der südlichen Serra Geral (NE: H1 - H10; S1 - S12) dürfen in dieser Hinsicht nicht überschätzt werden, weil ihre Primärbestände nur noch klein und auf die unzugänglichsten Geländeteile zurückgedrängt sind, wo ihre Nutzung weder durchführbar noch sinnvoll erscheint.

Tab. 1 (S. 30) vermittelt nach Angaben bei RIZZINI (1971) sowie nach eigenen Erhebungen in mehreren Sägemühlen auf dem Planalto und in der Serra (davon 7 Betriebe mittlerer Größenordnung) eine Vorstellung von der relativen Häufigkeit der gegenwärtig am meisten genutzten bzw. bevorzugten Holzarten. Die Bewertung für eine wirtschaftliche Exploitation kann dabei von dem Prinzip ausgehen, daß sich angesichts der geländebedingten Unzugänglichkeit und zum Teil hohen Artendurchmischung der meisten Wälder eine selektive Nutzung der vereinzelt vorkommenden Bäume (1 Punkt-Signatur) nur rentiert, wenn sie aufgrund besonderer Vorzüge begehrt und gewinnbringend sind. Im Gegensatz dazu ist eine Nutzung der waldbildenden Arten (3 Punkt-Signatur) in der Regel auch dann wirtschaftlich, wenn nur geringwertiges Holz gewonnen wird. Diese Aufstellung ist für die Sekundärwälder nicht repräsentativ, weil sich in ihnen die ursprüngliche Artenzahl nicht wieder eingestellt hat und damit auch der Anteil an Edelhölzern niedriger anzusetzen ist.

In Tab. 17 werden die physikalisch-technischen Eigenschaften und die besonderen Vorzüge der wich-

tigsten Hölzer aufgezählt. Nahezu alle Arten sind für allgemeine Zwecke verwendbar, etwa für Schreiner- und Zimmermannsarbeiten, für Außenbauten wie Verschalungen und Gerüste, Herstellung von Brettern, Bohlen und Balken. Die Duftgehölzer werden speziell für Innendekorationen wie Verkleidungen und Vertäfelungen, Parkettböden und Luxusmöbel bevorzugt, außerdem bei der Holzschnitzerei, für Drechslerarbeiten und zur Herstellung von Weinfässern und Holzflaschen. Der Tanningehalt einiger Arten bewirkt ein höheres Widerstandsvermögen gegen Feuchtigkeit, sie sind daher beim Boots- und Brückenbau begehrt. Mit Ausnahme von *Angico amarelo* (*Piptadenia rigida*) sind sie dagegen unbedeutend für die Tanningewinnung. Hartes, aber möglichst leichtes Holz wird gern für die Herstellung von Werkzeugen und Geräten wie Reitsättel, Gewehrkolben, Stiele, Spielzeuge, Zigarrenkisten etc. verwendet.

Hinsichtlich ihrer außerordentlichen Haltbarkeit und vielseitigen Verwendbarkeit können *Aroeira* (*Schinus molle* Lin.; *Astronium urundeuva* E.), *Gua-juvira* (*Patagonula*), *Imbuia* (*Ocotea*) sowie *Canela* (*Nectandra*), *Cabriuva-parda* (*Myrocarpus*), *Pau-de-santo* (*Cabralea*) und *Sobrasil* (*Colubrina*), außerdem *Louro-pardo* (*Cordia*) als die wertvollsten Holzarten des nordöstlichen Rio Grande do Sul eingestuft werden. Von diesen ist lediglich die Gattung *Nectandra* so häufig in einer Formation, dem Araukarienwald, vertreten, daß man von einem rentablen Nutzungspotential sprechen kann; zugleich ist es aber eng mit dem Grad der raubbaubedingten Devastierung dieser Assoziation (s.u.) verbunden.

Die *Canela*-Hölzer gehören zusammen mit *Araucaria* gegenwärtig zu den wichtigsten Handelshölzern Südbrasilien. *Canela sassafras* (*Ocotea pretiosa*) strahlt einen starken Geruch aus, den das enthaltene Safrol bewirkt und der dem *Sassafras* sehr ähnelt. Es ist nicht bekannt geworden, daß dieses Öl, das als zusätzliches Potential zu bewerten ist, in Rio Grande do Sul gewonnen wird, wie es beispielsweise in Santa Catarina geschieht. *Ocotea aciphylla* ist termitenresistent und wegen dieses seltenen, aber wichtigen Vorzugs für Innenausstattungen wie Böden und Wandverkleidungen sehr begehrt. Die *Nectandra*-Arten liefern zwar nur Hölzer geringerer Qualität, sind aber ebenfalls sehr gefragt; entsprechend findet man sie durchweg in allen Verarbeitungsbetrieben. Angesichts fehlender Daten ist es schwierig, das Potential an *Canela*-Hölzern abzuschätzen. RIZZINI (1971, S. 61) macht Angaben für Süd-Bahia, wo er 6,4 Bäume/ha gezählt

Tab. 17:

## PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN DER WICHTIGSTEN NUTZHÖLZER

BOTANISCHER NAME	Gewicht			Härte			Widerstandsvermögen			Besondere Eigensch.	
	schwer	mittel	leicht	hart	mittel	weich	resistent in Freier	resistent in Boden	resistent in Wasser	Tannin- gehalt	aromatisch duftend
<i>Astronium urundeuva</i> (Schinus n.)	○			○			○	○	○	15 %	
<i>Aspidosperma raniflorum</i>		○		○			○	○			○
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	○			○			○	○			
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	○			○			○	○			
<i>Araucaria angustifolia</i>			○			○	○		○		○
<i>Cordia trichotoma</i>			○		○		○	○	○		○
<i>Fatagoula americana</i>	○			○			○	○	○		
<i>Ocotea porosa</i>			○			○	○	○			○
<i>Ocotea catharinensis</i>			○		○		○	○			○
<i>Ocotea pretiosa</i>		○			○		○	○			○
<i>Ocotea aciphylla</i>		○			○		○	○			○
<i>Ocotea pulchella</i>		○				○	○				
<i>Nectandra reticulata</i>		○			○		○				
<i>Nectandra myriantha</i>	○			○			○	○			
<i>Nectandra megapotamica</i>		○			○		○	○			
<i>Nectandra puberula</i>		○			○		○	○			
<i>Cariniana estrellensis</i>		○				○	○	○			
<i>Anterolobium contortisiliquum</i>		○				○	○	○	○		
<i>Piptadenia macrocarpa</i>	○			○			○	○	○	15 - 20 %	
<i>Piptadenia rigida</i>	○			○			○	○	○	15 - 20 %	
<i>Apuleia leiocarpa</i>	○			○			○	○	○		
<i>Schizolobium parahyba</i>			○			○	○	○		15 %	
<i>Kyrocarpus frondosus</i>	○			○			○	○	○		
<i>Cabralea multijuga</i>		○			○		○	○			○
<i>Gedrea fissilis</i>		○			○		○	○	○		○
<i>Fodocarpus lambertii</i>			○			○	○	○			
<i>Colubrina rufa</i>	○			○			○	○	○		
<i>Fernus sellowii</i>		○			○		○	○			
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	○			○			○	○			
<i>Luehea divaricata</i>		○		○			○	○		15 %	

Quellen: Zusammengestellt nach  
Angaben bei RIZZINI, 1971,  
HUECK, 1966.

hat; dies entspricht einem Volumen von  $8,5 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Wegen der andersartigen Waldzusammensetzung sind diese Größen nicht auf Südbrasilien übertragbar, sondern können allenfalls einen groben Anhaltspunkt über mögliche Größenordnungen geben. In den immergrünen Wäldern kommen *Ocotea* und *Nectandra* zwar recht zahlreich vor, meistens aber als Sträucher und kleinwüchsige Bäume. Ihre waldwirtschaftliche Nutzung ist dadurch begrenzt. Angesichts des Artenreichtums der Gebirgsregenwälder gibt es außerdem noch zahlreiche andere nutzbare Bäume, die entweder nicht spezifisch verwendbar sind oder noch keine Wertschätzung erfahren haben.

Die Araukarienwälder stellen bei weitem das größte Holzpotential Südbrasilens und auch des Studiengebietes dar (NE: P4 - P6, P15 - P18, P22, P23, P25, P29, P30). Ihre waldwirtschaftliche Nutzung wird durch das Auftreten in geschlossenen Beständen erleichtert. Nur an wenigen Stellen, so an den oberen Rändern der Cañons, sind sie schwer zugänglich und dort zugleich auch einigermaßen vor dem Zugriff des Menschen geschützt. Denn eine Be-

standsaufnahme des "Instituto Nacional do Pinho" in den Jahren 1949/50 führte zu folgendem Ergebnis (RIZZINI 1971, S. 34):

Paraná	ca. 211 Mio.	Araukarien	( $\approx$ 71 %)
Santa Catarina	" 72 "	"	( $\approx$ 24 %)
Rio Grande do Sul	" 15 "	"	( $\approx$ 5 %)
-----			
Südbrasilien	" 298 "	"	( $\approx$ 100 %).

Gemessen an Verbrauch und Handel ohne entsprechende Aufforstung muß man indessen auf eine so starke Dezimierung dieser Bestände schließen, daß die völlige Zerstörung der Araukarien-Naturwälder absehbar ist. In Primärwäldern kann mit einer Dichte von etwa 50 Bäumen/ha gerechnet werden, davon 30 mit einem Stammdurchmesser über 45 cm. In den 60er Jahren betrug der Anteil der als Brasilkiefer gehandelten Araukarie an der Holzausfuhr Brasiliens über 80 %; die Hölzer der Amazonaswälder hatten also nur ein relativ kleines Kontingent am gesamten Holzexport des Landes (HUECK 1966, S. 213).

Eine Araukarie liefert im Mittel  $2 \text{ m}^3$  Schnittholz (RIZZINI 1971, S. 3D), das sehr vielseitig verwendet werden kann, obwohl es qualitätsmäßig mit den

meisten anderen Holzarten nicht konkurrieren kann (vgl. Tab. 17). Hinzu kommt, daß es ungeschützt nicht lange haltbar ist und bald nach dem Fällen abtransportiert und verarbeitet werden muß.

Die holzwirtschaftliche Bedeutung der Planaltowälder wird durch das Vorkommen weiterer nutzbarer Baumarten erhöht, von denen Pinheirinho (*Podocarpus*) bestandbildend und Imbuia (*Ocotea porosa*) sowie Cedro-vermelho (*Cedrela fissilis*) häufig (im Sinne der Tab. 1) vertreten sind. Pinheirinho ist als kleiner Baum von ca. 10 m Höhe, oft auch nur strauchartig, wenig ergiebig. Das gelbliche, leichte und weiche Holz wird zur Herstellung von Streichhölzern, Bleistiften und Kisten verwendet. Cedro-vermelho ist mit *Araucaria* vergesellschaftet und liefert ein glattes, glänzendes Edelholz.

Ein nennenswertes Nutzholzpotehtial stellen somit nur noch die Randwälder des Planalto und die Gebirgsregenwälder der östlichen Serra Geral dar, die auf der unteren Bergstufe bereits mit Rodungsinseln durchsetzt sind. Der Höhenwald des Serraabfalls ist noch weitgehend unberührt. Die bisher zutreffende Perspektive von HUECK (1956, S. 11/12), die Serra do Mar werde auch in Zukunft bei großräumigen Planungen nicht so sehr für die Landwirtschaft als vielmehr für die Forstwirtschaft von Bedeutung sein, läßt sich wegen der gleichartigen natürlichen Situation auch auf die östliche Serra Geral übertragen. Der Schritt von raubbautreibender extraktiver Waldwirtschaft zu geregelter Forstwirtschaft ist hierbei unerlässlich; denn die Waldverwüstung, die in den subtropischen Wäldern der Serra (NE: H1 - H10; S1 - S12) vor 150 Jahren begann und indessen gewaltige Ausmaße angenommen hat, greift seit Beginn dieses Jahrhunderts und - wie oben erwähnt - verstärkt in den letzten Jahren auf die Araukarienwälder über (s. HUECK 1966, S. 213 - 215). Vor allem die leicht zugänglichen Bestände an den Oberläufen der größeren Flüsse (NE: P10, P14, P16 - P18, P21, P22, P25, P26) sind davon betroffen. Dieser Raubnutzung steht gegenwärtig noch keine Aufforstung im gleichen Umfang gegenüber, obwohl derartige Bemühungen gerade bei der genügsamen und schnell wachsenden Araukarie leicht zum Erfolg führen würden. Das staatliche "Instituto Nacional do Pinho", eigens zur Regelung von Waldbau und Handel mit Araukarien ins Leben gerufen, legte in Ermangelung einer bestanderhaltenden Forstpolitik das Schwergewicht seiner bisherigen Tätigkeit mehr auf handelspolitische Aspekte als z.B. zusätzlich auf ein Gleichgewicht zwischen Abholzung und Aufforstung

zu achten.

Der Übergang zu geregelter Waldwirtschaft und zu planmäßigen Aufforstungen ist aus zwei Gründen unabdingbar: einerseits muß versucht werden, eine empfindliche Störung des ökologischen Gleichgewichts zu vermeiden bzw. zu beheben, die zu Veränderungen in der Bodenbildung und durch Verringerung der Retentionskapazität des Wassers im Boden zugunsten eines rascheren Oberflächenabflusses zu Erosion und zu anderen, noch nicht in ihrer ganzen Tragweite absehbaren Schädigungen führt. Andererseits wird die industrielle Nachfrage nach nutzbaren Hölzern in absehbarer Zeit nicht mehr aus den Primärwäldern gedeckt werden können. Die Großbetriebe sind ohnehin schon eingeengt und wandern ab. Industrielle Strukturverschlechterungen durch weiteren Rückgang der traditionellen Holzverarbeitung als Folge mangelhafter Rohstoffversorgung würden die regionale Wirtschaftskraft schwächen.

Bisherige Aufforstungen sind nur punkthaft wirksam geworden. In Caxias do Sul hat die Munizipsverwaltung in den letzten Jahren eine Menge Pflänzlinge verteilt, um die Kolonisten im Steilabfall zu Aufforstungsaktivitäten anzuregen. In São Francisco de Paula und Canela arbeiten Versuchsstationen, außerdem ist das "Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal" recht aktiv. Für die einzelnen Naturräume hat das Landwirtschaftsministerium von Rio Grande do Sul folgende Arten vorgeschlagen:

Litoral:	Pinus, Eucalyptus
östliche Zentraldepression:	Pinus, Acacia, Eucalyptus
Serra Geral:	Pinus, Acacia und spezielle einheimische Holzarten
Planalto:	Pinus, Acacia.

Die Aufforstung mit einheimischen Bäumen wird als besonders lohnende Investition propagiert; ihr langsames Wachstum wird durch den hohen Holzwert kompensiert. Daneben laufen Versuche mit fremden Holzarten. Im Litoral dürfte speziell die anpassungsfähige, an ozeanisches Klima gewöhnte Strandkiefer (*Pinus pinaster*) erfolgreich sein, deren Nutzwert weniger im Holz als im Harz liegt, aus dem sich Terpentin gewinnen läßt. Erfolgversprechend sind auch Anpflanzungsversuche mit den nordamerikanischen Arten *Pinus eliottii* und *Pinus taeda* auf dem Planalto, die sich durch schnelles Wachstum, Robustheit und Genügsamkeit auszeichnen. Nach Angaben der Versuchsstation in Canela geht ein vollständiger Durchforstungszyklus über 30 bis 35 Jahre. Schon nach 10 Jahren wird eine mittlere Höhe von 12 m mit 235 m<sup>3</sup> Holz je ha erreicht.

In der Zentraldepression und im Litoral, wo Naturwälder über weite Strecken fehlen, greift man seit längerem auf Eukalyptus zurück. Diese Gattung ist sehr ergiebig; schon nach 6 bis 7 Jahren kann der erste Durchforstungszyklus nach Brennholz und zur Gewinnung von Holzkohle und Rohmaterial für die Papier- und Zellulosegewinnung vorgenommen werden. Der zweite Durchforstungsangriff erfolgt nach 13 bis 18 Jahren für Pfähle, Masten und Schwellen, nach 25 Jahren für Bauholz. Ein fast nebenher anfallender Ertrag von beachtlichem Wert sind die ätherischen Öle, von denen die Art *Eucalyptus citriodora* den bei der Seifen- und Parfümherstellung verwendeten Zitronenol-Wirkstoff besitzt: 100 kg frische Blätter ergeben etwa 1,5 bis 2 % Öl. Wegen dieser Vorzüge ist zu erwarten, daß Eukalyptus auch in der Serra und auf dem Planalto aufgeforstet wird, wenn die Harthölzer-Reserven in den Primärwäldern erschöpft sind und Ersatz gebraucht wird. Seine hohe Anpassungsfähigkeit: er verträgt auch arme Böden und das Klima bis hinauf auf den obersten Planalto, könnte seine Verbreitung begünstigen.

Da an der Küste Rio Grande do Sul die Mangrove fehlt, ist man zur Gewinnung von Gerbstoffen auf die Akazie (*Acacia decurrens*) angewiesen. Wie erwähnt, wurden schon beachtliche Erfolge bei der Akazien-Aufforstung durch Kolonisten erzielt; denn durch ihre kurze Umtriebszeit zwischen 7 und 15 Jahren ordnet sie sich ideal in den vorherrschenden Brachezyklus ein und profiliert sich damit als gewinnbringende Alternative zum unproduktiven Sekundärwuchs der Capoeira. Auf den Hektar kommen etwa 2 500 Pflänzlinge, deren Rinden schon nach 7 Jahren eine verwertbare Tanninkonzentration aufweisen. Ihre ökologischen Anforderungen erlauben sowohl den Anbau auf erschöpften Böden als auch auf den trockenen, sandigen Böden auf Botucatú, wo sie zur notwendigen Eindämmung der Erosion beitragen können.

Die Bewertung der Campos für die Weidenutzung (NE: P2, P3, P7 - P9, P12 - P14, P16, P19 - P21, P27 - P30) kann sich weder auf systematische Grünlandschätzungen noch auf sonstige botanische Quellen stützen. Lediglich die räumliche Nachbarschaft zum argentinischen Zwischenstromland, über das BUHMANN (1968) berichtet hat, erlaubt es, auf der Basis der gemeinsamen floristischen Grundzüge, soweit sie offenkundig sind, einige Parallelen zu ziehen. Die meisten viehzüchtenden Fazendeiros auf dem Planalto schätzen - wenn überhaupt - den Futterwert ihrer Naturweiden grob nach dem Wachstums-

stand der Gräser ab, ohne auf Faktoren wie Mineral- und Nährstoffgehalt, Verdaulichkeit, Alter der Pflanzen und davon abhängige Bevorzugung durch das Vieh zu achten oder überhaupt Kenntnis darüber zu besitzen. Nicht selten resultieren daraus Fehlentscheidungen, meist in Form überlangen Beweidens.

Als Folge der gleichmäßigen Verteilung der Niederschläge über das Jahr sind die Gräser dauernd grün. Angesichts der vielseitigen Zusammensetzung kommen hierbei im jahreszeitlichen Wechsel immer andere Gras- und Kräutergemeinschaften zur Geltung, die insgesamt ausreichende Futtermengen zu allen Jahreszeiten gewährleisten (BUHMANN 1968, S. 44). Damit stehen die südbrazilianischen Grasfluren in deutlichem Gegensatz zu den Campos auf dem zentralbrasilianischen Planalto, wo eine ausgeprägte Trockenzeit zu saisonaler vegetativer Ruhe führt.

Es ist jedoch üblich, den Campo alljährlich abzubrennen. Man kann annehmen, daß durch diese seit Jahrhunderten ausgeübte Maßnahme, in geringerem Maße auch durch den selektiven Fraß der Tiere, von denen insbesondere die intensiver beweideten Campos Limpos betroffen sind, eine Änderung, wenn nicht sogar Verarmung im natürlichen Florenbestand eingetreten ist. Dies wirkt sich wiederum ungünstig auf den Weideertrag aus. Vermutlich waren früher Aristida-Gräser die Hauptkomponenten des Campo, da vor allem diese mit zunehmendem Alter hart werden und dabei an Futterwert verlieren. Mit dem Abbrennen der strohigen Altgräser sollte der Jungwuchs gefördert und dem grasenden Vieh zugänglicher gemacht werden. Die Auswirkungen des Abbrennens auf den Boden sind bereits weiter oben erörtert worden. Da die Campos in früheren Zeiten nur sporadisch und auch heute nicht überall kontinuierlich genutzt und im Gefolge davon abgebrannt werden, ist das Ausmaß dieser anthropogenen Veränderungen räumlich uneinheitlich.

Nach KLAPP (1971, S. 412) bevorzugt weidendes Vieh nicht allein Arten aus den Familien der Gräser, sondern im Gegenteil mehr Kräuter. Unter Berücksichtigung aller Futterwerteigenschaften kommt er zu der Abfolge:

Leguminosen und Kruziferen,  
Umbelliferen,  
Kompositen,  
Gramineen.

Der floristische Bestand der Campos Limpos (NE: P3, P7, P9, P12 - P14, P16, P19 - P21, P28 - P30) kommt dieser Zusammensetzung von Kräutern und Gräsern näher

als derjenige der Campos Sujos (NE: P2, P8, P27). Der Vorteil der hochwüchsigen Campos Limpos liegt in der reichhaltigen Kräuterflora. Ihr Nährwert wird aber durch meist zähe Aristida- und Andropogon-Gräser gemindert; sie werden vom Vieh gemieden, was wiederum ihre Ausbreitung begünstigt. Der in weniger humiden Zonen wie in Nordargentinien zur Geltung kommende Vorzug der Aristida-Gräser, trockenheitsresistent zu sein (BUHMANN 1968, S. 45), wird im vollhumiden Klima des rio-grandenser Planalto nicht wirksam und wiegt hier ihre relative Nährstoffarmut nicht auf. Die ebenfalls trockenheitsresistenten Andropogon-Gräser haben zwar einen höheren Nährwert, sind als Sommergräser aber nicht das ganze Jahr hindurch verfügbar.

Bei den niedrigen Campos Limpos ist die hohe Zahl an Weichgräsern (ROMARIZ 1968, S. 537) zwar vorteilhaft, die wichtigen Kräuter sind aber nur schwach vertreten und schränken die Futterkapazität ein.

Die Campos Sujos sind vergleichsweise schwer durchdringbar und beeinträchtigen stellenweise den freien Weidegang. Außerdem haben sie nur einen niedrigen Anteil an Weichgräsern. Ihr Wert für die Weidewirtschaft ist daher wesentlich geringer.

Der weidewirtschaftliche Vorteil des Planalto liegt insgesamt also in der durchgehenden Vegetationszeit, in der ausgezeichneten Wasserversorgung durch zahlreiche Bäche und Tümpel und im leicht gewellten bis hügeligen Gelände, in dem sich die Weidetiere ohne Schwierigkeiten bewegen können.

#### 4.2 Anthropogeographische Faktoren

##### 4.2.1 Bevölkerung

##### 4.2.1.1 Wanderungen

Schnelles natürliches Wachstum und migrationsbedingte Veränderungen in der Verteilung kennzeichnen die Bevölkerungsdynamik im nordöstlichen Rio Grande do Sul. In der Vergangenheit konnte sich regionaler Bevölkerungsüberschuß in kolonialisatorischer Expansion entladen, seit Abschluß der Landnahme ist die Agrarbevölkerung gezwungen, entweder die Tragfähigkeit der Landwirtschaft durch Intensivierung zu erhöhen oder nach Beschäftigungsmöglichkeiten in anderen Wirtschaftsbereichen zu su-

chen. Die daraus resultierenden Wanderungen zielen deshalb vorrangig in die Städte. Sie sind umfangreicher als es die Residualmethode auf Minizipisbasis enthüllt (Tab. 4 und Abb. 25), und sie gründen sich auf eine hohe Mobilitätsbereitschaft der brasilianischen Bevölkerung. Als push-Faktoren der Landflucht wirken Arbeitslosigkeit bzw. Unterbeschäftigung, Bodenerschöpfung und zu kleine Betriebsflächen. Für die einzelnen Siedlungszonen stellen sich diese Faktoren unterschiedlich dar: während z.B. dem Landmangel in der Gaúcho-Zone (WE: IA - ID5) und in den Teilen der azoreanischen Zone mit dominierendem Großgrundbesitz (WE: IIA1, IIA2, IIB1, IIB2, IID, IIE) theoretische Landreserven gegenüberstehen, die von der landlosen Bevölkerung wegen des Fehlens von Eigenkapital nicht erworben und ohnehin nur im Rahmen einer Agrarreform zugänglich gemacht werden könnten (vgl. SCHUCH 1970, S. 390), ist in den Kolonisationszonen (WE: IIIA - III I, IVA - IVH) kein Neuland mehr verfügbar, so daß die Tragfähigkeit allein noch durch Intensivierung erhöht werden kann.

Die Sogwirkung der Stadt Caxias do Sul (WE: IVD), dem regionalen Zuwanderungszentrum, beruht auf Arbeitsmöglichkeiten im Industrie- und Dienstleistungssektor, guter Infrastruktur und verkehrsgünstiger Lage. Weitere pull-Faktoren sind Vorteile des städtischen Lebens, garantierter Mindestlohn und geregelte Arbeitszeit. Das Arbeitsplatzangebot kann aber den Zustrom ungelerner Erwerbspersonen vom Lande bei weitem nicht auffangen. Landflucht, von der Rio Grande do Sul stärker als die anderen südbrazilianischen Staaten betroffen ist, hat mit ihren Veränderungen in der Erwerbsstruktur also nur insoweit eine entwicklungsfördernde Wirkung, als sie im Rahmen der Aufnahmekapazität von Industrie- und Dienstleistungssektor bleibt. Äußerer Ausdruck des Zuwanderungsüberschusses sind die verbreiteten Elendsviertel.

Auch die kleineren Landstädte können Zuwanderer vom Lande wirtschaftlich nicht verkraften. Die ansässigen Handwerksbetriebe sind mit Arbeitskräften gesättigt. Dort, wo sich größere Industriebetriebe angesiedelt haben, hält die Schaffung von Arbeitsplätzen nicht mit dem Bevölkerungszustrom Schritt, abgesehen von fehlender technischer und sozialer Infrastruktur. Die Abwanderungsgebiete werden bekanntermaßen durch selektive Vorgänge geschwächt, weil überwiegend die jungen, wirtschaftlich aktiven Bevölkerungsteile, die mit ihrer Lage unzufrieden sind und nach Verbesserung trachten, abwandern. Überalterung und soziale Spannungen sind die Folge. Wirt-

schaftliche Alternativen zur Abwanderung, wie Nebenerwerb im dörflichen oder kleinstädtischen Handwerk, ambulanter Handel oder saisonale Arbeit auf Latifundien werden nur begrenzt angeboten.

Die umfangmäßig schwächeren inter-ruralen Wanderungen sind gänzlich anders motiviert als die rural-urbanen, und sie bringen auch keine wesentlichen Veränderungen in der Erwerbsstruktur mit sich. Die alten Kolonisationszonen sind traditionelle Quellgebiete solcher Wanderungen vom Land aufs Land, die neuen Kolonien (Abb. 21) sind die Zielgebiete. Anlässlich einer Bereisung des oberen Uruguai konnte festgestellt werden, daß dort lokal, so im Gebiet von Tenente Portela, bereits eine Saturation eingetreten ist, die zu erneuter Abwanderung führt: auch jetzt nicht etwa in die Städte, sondern nach Amazonien als jüngstes und gegenwärtig größtes brasilianisches Kolonisationsgebiet (vgl. KOHLHEPP 1976, S. 190 f.). Ähnliche Wanderungen, die zu Bevölkerungsverlagerungen von einer ländlichen Zone in die andere führen, hat SPIELMANN (1973) aus Guatemala beschrieben. Sie setzen jeweils das Vorhandensein neuer Landreserven sowie Agrarkolonisten mit besonders hoher Mobilitätsbereitschaft voraus. Ihr Vorzug liegt darin, daß sie nicht, wie ein Teil der rural-urbanen Wanderungen, die Problematik nur räumlich verlagern, sondern sich im wirtschaftlich wünschenswerten und tragbaren Rahmen bewegen. Dadurch unterscheiden sie sich auch von den verzweifelten und oft ziellosen "Elendswanderungen", wie sie im Nordosten Brasiliens auftreten.

#### 4.2.1.2 Sozioökonomischer Entwicklungsstand

Trotz kultureller Wandlungen in der jüngeren Zeit muß der Großteil der ländlichen Bevölkerung in den Kolonisationszonen nach sozioökonomischen Merkmalen der untersten, "traditionellen" Entwicklungsstufe im Sinne von ROSTOW (1960) zugeordnet werden. Indikatoren sind u.a. überwiegende Arbeit mit der Hand statt Einsatz mechanischer Geräte und Maschinen, Analphabetismus und unzureichende Ernährung. Die Tatsache, daß sich in vielen Gebieten der deutschen Kolonisationszone seit der Einwanderung kein nennenswerter technologischer Fortschritt ergeben hat, ist darauf zurückzuführen, daß diese Kolonisationsbewegung bereits vor den entscheidenden Phasen des industriellen Aufschwungs in Mitteleuropa stattgefunden hat und in der neuen Heimat keine Entwicklung aus eigenen Impulsen heraus erfolgte. Große Bevölkerungsteile sind also vorindu-

strieller Mentalität verhaftet geblieben. Es entsteht sogar der Eindruck, daß sich die gesamtwirtschaftliche Situation seit der Einwanderung verschlechtert hat; darauf läßt z.B. die fortwährende Verkleinerung der Betriebsgrößen ohne gleichzeitige Intensivierung schließen.

Obwohl sich die italienischen Kolonisten am Anfang hinsichtlich sozialer Stellung und wirtschaftlicher Lage nicht wesentlich von den deutschen unterscheiden, haben sie heute einen deutlich höheren sozioökonomischen Entwicklungsstand vorzuweisen. Ausschlaggebend dafür war, daß sie bei der Ausreise aus Europa 50 Jahre nach den Deutschen bereits entscheidende Impulse der industriellen Revolution mitbekommen hatten, die sie befähigten, eine eigenständige Weiterentwicklung durchzuführen. Viele Betriebe überwandern verhältnismäßig schnell die "Anlaufperiode" als zweite Etappe in der Rostow'schen Stufenlehre, die u.a. durch Ansätze zur Arbeitsteilung und Schaffung von Rücklagen charakterisiert ist und die heute noch das dörfliche Handwerk und viele Kleinindustrien kennzeichnet. Die fortschrittlichen Unternehmen befinden sich bereits in der "take-off-Phase", die allgemein in den Städten wahrnehmbar ist, am deutlichsten in Caxias do Sul. Ihr Anzeichen ist ein spürbares Wirtschaftswachstum als Folge unternehmerischer Initiative, reger Investitionstätigkeit und räumlicher Ausweitung des Marktes. Auf dem Agrarsektor allerdings, und somit bei der Masse der ländlichen Bevölkerung, macht sich mit zunehmender Entfernung von den Städten ein ähnlicher Entwicklungsrückstand mit Stagnation bemerkbar wie in der deutschen Zone.

Gaúcho- und azoreanische Zone sind diesen Entwicklungsstufen nicht eindeutig zuzuordnen, weil sie sowohl traditionelle Merkmale, zum Teil bewußt gepflegt, vor allem bei den Arbeitstechniken und der kulturellen Ausstattung zu beobachten, als auch fortschrittliche besitzen, wie Arbeitsteilung, Kapitalbildung und Absatzorientierung. Ihnen fehlt jedoch das fortschrittliche, entwicklungsfreudige, nach ökonomischer Auswertung der technischen Errungenschaften strebende Element, so daß sie noch nicht die Voraussetzungen für den wirtschaftlichen Aufstieg erfüllen.

#### 4.2.1.3 Tragfähigkeit

Gesamtwirtschaftlich interessiert die Frage, ob das Untersuchungsgebiet ein agrares Überschuß- oder Mangelgebiet ist. Die Antwort läßt sich über eine Be-

rechnung der aktuellen Tragfähigkeit finden, die ermittelt, wieviele Menschen von den Agrarerzeugnissen der Region ernährt werden können. Es ist also nicht von vornherein die Abschätzung der potentiellen Tragfähigkeit unter Ausnutzung der nach einem gegebenen Standard möglichen agrartechnischen Maßnahmen zur Ertragssteigerung im Sinne einer Bonitierung gemeint, wie sie z.B. den Berechnungen von HOLLSTEIN (1937) und CAROL (1973) zugrunde liegen, sondern die Bewertung der Agrarproduktion nach ernährungsphysiologischen Gesichtspunkten, wie sie HAMBLOCH (1972) für die ganze Erde vorgenommen hat und die hier als methodische Vorlage dient.

Tab. 18 gibt die wichtigsten Agrarprodukte für die menschliche Ernährung an. Um Ertragschwankungen zu nivellieren wurde der Durchschnitt von 3 Jahren gebildet. Eine Parallelisierung dieser Daten mit den aus Tab. 8 - 10 abzuleitenden Erntemengen ist nicht möglich, weil ein Teil der Produktion an das

Vieh verfüttert und dem Menschen erst in veredelter Form zugeführt wird. Dieser abzuziehende Verfütterungsanteil muß geschätzt werden. Man kann davon ausgehen, daß Weizen und Reis nicht verfüttert werden, Mais dagegen zu 90 %, Maniok zu 85 %, Bataten zu 30 % und Kartoffeln zu 15 %. Soja geht zu 80 bis 85 % in die Ölmühlen, wo es für technische und industrielle Zwecke weiterverarbeitet wird. Die Erdnußernten stehen zu etwa 40 %, u.a. in Form von Öl, als Nahrungsmittel zur Verfügung. Zuckerrohr kommt dem Menschen nur in veredelter oder konzentrierter Form als Saft, Sirup, Zuckerkuchen (rapadura) oder Alkohol zugute. Obst und Gemüse sind nicht in die Aufstellung eingegangen, weil die Erntemengen nicht quantifizierbar sind, ebenso tierisches Fett; denn die angeführten Fleischmengen sind nicht als Schlacht-, sondern als Fleischgewicht zu verstehen. Wenn also der spezifizierte Nährwert dieser Nahrungsmittel in der Gesamtrechnung unberücksichtigt bleiben muß, sollte er zumindest in der Ernährungsbilanz wieder aufgegriffen und wenigstens qualitativ abgewogen werden.

Tab. 18: Agrarprodukte für die menschliche Ernährung (t) Ø 1968 - 1970

	Gaúcho-Z.	Azorean.Z.	Dt.-Z.	Ital.-Z.	Studieng.
<b>Getreide:</b>					
Weizen	22 250	380	2 540	27 650	52 820
Mais	3 300	600	6 300	6 500	16 700
Reis	2 120	61 490	8 700	4 000	76 310
übrige Getreide	600	-	400	500	1 500
<b>Knollenfrüchte:</b>					
Maniok	1 700	8 300	24 600	11 100	45 700
Bataten	740	7 100	21 700	9 400	38 940
Kartoffeln	4 000	1 100	45 000	32 000	82 100
<b>Hülsonfrüchte:</b>					
Bohnen	2 300	4 000	7 000	7 600	20 900
Soja	20	40	1 000	500	1 560
Erdnüsse	80	30	700	200	1 010
<b>Zucker und -derivate</b>	-	34 400	8 500	2 400	45 300
<b>Tierische Produkte:</b>					
Rindfleisch	3 840	3 340	10 210	3 950	21 340
Hammelfleisch	330	100	400	300	1 130
Schweinefleisch	490	120	3 200	1 100	4 910
Geflügelfleisch	5	-	1	370	376
Butter	50	9	190	280	529
Käse	320	11	710	1 100	2 141
Trinkmilch	27 400	25 700	49 000	37 900	140 000
Eier	650	3 600	2 600	2 600	9 450

Quelle: Eigene Schätzungen anhand der Statistiken des DEE von 1969, 1970 und 1971.

Die in Tab. 19 zusammengestellten Nährwertangaben dieser Agrarprodukte sind Durchschnittswerte. So bezieht sich die Angabe für Schweinefleisch auf mittelfette Tiere, und bei Geflügel wurde entsprechend dem tatsächlichen Konsum ein größerer Anteil an Schlachthähnchen angesetzt, der sich in geringerem Fettgehalt niederschlägt. Die Aufschlüsselung nach dem prozentualen Anteil an Kohlenhydraten, Fett und Eiweiß geht von der Erkenntnis aus, daß der Mensch täglich nicht nur eine bestimmte Energiemenge in Form von Nahrungsmitteln braucht, sondern die genannten Nährstoffe auch in einer bestimmten Zusammensetzung aufgenommen werden müssen, wenn die Ernährungsweise ausgeglichen sein soll (vgl. HAMBLOCH 1972, S. 91; OTZEN 1973, S. 13). Neben den in geringen absoluten Mengen benötigten Salzen, Vitaminen und Mineralstoffen sind Kohlenhydrate, Fett und Eiweiß die essentiellen Bestandteile der Nahrung.

Die Umsetzung dieser Nährwerte in das absolute Ernährungsvolumen, das die Agrarproduktion des nordöstlichen Rio Grande do Sul zonenweise für den Menschen bereitstellt, erfolgt in Tab. 20. Daraus geht hervor, daß die Deckung des Energiebedarfs in erster Linie über Getreide erfolgt, zu einem großen Teil in veredelter Form über viehwirtschaftliche Produkte. Knollenfrüchte sind weitere wichtige Kohlenhydratträger, viehwirtschaftliche Produkte übernehmen einen Großteil der Fett- und Eiweißversorgung.

Da die täglich benötigte Nahrungsmenge u.a. nach Tätigkeit, Körpergewicht, Lebensalter und Klimazone variiert, muß wiederum ein Durchschnittswert gefunden werden. Bei einer Aufnahme von täglich nur 2 250 kcal ( $\approx$  9 420 kJoule) oder weniger herrscht Unterernährung vor (BUSCH 1963, S. 3). Die FAO fordert deshalb mindestens 2 550 kcal ( $\approx$  10 675 kJoule)

Tab. 19: Nährwert und Nährstoffanteile der wichtigsten Agrarprodukte

	Nährwert von 1 kg (kJoule)	Anteil an Nährstoffen (%)		
		Kohlenhydrate	Fett	Eiweiß
<b>Getreide:</b>				
Weizen	14 000	85	2	13
Mais	14 500	83	5	12
Reis	13 500	89	2	9
übrige Getreide	13 800	85	3	12
<b>Knollenfrüchte:</b>				
Maniok	6 400	97	-	3
Bataten	4 700	92	3	5
Kartoffeln	4 000	91	-	9
<b>Hülsenfrüchte:</b>				
Bohnen	13 800	71	2	27
Soja	15 900	27	25	48
Erdnüsse	13 800	23	48	29
Zucker	16 000	100	-	-
<b>Tierische Produkte:</b>				
Rindfleisch	8 300	-	55	45
Hammelfleisch	10 000	-	61	39
Schweinefleisch	11 300	-	54	46
Geflügelfleisch	6 000	-	26	74
Butter	32 400	-	99	1
Käse	13 000	6	43	51
Trinkmilch	2 800	40	32	28
Eier	6 100	5	45	50

Quellen: BLANCKENBURG/CREMER, 1971, Bd. 2, S. 208  
HAMBLOCH, 1972, S. 159  
WIRTHS, 1973.



Tab. 20: Ernährungsvolumen des nordöstlichen Rio Grande do Sul ( $10^9$  kJoule) Ø 1968 - 1970

	Gaúcho-Zone				Azoreanische Zone				Deutsche Kolonie			
	Nährwert	KH	Fett	Eiweiß	Nährwert	KH	Fett	Eiweiß	Nährwert	KH	Fett	Eiweiß
<b>Getreide:</b>												
Weizen	311,5	264,8	6,2	40,5	5,3	4,5	0,1	0,7	35,5	30,2	0,7	4,6
Mais	47,8	39,7	2,4	5,7	8,7	7,2	0,4	1,1	91,3	75,8	4,6	10,9
Reis	28,6	25,4	0,6	2,6	830,1	738,8	16,6	74,7	117,4	104,5	2,4	10,5
übrige Getreide	8,2	7,0	0,2	1,0	-	-	-	-	5,5	4,7	0,2	0,6
<b>Knollenfrüchte:</b>												
Maniok	10,8	10,5	-	0,3	53,1	51,5	-	1,6	157,4	152,7	-	4,7
Bataten	3,4	3,1	0,1	0,2	33,3	30,6	1,0	1,7	101,9	93,7	3,1	5,1
Kartoffeln	16,0	14,6	-	1,4	4,4	4,0	-	0,4	180,0	163,8	-	16,2
<b>Hülsenfrüchte:</b>												
Bohnen	31,7	22,5	0,6	8,6	55,2	39,2	1,1	14,9	96,6	68,6	1,9	26,1
Soja	0,3	0,0	0,1	0,2	0,6	0,1	0,2	0,3	15,9	4,3	4,0	7,6
Erdnüsse	1,1	0,3	0,5	0,3	0,4	0,1	0,2	0,1	9,6	2,2	4,6	2,8
<b>Zucker und -derivate</b>	-	-	-	-	550,4	550,4	-	-	136,0	136,0	-	-
<b>Tierische Produkte:</b>												
Rindfleisch	31,8	-	17,5	14,3	27,7	-	15,2	12,5	84,7	-	46,6	38,1
Hammelfleisch	3,3	-	2,0	1,3	1,0	-	0,6	0,4	4,0	-	2,4	1,6
Schweinefleisch	5,5	-	3,0	2,5	1,3	-	0,7	0,6	36,1	-	19,5	16,6
Geflügelfleisch	0,0	-	0,0	0,0	-	-	-	-	0,0	-	0,0	0,0
Butter	1,6	-	1,5	0,1	0,3	-	0,3	0,0	6,1	-	6,0	0,1
Käse	4,2	0,3	1,8	2,1	0,1	0,0	0,0	0,1	9,2	0,5	4,0	4,7
Trinkmilch	76,7	30,7	24,5	21,5	71,9	28,8	23,0	20,1	137,2	54,9	43,9	38,4
Eier	3,9	0,2	1,8	1,9	21,9	1,1	9,8	11,0	15,8	0,8	7,1	7,9
<b>S u m m e n</b>	<b>586,4</b>	<b>419,1</b>	<b>62,8</b>	<b>104,5</b>	<b>1665,7</b>	<b>1456,4</b>	<b>69,2</b>	<b>140,1</b>	<b>1240,2</b>	<b>892,7</b>	<b>151,0</b>	<b>196,5</b>

	Italienische Kolonie				Studiengebiet insgesamt			
	Nährwert	KH	Fett	Eiweiß	Nährwert	KH	Fett	Eiweiß
<b>Getreide:</b>								
Weizen	387,1	329,0	7,7	50,4	739,4	628,5	14,7	96,2
Mais	94,2	78,2	4,7	11,3	242,0	200,9	12,1	29,0
Reis	54,0	48,1	1,1	4,8	1030,1	916,8	20,7	92,6
übrige Getreide	6,9	5,9	0,2	0,8	20,6	17,6	0,6	2,4
<b>Knollenfrüchte:</b>								
Maniok	71,0	68,9	-	2,1	292,3	283,6	-	8,7
Bataten	44,1	40,6	1,3	2,2	182,7	168,0	5,5	9,2
Kartoffeln	128,0	116,5	-	11,5	328,4	298,9	-	29,5
<b>Hülsenfrüchte:</b>								
Bohnen	104,8	74,4	2,1	28,3	288,3	204,7	5,7	77,9
Soja	7,9	2,1	1,9	3,9	24,7	6,7	6,2	11,8
Erdnüsse	2,7	0,6	1,3	0,8	13,8	3,2	6,6	4,0
<b>Zucker und -derivate</b>	38,4	38,4	-	-	724,8	724,8	-	-
<b>Tierische Produkte:</b>								
Rindfleisch	32,7	-	18,0	14,7	176,9	-	97,3	79,6
Hammelfleisch	3,0	-	1,8	1,2	11,3	-	6,8	4,5
Schweinefleisch	12,4	-	6,7	5,7	55,3	-	29,9	25,4
Geflügelfleisch	2,2	-	0,6	1,6	2,2	-	0,6	1,6
Butter	9,1	-	9,0	0,1	17,1	-	16,9	0,2
Käse	14,3	0,8	6,2	7,3	27,8	1,6	12,0	14,2
Trinkmilch	106,1	42,4	34,0	29,7	391,9	156,8	125,4	109,7
Eier	15,8	0,8	7,1	7,9	57,4	2,9	25,8	28,7
<b>S u m m e n</b>	<b>1134,7</b>	<b>846,7</b>	<b>103,7</b>	<b>184,3</b>	<b>4627,0</b>	<b>3615,0</b>	<b>386,8</b>	<b>625,2</b>

Quelle: Eigene Berechnungen

pro Tag. Man kann annehmen, daß ein Jahresverbrauch von 4 Mio. kJoule pro Person ausreicht; das entspricht einem Tagesverbrauch von 10 960 kJoule oder 2 618 kcal. Wenn man die Bevölkerungsstruktur von Südbrazilien mit ihrem hohen Kinderanteil in Betracht zieht, deren altersspezifischer Kalorienbedarf noch vergleichsweise niedrig ist, kann diese Nahrungsmenge zumindest für die status-quo-Berechnung als ausreichend gelten. Die Aufschlüsselung nach Nährstoffen muß berücksichtigen, daß in wärmeren Klimazonen eine verstärkte Zufuhr von Kohlenhydraten, meistens auf Kosten von Fett, erforderlich ist. Insgesamt scheint eine Zusammensetzung aus 60 % Kohlenhydraten, 25 % Fett und 15 % Eiweiß angemessen zu sein, das entspricht einem Jahresbedarf von 2,4 Mio. kJoule an Kohlenhydraten, 1 Mio. kJoule an Fett und 0,6 Mio. kJoule an Eiweiß.

Mit Hilfe dieser Werte läßt sich aus Tab. 20 die Ernährungskapazität in Personen pro Jahr ("Nahrungseinheiten") berechnen (Tab. 21). Obwohl sich innerhalb des Untersuchungsgebietes Disparitäten zwischen Nahrungsmittelerzeugung und ansässiger, zu versorgender Bevölkerung abzeichnen - vor allem italienische und Gaúcho-Zone scheinen Engpässe in der Selbstversorgung zu haben - reicht der unspezifizierte Nährwert insgesamt für über 1,1 Mio. Menschen aus. Gemessen am tatsächlichen Bevölkerungsstand ist das nordöstliche Rio Grande do Sul ein ernährungswirtschaftliches Überschußgebiet, weil die Produktion theoretisch der Ernährung von zusätzlich mehr als 300 000 Menschen genügt. Dieser Tatsache entspricht der Absatz von Agrarprodukten außerhalb der Region, insbesondere in der Area Metropolitana von Porto Alegre, und der umfangreiche Export ganzer Rinderherden in außerhalb gelegene Schlachthäuser, deren Einnahmen die umfassendere volkswirtschaftliche Tragfähigkeit der Region positiv beeinflussen.

Bei der Betrachtung der lebenswichtigen Nahrungsbestandteile fällt die geringe Ernährungskapazität von Fett auf, doch scheint auch hier die Versorgung durchaus zulänglich zu sein, weil - wie oben erwähnt - tierisches Fett, das bei der verbreiteten und gebietsweise dominierenden Viehzucht in größeren Mengen anfallen muß, nicht in die Berechnung eingegangen ist. Auch die in vielen Entwicklungsländern problematische Eiweißversorgung ist gesichert, vor allem diejenige aus tierischem Eiweiß. Da auch Obst und Gemüse unberücksichtigt geblieben sind, wird die Ernährungsbasis der Region zusätzlich durch größere Mengen dieser Kohlenhydrat- und Eiweißträger bereichert. Außerdem bleiben die Produktionsmengen vieler selbstversorgender Bauern verborgen.

Trotz einer ausreichenden Ernährungsgrundlage in der Gegenwart ist angesichts der Wachstumsrate der Bevölkerung für die Zukunft kein Optimismus angebracht, wenn es nicht gelingt, die Agrarproduktion mindestens im Ausmaß der Bevölkerungsvermehrung zu steigern. Eine Vorstellung von der Größenordnung der potentiellen Tragfähigkeit kann durch eine Überschlagsrechnung gewonnen werden. Die höchste Produktivität erreicht die azoreanische Zone mit 321,8 mal  $10^6$  kJoule/qkm. Überträgt man diese Leistung auf das gesamte nordöstliche Rio Grande do Sul, wobei vorausgesetzt wird, daß sich insbesondere die Gaúcho-Zone durch Übernahme des intensiven landwirtschaftlichen Nutzungsmusters der azoreanischen Zone tiefgreifend umstellt, würde insgesamt ein Ernährungsvolumen von 10 548 925 mal  $10^6$  kJoule erreicht werden; dies entspräche einer Ernährungskapazität für 2,6 Mio. Menschen. Für die durch größere agrare Vielfalt, abzulesen an der größeren Streuung der Nährstoffe, gekennzeichnete deutsche Kolonie berechnet sich auf dieselbe Weise eine Ernährungskapazität für 2,1 Mio. Menschen. Nach dem gegenwärtigen Stand der Agrartechnik

Tab. 21: Ernährungsbilanz 1970

	Ernährungskapazität in Personen p.a.				Bevölk.- stand
	Nährwert	KH	Fett	Eiweiß	
Gaúcho-Zone	146 600	174 600	62 800	174 100	167 500
Azorean. Zone	416 400	606 800	69 200	233 500	163 200
Deutsche Kolonie	310 000	371 900	151 000	327 500	212 800
Italien. Kolonie	283 600	352 700	103 700	307 100	300 700
Studiengebiet	1 156 600	1 506 000	386 700	1 042 200	844 200

Quelle: Tab. 2 und eigene Berechnungen.

würde im Durchschnitt eine Verdopplung der Erträge in der Landwirtschaft möglich ein; das gäbe die Ernährungsbasis für mindestens 4,2 Mio. Menschen ab. Das nordöstliche Rio Grande do Sul könnte unter bestimmten Prämissen also mindestens das Fünffache seiner heutigen Bevölkerung ernährungsphysiologisch tragen.

#### 4.2.2 Agrartechniken und Absatz

In der Phase der wirtschaftlichen Entwicklung, in der sich Brasilien befindet, hat die Landwirtschaft auf nationaler Ebene die Aufgabe, vorrangig die Nahrungsmittelgrundlage für die ständig wachsende Bevölkerung zu sichern und exportfähige agrarische Rohstoffe bereitzustellen, die die dringend benötigten Devisen einbringen. Daraus resultiert der Zwang zu einer stetigen Erhöhung der Gesamtproduktion. Dieser Vorgang wird in Brasilien von einer chronischen Inflation begleitet.

Bislang wurden die erforderlichen Produktionszunahmen durch Ausdehnung der Anbauflächen erreicht, in geringerem Maße durch Ertragssteigerungen. Dabei wurden die Anbaugelände durch Urbarmachung immer weiter ins Landesinnere ausgedehnt, während sich die Bevölkerung in Küstennähe weiterhin konzentrierte. Die Kostenbelastung durch Transporte zu den Verbrauchern führte zu unnötiger Verteuerung. Deshalb erscheint eine Mobilisierung der Intensivierungsreserven auf den bereits genutzten Flächen sinnvoller als durch Inkulturnahme von Neuland immer weiter ins Landesinnere vorzudringen, wenn man von den anderen Motiven dieses Vorgangs der "nationalen Integration" absieht. Der Staat hat sich u.a. in den traditionellen Anbaugeländen des Landes das Recht eingeräumt, lenkend einzugreifen, etwa durch Unterteilung von Groß- und Aufstockung von Kleinbetrieben.

Die klassischen Exportprodukte wie Kaffee, Kakao, Baumwolle, Zuckerrohr und andere werden in den tropischen Regionen Brasiliens erzeugt. Die Landwirtschaft Rio Grande do Sul hat fast schon traditionell die Aufgabe, den internen Markt mit Agrarprodukten zu versorgen. Gaúcho- und azoreanische Zone sind mit ihren viehwirtschaftlichen Erzeugnissen schon seit langem auf diese Marktfunktion eingestellt. Weite Teile der Kolonisationszonen blieben bislang davon ausgenommen. Die anhaltende Verstärkung im brasilianischen Osten und Süden und die günstige Nähe zu den Verbrauchs- und Handels-

zentren lassen das nordöstliche Rio Grande do Sul und speziell die Kolonisationsgebiete ebenso wie die anderen Nachbarregionen als Lieferanten ergänzender landwirtschaftlicher Erzeugnisse immer interessanter erscheinen. Vor diesem Hintergrund müssen die Ursachen der Rückständigkeit in der Landwirtschaft aufgedeckt und Überlegungen über die Möglichkeiten einer Intensivierung angestellt werden.

Eine gezielte Entwicklung der ländlichen Gebiete ist zudem angebracht, um den wirtschaftlichen Dualismus nicht weiter zu verschärfen, der zwischen der expandierenden marktorientierten Wirtschaft im urbanen Bereich und der weithin stagnierenden Wirtschaftsweise auf dem Lande besteht (über die regionalen Disparitäten in Brasilien s. BAER 1963/64 und 1966 u.a.).

Für Gaúcho- und azoreanische Zone stellt sich die Frage nach den Möglichkeiten der Ertragssteigerung in der seit Jahrhunderten ausgeübten extensiven Viehhaltung. Die häufigsten Fehler sind:

- überlange Dauer der Mast;
- überlanges Beweiden einzelner Potreiros als Folge ihrer starren funktionalen Bestimmung in vielen Betrieben;
- einseitige Ausrichtung auf Naturweiden als Futtergrundlage; sie wachsen nur langsam nach, und Pflanzen mit geringem Futterwert mindern den Ertrag;
- jährliches Abbrennen der Campos;
- einseitige Ausrichtung auf Fleischrinder; Milchviehhaltung und andere intensive Viehhaltungsformen sind trotz der Nachbarschaft zu aufnahmefähigen Märkten nur von geringer Bedeutung.

Schon durch einfache organisatorische Maßnahmen, also ohne tiefgreifende Strukturveränderungen, könnten die Erträge erheblich verbessert werden. Vor allem auf dem Planalto wäre eine Verdopplung des gegenwärtigen Viehbestandes ohne weiteres möglich. Für die Naturweiden der zentralbrasilianischen Campos Cerrados in Mato Grosso und Goiás hat FREISE (1936, S. 144) einen Besatz von 2,2 GVE/ha berechnet. Da dort infolge saisonaler Trockenheit von etwa 4 Monaten eine vegetative Ruhephase eintritt, die weitaus strenger ist als die geringfügige winterliche Bremsung des Pflanzenwachstums auf dem riograndenser Planalto, kann hier ein höherer, mindestens aber gleich hoher Besatz angenommen werden.

Trotz extensiver Wirtschaftsweise ist die Absatz- und Einkommenssituation viel günstiger als etwa in den Kleinbetrieben der Kolonisationszonen. Der Markt ist für Rindfleisch grundsätzlich aufnahmefähig. Die Ver-

marktung der Rinder reicht bis in die bevölkerungsreichen Oststaaten, Exporte in europäische Länder sind ins Auge gefaßt worden.

Die meisten Großgrundbesitzer verfügen über zusätzliches Einkommen aus nichtlandwirtschaftlicher Tätigkeit und aus Renten. Kapital für Intensivierungsmaßnahmen wäre also vorhanden. Es besteht die Ansicht, der Besitz einer Fazenda sei für viele mehr ein Statussymbol als eine wirtschaftliche Notwendigkeit; aus diesem Grunde dürfte eine Motivation zu intensiverer Bodennutzung nicht grundsätzlich vorhanden sein.

In der azoreanischen Zone erzielen neben den Viehzuchtfazendas nur die spezialisierten japanischen Gemüse- (WE: IIE) und die vollmechanisierten Reisbaubetriebe (WE: IIB1, IIB2, IID) Gewinne. Bei den Kleinpächtern (WE: IIB1, IIB2) verhindern die hohen Forderungen der Pachtherren eine Umstellung auf produktivere Anbaumethoden: sie verlangen etwa 20 % der Ernte. Als "Gegenleistung" legen sie Stautische an, verkaufen aber wiederum das Wasser. Die Pächter haben weder die Neigung noch die finanziellen Möglichkeiten, Kapital in den Boden zu investieren, wenn man von geringen Kunstdüngergaben absieht. Die Pachtzeit läuft in der Regel über 3 bis 4 Jahre. Angesichts der Fluktuation spricht man im Landwirtschaftsministerium treffend von einem "Anbaunomadismus". Besondere Probleme bereiten die Unterbringung der Ernte und die prekären Wohnverhältnisse der Pächterfamilien.

Auch in den Kolonisationszonen liegt das Kernproblem in der geringen Produktivität. Hauptursachen sind rückständige Agrartechniken, zu kleine Betriebsflächen und niedriges Bildungsniveau, und sie äußern sich in Subsistenzwirtschaft, niedrigem Lebensstandard und sozioökonomischer Stagnation. Wie sehr der Betriebserfolg von den Produktionstechniken abhängt, zeigt sich am Beispiel der Gemüsebetriebe japanischer Kolonisten, von denen sich auch einige im Hügelland niedergelassen haben. In ihren Kleinstbetrieben erwirtschaften sie durch den Einsatz mechanischer Geräte, durch Düngung und künstliche Bewässerung beachtliche Überschüsse. Allerdings muß man sich fragen, warum in der Kolonie von den angebotenen Diensten mehrerer staatlicher Institutionen so wenig Gebrauch gemacht wird. Diese bemühen sich u.a., die Bauern praktisch und theoretisch über moderne Viehhaltungs- und Anbautechniken zu beraten und bieten Hilfsmittel wie Impfstoffe, Pflanzenschutzmittel, Saatgut, Keimlinge, ja sogar den Ein-

satz von Traktoren in einigen Fällen kostenlos an. Die fehlende Übernahme- oder zumindest Annahmefähigkeit der Kolonisten beruht zum Teil auf Desinteresse und Apathie, zum Teil aber auch auf mangelndem Vertrauen und Scheu vor Umgang mit Behörden.

Außerdem darf man nicht übersehen, daß viele Kolonisten von diesen Assistenzdiensten gar nicht erreicht werden; denn mit wachsender Entfernung von den Siedlungen und den Hauptverkehrsstraßen nimmt die Kommunikation und mit ihnen die Verbreitung von Innovationen ab. So kann man überall beobachten, daß die Anbautechniken primitiver werden, die Bedeutung der Viehhaltung nach Umfang und Integrationsgrad schwächer wird, die Menschen einen erbärmlichen und oft kranken Eindruck machen und die Familien umso kinderreicher sind, je abgelegener ihr Wohngebiet ist. Die Verbesserung der Kommunikation durch ein Netz von Verbindungswegen und zentralen Orten als Träger von Innovationen erweisen sich damit als wichtige Voraussetzungen für die Hebung des Lebensstandards und die Intensivierung der Wirtschaft.

Für einige Ursachen der geringen Ertragslage sind die Kolonisten selbst auch gar nicht verantwortlich. Dazu gehört die Schwierigkeit der Bodenbearbeitung an steilen und felsigen Hängen. Die Verwendung von Zugtieren und Maschinen ist dort nicht möglich, der Boden kann nur oberflächlich mit der Hacke bearbeitet werden. Wie schon im Zusammenhang mit der Bodenerosion begründet wurde, sollte der Anbau in der Serra auf die flachen Strukturterrassen im Trapp-Basalt beschränkt werden.

Mit diesen Maßnahmen ist zwangsläufig eine Reduzierung der Anbauflächen verbunden, die viele Kleinbetriebe unter das Existenzminimum rücken würde. Die Frage nach der Mindestbetriebsgröße, die für den Unterhalt einer Familie ausreicht, kann nur zufriedenstellend geklärt werden, wenn alle Betriebe einheitlich auf der Grundlage des Fruchtwechsels mit Düngung intensiviert würden. Denn die Waldbrachwirtschaft, wie sie im Capoeira-System ausgeübt wird, war vielleicht in der Anfangszeit der Kolonisation, als genügend Land zur Verfügung stand und kein Bevölkerungsdruck herrschte, angemessen und rationell (vgl. VALVERDE 1961, S. 720; STEIN 1972, S. 323), in der heutigen Zeit mit ihren agrartechnischen Möglichkeiten und der weithin kleinbetrieblichen Struktur ist sie nicht mehr vertretbar. Das Fruchtwechselsystem mit Düngung ist zwar das fortschrittlichste in der Kolonie, zu dem die meisten Betriebe im Laufe von über 100 Jahren nicht vorgestoßen sind, es erfordert zur Praktizierung letztenendes aber nicht mehr als die Kenntnis abgewogener Variationen in der Kul-

turartenfolge und die gezielte Sammlung und Unterbringung des bei der allgemein verbreiteten Viehhaltung sowieso anfallenden Stalldüngers.

Grundsätzlich wird eine verstärkte und verbesserte Düngung einen Fortschritt in der Landnutzung bedeuten. Voraussetzung dafür ist die Bereitstellung von Düngemitteln durch die Industrie und Anfangsfinanzierungen, die ihren Erwerb ermöglichen. Maßgebliche Erfolge lassen sich aber schon durch Gründüngung, Kompostierung und Stalldüngerverwendung erreichen.

Die allseitige Einführung des Fruchtwechselsystems ist, wie oben angesprochen, hauptsächlich ein Bildungs- und Kommunikationsproblem. Man muß damit rechnen, daß viel Zeit und Engagement aufgebracht werden müssen. Trotzdem gibt es keine sinnvollere Möglichkeit, das Niveau zu heben und die Landwirtschaft mit möglichst einfachen Mitteln marktwirtschaftlich zu integrieren, als schrittweise vorzugehen und zunächst auf vorhandene Muster zurückzugreifen, die aus dem eigenen Umfeld der Kolonisten stammen und ihrer Mentalität entsprechen.

WAIBEL (1955 a, S. 91) setzt die "minimale Acker-nahrung" für einen Landwechselbetrieb mit einem dauernd verfügbaren Pflanzland von 5 ha und einer Brachdauer von 15 bis 20 Jahren bei über 100 ha an. Für Betriebe mit geregelter Fruchtfolge hält er 10 ha für ausreichend. Neuere Berechnungen von JOHNSON / BUSE (1968) in einem anderen, ebenfalls agrarisch geprägten Kolonisationsgebiet Rio Grande do Sul ergeben unter Beachtung vielfältiger betriebswirtschaftlicher Zusammenhänge, daß 10 ha zu klein sind, aber schon ab 40 ha der Boden mit den verfügbaren Arbeitskräften nicht mehr effizient genutzt wird. Die ideale Betriebsgröße liegt also zwischen beiden. Das nationale "Instituto Brasileiro da Reforma Agrária" (IBRA) dürfte richtig liegen, wenn es das Ziel verfolgt, alle Kleinstbetriebe auf mindestens 25 ha aufzustocken.

Durch Vergrößerung und Intensivierung würde erreicht, daß der in Form von Arbeitskräften reichlich vorhandene Produktionsfaktor Arbeit effektiver genutzt würde als bisher. Die Secretaria da Agricultura hat errechnet, daß das heutige Familieneinkommen, das überwiegend in Form von Naturalien vorliegt, im Durchschnitt etwa 160 % des "Salário Mínimo" beträgt, wie er einer einzelnen Erwerbsperson gesetzlich garantiert ist. Das sind je nach Zahl der familieneigenen Arbeitskräfte nur ein Drit-

tel bis ein Viertel des vorgeschriebenen Mindestlohnes, in vielen Fällen noch weniger. Ein solcher Verdienst liegt noch unter dem eines ungelerten Fabrikarbeiters. Daraus ist auf einen hohen Grad an versteckter Arbeitslosigkeit zu schließen, und die Abwanderungen in die Städte werden aus dieser Sicht zu einem Teil verständlich. Da aber auch mögliche Produktivitätssteigerungen wahrscheinlich nicht alle residualen Arbeitskräfte aufnehmen werden, bleibt die Notwendigkeit, Arbeitsplätze im außerlandwirtschaftlichen Bereich zu schaffen.

Ein befriedigendes Familieneinkommen erwirtschaften nur die etwa 10 % der bäuerlichen Betriebe, die geplant eine Marktfrucht (Obst, Gemüse, Tabak, Akazienrinde oder andere) anbauen und verkaufen. Die verbleibenden 90 % sind dazu wegen ihrer rückständigen Techniken nicht in der Lage; denn sie müssen ihre Prioritäten so setzen, daß zuerst der Subsistenzbedarf gesichert ist, danach muß über den Anbau zusätzlicher Futterpflanzen entschieden werden, und wenn dann noch Flächen übrig bleiben, kann an Absatzzeugnisse gedacht werden. Marktlücken und die Möglichkeiten der besonders gewinnbringenden Belieferung zur Früh- oder Spätsaison werden nicht beachtet, der Konsumentenbedarf ist den Kolonisten überhaupt nicht bekannt. Meistens bieten alle zu derselben Zeit das gleiche Produkt an. Andererseits fehlt es an geeigneten Lager- und Transportmöglichkeiten (Silos, Kühlhäuser, Kühlwagen) für empfindliche Produkte, und der Zustand der Wege und Straßen aus abgelegenen Produktionsgebieten heraus ist oft so bedenklich, daß sie von leistungsfähigen Transportmitteln nicht befahren werden können.

Die Versorgung der Städte gerade mit frischem Obst und Gemüse ist wegen der Transportempfindlichkeit unzureichend, der Absatz bleibt weitgehend nahorientiert. Die Verarbeitungskapazitäten der lokalen Nahrungsmittelindustrien sind begrenzt, den Kolonisten entgehen auch dadurch wertvolle Einnahmen.

Derartige Schwierigkeiten bei der Vermarktung, die die absatzwilligen Kolonisten nicht mit eigenen Kräften meistern können, führt viele dazu, sich dem Netz eines Camioneiros (Absatzagenten) anzuschließen, der die Produkte mit seinem LKW auf dem Hof abholt, eine Anzahlung leistet und nach dem Verkauf abrechnet. Die Geschäfte dieser weitverbreiteten Form des Handels bleiben undurchsichtig und verlaufen meistens zuungunsten des Bauern, der keinen Einfluß auf die Preise nehmen kann und auch keinen Einblick in die Gesamtmarktlage bekommt. Die Verkaufserlöse

fallen schon deswegen niedrig aus, weil wegen fehlender Lagerhaltung alle zur gleichen Zeit angeboten und der Markt mit den jeweiligen Produkten überschwemmt wird. Obendrein beliefert der Aufkäufer die Kolonisten mit Gebrauchs- und Verbrauchsgütern; in den erntelosen Monaten geraten sie beim Camioneiro in Schulden, wodurch die einseitige Abhängigkeit noch verstärkt wird (REPUBLICA FEDERATIVA DO BRASIL 1970/71 a).

Fast alle Absatzgenossenschaften, die hier und da gegründet worden waren und die unter den gegebenen Umständen eine ideale Form des Handels für die Kolonisten sind, scheiterten entweder wegen fehlender Fachkenntnisse und Erfahrungen der Führungskräfte oder wegen Unregelmäßigkeiten in der Geschäftsführung. Die wenigen Kooperativen, die sich gehalten haben, sind lokal wirksam und haben sich meistens auf den Absatz eines einzigen Produktes spezialisiert.

Der Marktkontakt erweist sich als Schlüssel zur Kapitalbildung. In der landwirtschaftlichen Verarbeitungsindustrie und in den Städten mit ihrer steigenden Menschenzahl ist mit einer wachsenden Nachfrage nach Produkten des Primärsektors zu rechnen. Hier wirken also zwei Kräfte zusammen, die von der Agrarbevölkerung genutzt werden könnten. Gegenwärtig wird der Großmarkt von Porto Alegre stattdessen zunehmend über eine Entfernung von über 1 000 km aus dem Raum São Paulo beliefert.

#### 4.2.3 Anbauprodukte

Den naturgeographischen Faktoren, die über Erfolg und Mißerfolg in der Landwirtschaft mitentscheiden, müssen die ökologischen Standortanforderungen der wichtigsten Nutzpflanzen gegenübergestellt werden, um ihre jeweiligen Gunst- und Ungunsträume ausweisen zu können. Da die Naturfaktoren aber nur einen allgemeinen Rahmen abstecken, in dessen Grenzen dem wirtschaftenden Menschen ein größerer Handlungsspielraum bleibt (vgl. BOESCH 1966, S. 57), kann mit dieser Bewertung nicht mehr als das Aufzeigen von Möglichkeiten räumlicher und wirtschaftlicher Alternativen in der Landnutzung unter Beachtung ökologischer Gesichtspunkte erreicht werden.

Als Hauptnahrungs- und -futtermittel gehört der

M a i s zu den wichtigsten Anbauprodukten im gesamten Untersuchungsgebiet. Die Pflanze ist sehr anpassungsfähig, jedoch frostempfindlich, so daß ihr Anbau in den Höhenlagen stärker an die Jahreszeiten gebunden ist als im Tiefland (ökologische Grundlagen nach BOLHUIS 1971 b, S. 272 ff.). Die übrigen Klimaansprüche: ausreichende Niederschläge und genügend Sommerwärme, werden überall erfüllt. Um das Risiko witterungsbedingter Mißernten zu verringern, ist zu empfehlen, die Aussaat, wo immer ohne Frostgefährdung bis zur Ernte möglich, auf die Zeit zwischen August und Januar auszudehnen. Die flächenmäßig vorherrschenden nährstoffreichen Basaltböden sind grundsätzlich günstig.

Die Bearbeitungsmethoden mit Hacke und Pflanzstock in den Kolonisationszonen (insbesondere WE: IIIA1, IIIA2, IIIA3) entsprechen nicht der Mühe und Sorgfalt, die ein ertragreicher Maisanbau erfordert. Da er dem Boden umfangreich Nährstoffe entzieht, ist er keine ideale Vorfrucht, als die ihn viele Bauern ansehen. Trotzdem sollte Mais innerhalb der ersten Hälfte einer Rotation folgen. Richtig ist es hingegen, wie oft beobachtet werden kann, zur Stickstoffanreicherung Leguminosen wie Erbsen, Bohnen oder Erdnüsse als Nachfrucht zu wählen.

W e i z e n, eine anspruchsvolle Pflanze des gemäßigten Klimas, ist in Warmklimaten besonders anfällig gegenüber Krankheiten und Schädlingen (PLARRE 1971, S. 245). Dieser Erkenntnis entspricht die Konzentration des Anbaus in Rio Grande do Sul, der südlichsten Produktionszone Brasiliens. Hier findet Weizen wiederum die günstigsten edaphischen und klimatischen Wachstumsbedingungen in den Höhenlagen, innerhalb des Untersuchungsgebietes in Gaúcho- und italienischer Zone. Die Tatsache, daß Weizen für Brasilien geradezu ein strategisch wichtiges Agrarprodukt ist, weil immer noch drei Viertel des Verbrauchs importiert werden müssen und der Markt Weizen in jeder Menge zum staatlich garantierten Festpreis aufkauft, legt es nahe, seinen Anbau innerhalb der klimatisch geeigneten Grenzen auszudehnen. Seit auf dem mittleren Planalto, der sich im Westen an das Untersuchungsgebiet anschließt, immer mehr Flächen mit Weizen unter Kultur genommen werden und sich in den wirtschaftsräumlichen Einheiten IVG und IVH bereits ein Wandel in dieser Richtung abzeichnet, ist damit zu rechnen, daß in absehbarer Zeit auch die Einheiten IB und IA davon erfaßt werden. Je nach volkswirtschaftlicher Dringlichkeit könnte dieser Prozeß durch Lenkung und Anreize des Staates beschleunigt werden. Mit ihm werden Veränderungen in der Betriebsgrößenstruktur einhergehen.

Obendrein sind in den aktuellen Anbauzonen noch beachtliche Ertragssteigerungen möglich, indem man die primitiven Anbaumethoden durch Maßnahmen wie Saatgutbeize, Düngung und Schädlingsbekämpfung intensiviert. Ein großes Hindernis sind gegenwärtig noch die schlechten oder gar fehlenden Lagerungs- und Transporteinrichtungen, die u.a. auch bei Mais und Kartoffeln zu Verlusten und Qualitätseinbußen führen.

Nicht nur nach Wasserdargebot und Geländegehalt bleibt N a b r e i s auf das Tiefland der azoreanischen Zone beschränkt, sondern auch vom Wärmebedarf her; denn mittlere Temperaturen von mindestens 20° C während der halbjährigen Wachstumszeit werden nur in der thermisch begünstigten Zentraldepression und im angrenzenden Litoral erreicht (ökologische Daten nach BOLHUIS 1971 a, S. 262). Die schweren alluvialen Böden garantieren zudem den erforderlichen Nährstoffgehalt und ausreichende Wasserkapazität. Das vorherrschende Pachtsystem beeinträchtigt den potentiellen Leistungsstand. Angesichts weiterer Mängel und Probleme, insbesondere bei der Lagerung der Ernte und dem Lebensstandard der Pächterfamilien, ist eine Agrarreform in diesem Bereich dringend erforderlich.

T r o c k e n r e i s stellt geringere Wärmeforderungen, so daß sein Verbreitungsareal bis an die Grenze des Planalto reicht. In der Fruchtfolge empfehlen sich als Nachfolgekulturen Pflanzen mit geringem Sauerstoffbedarf, wie Leguminosen und Knollenfrüchte. Die empfehlenswerte Gründüngung kommt im allgemeinen zu kurz, weil die Kolonisten zu sehr auf den Humusgehalt der ehemaligen Waldböden vertrauen. Nur in wenigen fortschrittlichen Betrieben wird mit Phosphor gedüngt.

M a n i o k braucht warmes, feuchtes Klima. Da die Knollen frostempfindlich sind, liegt die obere klimatische Anbaugrenze am Planaltorand. In den Höhenlagen ist ihr Anbau also riskant, zumal sie eine lange Wachstums- und Reifezeit hat (Daten nach ATANASIU 1971 a, S. 299 ff.): die Knollen können in der Spanne zwischen einem und zwei Jahren nach dem Pflanzen geerntet werden, überwintern also mindestens einmal. Die süße Art Aipim wird schon nach 10 Monaten reif, ist aber schneller verderblich. Der Stärkegehalt ist zu Beginn des zweiten Jahres am höchsten und nimmt danach stetig ab; die Knollen werden dann zunehmend holzig. Die oberirdischen Teile der 1,5 bis 3 m hohen Pflanzen

(Foto 13) sind proteinreich und enthalten Vitamin A. Ihre mögliche Verwendung als Grünfütter ist nicht allen Kolonisten bekannt.

Besonders günstig sind mittelschwere bis leichte Böden, die tiefgründig, locker und durchlässig sein sollen. Die weniger ergiebigen Sandböden des Hügellands erlauben den Anbau also ebenso wie erschöpfte Böden nach drei bis vier Fruchtfolgen. Diese geringen Ansprüche und der hohe Nährwert machen Maniok zu einer der wertvollsten Kulturpflanzen im gesamten Anbaufläche. Obwohl die wenigen Maniokmühlen ausgelastet sind, wird er nicht in dem Maße als Grundnahrungsmittel verwertet und industriell verarbeitet, etwa zu Stärke in den Formen Dextrin oder Traubenzucker, wie es sein könnte.

Ebenso unterbewertet wird die B a t a t e, die mit ihren Blättern und Stengeln u.a. ein hochwertiges Futtermittel ist und damit zur Intensivierung der Viehhaltung beitragen könnte. Sie ist eine rein tropische Pflanze: nach den Durchschnittswerten des Klimas müßte in Rio Grande do Sul bereits ihre Anbaugrenze erreicht sein, die höheren Temperaturen im Sommerhalbjahr erfüllen aber durchaus noch ihre thermischen Anforderungen (nach ATANASIU 1971 b, S. 314 f.). So erklärt es sich, daß Rio Grande do Sul und Santa Catarina die Hauptproduzenten Brasiliens sind (IGRA 1965, S. 23). Die Pflanzzeit muß so gewählt werden, daß die Wachstumsphase in den Spätsommer fällt und die Ernte vor dem ersten Frost erfolgen kann. Die empfindlichen Wurzeln sind nur begrenzt lagerfähig; deshalb lassen die Bauern sie gern im Boden und ernten nach Bedarf. Die Batate bevorzugt durchlässige sandige bis lehmige Böden und nicht zu steiles Relief. Demzufolge sind im Untersuchungsgebiet die untere Höhenstufe der Serra und das vorgelagerte Hügelland (NE: S3, S5, S9, S11, S13, S14, S16, S18; H1 - H10) am besten geeignet.

Der Anbau von K a r t o f f e l n kann ganzjährig erfolgen, die kurze Wachstumszeit erlaubt theoretisch zwei Ernten im Jahr (Ökologie nach CAESAR / SCHMIDT 1971, S. 232 ff.). Besonders günstig ist die kühle Witterung im Winter mit ihren gut verteilten Niederschlägen, sofern kein Frost auftritt. Die höheren Temperaturen in tiefergelegenen Anbaugebieten mindern zwar die Erträge, doch zeigt der Vergleich mit der italienischen Kolonisationszone (Tab. 9), daß in der deutschen noch beträchtliche Leistungssteigerungen möglich sind. Die niedrigen Erträge gehen primär auf fehlende oder unzureichende

Düngung zurück. In den Rotationen folgt die Kartoffel meistens auf Körnerfrüchte und steht vor Leguminosen, für den Bodenhaushalt wäre die umgekehrte Reihenfolge vorteilhafter.

In Gaúcho-, azoreanischer und italienischer Zone wird die Kartoffel in ihrer Bedeutung für die menschliche Ernährung weitgehend durch Maniok, Bataten und Reis ersetzt. Verschiebungen im Anbaugewicht sind nur im Rahmen sich ergebender Nachfrageveränderungen zu empfehlen. In der deutschen Kolonie sollte jedoch die lokal zu beobachtende einseitige Bevorzugung der Kartoffel durch ergänzende Grundnahrungsmittel aufgelockert werden.

Die B o h n e ist sehr beliebt und nimmt dementsprechend große Anbauflächen ein. Die für ihren Anbau idealen Temperaturen zwischen 12° und 23° C umfassen eine so weitgestreckte klimatische Spanne, daß sie in allen Höhenlagen des Untersuchungsgebietes kultiviert werden kann (Ökologie nach JALIL 1971 b, S. 388 ff.). Auch Randbedingungen wie hohe Luftfeuchtigkeit während der gesamten Wachstumszeit und mineralhaltige Böden sind nahezu überall erfüllt. Weniger geeignet sind die Sandböden im Hügelland (NE: H2 - H5, H7 - H10; teilweise in H6, S14, S16) und im Litoral (NE: L2, L4, L6, L8). Ihre Fähigkeit, Stickstoff aus der Luft zu binden, läßt sie je nach Vor- oder Nachfrucht gezielt in die Fruchtfolgesysteme eingliedern. Allgemein zu bemängeln sind die nachlässige Unkrautbekämpfung und fehlende Düngung, die sich ganz entscheidend auf die Höhe der Erträge auswirken.

Ähnliche Anforderungen stellt S o j a (JALIL 1971 a, S. 372 ff.), das beinahe überall in Rio Grande do Sul lehmige Böden und warmgemäßigte, feuchte Witterungsverhältnisse vorfindet. Der Markt für Soja ist günstig, zumal die Tendenz besteht, tierische Fette durch pflanzliche zu ersetzen. Auch die Viehhaltung stellt sich zunehmend auf die Fütterung von Sojaderivaten um. Für die Kolonisationszonen bietet sich bei verstärktem Anbau die räumliche Kombination von Schweinemast, umgestellt auf Magerschweine, und industrieller Verarbeitung an, die zudem Arbeitskräfte binden würde.

Neben Rindfleisch und anderen Erzeugnissen der Viehwirtschaft ist Soja das einzige Anbauprodukt, mit dem Rio Grande do Sul den Weltmarkt beliefert. Ein besonderer Vorteil liegt darin, daß der Weltmarkt zu einer Zeit beliefert werden kann, in der

die Mehrzahl der übrigen Erzeugerländer jahreszeitlich bedingt nicht ernten kann. Hauptabnehmer sind Deutschland und Japan. Die Mengen könnten noch erheblich gesteigert werden, wenn die wirtschaftsräumlichen Einheiten mit Weizenanbau (u.a. WE: IC, IVF, IVG, IVH) den bewährten Weizen-Soja-Fruchtwechsel übernehmen. Die Ausweitung des Sojaanbaus in den Kolonisationszonen dürfte die Exportanteile zwar nicht wesentlich beeinflussen, doch hat sich gezeigt, daß die Kaufgesuche ölproduzierender Kleinbetriebe einige Kolonisten in Montenegro, Salvador do Sul und Nova Petrópolis (WE: IIIB, IIIA1 und IIID/IIIE) angeregt haben, ihren Anbauflächen durch Soja als Cash-crop zu erweitern.

Der Anbau der E r d n u ß stellt weder übermäßige Anforderungen an Klima und Boden noch an die technische Können der Bauern (Grunddaten nach HIEPKO 1971, S. 365 ff.). Ihre Verwendung als ölliefernde Pflanze und Viehfutter unter Verwertung des Krautes und der Preßrückstände ist in den Schatten der noch vielseitigeren Sojabohne geraten. Auch wenn die Erdnuß als Leguminose Stickstoff anreichert, der nachfolgend untergebracht werden kann, sollte sie im Fruchtwechsel möglichst spät folgen, weil sie dem Boden wiederum viele Nährstoffe entzieht. Als Vorfrucht eignet sich Mais.

Z u c k e r r o h r ist eine sehr empfindliche Pflanze, deren Zuckergehalt primär temperaturabhängig ist (ökologische Daten nach BOLHUIS 1971 c, S. 485 ff.). Mit der 18°-Jahresisotherme ist im nordöstlichen Rio Grande do Sul ihre temperaturbedingte Anbaugrenze erreicht; kühlere Witterung verringert den Zuckergehalt, Frost zerstört die Pflanze. Während das Zuckerrohr in den klimatisch begünstigten Tiefländern noch große Anbauflächen einnimmt und für subtropische Verhältnisse hervorragende Erträge erbringt (WE: IIG, IIIF, IIIC), lassen die Ernteergebnisse mit zunehmender Höhenlage nach: auf dem Planalto ist es nicht mehr kultivierbar (Tab. B). Obwohl mit 1 400 mm Jahresniederschlag der Mindestbedarf an Feuchtigkeit gerade gewährleistet ist und die zur Assimilation erforderliche Sonneneinstrahlung gegeben sein dürfte, sind in der azoreanischen Zone, wo das Zuckerrohr auf den grundwasserfernen, meist sandigen Böden am besten gedeiht, zwar keine wesentlichen Ertragssteigerungen, jedoch räumliche Ausweitungsmöglichkeiten des Anbaus gegeben. Sie liegen nahe, wenn es gelingt, Verarbeitungsindustrien zur Herstellung von Kristallzucker anzusiedeln, statt es für den menschlichen Konsum überwiegend zu Alkohol zu verarbeiten. Hoher Zuckerver-



brauch gehört zu den typischen Konsumgewohnheiten der Brasilianer.

Bei der Organisation von Absatz und Verarbeitung nach der Ernte sind noch entscheidende Verbesserungen nötig, um den raschen Abbau des Zuckergehalts abzufangen. Das Absatzsystem funktioniert in der unmittelbaren Umgebung von Santo Antônio zwar recht gut, doch haben größere Transportentfernungen aus dem ländlichen Raum ausnahmslos einen Qualitätsverlust zur Folge. Mittel- und Großbetriebe sind eher in der Lage, die Investitionskosten für eigene Verarbeitungsanlagen aufzubringen; einige haben sich schon locker zu Kooperativen zusammengeschlossen. Die Mehrzahl der Kleinbetriebe ist benachteiligt.

Die Klimagunst im Taquarí-Tal (WE: IVE) bewegt sich am Rande der thermischen Anbaugrenze. Die Erträge lassen sich nur noch mit großen Anstrengungen steigern. In der Serra ist Ertragsanbau nicht mehr möglich, als Futtermittel und für den Eigenverbrauch der Kolonisten erfüllt Zuckerrohr aber wertvolle Subsistenzfunktionen und sollte, wo es möglich ist, zur Diversifizierung des Anbau-fächers in bestehende und zukünftige Fruchtwech-sel-systeme integriert werden.

Die Einführung des kommerziellen Anbaus von T a b a k in den alten Kolonien auf Initiative der Zigarettenfabriken von Santa Cruz hat lokal die wirtschaftliche Lage einiger Kolonisten erfreulich verbessert. Ein Vorteil liegt u.a. darin, daß Tabak hier nicht in Monokultur angebaut wird wie in der Region um Santa Cruz, sondern mit Subsistenz- und teilweise anderen Marktfrüchten eine Risiko-mischung besteht. Beratung und Hilfe, die den Kolo-nisten im Auftrag der Verarbeitungsindustrien bei den einzelnen Anbauphasen und Pflegemaßnahmen von außen zuteil werden wie etwa bei der Düngung, die schwierig ist, weil sie individuell nach den ört-lichen Boden- und Klimaverhältnissen konzipiert werden muß, haben einen hoch einzuschätzenden Bil-dungswert, von dem der gesamte landwirtschaftliche Betrieb profitieren kann. Leider ist dieser inno-vatorische Effekt des Tabakanbaus und seiner agrar-technischen Neuerungen bis jetzt auf die kommuni-kationsbegünstigten Bereiche begrenzt geblieben.

Der Tabak stößt mit seinem großen Temperaturspiel-raum im weithin humiden Klima des Studiengebiets auf keine klimabedingten Anbaugrenzen. Auch sandi-ge bis lehmige Böden sind nahezu überall vorhanden.

Ungeeignet erscheinen die schweren alluvialen Bö-den (NE: Z1, Z3, Z5; L1, L3, L5, L7, L9). Im Frucht-wechsel sollten vor Tabak möglichst keine Legumi-nosen oder Solanazeen wie Kartoffeln und Tomaten angebaut werden (Ökologie nach SCHMID / REISCH 1971, S. 546 ff.).

Den Sonderkulturen R i z i n u s und T u n g , die ihre Anbauflächen nur zögernd ausdehnen, deren Erzeugnisse aber Aussicht haben, in der chemischen Industrie in größeren Mengen als bisher verarbeitet zu werden, soll besondere Beachtung geschenkt wer-den. Beide liefern technisch wertvolle Grundstoffe (Rizinus nach KNAPP 1971, S. 355 ff.; Tung nach BREDEMANN 1943, S. 562 ff.). Das aus den Tungfrüch-ten gepreßte Öl kann zur Lackherstellung, als Dich-tungsmittel und zur Holzkonservierung verwendet wer-den. Rizinusöl findet in der Farben- und Kosmetik-industrie, die im Untersuchungsgebiet noch fehlen, vielseitige Verwendung, und es gibt ein hochwertiges Motoröl ab.

Ihr Vorteil für die Landwirtschaft liegt darin, daß sie mit den vorherrschenden einfachen Agrartechniken kultiviert werden und als Cash-crops zur Kapitalbil-dung beitragen können. Da sie zudem gegen längere Lagerhaltung unempfindlich sind, entfällt bei ihnen ein Kernproblem der Landwirtschaft Rio Grande do Suls. Die Preßrückstände ihrer Früchte sind reich an Eiweiß und Mineralien, jedoch giftig und deshalb nicht als Futtermittel, wohl aber zur Düngung geeig-net.

Tungöl-Bäume liefern rund 20 Jahre hindurch befrie-digende Erträge, ihr Holz besitzt die Qualität von Edelhölzern. Wie Rizinus vertragen sie warme Sommer und milde bis kühle Winter, sind sogar frostverträ-glich und deshalb gut für die Höhenlagen geeignet. Ausreichende Niederschläge sind gewährleistet. Ohne besondere Ansprüche an den Boden, der lediglich gut dräniert sein sollte, empfehlen sie sich zur Nutzung hängiger Flächen. Die gegenwärtige Problematik liegt darin, daß es einerseits noch nicht genügend Ver-arbeitungsindustrien gibt, andererseits der Anbau nur bei Erzeugung größerer Mengen lohnend ist.

Von den zahlreichen Obstsorten im Untersuchungs-gebiet sollen die wirtschaftlich bedeutendsten, die in der Regel auch die meisten Anbauflächen einnehmen, betrachtet werden. Die weitaus an erster Stelle ste-henden W e i n r e b e n vertragen als Pflanzen des subtropisch-warmgemäßigten Klimas keine Hitze, so daß sich ertragsorientierter Weinbau auf die warm-

gemäßigte Variante in den Hochlagen beschränken muß: die erforderliche mittlere Jahrestemperatur von mindestens  $10^{\circ}\text{C}$  wird auch auf dem höchsten Planalto weit überschritten. Klimatische Grenzen werden allein durch die Niederschläge gesetzt, da es während der Wachstums- und vor allem der Reifezeit auch trockene Perioden geben soll. Der unmittlere, den feuchten Meereswinden ausgesetzte Planaltorand im Osten und Südosten (NE: P23, P25, P29, P30, P31; S10, S12, S15, S17, S18) kommt also für den kommerziellen Weinbau nicht in Frage, die Beschränkung auf die leewärts gelegenen Municipien in der alten italienischen Kolonie (NE: IVA - IVE) entspricht eher den klimatischen Anforderungen (klimaökologische Grunddaten nach KIRCHNER 1943, S. 206 f.).

Dort ließe sich der Weinbau viel weiter ausdehnen, wenn nicht die Konkurrenz durch die brasilianischen Oststaaten im letzten Jahrzehnt erdrückend geworden wäre. Die Ursache sind Qualitätsunterschiede: die ursprünglich angebauten europäischen Rebsorten waren schon im vorigen Jahrhundert Schädlingen zum Opfer gefallen und mußten durch neuweltliche Varietäten ("Amerikanerleben") ersetzt werden, die von der kalifornischen Isabella abstammen. Mit ihnen werden zwar hohe Erträge erzielt, die Trauben haben aber einen herben, rustikalen Geschmack, so daß nur rote Tischweine in der Art von Bauernweinen produziert werden können. Die Weine aus den Oststaaten genießen durch edlere Hybridreben einen Qualitätsvorsprung, und da Wein in Brasilien kein Volksgetränk ist, haben bessere Sorten Marktvorteile. Die Umwandlung in Traubensaft ist begrenzt, weil die Verbraucher Orangensaft einseitig bevorzugen.

Die Anbaugelände im nordöstlichen Rio Grande do Sul werden ihren Rückstand gegenüber den Oststaaten wahrscheinlich nicht aufholen können, weil einerseits die Produktionsmethoden, die Lagermöglichkeiten von Most und Tafeltrauben und ihre jeweiligen Vermarktungseinrichtungen veraltet sind, andererseits durch den Vertrag von Montevideo 1972 Importe aus anderen lateinamerikanischen Staaten, insbesondere aus Argentinien und Chile, erleichtert wurden. In Rio Grande do Sul spricht man mit Recht von einer "Krise des Weinbaus". Die Secretaria da Agricultura hat zwar eine Versuchsstation zur Züchtung besserer Rebsorten eingerichtet, die gute Erfolge mit den europäischen Varietäten Merlot, Malbec und Traminer erzielt hat; für ihren Anbau müßten aber die Weingärten fundamental umge-

staltet werden. Dazu fehlt es an Geld und Innovationsbereitschaft. Obwohl also Klima und Böden eine Ausdehnung des Weinbaus zuließen, muß aus gesamtwirtschaftlichen Gründen eine Umstellung und Schrumpfung empfohlen werden, die mit staatlicher Hilfe und Lenkung zielstrebig abgewickelt werden müßte.

Für Zitrusfrüchte, die bei ausreichender Feuchtigkeit keine Temperaturbegrenzung nach oben haben, kann Frost problematisch werden (Ökologie nach MENDEL 1971, S. 420 f.). Dadurch werden die Anbaubedingungen mit zunehmender Höhenlage ungünstiger, und bei der Anlage von Kulturen am Planaltorand muß bereits auf klimagünstige Standorte geachtet werden. Der Anbauerfolg hängt aber ebenso von der Beachtung der Anforderungen an den Boden ab. Sandige Böden sind im Vorteil. Die Anbaukonzentration im Hügelland (WE: IIIB, IIIC) ist nicht in erster Linie klimatisch, sondern edaphisch bedingt. Gerade die erosionsanfälligen und schwer nutzbaren Böden auf Botucatú (NE: H2 - H5, H7 - H10) können durch Zitrus eine Aufwertung erfahren. In der Serra dürfte sich intensiver Anbau nur auf den Kolluvionen der Trapp-Terrassen lohnen, weil sie tiefgründig genug sind.

Die Banane hat mit ihren hohen Anforderungen an das Klima in Rio Grande do Sul ihre temperaturbedingte südliche Anbaugrenze erreicht. Die  $20^{\circ}$ -Jahresisotherme als theoretische Untergrenze für eine ertragreiche Kultivierung verläuft einzig durch die Zentraldepression, der Schwerpunkt des riograndenser Anbaus an den Hängen der östlichen Serra Geral, einem bekanntermaßen ähnlich klimabegünstigten Gebiet, trägt auf den ehemaligen Waldböden dem Bedarf der Banane an humusreichen Böden Rechnung (Ökologie nach LANGHE 1971, S. 442 f.). Stauden, die außerhalb dieses eng begrenzten Gebietes sogar auf dem Planalto wachsen, sind als Zierpflanzen gedacht und bringen keine nennenswerten Erträge.

Ananas, deren Heimat Brasilien ist, braucht für ein optimales Wachstum hohe Temperaturen, während die Anforderungen an den Boden bescheiden sind. Nach ATANASIU (1971 c, S. 433 f.) bringen auch aufgelockerte Tonböden und reichlich gedüngte Sandböden Erträge. Als anbaueignend erscheinen die Tiefländer und geschützte Lagen im Hügelland sowie am Gebirgsfuß.

Hohe Einnahmen, die Äpfel, Birnen und andere Obstsorten des gemäßigten Klimas auf dem brasilianischen Markt einbringen, lassen ihre umfassendere Einführung in Rio Grande do Sul interessant er-

scheinen, zumal Anbauversuche in Nova Petrópolis in rund 600 m Höhe erfolgreich verlaufen sind (DSE 1977, S. 21). Die Bäume wachsen nur in den kühleren Hochlagen (etwa NE: S2, S6, S7, S10, S12, S15, S17, S18; P1 - P31), weil sie bei höheren Temperaturen aus physiologischen Gründen nicht treiben (CAESAR / SCHMIDT 1971, S. 238). Die Möglichkeiten des Stockwerkbbaus oder die gezielte Verwendung von Obstbäumen als Schattenspendler für empfindliche Kulturen müßten gesondert untersucht werden.

#### 4.2.4 Industrie

Hinter dem brasilianischen Osten und dort insbesondere den Staaten São Paulo und Rio de Janeiro gehört der Süden zu den industriell entwickeltesten Regionen des Landes. Es besteht jedoch ein industrieller Dualismus: während im Gebiet um Porto Alegre beispielsweise die Betriebe rationalisiert sind und nach modernen Organisations- und Fertigungsverfahren arbeiten – ein Ergebnis staatlicher Investitionserleichterungen und ausländischer Kapitalhilfe – produzieren im Untersuchungsgebiet, wie überhaupt in den ländlichen Zonen, die meisten Betriebe umständlich und zeitraubend mit primitiven technischen Mitteln. Viele strukturelle Probleme der Gegenwart werden sich gleichsam von allein lösen, weil die meisten Klein- und Mittelbetriebe auf die Dauer nicht konkurrenzfähig sind. Schon die Einführung so simpler Neuerungen wie Fließbandarbeit, Taktzeiten und Kalkulationen nach modernen Erkenntnissen wird ihre finanziellen Möglichkeiten übersteigen.

Die zukünftige Entwicklung einzelner Industriezweige wird außerdem von der Gunst oder Ungunst ihrer Standortfaktoren abhängen. Mit dem Ballungsraum um Porto Alegre und den Exportchancen in andere Regionen des Landes ist grundsätzlich ein Absatzmarkt vorhanden, der sich mit schnell wachsender Bevölkerung und einem spezifischen Nachholbedarf in der Phase der wirtschaftlichen Entfaltung noch vergrößert. Die Agglomeration in der Area Metropolitana eröffnet dem nordöstlichen Rio Grande do Sul die Chance, sich vor allem auf Veredelung und Konservierung leicht verderblicher und industriell schnell zu verarbeitender Nahrungsmittel zu spezialisieren.

Die regionale Verkehrsanbindung für den Transport von Rohstoffen und Fertigwaren

ist gut, die innere Erschließung dagegen nicht überall günstig. Einen industriellen Erschließungseffekt hat lediglich die BR-116 mit ihren asphaltierten Stichstraßen, die auch für die Stadt Caxias do Sul einen wirksamen Standortfaktor darstellt.

Die Arbeitsmarktlage ist für die Industrie durchaus günstig. Der den Brasilianern eigene Arbeitswille und die Kunst der Improvisation kommen den vielen Betrieben mit dürftiger technischer Ausstattung entgegen. Ein ständiges Überangebot an Arbeitskräften, das durch anhaltenden Zustrom vom Lande gespeist wird, macht den Faktor Arbeit billig und erlaubt den Betrieben eine Auswahl der geeignetsten Kräfte. Die Menschen selbst sind in dem Bestreben, den Schritt vom Lande in die Stadt zu schaffen, fleißig und anpassungswillig. Ihnen fehlt aber jegliche Ausbildung und industrielle Erfahrung. Ein entscheidender Nachteil ist daher der Mangel an qualifizierten Arbeitskräften. Die meisten Facharbeiter wandern in die Industriezentren des Ostens ab, wo sie bessere Löhne erhalten und der Lebensstandard höher ist. Hier müssen Anreize geschaffen werden, um ein weiteres Qualifikationsgefälle zu vermeiden. Arbeitsintensive Industrien haben grundsätzlich gute Aussichten im Untersuchungsgebiet.

Da mineralische Rohstoffe fehlen und die Kosten für ihren Antransport die Wettbewerbsfähigkeit schmälern, ist zum Ausgleich eine Umstellung auf Waren hoher Qualität zu empfehlen. Bei rationaler Produktionsplanung werden land- und forstwirtschaftliche Rohstoffe eine zuverlässige Grundlage bleiben; die Entwicklung ihrer Verarbeitungsindustrien wird sich spiegelbildlich zu derjenigen des Primärsektors vollziehen. Die Teilbereiche Milchverarbeitung, vor allem Pasteurisieren und Herstellung von Milchprodukten, und Marmeladen- und Fruchtkonservenindustrie haben wegen der reichlichen Erzeugung ihrer Ausgangsprodukte besonders gute Aussichten.

Das Expansionsvermögen der Weinverarbeitung ist wegen der unzulänglichen Qualität stark geschwächt. Durch die wachsende Konkurrenz der Oststaaten auch in diesem Bereich geht der Marktanteil des riograndenser Weins, der in den 60er Jahren 75 % betrug (IBGE 1968 a, S. 231), stetig zurück. Daraus ergibt sich eine bedrohliche Situation für die rund 200 000 Menschen, die von ihr leben (DUNCAN 1965, S. 67).

Auch die Zukunft der Holzverarbeitung ist im bisherigen Rahmen nicht sehr aussichtsreich, weil das

bestehende Potential der Wälder dem zu erwartenden Verbrauch mit seiner Wachstumsrate nicht genügen wird. Die langfristigen Aussichten hängen vom Umfang der Wiederaufforstungen ab. Die in den letzten Jahren eingeleiteten Aufforstungen werden erst in 20 bis 30 Jahren schlagreif. Ein Teil des Marktes, die Herstellung von Verpackungsmaterial und Fußbodenbelägen, wird wahrscheinlich an den kostengünstiger produzierenden Kunststoffzweig der chemischen Industrie übergehen, die im Untersuchungsgebiet selbst aber noch nicht ansässig ist. Auf die Dauer empfiehlt sich eine Verlagerung auf die arbeitsintensive Herstellung hochwertiger Holzprodukte wie Möbel und kunstgewerbliche Gegenstände.

Die ungenügende Energieversorgung hat die industrielle Entwicklung bisher gehemmt. Obwohl das IBGE (1968 a, S. 190) von ausreichend vorhandener elektrischer Energie spricht und in den letzten Jahren sicherlich Verbesserungen eingetreten sind, bricht die Stromversorgung in den Tageszeiten mit Spitzenverbrauch regelmäßig zusammen. Die Kosten für eigene Stromversorgungsanlagen, auf die viele Betriebe ausgewichen sind, haben das Betriebskapital nachhaltig belastet.

Trotz großzügiger Kredite durch den Banco do Brasil und andere ist Kapitalmangel seit jeher das größte Hindernis für Modernisierungen und Erweiterungen. Da die meisten Klein- und Mittelbetriebe noch auf dem Privatkapital der Unternehmer beruhen, können sie nicht auf Kapitaleinlagen von außen zurückgreifen. Die gesellschaftlich organisierten Großbetriebe sind im Vorteil. Die seit Jahrzehnten anhaltende Inflation dämpft viele Investitionsbemühungen.

Bei allen Überlegungen und Bewertungen sollte man jedoch beachten, daß es - wie LIPKAU (1958, S. 39) treffend schreibt - eine Schablone für die Entwicklung der Industrie nicht gibt. Das liegt an den eigenwilligen Erscheinungen der brasilianischen Wirtschaftsentfaltung, die nicht immer mit den klassischen Regeln der Nationalökonomie übereinstimmen: "Sorgsam geplante Unternehmen kommen oft jahrelang aus den Schwierigkeiten nicht heraus, während manche Fabriken, die ins Blaue hinein gebaut wurden, von Anbeginn erfolgreich sind."...

Die Perspektiven für die Stadt Caxias do Sul als einzige Industriestadt im nordöstlichen Rio Grande do Sul (WE: IVD) müssen gesondert betrachtet wer-

den. Die schnell wachsenden Gruppen Metallverarbeitung, Maschinen- und Fahrzeugbau, deren Rohstoffe erst kostenintensiv herantransportiert werden müssen, beruhen hier auf Erfahrungen, Initiative und technischem Know-how des ansässigen Unternehmertums. Diese sind für ein Entwicklungsland nicht zu unterschätzende Standortfaktoren. Sie lassen erwarten, daß zu diesen nicht-traditionellen Industrien, von denen man sich weitere, wertvolle Entwicklungsanstöße erhofft, noch andere dynamische hinzukommen. Kleinere Betriebe in den Bereichen Elektroindustrie, Chemie mit der besonders aussichtsreichen Düngemittelindustrie, Kunststoffverarbeitung und Pharmazutika sind in den letzten Jahren bereits ansässig geworden. Das Industrieklima stellt sich somit in Caxias außerordentlich günstig dar. Neben Überlegungen, welche Anreize für weitere Ansiedlungen zu geben sind, erfordern die Standorte vieler bestehender Betriebe mitten im Stadtzentrum und die Lage von Caxias am Planaltorand, wo steiles Gelände und hohe Bodenpreise Ausdehnung und Ansiedlung von Industrien erschweren, die Schaffung eines außerhalb gelegenen Industrieparks (URBASUL 1970; vgl. CDI 1970).

#### 4.3 Folgerungen für die Entwicklungsplanung

##### 4.3.1 Entwicklungspole und zentrale Orte

Im Gegensatz zu Industrieländern, in denen Grundsätze wie Ordnung im Raum, sozialer Ausgleich und soziale Sicherheit (LEY 1966, Sp. 1509) und in strategischer Hinsicht Kompromisse zwischen Wachstums- und Stabilitätsorientierung (Akademie für Raumforschung und Landesplanung 1975) das allgemeine Leitbild der Planung bestimmen, steht in den Ländern der Dritten Welt vorrangig das Wachstum der Wirtschaft im Mittelpunkt planerischer Konzeptionen. In Brasilien genossen sektorale Ziele, vor allem forciertes industrielles Wachstum mit Konzentrationstendenzen in metropolitanen Großräumen, lange Zeit Priorität vor anderen Entwicklungsmaßnahmen. Die Märkte, die sich in ihnen herausgebildet haben, tragen zweifellos zu einer Beschleunigung des Wirtschaftswachstums bei. Indessen zeichnen sich jedoch gravierende Verdichtungsprobleme ab, die es nahelegen, zukünftige Investitionen zur weiteren Förderung dieser Ballungsräume zu drosseln und die Aufmerksamkeit stärker auf das bisher vernachlässigte agrarische Hinterland zu lenken (vgl. die ähnliche Situation in Chile: STÖHR 1967).

Bisher sind räumliche Strukturen, sofern sie über-

haupt mitgeplant wurden, zumeist von wirtschaftlichen Zielsetzungen abgeleitet worden. In Brasilien wird versucht, räumliche Ordnungsprinzipien unter anderem durch das Konzept der Entwicklungspole zu erreichen. Ohne im einzelnen auf die theoretischen Grundgedanken einzugehen (s. MYRDAL 1959; PERROUX 1961; HIRSCHMANN 1967 u.a.), verstehen PEREIRA und sein Team (1967, S. 86) darunter ganz allgemein Orte, deren Wirtschaft expandiert und von denen Wachstumsimpulse ausgehen.

Je nach Bedeutung wird theoretisch zwischen Polen auf nationaler (z.B. Porto Alegre), regionaler (z.B. Caxias do Sul) und lokaler Ebene (z.B. Farroupilha) unterschieden, außerdem funktional zwischen Polen in landwirtschaftlichen Gebieten (etwa Montenegro), in Fremdenverkehrsgebieten mit nationaler Bedeutung (z.B. Gramado) und mit regionaler oder lokaler Bedeutung (z.B. Tramandaí). Andere mögliche Typen, z.B. kultureller Art, sind im Nordosten Rio Grande do Sul nicht erkennbar.

Dieses Konzept beruht auf der These, daß eine umfassende Wirtschaftsentwicklung am wirksamsten durch die Festsetzung und Förderung von Entwicklungsschwerpunkten zu erreichen sei: als Knotenpunkte der Infrastruktur, des Verkehrs und der Kommunikation und als Dienstleistungszentren bündeln sie die wesentlichen Einrichtungen von Wirtschaft und Kultur, und man erwartet von ihnen, daß sie mit diesen vielfältigen Funktionen das landwirtschaftlich strukturierte, meist rückständige Umland mobilisieren und seine Entwicklung fördern. Das Angebot an zentralen Gütern und Diensten schafft die Voraussetzungen für die Erfüllung der elementaren Ansprüche im Bereich der Daseinsgrundfunktionen. Mit Großhandelseinrichtungen, Absatzorganisationen und Kreditbanken können Dienstleistungen bereitgestellt werden, die für große Teil der Bevölkerung bisher unerreichbar waren. Die Einrichtungen sind durch die im Pol konzentrierte Bevölkerung und des Umlandes potentiell ausgelastet.

Für Industrien bieten die Entwicklungsschwerpunkte diverse Standortvoraussetzungen und Führungsvorteile wie Möglichkeiten der unmittelbaren Kontaktaufnahme mit anderen ortsansässigen Betrieben und mit Lieferanten und Abnehmern (EVERS 1960, S. 79): die Vorwärts- und Rückwärtskopplungseffekte. Dadurch, wie auch durch die Ausweitung des tertiären Sektors, werden dringend benötigte außerlandwirtschaftliche Arbeitsplätze geschaffen, die ihrerseits die Abwanderungen in die Städte unterbinden. Die Bevölkerung stellt einen Verbrauchermarkt dar, der mit seiner Nachfrage Anstöße zur Intensivierung des Anbaus geben und damit zur Verbesserung der Einkommenssituation beitragen kann.

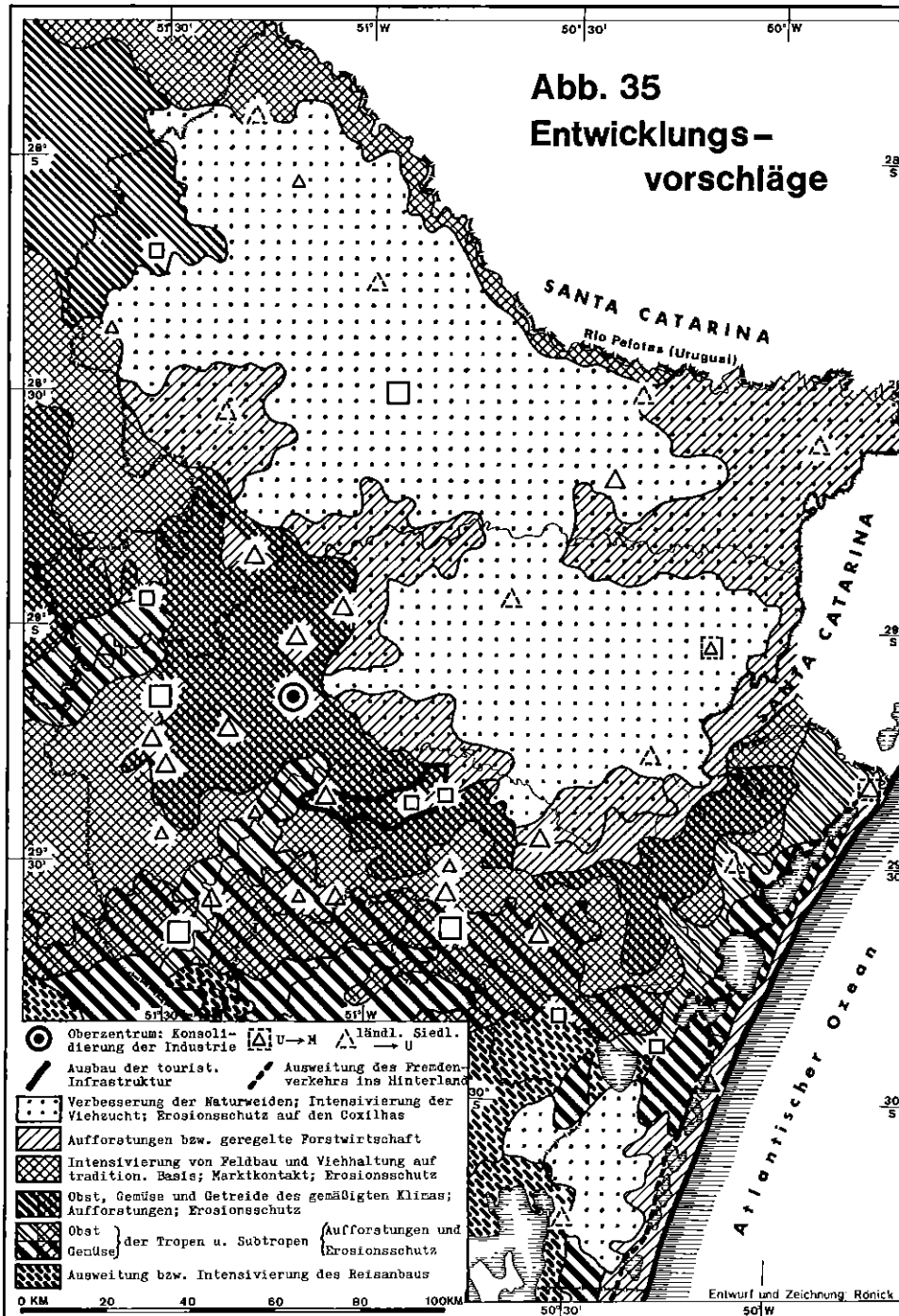
Diese Aufzählung von Vorzügen, die sich erweitern ließe, hat insoweit nur theoretische Bedeutung als die erhofften Wachstumsimpulse sich allenfalls spiegelbildlich zur Förderungsaktivität und zur gesamtwirtschaftlichen Entwicklung einstellen, doch dürfte der Ansatz richtig sein, zumal er eine deutliche Affinität zur Theorie der zentralen Orte aufweist, die nach HOTTES (1972, S. 355) das vorteilhafteste geökonomisch begründete Steuerungssystem für die räumliche Organisation agrarischer Räume darstellt. Es erscheint daher sinnvoll, die Entwicklungspole in ein hierarchisch gegliedertes zentralörtliches System einzubinden, das die wichtigen Zentren auf unterer Stufe einbezieht und in dieser Form die räumliche Grundstruktur bildet.

Wie VORLAUFER (1972) am Beispiel Tanzanias gezeigt hat, geht die geringe Differenzierung der Nachfrage auf Kosten einer Vielstufigkeit des zentralörtlichen Systems; deshalb ist es angebracht, zunächst eine überproportionale Zahl kleiner, aber alle wesentlichen Güter anbietender Nahversorgungszentren vorzusehen. Ein nach der Erreichbarkeit bemessenes Defizit an derartigen Zentren (Abb. 31) legt vor allem in der Gaúcho-Zone die Aufstockung folgender bestehender kleinerer Siedlungen zu Unterzentren nahe (Abb. 35), zumal viele der ehemaligen Estâncias ihre Funktion als Innovationskerne und sozioökonomische Zentren verloren haben:

Gregórios  
Ituí  
Coxilha Grande  
Coxilha Branca (Alternativen:  
São José dos Ausentes  
Capão do Tigre  
Cazuza Ferreira (Alternativen:  
Campestre do Tigre  
Chapéu  
Jaquirana  
Tainhas.

Eine gleichzeitige Förderung der alternativ aufgeführten Orte ist im Hinblick auf die geringe Bevölkerungsdichte in der Gaúcho-Zone unrentabel. Ohnehin besteht die Gefahr, daß selbst diese sparsam ausgewählten Zentren der unteren Versorgungsstufe nicht ausgelastet sein werden. Der Mangel an Mittelzentren auf dem östlichen Planalto kann durch die Aufwertung von Cambará do Sul behoben werden.

In der azoreanischen Zone empfiehlt sich die Förderung von Itatí am Fuße der östlichen Serra Geral, das dank seiner verkehrsgünstigen Lage am Ausgang des Três Forquilhas-Tales sowohl den Kolonisten in der Serra wie auch der Bevölkerung im angrenzenden Litoral als Unterzentrum dienen könnte. Zur Versorgung des südlichen Litoral bietet sich Palmares do



Sul an. Tórres im Norden sollte aufgrund seiner Fremdenverkehrsfunktion und eines bestehenden Versorgungsdefizits zum Mittelzentrum aufgestockt werden.

Alle übrigen Zentren sollen ihre gegenwärtige Funk-

tion behalten. Für die Unterzentren ist generell eine Verbesserung der Grundausrüstung anzustreben, deren Ziel die ausreichende und entwicklungsfördernde Versorgung der ländlichen Bevölkerung ist. Die durch die Streusiedlungsweise bedingte Verteilung einiger zentraler Einrichtungen über die

Fläche, insbesondere des Bildungs- und Gesundheitswesens, bedarf einer sorgfältigen Standortplanung.

Eine bevorzugte Förderung zu Entwicklungspolen im oben beschriebenen Sinne durch gezielte Investitionslenkung ist generell für die Mittelzentren vorzuschlagen. Die Maßnahmen betreffen allgemein den Ausbau des Sekundär- und Tertiärsektors, der Infrastruktur und Verwaltung, im einzelnen u.a.:

- die Schaffung von Vermarktungseinrichtungen für die agrarwirtschaftlichen Produkte aus dem Umland;
- die Ansiedlung von Verarbeitungsindustrien der agrarwirtschaftlichen Produkte und Rohstoffe durch Investitionserleichterungen, Flächenwidmung und industrielle Infrastruktur;
- die Infrastrukturförderung auf den Gebieten des Wohnungsbaus, der Energie- und Wasserversorgung, Kanalisierung, des innerstädtischen Straßenbaus und Ausbaus der Radialstraßen aus dem Umland.

Im Falle der eng benachbarten Mittelzentren Gramado und Canela liegt neben ihrer Fremdenverkehrsfunktion jeweils die räumliche Spezialisierung und Ausrichtung auf die deutsche Kolonisations- bzw. die Gaúcho-Zone nahe.

Für das Oberzentrum Caxias do Sul als Entwicklungspol auf regionaler Stufe empfiehlt sich die Förderung einer diversifizierten Industrie als Fortführung der vorhandenen recht guten Ansätze und die Spezialisierung auf Einrichtungen des Erziehungs-, Gesundheitswesens und des Dienstleistungssektors. Die Bildung eines weiteren Oberzentrums ist nicht erforderlich, zumal der Einzugsbereich von Porto Alegre im Südteil des Untersuchungsgebiets stark wirksam ist und dadurch für den absehbaren Entwicklungsstand eine ausreichende Flächendeckung gegeben ist.

Zur Ergänzung des regionalen Verkehrsnetzes, deren wichtigste Straßen, durchweg die asphaltierten, charakteristische Ansätze von Entwicklungsachsen angenommen haben, ist eine leistungsfähige Ost-West-Verbindung aus dem östlichen Litoral nach Caxias do Sul vorzuschlagen (vgl. REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL 1970/71 a). Außerdem sollten zur Belebung der Planalto-Region die RS-3 von São Francisco de Paula aus nach Norden und die RS-8 über Bom Jesus nach Vacaria ausgebaut und asphaltiert werden.

#### 4.3.2 Sektorale Planung und räumliche Realisierung

Die Agrarwirtschaft wird als Angelpunkt der Entwicklung angesehen. Dafür sprechen u.a. folgende Gründe:

- sie muß den mit der Bevölkerungszahl steigenden Nahrungsbedarf decken;
- neben Nahrungsmitteln liefert sie Rohstoffe zur Weiterverarbeitung, welche davon abhängige Industrien stimulieren;
- sie ermöglicht Kapitalbildung durch arbeitsintensive Anbautechniken;
- Ertragssteigerungen in der Landwirtschaft sind weniger von hochentwickeltem technischen Know-how abhängig als eine Entwicklung auf industrieller Basis;
- arbeitsintensive Produktionsmethoden binden Arbeitskräfte, die von den anderen Wirtschaftsbereichen noch nicht absorbiert werden können.

Um zu erreichen, daß die Bauern Ertragssteigerungen aus eigenem Antrieb vornehmen und es allmählich zur Ankurbelung des Wirtschaftskreislaufs kommt, müssen staatlicherseits, evtl. genossenschaftlich organisiert, *A n r e i z e* durch Absatzgarantien gegeben werden, die durch Maßnahmen wie Marktinformationen, Festigung der Absatzmechanismen und eine gewinnversprechende Preispolitik unterstützt werden müssen (KUHNE 1968 a, S. 25). Daraus ergibt sich theoretisch folgende "Entwicklungskette":

Anreize → Produktivitätssteigerungen  
 → Vermarktung von Überschüssen  
 → Kapitalbildung  
 → Investitionen.

Da die Mehrzahl der Bauern allein nahbereichsorientiert ist, müßten die Maßnahmen auf der untersten Versorgungs- und Kommunikationsebene einsetzen. Der dörfliche Einzelhandel könnte hierbei Schrittmacherefunktionen übernehmen. Am Anfang sind kurzfristige Erfolge bekanntermaßen psychologisch sehr wirksam. Es ist aber unbedingt erforderlich, gleichzeitig die Voraussetzungen für langfristige Gewinne zu schaffen.

Vorbildlich für die erfolgreiche Bemühung, über Anreize einen spürbaren Entwicklungsimpuls zu geben, sind die Unterstützung des absatzorientierten Tabakanbaus in der deutschen Kolonisationszone und die Einführung eines kommerziellen Obstanbaus um Nova Petrópolis (WE: IIID/IIIE), wo zudem die im allgemeinen schwierige Übernahme bis dahin unbekannter Kulturen spontan gelungen ist. Aussichtsreich für ähnliche Stimulationen erscheinen - unter Beachtung der jeweiligen räumlichen Anbaubedingungen - Weizen, Soja, Tabak, Gemüse, Obst und alle industriell verwertbaren Pflanzen und Hölzer wie Rizinus, Tung,

Akazien, Eukalyptus.

Von den physio- wie anthropogeographischen Voraussetzungen her nehmen Vorschläge für Produktivitätssteigerungen den breitesten Raum ein. Am wirksamsten werden sie durch Investitionen erzielt. Da aber, wie dargelegt, in der Anfangsphase mit keinen oder allenfalls geringen Kapitalmengen aus privaten Ersparnissen oder Kleinkrediten zu rechnen ist, muß nach Möglichkeiten der Ertragssteigerung ohne finanziellen Aufwand unter Ausnutzung des bestehenden Potentials gesucht werden. Dazu bieten sich für die einzelnen Siedlungszonen nachfolgend aufgeführte Maßnahmen an.

Die extensive Form der Viehhaltung in der Gaúcho-Zone (WE: IA - ID5) könnte bereits durch einfache Neuerungen spürbar intensiviert werden (vgl. die Vorschläge von PFEIFER 1967, S. 186, für die Campanha als Tieflandvariante der Gaúcho-Zone):

- genauere Beachtung des Futterwertes der Naturweiden nach Artenzusammensetzung, Mineral- und Nährstoffgehalt;
- Aussaat geeigneter Weidegräser und -kräuter;
- bodenschonende geregelte Rotationsnutzung der Weideabschnitte zur Vermeidung von Oberstokkungsschäden und zur ausreichenden Regenerierung der ungenutzten Potreiros;
- Düngung des Bodens;
- Unterlassung des jährlichen Abbrennens;
- Erhöhung des Schlachtgewinns durch Verkürzung der Aufzucht- und Mastphasen.

Besonders die Campos Sujos (NE: P2, P8, P27) müssen für Weidezwecke stark verbessert werden. Die gesamte Futterbasis ließe sich durch eigens dafür angebauten Getreides und durch andere Futtermittel (etwa Knochen- und Fischmehl) nachhaltig erweitern.

Einige dieser Maßnahmen tragen gleichzeitig zur Vermeidung von Erosion bei, die am stärksten die Hügelflanken der Coxilhas (NE: P4, P6, P9, P13, P20, P25, P30) bedroht. Zur Verdichtung des Bodenbewuchses müssen sie mit Leguminosen und anderen Kräutern eingesät werden. Durch geschickte Artenwahl kann gleichzeitig das Futterdargebot verbessert und erhöht werden. Oberbesatz muß durch Festsetzung und Einhaltung der optimalen Bestockungsdichte strikt vermieden werden.

Neben einer Intensivierung mit einfachen Mitteln sind in Abhängigkeit von der Marktlage Spezialisierungsformen möglich, so der Übergang zum Mähweidesystem, wobei die Häufigkeit des Schneidens

bzw. Abweidens sorgfältig auf die lokalen Verhältnisse abgestimmt werden müßte. Wenn die Nachfrage nach Fleisch auf dem Weltmarkt steigt, wäre eine grundlegende Intensivierung durch Übergang zu Stall- und hofnaher Zufütterung und Anbau von Futterpflanzen (Luzerne, Hafer, Gerste) denkbar.

Auch Milchviehhaltung als wirtschaftlichste Art der Grünlandnutzung ist in der Gaúcho-Zone noch von untergeordneter Bedeutung. Die Nachfrage nach Milch- und Molkereiprodukten im Versorgungszentrum Caxias do Sul und in der Area Metropolitana mit ihren 1,5 Mio. Einwohnern, deren Zentrum vom Planalto nur 120 km entfernt ist, bildet die ideale ökonomische Voraussetzung für eine Ausweitung dieses spezialisierten Viehhaltungszweiges.

Für den Anbau eignen sich in den Hochlagen alle Nutzpflanzen des warmgemäßigten Klimas, besonders solche, die während der Wachstums- oder Reifeperiode eine kühle Jahreszeit benötigen. Dazu zählen alle wichtigen Getreidearten, Kartoffeln und Obst. In dieser Eignung liegt eine einzigartige Nutzungschance, die in dieser Richtung in Brasilien nirgendwo gegeben ist.

Der oft geäußerte Gedanke, die Campos in Ackerland umzuwandeln, dürfte nicht ohne tiefgreifende Veränderungen in der Agrarstruktur zu realisieren sein. Eine solche Umwertung hängt u.a. von der zukünftigen Bedeutung wichtiger Weltwirtschaftspflanzen wie Weizen und Soja ab. Wie die Erfolge auf dem mittleren Planalto Rio Grande do Sul zeigen, sind die Campos-Böden potentiell ackerfähig. Auch Bodenbearbeitung mit Maschinen ist - vielleicht mit Ausnahme der stärker geneigten Coxilhas - möglich.

Eine Aufteilung der Latifundien erscheint gesamtwirtschaftlich nur dann sinnvoll, wenn sie entgegen übergeordneten Erfordernissen zur Beibehaltung ihrer extensiven Wirtschaftsweise tendieren und Produktivitätssteigerungen behindern. Hierbei sollte man beachten, daß Großgrundbesitz unter bestimmten Umständen wie aufgrund ökologischer Rücksichten oder ausreichend vorhandener Landreserven durchaus zu einem Gleichgewicht beitragen kann (HEIMPEL 1968, S. 34/36).

Die bisherige Waldzerstörung im Araukarienareal (NE: P4 - P6, P15 - P18, P22, P23, P25, P29, P30; WE: ID1 - ID5) muß dringend durch geregelte Waldwirtschaft auf der Grundlage einer potentialerhal-



tenden Forstpolitik ersetzt werden, vorrangig durch Wiederaufforstungen und Festsetzung maximaler Aushebungsmengen und Mindestdurchmesser der abzuschlagenden Stämme. Wiederbestockungen sind neben *Araucaria* erfolgversprechend mit *Ocotea*, *Cedrela*, *Podocarpus*, *Pinus elliotti*, *Pinus taeda* und anderen. Die Ansiedlung holzverarbeitender Industrien wird nach dem Übergang zu geregelter Forstwirtschaft außerordentlich günstig sein, zumal dann eine ausreichende Rohstoffbasis vorhanden ist und die Belastungen durch Transportkosten minimiert werden können.

Das warme, relativ ausgeglichene Klima in der azoreanischen Zone (WE: IIA1 - IIG) gestattet den Anbau tropisch-subtropischer Nutzpflanzen, die im übrigen Rio Grande do Sul nicht mehr ertragreich oder ohne Risiko kultiviert werden können. Dazu zählen u.a. Bananen, Ananas, Zitrus, Zuckerrohr und Reis. In Orientierung an den Konsumgewohnheiten der Brasilianer bleibt Reis auch in Zukunft ein bedeutender Nahrungsträger: sein Anbau kann auf die nährstoffreichen Alluvialböden (NE: Z1, L1, L3, L5, L7, L9, L10) ausgedehnt werden, die sich ohnehin nur maschinell rentabel bearbeiten lassen und die für andere Kulturen kostspielig drainiert werden müßten (Abb. 35).

Kleinbäuerliche Mischkultur findet die besten Voraussetzungen auf den leichter zu bearbeitenden sandig-tonigen Böden (NE: Z2, Z4; L2, L4, L8) und in der unteren Höhenstufe der Serra Geral (WE: IIG), wo die bestehenden guten Ansätze für eine ertragreiche, absatzorientierte Landwirtschaft weiterentwickelt werden sollten. Jedoch sind auch dort noch viele Verbesserungen nötig und möglich (s.u.).

Eine Ausdehnung der Anbauflächen für Zuckerrohr ist problematisch. Allenfalls Betriebe, die hohe Erträge erzielen, haben die Aussicht, auch in Zukunft konkurrenzfähig zu sein. Im übrigen sollte der Zuckerrohranbau in der Untersuchungsregion langfristig auf den Futter- und sonstigen Eigenbedarf begrenzt werden.

Die für die Gaúcho-Zone unterbreiteten Vorschläge zur Intensivierung der Rinderzucht treffen sinngemäß auch auf die Viehhaltung in der azoreanischen Zone zu. Die Campos müssen insbesondere dort gepflegt und künstlich angereichert werden, wo sie schütter sind und vom Wind leicht ausgeblasen werden.

Aufforstungen, die im Litoral primär in der Funktion von Windschutzstreifen zu empfehlen sind, werden nach den Erfahrungen des Landwirtschaftsministeriums neben den bewährten Eukalypten mit *Pinus pinaster* erfolgreich sein.

Zur Verbesserung der touristischen Infrastruktur an der Atlantikküste sind noch vielfältige Anstrengungen nötig. Bei der Bevölkerung muß sich stärker eine Fremdenverkehrsmentalität zur Ausschöpfung aller sich bietenden Möglichkeiten entfalten. Man sollte sich auch bemühen, die Saison über den Hochsommer in den Monaten Januar bis März hinaus auszuweiten, um die Wirtschaftskraft des Fremdenverkehrs besser nutzen zu können. Der Badebetrieb wird klimatisch nur in der Zeit von Mai bis August behindert. Erholung und zahlreiche Freizeitaktivitäten sind ganzjährig möglich. Eine räumliche Ausweitung ins Hinterland, z.B. Wassersport auf den Lagunen, ist ebenfalls denkbar.

In den Kolonisationszonen (WE: IIIA1 - III I; IVA - IVH) sollte die flächenaufwendige Landwechselwirtschaft so schnell wie möglich zugunsten eines ebenso einfach durchzuführenden Fruchtwechsels mit Düngung aufgegeben werden. Das betrifft vor allem die Beharrungsräume mit vorwiegender Subsistenzwirtschaft (WE: IIIA1, IIIA2, IIIA3, III I; IVG, IVH), teilweise aber auch die intensiver genutzten Räume, die mit Landwechselsystemen durchsetzt sind (WE: IIIB, IIIC, IIID, IIIE, IIIF; IVA, IVB, IVC, IVD, IVF). Gleichzeitig sollte man sich bemühen, die Verzerrungen in der Betriebsgrößenstruktur zu beseitigen. Entsprechend der Zielsetzung des IBRA sollen alle Kleinbetriebe auf mindestens 20 ha aufgestockt werden. Fehlendes Kapital muß durch langfristige Kredite bereitgestellt werden.

Es sollte das Ziel eines jeden Betriebes sein, neben der vorrangigen Eigenversorgung mindestens eine Cash-crop zu produzieren und zu vermarkten. Unter anderem bieten sich an: Milch und -derivate, Eier, Geflügel, Fleisch, Obst, Gemüse, Blumen, Akazienrinde, Edelhölzer. Vor allem in der oberen Serra und am Planaltorand (WE: IIID, IIIE; IVA - IVD, IVF, IVG) ist der Anbau von Obst- und Gemüsesorten warmgemäßiger Klimate möglich; sie haben hervorragende Absatzchancen und finden nirgendwo in Brasilien günstigere Anbaubedingungen vor. Für die kommerziellen Weinbaubetriebe (WE: IVA - IVF) und für die stadtnahen Kleinbetriebe bieten sich damit Umstellungsmöglichkeiten an. Schon 1948 hat VALVERDE (S. 525) angeregt, die Umgebung von Caxias do Sul in ein "zweites Kalifornien" umzuwandeln.

Je nach Umfang der Kapitalbildung, in der Regel wohl nur mittel- bis langfristig, und in Abhängigkeit von der Betriebsgröße sollte die ackerbauliche Nutzung allmählich auf die strukturbedingten Absätze der einzelnen Basaltdecken, auf die hochflächigen Verebnungen und auf die Täler, im Grunde also auf die Kolluvionen und Alluvionen, beschränkt werden. Die Grenzen des Ackerbaus liegen etwa bei Bodenneigungen von  $15^{\circ}$ , die der Nutzung durch Wiesen und Weiden bei  $20^{\circ}$ . Der bisher auf den Hängen mit teilweise extremer Steilheit ausgeübte Hackbau ist ohnehin nur mühsam durchführbar und unergiebig. Dagegen sind die Kolluvionen und Alluvionen durch mehr oder weniger beständige natürliche Mineralzufuhr ertragreicher.

Aufforstungen sollten überall dort betrieben werden, wo sich Baum- mit Graskulturen wegen der Hängigkeit nicht mehr eignen, außerdem auf Grenzertragsböden. Eine sinnvolle Nutzungsalternative stellt die Aufstockung mit edelholzliefernden Baumarten dar. Auch die Sekundärwälder der südlichen Serra Geral (NE: S2, S3, S5 - S7, S9 - S12) können durch eine gezielte Anreicherung mit Edelhölzern wirtschaftlich aufgewertet und dadurch in den Produktionsprozeß einbezogen werden. Ziel sollte ein nachhaltiger Rohstoffvorrat für die Holzverarbeitende Industrie unter Beachtung des Bedarfs an Holzmasse (Aufforstung mit schnell wachsenden Arten) und Qualitätsschnittholz (Aufforstung mit Edelhölzern) sein. Zur nachhaltigen Bodenregeneration ist die Einbeziehung von "Brachforsten" mit kurzen Umtriebszeiten (Acacia oder Eucalyptus) in den Rotationszyklus zu empfehlen. Daraus könnte sich in jedem Betrieb eine enge Verzahnung von land- und forstwirtschaftlicher Nutzung mit entsprechenden Gewinnmöglichkeiten ergeben.

Die Gebirgsregenwälder in der östlichen Serra Geral (NE: S15, S17, S18), vor allem in den Höhenlagen, stellen ein forstwirtschaftliches Nutzungspotential der Zukunft dar. Dafür sprechen neben wirtschaftlichen auch ökologische Gründe, vor allem im Hinblick auf den Bodenschutz.

Durch die Aufforstungen in den landwirtschaftlich genutzten Zonen könnte die Erosionsgefahr nur zu einem Teil gebannt werden. Auf den weniger steilen, ackerbaulich genutzten Flächen müssen ebenfalls Schutzmaßnahmen durchgeführt werden, etwa durch Auswahl von Kulturen, die den Boden vollständig bedecken, durch Einschaltung von Schutzstreifen mit geschlossener, dauerhafter Pflanzen-

decke (strip-farming), durch höhenlinienparallele Bodenbearbeitung, Terrassierung oder durch die Anlage von Gräben, die das Wasser sammeln und ableiten. Diese Maßnahmen sind im Grunde recht einfach und können von den Kolonisten ohne fremde Hilfe und größeren finanziellen Aufwand durchgeführt werden, wenn sie nur Kenntnis darüber besitzen.

Auch Ertragssteigerungen lassen sich schon mit einfachen Techniken erreichen:

- saubere Rodung und Reinigung der Felder von Steinen und Stubben;
- tiefere Bodenbearbeitung und sorgfältige Pflege der Pflanzen in den einzelnen Wachstumsstadien wie Unkrautjäten, Saatbettbereitung, Verziehen von Hackfrüchten, Unterpflügen von Gründungen;
- Zufuhr von Mineraldünger, insbesondere Kalk, um hohe pH-Werte zu neutralisieren;
- gezielte Verwendung des anfallenden Stalldüngers;
- Einsatz von Zugtieren und des Pfluges, soweit nach der Geländegestalt möglich.

Die Wirtschaftlichkeit der Viehhaltung kann z.B. durch Milchkontrolle, Seuchen- und Ungezieferbekämpfung, Stallhygiene und Zuchtauswahl angehoben werden. Diese Maßnahmen bedürfen wahrscheinlich mehr als andere der Betreuung durch Fachleute, weil sie anfangs für die Bauern wegen fehlender Einsicht wenig verständlich sind und Leistungssteigerungen erst nach einigen Jahren eintreten (KOCK 1960).

Auf längere Sicht ist der Übergang zur Stallhaltung zu empfehlen; das erleichtert die Sammlung von Stallmist und erlaubt die Umstellung der Weideflächen auf intensiven Futteranbau. Als Silagefutter eignen sich Mais und Zuckerrohr, zur Trocknung Luzerne. Durch Futtervorratshaltung lassen sich jahreszeitliche Schwankungen im Futterertrag ausgleichen, was wiederum zu einer Stabilisierung der Leistungen und des Marktbelieferungsanteils beitragen würde.

Speziell auf den flachgründigen und erosionsanfälligen Botucatú-Böden (NE: H2 - H5, H7, H10) sind Baumkulturen wie Zitrus an günstigen Standorten aussichtsreich. Dabei muß der Boden zusätzlich eine geschlossene Grasdecke erhalten. Eine andere Nutzungsmöglichkeit besteht in der Aufforstung mit gerbstoff- und zellulosehaltigen Baumarten.

In der italienischen Zone sollte besonderes Gewicht auf die Ausdehnung des Weizenanbaus gelegt werden. Viele Kolonisten werden die Umstellungen nur mit Hilfe des Staates realisieren können.

Die zahlreichen, lokal jedoch mit unterschiedlichem

Erfolg wirksamen Institutionen zur Förderung der Landwirtschaft müssen ihre Aktivität voll entfalten. Sie können bei der Bereitstellung von Saatgut aus verbesserten Varietäten, von Düngemitteln und mechanischen Geräten für die Bearbeitung behilflich sein. Ihr Hauptaugenmerk sollten sie jedoch auf die Schulung richten, damit die Bauern das Zusammenspiel der Produktionsfaktoren erkennen, sowie auf die wissenschaftliche Beratung über Festsetzung angepaßter Rotationen, Erosionsmessungen, Bodenanalysen, Schädlingsbekämpfung. Da die meisten dieser Maßnahmen bereits angeboten werden, ist zumindest am Anfang mehr Gewicht auf Öffentlichkeitsarbeit zu legen; denn die Beratungsdienste müssen unbedingt flächenwirksamer werden, um auch die Bevölkerung in abgelegenen Gebieten zu erreichen.

Die Vermarktung von Überschüssen setzt ein leistungsfähiges Absatzsystem voraus, das von den einzelnen Bauern insbesondere in den Kolonisationszonen nicht aus eigenen Kräften organisiert werden kann. Das System der Camioneiros ist für sie unvorteilhaft. Nach dem Vorbild der japanischen Siedler erweisen sich Genossenschaften als geeignete Organisationsform. Der eigentliche Engpaß liegt in der begrenzten Transport- und Vermarktungskapazität, wo demzufolge Verbesserungsmaßnahmen zuerst vorgenommen werden müssen. Die Einnahmen, die in den letzten Jahren vielen Kolonisten durch die Ausrichtung auf Akazienrinde zugeflossen sind, zeigen, daß der Marktanschluß durch die konsequente Beachtung des speziellen Bedarfs landwirtschaftlicher Verarbeitungsindustrien beträchtlich ausgeweitet werden kann. Durch die Gründung weiterer Veredelungsbetriebe würde die Agrarwirtschaft zunehmende Stabilität erhalten. Aussichtsreich sind nicht allein höherwertige Sonderkulturen, sondern auch und gerade gewöhnliche Nahrungsmittel, die ohnehin verarbeitet werden müssen, wie Maniok zu Farinha, Soja zu Konzentraten, oder die durch die Veredelung und Konservierung im Produktionsgebiet selbst lagerfähig sowie weniger transportempfindlich werden.

Neben den Gewinnen aus Überschüssen landwirtschaftlicher Erzeugung sollen auch andere Möglichkeiten der Kapitalbildung, soweit sie sich bieten, ausgeschöpft werden, z.B. eine gezielte Spartätigkeit und die Organisation eines leistungsfähigen Kreditwesens, das vor allem auch den Kleinbauern für die oft schwer zu finanzierenden Anfangsinvestitionen zur Verfügung steht. Sie ermöglichen außerdem den Abbau der Abhängigkeiten von

unseriösen Geldverleihern und Camioneiros. Wenn dies erreicht wird, können Produktivitätssteigerungen durch Investitionen unterstützt werden, d.h. durch Ankauf von Saatgut, Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln, durch Kultivierungsarbeiten wie Umbruch von Ödland, Anlage von Brunnen, Ausbau des Wegenetzes. Eine Mechanisierung durch arbeitssparende Maschinen ist in den Kolonisationszonen dagegen nicht zweckmäßig, weil trotz Abwanderungen stets noch eine ausreichende Zahl familieneigener Arbeitskräfte vorhanden sein wird. Stattdessen ist an arbeitserleichternde Geräte bei der Bodenbearbeitung und Ernteaufbereitung zu denken. Maschinen sind für Einzelbetriebe nur rentabel, wenn großflächig gearbeitet werden kann, wie auf dem Planalto und im Litoral. Für die Kleinbetriebe wird der Übergang zu maschineller Feldbestellung erst interessant, wenn die versteckte Arbeitslosigkeit durch Erwerbsplätze in anderen Bereichen abgebaut sein wird.

Kernpunkt für die Entwicklung der Landwirtschaft wird also die Kapitalbildung durch Marktkontakt sein, von der man erwarten kann, daß sie sich durch Anfangsimpulse intensitätssteigernd fortsetzt. Man darf jedoch nicht übersehen, daß die Förderung einer marktorientierten Wirtschaftsgesinnung und die Überwindung von Selbstgenügsamkeit und wirtschaftlicher Apathie umfangreiche vor- und begleitende Leistungen erfordern. Dazu gehört auf dem Bildungssektor die Beseitigung des Analphabetentums. Ein umfassender Bildungsprozeß mit dem Ziel, zu aufgeschlossenerem Verhalten und zur Übernahmebereitschaft moderner Wirtschaftsmethoden zu erziehen, müßte vor allem bei den Kindern und Jugendlichen einsetzen (über Bildungswille, -nachfrage, -angebot in Rio Grande do Sul. SCHRADER / BERGER / SCHRADER 1972). Als Standorte höherer und berufsbildender Anstalten kommen die zentralen Orte in Betracht. Weitere notwendige Vorleistungen sind:

- flächenwirksame öffentliche Gesundheitsfürsorge mit der Aufgabe, mit der Volksgesundheit die Leistungsfähigkeit und damit auch den Arbeitsertrag zu steigern;
- Verbesserung der Ernährung, insbesondere Vermittlung von Kenntnissen über eine ausgewogene Ernährung;
- hygienische Trinkwasserversorgung und Abwasserbeseitigung;
- Ausbau der Verkehrswege in den abgelegenen Teilen der Region nach dem Vorbild der "Estradas Alimentadoras";
- Anbindung der ländlichen Zone an das Stromnetz.

Alle diese und ähnliche Maßnahmen tragen zum Abbau der Disparitäten zwischen Stadt und Land bei. Wegen

der im allgemeinen hohen Kosten sind sie nur langfristig zu verwirklichen.

Trotz des Vorrangs, den die Agrarwirtschaft bei der Entwicklung des nordöstlichen Rio Grande do Sul genießen soll, darf die **I n d u s t r i a - l i s i e r u n g** des ländlichen Raumes nicht vernachlässigt werden. Industrien tragen zur Diversifizierung der Wirtschaftsstruktur und damit zu einer vielseitigen Raumstruktur bei, indem sie die gegenseitige Ergänzung der Wirtschaftssektoren fördern und die Krisenanfälligkeit verringern. Ein weiterer Vorteil liegt in der Bereitstellung außerlandwirtschaftlicher Arbeitsplätze, welche die Abwanderung ländlicher Bevölkerung in die Ballungszentren unterbindet; soziologisch und psychologisch ist es von Vorteil, daß die Menschen dann nicht mehr aus ihrer gewohnten Umgebung herausgerissen werden und die tiefgreifende Umstellung entfällt, die sie bei der Übersiedlung in die Stadt erfahren (EVERS 1960, S. 75; VORLAUFER 1972, S. 455). Außerdem zieht nach dem Basic-Nonbasic-Konzept mehr Arbeit im primären und sekundären Sektor Folgeleistungen im tertiären Bereich nach sich, mit denen in gewissem Umfang auch im Untersuchungsgebiet gerechnet werden kann.

Es wäre jedoch falsch, die Ansiedlung von Industrien im Sinne einer beschleunigten und umfassenden Industrialisierung und als Allheilmittel zur Beseitigung von Entwicklungsproblemen zu betreiben; sie sollte vielmehr behutsam unter Ausnutzung der "motorischen Kraft" (HOTTE 1972, S. 351), die sie besitzen, dort stattfinden, wo einzelne oder Kombinationen von Standortvorteilen erfolgversprechend sind.

Rohstoffe aus der Land- und Forstwirtschaft sind bei Produktionssteigerungen im Agrarsektor eine zuverlässige Grundlage für entsprechende Verarbeitungsindustrien. Gute Aussichten hat die Veredelung von Lebensmitteln wie Getränkeherstellung, Fleisch- und Milchverarbeitung, Marmeladen-, Gemüse- und Fruchtkonservenindustrien, Lederzubereitung und -verarbeitung, vor allem holzverarbeitende Industrien, wenn der Holzvorrat durch die vorgeschlagenen Aufforstungen vergrößert sein wird. Eine Spezialisierung auf höherwertige Produkte und Gebrauchsgüter wie Möbel, kunstgewerbliche und Ausrüstungsgegenstände für Landwirtschaft und Handwerk ist anzustreben. Bei Zunahme der Eukalyptusbestände ist die Errichtung von Industrien zur Gewinnung ätherischer Öle zu erwägen.-

Der Absatzmarkt ist entsprechend der Bevölkerungsverteilung weit gestreut. Die günstigsten absatzorientierten Standorte bieten die zentralen Orte und hier insbesondere die Mittelzentren, wo sich durch das Vorhandensein anderer Industrien und Standortfaktoren in der Regel eine Verknüpfung von Vorteilen ergibt. Die günstigsten Aussichten dürften Konsumgüterindustrien folgender Gruppen haben:

Nahrungsmittel und Getränke  
Lederverarbeitung  
Textilien  
Holzverarbeitung  
Chemie auf der Grundlage landwirtschaftlicher Erzeugnisse (z.B. Öle, Tannin).

Ihre Absatzstruktur sollte sich in erster Linie auf den jeweiligen zentralörtlichen Einzugsbereich ausrichten. Hochwertige und leicht verderbliche, jedoch konservierte Erzeugnisse haben auch außerhalb Absatzchancen.

Engpässe im Angebot an Arbeitskräften sind nicht zu befürchten. In der schwierigen, durch Kapitalmangel gekennzeichneten Anlaufperiode kann die fehlende oder unzureichende Mechanisierung eine Zeitlang durch Arbeitskräfte kompensiert werden. Der Mangel an qualifizierten Facharbeitern erfordert eine Anhebung des Lohnniveaus für diesen Personenkreis und generell eine verstärkte Ausbildungsförderung.

Bei Kapitalmangel bieten gerade die Standorte in ländlichen Räumen Vorteile gegenüber der Großstadt, weil die sozialen Lasten und übrigen Social Costs im allgemeinen niedriger sind. Betriebe mittlerer und vor allem kleiner Größenordnung werden wegen ihres vergleichsweise geringen Kapitalbedarfs am ehesten in der Lage sein, die Anfangsinvestitionen aufzubringen. Sie haben außerdem den Vorteil, gegenüber Schwankungen des Ausnutzungsgrades weniger empfindlich und dadurch krisenfester zu sein. Hierdurch können sie zur wirtschaftlichen Stabilität der Region beitragen. Außerdem sind sie beweglicher, so daß sich Umstellungen, etwa in Richtung auf eine Spezialisierung, leichter bewerkstelligen lassen.

Die großräumige Verkehrslage spielt als industrieller Standortfaktor gegenwärtig keine nennenswerte Rolle. Es wurde schon angeregt, die Verkehrsanbindung vor allem nach Osten hin zu verbessern. Wichtiger ist die innere Erschließung, die nur entlang der BR-116 mit ihren asphaltierten Stichstraßen und der RS-99 im Süden günstig ist. Für den Transport landwirtschaftlicher Erzeugnisse zu den Verarbeitungsindustrien und Märkten ist der Ausbau von Er-

schließungsstraßen konsequent fortzusetzen. Auf dem Gebiet der Energieversorgung sind hauptsächlich Maßnahmen zur Stabilisierung der Strombelieferung angebracht.

Eine Industrieansiedlungspolitik wird nur erfolgreich sein, wenn in den zentralen Orten angemessene Standortvoraussetzungen gegeben sind. Dazu gehören neben dem Ausbau des Verkehrsnetzes und der Energie- und Wasserversorgung u.a. Bereitstellung von Gelände, Kredite und Steuererleichterungen, letztere besonders für die schwierige Anlaufzeit (EVERS 1960, S. 76).

Die günstigen Ansätze für Industrie, Handel und Dienstleistungen im Wirtschaftsraum Caxias do Sul (WE: IVD) sollten zielstrebig weiterentwickelt werden. Die Gründung eines Industrieparks, der es ermöglicht, aus der Enge der Stadt, zum Teil sogar des Zentrums herauszukommen, ist unumgänglich. Die Belastungen durch den Antransport einiger Rohstoff-

fe, die für die ansässigen Gebrauchs- und Investitionsgüterindustrien mit Ausnahme von Holz fehlen, können durch höhere Preise für Qualitätswaren ausgeglichen werden. Zudem ist Caxias do Sul aufgrund seiner diversifizierten Industriestruktur ein idealer Standort für technische und gewerbliche Schulen, die dazu beitragen können, einen Grundstock an regionseigenen Fachkräften aufzubauen.-

Da die geringe Produktivität der Wirtschaft des nordöstlichen Rio Grande do Sul latente Konflikte in sich birgt, zugleich aber ein Entwicklungspotential vorhanden ist, durch dessen Mobilisierung die wirtschaftlichen Verflechtungen mit dem Aktivraum der Area Metropolitana von Porto Alegre zum Vorteil beider intensiviert werden können, ist grundsätzlich die Aufstellung eines Regionalen Entwicklungsplans zu empfehlen, der sich auf das gesamte Gebiet oder einzelne Teilbereiche, ggf. unter Ein-schluß angrenzender Räume, bezieht.

## Summary

The northeastern part of Rio Grande do Sul can be found in four physiographic main regions of South Brazil: the coastal zone of the Litoral, the central lowland zone of the Depressão Central, the mountain zone of the Serra Geral and the high plateau of the Planalto. These areas have been settled by Gauchos, Azoreans, German and Italian colonists. Mainly by means of mapping and air-photo interpretation of the physical conditions such as geology and landforms, climate, hydrology, soils and natural vegetation, these main regions were subdivided into minor regions. Although the surface features tend to be the dominant factors, additionally emerge: geology in Litoral and Depressão Central, vegetation in the Serra Geral, and both vegetation and soils on the Planalto.

Economically, the Gaucho region is determined by extensive cattle ranching on natural pastures. In the Azorean region, extensive cattle ranching augments commercial agriculture. The regions of colonization are, for the most part, backward. Yet, some outstanding specialization can be found there as well. The division into economic subregions is based on anthropogeographic factors such as the number of inhabitants, change in population, migrations and the complex of agriculture including farm size, field patterns, farm types, land utilization and production. Industries are also considered though they are - with one exception - of minor importance. A consideration of the service sector establishes the central localities and their hierarchy. According to the prevalent economic activities, agriculture proves to be the dominant factor for the subdivision of the economic regions.

In the third section of this text, the physiogeographic and anthropogeographic features are evaluated for a further economic development by indicating their advantages and disadvantages. From this discussion it is concluded, for instance, that agriculture in the mountain region of the Serra Geral must be restricted to the structural basalt terraces in order to be more effective and to avoid erosion. Climatically, the most elevated regions of the Serra Geral as well as the entire Planalto provide Brazil with the unique possibility of cultivation forms found in warm-moderate climates, among them fruits and wheat. Cattle ranching can merely be intensified by introducing simple improvements, which are indicated here. The recommendations for economic improvements are based on the obtained physiographic and economic subdivisions and found integrated into a system of urban centers and spatial planning.

## Sumário

O nordeste do Rio Grande do Sul participa de 4 grandes regiões fisiográficas do Sul brasileiro: do Litoral, da Depressão Central, da Serra Geral e do Planalto Meridional, habitados por Gaúchos, Açorianos e imigrantes de origem alemã e italiana. Com base na pesquisa de campo foram levantados os seguintes aspectos do quadro natural: estrutura geológica e relevo, clima, hidrologia, solos e vegetação natural. A aplicação destes critérios permite a delimitação de sub-regiões fisiográficas. Com isso ao lado do relevo como aspecto dominante impõem-se um a dois fatores específicos respectivamente: no Litoral e na Depressão Central crescem os afloramentos geológicos, na Serra Geral o tipo da vegetação e no Planalto a vegetação e os solos.

A zona dos Gaúchos é determinada economicamente pela pecuária bovina extensiva nos pastos naturais, a zona dos Açorianos pela pecuária extensiva ao lado de culturas comerciais. As zonas de colonização se apresentam em geral economicamente atrasadas pelo fato de que em algumas partes não ter ocorrido progresso significativo desde o início da imigração. Algumas unidades espaciais porém se destacam pelas suas formas de especialização agrícola. A divisão em regiões econômicas baseia-se nos seguintes fatores analíticos: características demográficas como número e evolução da população, migrações, além disso na agricultura e suas características sociais (estrutura fundiária, regime de exploração) e econômicas (sistemas de produção, padrões espaciais da lavoura, quantidades de produção). Outro aspecto considerado é a produção e a distribuição espacial da indústria embora esta seja em geral de importância econômica inferior, com exceção de uma subregião. O setor terciário conduz à definição hierárquica do sistema urbano. A lavoura e a pecuária, em geral, se tornam as principais responsáveis pela determinação das sub-regiões econômicas.

Na 3ª parte são avaliados os fatores fisiográficos e antropogeográficos para o desenvolvimento econômico, na medida em que se constatarem suas vantagens e desvantagens. Daí se conclui que por exemplo a agricultura na Serra Geral precisa se restringir aos terraços estruturais do basalto, para ser efetiva e evitar forte erosão. Do ponto de vista climático se encontram nas áreas mais altas da Serra e no Planalto a única possibilidade de todo o Brasil para a prática de culturas de clima temperado, especialmente frutas e trigo. Também a criação de gado poderia ser intensificada através de melhoramentos simples. As propostas de desenvolvimento setorial são formuladas na base das subregiões fisiográficas respectivamente econômicas e integradas em um sistema de centros urbanos e de ordem espacial.

## QUELLEN und LITERATURVERZEICHNIS

- Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Veröffentlichungen: Ausgeglichene Funktionsräume. Grundlagen für eine Regionalpolitik des Mittleren Weges.- = Forschungs- und Sitzungsberichte Bd. 94.- Hannover 1975.
- ANDREAE, Bernd: Betriebsformen in der Landwirtschaft.- Stuttgart 1964.
- ARQUIDIOCESE DE PORTO ALEGRE: Caracterização de uma área pastoral.- Centro de Estatística Religiosa e Investigações Sociais. Regional Sul III, Documento no. 1.- 1966.
- ATANASIU, Nicolae: Cassava (Maniok).- In: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, hrsg. von Peter von BLANCKENBURG und Hans-Diedrich CREMER, Bd. 2, S. 299 - 305.- Stuttgart 1971 a.
- - - , - : Batate.- In: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, Bd. 2, S. 313 - 319.- Stuttgart 1971 b.
- - - , - : Ananas.- In: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, Bd. 2, S. 432 - 439.- Stuttgart 1971 c.
- AZEVEDO, Aroldo de: Keimzellen brasilianischer Städte.- In: Staden-Jahrbuch, Beiträge zur Brasilkunde, hrsg. von Egon SCHADEN und Carlos FOUQUET, Bd. 6, S. 15 - 24.- São Paulo 1958.
- BAER, Werner: Regional Inequality and Economic Growth in Brazil.- In: Economic Development and Cultural Change, 12 (1963/64) 3, S. 268 - 285.
- - - , - : Socio-economic Imbalances in Brazil.- In: New Perspectives of Brazil, hrsg. von E.N. BAKLANOFF.- Nashville 1966.
- BECKER, Bertha K.: As migrações Internas no Brasil, Reflexo de uma Organização do Espaço Desequilibrado.- In: Revista Brasileira de Geografia, 30 (1968) 2, S. 98 - 116.
- BERNARDES, Nilo: A Colonização Européia no Sul do Brasil.- In: Boletim Geográfico, 10 (1952), S. 89 - 102.
- BEURLEN, Karl: Geologie von Brasilien. =Beiträge zur regionalen Geologie der Erde, Bd. 9.- Berlin, Stuttgart 1970.
- BEYHAUT, Gustavo: Süd- und Mittelamerika II. Von der Unabhängigkeit bis zur Krise der Gegenwart.- = Fischer Weltgeschichte, Bd. 23.- Frankfurt 1965.
- BLANCKENBURG, Peter von und Hans-Diedrich CREMER: Weltwirtschaftliche und ernährungsphysiologische Bedeutung ausgewählter Nutzpflanzen.- In: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, Bd. 2, S. 205 - 210.- Stuttgart 1971.
- BLOTHGEN, Joachim: Allgemeine Klimageographie.- = Lehrbuch der Allgemeinen Geographie, Bd. II.- Berlin 1964.
- BOESCH, Hans: Weltwirtschaftsgeographie.- Braunschweig 1966.
- BOLHUIS, Garbrand G.: Reis.- In: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, hrsg. von Peter von BLANCKENBURG und Hans-Diedrich CREMER, Bd. 2, S. 256 - 271.- Stuttgart 1971 a.
- - - , - : Mais.- In: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, Bd. 2, S. 272 - 280.- Stuttgart 1971 b.
- - - , - : Zuckerrohr.- In: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, Bd. 2, S. 481 - 495.- Stuttgart 1971 c.
- BORCHERT, Günter: Die naturgeographischen Grenzen der Entwicklungsmöglichkeiten im tropischen Afrika.- In: Die Erde, 94 (1963), S. 313 - 320.
- BOUSTEDT, Olaf: Grundriß der empirischen Regionalforschung, Teil I: Raumstrukturen, = Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Taschenbücher zur Raumplanung, Bd. 4.- Hannover 1975.
- BRAUN, Walter A.G.: Contribuição ao Estudo da Erosão no Brasil e seu Controle.- In: Revista Brasileira de Geografia, 23 (1961) 4, S. 591 - 642.
- BREDEMANN, Gustav: Die Aleuriten, Holzöl-, Tungöl- und Lichtnußöl- (Kerzennußöl-)Bäume.- In: Tropenhandbuch, Bd. I, S. 562 - 576.- Berlin 1943.
- BRONGER, Dirk: Probleme regionalorientierter Entwicklungsländer-Forschung: Interdisziplinarität und die Funktion der Geographie.- In: Tagungsberichte und wissenschaftliche Abhandlungen, Deutscher Geographentag 1973, S. 193 - 215.- Wiesbaden 1974.
- BUHMANN, Christian: Die Viehwirtschaft im argentinischen Zwischenstromland. =Kölner Forschungen zur Wirtschafts- und Sozialgeographie, Bd. IV.- Wiesbaden 1968.
- BONSTORF, Jürgen: Tanningewinnung und Landerschließung im argentinischen Gran Chaco.- In: Geographische Zeitschrift, 59 (1971), S. 177 - 204.
- BUSCH, P.: Bevölkerungswachstum und Nahrungsspielraum auf der Erde.- Paderborn, München 1963, <sup>10</sup>1978.
- CAESAR, Knud und Arnim SCHMIDT: Probleme beim Anbau von Kulturpflanzen des gemäßigten Klimas.- In: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, hrsg. von Peter von BLANCKENBURG und Hans-Diedrich CREMER, Bd. 2, S. 228 - 240. Stuttgart 1971.
- CAMARGO, José Francisco de: Migrações internas e desenvolvimento econômico no Brasil.- In: Boletim Paulista de Geografia, 30 (1958 a), S. 5 - 12.
- - - , - : Wirtschaftliche Aspekte der Landflucht in Brasilien.- In: Staden-Jahrbuch, Beiträge zur Brasilkunde, hrsg. von Egon SCHADEN und Carlos FOUQUET, Bd. 6, S. 41 - 51.- São Paulo 1958 b.
- CAROL, Hans: The Calculation of Theoretical Feeding Capacity for Tropical Africa.- In: Geographische Zeitschrift, 61 (1973) 2, S. 81 - 94.
- CARVALHO, Alceu Vicente W. de: A População Brasileira. Estudo e Interpretação. IBGE. Rio de Janeiro 1960.
- CARVALHO, Eloísa de: D Trigo no Brasil.- In: Revista Brasileira de Geografia, 13 (1951) 4, S. 592 - 608.
- - - , - : A Produção de Batata Inglesa no Sul do País.- In: Revista Brasileira de Geografia, 14 (1952) 3, S. 354 - 362.
- CDI = Comissão Especial dos Distritos Industriais: Rio Grande do Sul e os Distritos Industriais.- Porto Alegre 1970.
- CHARDON, Roland E.: Changes in the Geographic Distribution of Population in Brazil, 1950 - 1960.- In: New Perspectives of Brazil, hrsg. von E.N. BAKLANOFF, S. 156 - 178.- Nashville 1966.
- CIVITA, Victor (Hrsg.): Geografia Ilustrada. = Enciclopédia Mundial de Geografia Humana, Física e Econômica, Bd. 4: Rio Grande do Sul.- São Paulo 1971.
- COPSTEIN, Gisela, Beatris FOERSTER und Tanara Almeida MORENO: Evolução Citadina do Rio Grande do Sul. UFRS - Departamento de Geociências, Disciplina de Geografia Urbana.- Porto Alegre 1970 a.
- COPSTEIN, Gisela, Liane Eda KLUGE und Roberto Lobato CORREIA: Classificação Funcional das Cidades Gaúchas. UFRS - Departamento de Geociências, Disciplina de Geografia Urbana.- Porto Alegre 1970 b.

- CZAJKA, Willi: Systematische Anthropogeographie.- In: Geographisches Taschenbuch 1962/63, S. 287 - 313.
- DEE = Departamento Estadual de Estatística: Anuário Estatístico do Rio Grande do Sul - 1968.- Porto Alegre 1969.
- - - , - : Anuário Estatístico do Rio Grande do Sul - 1969.- Porto Alegre 1970.
- - - , - : Anuário Estatístico do Rio Grande do Sul - 1970.- Porto Alegre 1971.
- DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO REGIONAL E URBANO (Secretaria das Obras Públicas): Delimitação da Área Metropolitana de Porto Alegre.- Porto Alegre 1968.
- DSE = Deutsche Stiftung für Internationale Entwicklung (Hrsg.): Entwicklung und Zusammenarbeit. Beiträge zur Entwicklungspolitik, Heft 1, 1977.
- DIEGUES, Manuel, jr.: Regiões Culturais do Brasil.- Rio de Janeiro 1960.
- DRESSEL, Heinz: A Realidade Sócio-econômica e cultural no Meio Rural.- In: Serviço de Projetos de Desenvolvimento da Igreja Evangélica de Confissão Luterana no Brasil (Hrsg.), Primeira Consulta de Diaconia e Ação Social das Igrejas Luteranas, Linha Brasil, Nova Petrópolis, RS, April 1967.
- DUNCAN, James A.: Estudo da População Rural do Primeiro Distrito do Município de Dois Irmãos em Relação a Atitudes Educacionais e a Práticas Agrícolas.- Instituto de Estudos e Pesquisas Econômicas, Faculdade de Ciências Econômicas, UFRS.- Porto Alegre 1965.
- ENGELHARD, Karl: Die wirtschaftsräumliche Gliederung Ostafrikas.- München 1974.
- ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, Departamento Estadual de Portos, Rios e Canais: Plano Hidroviário do Estado.- Porto Alegre o.J. (1961).
- - - , Comissão Especial de Obras de Irrigação: Esboço Geológico (1 : 1 500 000).- Porto Alegre o.J.
- EVERS, Hans: Probleme der Regionalplanung in den Entwicklungsländern, Teil I. = Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen, Nr. 886.- Köln, Opladen 1960.
- FRANDES, Francisco: Dicionário Brasileiro Contemporâneo.- Porto Alegre 1970.
- FINCK, Arnold: Tropische Böden. Einführung in die bodenkundlichen Grundlagen tropischer und subtropischer Landwirtschaft.- Hamburg, Berlin 1963.
- FISCHLOWITZ, Estantislau: Die Bevölkerungsexplosion in Brasilien.- In: Soziale Welt, 20 (1969) 1, S. 95 - 108.
- FRANCO, Sergio da Costa: A Campanha.- In: Rio Grande do Sul, Terra e Povo, S. 65 - 74.- Porto Alegre 1969.
- FREISE, Friedrich: Brasiliens Bevölkerungskapazität.- In: Petermanns Geographische Mitteilungen, B2 (1936), S. 143 - 147.
- FREYRE, Gilberto: Casa Grande e Senzala.- Rio de Janeiro 1943.
- GANSSEN, Robert: Bodengeographie. Mit besonderer Berücksichtigung der Böden Mitteleuropas.- Stuttgart 1972.
- GANSSEN, Robert und Friedhelm HADRICH: Atlas zur Bodenkunde.- Mannheim 1965.
- van GENDEREN, J.L. (Hrsg.): Photo-Interpretation Techniques.- Delft 1969.
- GORMSEN, Erdmann: Zur Ausbildung zentralörtlicher Systeme beim Übergang von der semiautarken zur arbeitsteiligen Gesellschaft.- In: Erdkunde 25 (1971), S. 108 - 118.
- HAMBLOCH, Hermann: Über die Bedeutung der Bodenfeuchtigkeit bei der Abgrenzung von Physiotopten.- In: Berichte zur deutschen Landeskunde, 18 (1957), S. 246 - 252.
- - - , - : Wachstum und Mobilität der Bevölkerung im Westen der Vereinigten Staaten.- In: Tagungsberichte und wissenschaftliche Abhandlungen, Deutscher Geographentag 1967, S. 274 - 289.- Wiesbaden 1968.
- - - , - : Allgemeine Anthropogeographie.- = Erdkundliches Wissen, Heft 31.- Wiesbaden 1972.
- HEIMPEL, Christian: Kriterien der wirtschaftlichen Beurteilung von Agrarreformen in Entwicklungsländern mit Großgrundbesitzverfassung.- In: Zeitschrift für ausländische Landwirtschaft, 7 (1968) 1, S. 34 - 51.
- HETTNER, Alfred: Das südlichste Brasilien (Rio Grande do Sul).- In: Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde, 26 (1891), S. 85 - 144.
- HIEPKO, Gustav: Erdnuß.- Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, hrsg. von Peter von BLANCKENBURG und Hans-Diedrich CREMER, Bd. 2, S. 362 - 371.- Stuttgart 1971.
- HOFSTEENGE / HUSON und van ZUIDAM: Technological Exercises for the Sub-Department of Geography: I, Basic Exercises.- Delft 1969.
- HOLLSTEIN, Wilhelm: Eine Bonitierung der Erde auf landwirtschaftlicher und bodenkundlicher Grundlage.- = PM Erg.H. Nr. 234.- Gotha 1937.
- HOTTES, Karlheinz: Entwicklungsschwerpunkte - Entwicklungsachsen - Zentralörtliches System. Eine kritische Analyse.- In: Tagungsberichte und wissenschaftliche Abhandlungen, Deutscher Geographentag 1971, S. 347 - 358.- Wiesbaden 1972.
- HOTTES, Karlheinz, Emil MEYNER und Erich OTREMB: Wirtschaftsräumliche Gliederung der Bundesrepublik Deutschland. Geographisch-landeskundliche Bestandsaufnahme 1960 - 1969.- = Forschungen zur deutschen Landeskunde, Bd. 193.- Bonn - Bad Godesberg 1972.
- HUECK, Kurt: Die natürliche Pflanzendecke Brasiliens als Grundlage für Land- und Forstwirtschaft.- In: Staden-Jahrbuch, Beiträge zur Brasilienkunde, hrsg. von Egon SCHADEN und Carlos FOUQUET, Bd. 4, S. 9 - 18.- São Paulo 1956.
- - - , - : Die Wälder Südamerikas. Ökologie, Zusammensetzung und wirtschaftliche Bedeutung.- Stuttgart 1966.
- HUECK, Kurt und Paul SEIBERT: Vegetationskarte von Südamerika. Mit Erläuterungen.- Stuttgart 1972.
- IBGE = Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Atlas Nacional do Brasil.- Rio de Janeiro 1966.
- - - : VII Recenseamento Geral do Brasil, Censo Agrícola de 1960, Série Regional, Vol. II, Tomo 12, Rio Grande do Sul.- Rio de Janeiro 1967.
- - - : Geografia do Brasil: Grande Região Sul. 2 Bde.- Rio de Janeiro 1968 a.
- - - : Paisagens do Brasil.- Rio de Janeiro 1968 b.
- - - : Subsídios à Regionalização.- Rio de Janeiro 1968 c.
- - - : Anuário Estatístico do Brasil - 1970.- Rio de Janeiro 1970.



- - - : VIII Recenseamento Geral - 1970, Sinopse Preliminar do Censo Demográfico, Brasil.- Rio de Janeiro 1971 a.
- - - : VIII Recenseamento Geral - 1970, Sinopse Preliminar do Censo Demográfico, Rio Grande do Sul.- Rio de Janeiro 1971 b.
- IBGE - CNG = Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Conselho Nacional de Geografia: Estudos básicos para definição de pólos de desenvolvimento no Brasil.- In: Revista Brasileira de Geografia, 29 (1967) 1, S. 82 - 101.
- IBGE - IGRA = Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Instituto Gaúcho de Reforma Agrária: Rio Grande do Sul, Mapa topográfico (1 : 750 000).- Porto Alegre 1966 a.
- - - : Estado do Rio Grande do Sul, Morfologia (1 : 2 500 000).- Porto Alegre 1966 b.
- IGRA = Instituto Gaúcho de Reforma Agrária: Atuais Regiões Agro-pastoris do Rio Grande do Sul.- Porto Alegre 1965.
- JALIL, Mario E.: Sojabohne.- In: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, hrsg. von Peter von BLANCKENBURG und Hans-Diedrich CREMER, Bd. 2, S. 371 - 378.- Stuttgart 1971 a.
- - - : Phaseolus-Bohnen.- In: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, Bd. 2, S. 386 - 391.- Stuttgart 1971 b.
- JATZOLD, Ralph: Die wirtschafstgeographische Struktur von Südtanzania. = Tübinger Geographische Studien, Tübingen 1970.
- JOHNSON, Roger G. und Rueben BUSE: Relação do Tamanho da Propriedade Rural com sua Organização, Produtividade e Renda na Area da Antiga Santa Rosa - Rio Grande do Sul, Brasil.- Instituto de Estudos e Pesquisas Econômicas (IEPE) da UFRS.- Porto Alegre 1968.
- KIRCHNER, Artur: Wein.- In: Tropenhandbuch, Bd. II, S. 206 - 215.- Berlin 1943.
- KLAPP, Ernst: Wiesen und Weiden.- Berlin, Hamburg 1971.
- KNAPP, Otto E.: Rizinus.- In: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, hrsg. von Peter von BLANCKENBURG und Hans-Diedrich CREMER, Bd. 2, S. 355 - 362.- Stuttgart 1971.
- KOCK, Walter: Beratungs- und Ausbildungsförderung im fortgeschrittenen Stadium der Entwicklungsförderung.- In: Zeitschrift für ausländische Landwirtschaft, 7 (1968) 1, S. 94 - 106.
- KOHLHEPP, Gerd: Neue Forschungen über die deutschbrasilianische Bevölkerung.- In: Geographische Zeitschrift, 1965, S. 61 - 73.
- - - : Die deutschstämmigen Siedlungsgebiete im südbrasilianischen Staate Santa Catarina. Geographische Grundlagen, Aspekte und Probleme ländlicher und städtischer Kolonisation unter besonderer Berücksichtigung der wirtschaftlichen Entwicklung.- In: Heidelberger Geographische Arbeiten, H. 15, S. 219 - 244.- Wiesbaden 1966.
- - - : Industriegeographie des nordöstlichen Santa Catarina (Südbrasilien). Ein Beitrag zur Geographie eines deutschbrasilianischen Siedlungsgebietes.- = Heidelberger Geographische Arbeiten, H. 21.- Heidelberg 1966.
- - - : Grundzüge der Bevölkerungs- und Wirtschaftsstruktur Brasiliens.- In: Geographisches Taschenbuch 1970/72, S. 233 - 255.
- - - : Planung und heutige Situation staatlicher und kleinbäuerlicher Kolonisationsprojekte an der Transamazônica.- In: Geographische Zeitschrift, 64 (1976) 3, S. 171 - 211.
- KUHLMANN, Edgar: Vegetação Campestre do Planalto Meridional do Brasil.- In: Revista Brasileira de Geografia, 14 (1952) 2, S. 181 - 198.
- KUHNEN, Frithjof: Die Bedeutung der Agrarreform im Rahmen der wirtschaftlichen Entwicklung.- In: Zeitschrift für ausländische Landwirtschaft, 7 (1968 a) 1, S. 22 - 33.
- - - : Ländliche Beschäftigungsprobleme im tropischen Afrika.- In: Zeitschrift für ausländische Landwirtschaft, 7 (1968 b) 2, S. 154 - 180.
- LANGHE, Edmond A.L. de: Banane.- In: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, hrsg. von Peter von BLANCKENBURG und Hans-Diedrich CREMER, Bd. 2, S. 439 - 447.- Stuttgart 1971.
- LAUER, Wilhelm: Humide und aride Jahreszeiten in Afrika und Südamerika und ihre Beziehung zu den Vegetationsgürteln.- In: Bonner Geographische Abhandlungen, H. 9, S. 15 - 98.- Bonn 1952.
- LAUFFS, Hans-Winfried: Regionale Entwicklungsplanung in Südbrasilien. Am Beispiel des Rio dos Sinos-Gebietes.- = Bochumer Geographische Arbeiten, H. 12, Paderborn 1972.
- LEHMANN, Edgar: Zur Wirtschafts- und Sozialstruktur Brasiliens.- In: Petermanns Geographische Mitteilungen, 98 (1954), S. 318 - 323.
- LEHMANN, Herbert: Das naturräumliche Gefüge des oldenburgisch-ostfriesischen Geestrückens und der Hunte-Leda-Niederung.- In: Berichte zur deutschen Landeskunde, Bd. 8, 1950, S. 324 - 339.
- LERNER, Jacob: Caxias do Sul, Abastecimento d'água. Relatório Técnico e de Viabilidade.- O.O. 1967.
- LEY, Norbert: Raumordnung und Landesplanung in der Bundesrepublik Deutschland.- In: Handwörterbuch der Raumforschung und Raumordnung, Sp. 1508 - 1529. Hannover 1966.
- LIGTERINK, G.H.: Elementary Photogrammetry for the Interpretation Course.- Delft 1968.
- LIPKAU, Ernst-Guenther: Der Weg der brasilianischen Industrie.- In: Staden-Jahrbuch, Beiträge zur Brasilkunde, hrsg. von Egon SCHADEN und Carlos FOUQUET, Bd. 6, S. 25 - 40.- São Paulo 1958.
- MAACK, Reinhard: Urwald und Savanne im Landschaftsbild des Staates Paraná.- In: Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1931, H. 3/4, S. 95 - 116.
- - - : Geographische und geologische Forschungen in Santa Catarina (Brasilien).- In: Ergänzungsheft V zur Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.- Berlin 1937.
- - - : Ober Waldverwüstung und Bodenerosion im Staate Paraná.- In: Die Erde, Bd. VIII, 1956, S. 191 - 228.
- MACHATSCHEK, Fritz: Das Relief der Erde, Bd. II.- Berlin 1955.
- MAGNANINI, Alceu: Aspectos Fitogeográficos do Brasil: Areas e Características no Passado e no Presente.- In: Revista Brasileira de Geografia, 23 (1961) 4, S. 681 - 690.
- MANSHARD, Walter: Einführung in die Agrargeographie der Tropen.- Mannheim 1968.
- MARCUS, August: Kartoffel.- In: Tropenhandbuch, S. 804 - 807.- Berlin 1943.

- MEDEIROS, Laudelino T.: O Peão de Estância. Um Tipo de Trabalhador Rural.- Instituto de Estudos e Pesquisas Econômicas (IEPE), UFRS.- Porto Alegre 1967.
- - - : As Cidades.- In: Rio Grande do Sul, Terra e Povo, S. 89 - 107.- Porto Alegre 1969.
- MEKEL / SAVAGE / ZORN: Determination of Slopes.- ITC-Publications B 26.- Delft 1967.
- MENDEL, Kurt: Zitrus.- In: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, hrsg. von Peter von BLANCKENBURG und Hans-Diedrich CREMER, Bd. 2, S. 415 - 431.- Stuttgart 1971.
- MINISTERIO DA AGRICULTURA (Hrsg.): Levantamento de reconhecimento dos solos do Rio Grande do Sul (1 : 750 000).- O.O., o.J.
- MORAES, João de Mello: Geadas e Nevadas.- In: Revista Brasileira de Geografia, 20 (1958) 1, S. 123 - 128.
- MORENO, José Alberto: Clima do Rio Grande do Sul.- Porto Alegre 1961.
- - - : Atlas Geográfico Contemporâneo.- Porto Alegre o.J.
- MORTARA, Giorgio: A população do Brasil.- In: Revista Brasileira de Geografia, 7 (1945) 4, S. 631 - 648.
- MOLLER-MINY, Heinrich: Betrachtungen zur Naturräumlichen Gliederung.- In: Berichte zur deutschen Landeskunde, 28 (1962), S. 258 - 279.
- MYRDAL, Gunnar: Ökonomische Theorie und unterentwickelte Regionen.- Stuttgart 1959.
- NIMER, Edmon: Circulação Atmosférica do Brasil.- In: Revista Brasileira de Geografia, 28 (1966) 3, S. 232 - 250.
- - - : Climatologia da Região Sul do Brasil: Introdução à Climatologia Dinâmica - Subsídios à Geografia Regional do Brasil.- In: Revista Brasileira de Geografia, 33 (1971) 4, S. 3 - 65.
- OBERRACKER, Karl Heinrich, jr.: Der deutsche Beitrag zum Aufbau der brasilianischen Nation.- Sao Paulo 1965.
- OTZEN, Hans: Probleme der Nahrungsmittelversorgung Südamerikas.- = Kölner Forschungen zur Wirtschafts- und Sozialgeographie, 8d. XVIII.- Wiesbaden 1973.
- PAFFEN, Karlheinz: Caatinga, Campos und Urwald in Ostbrasilien. Ein Beitrag zum Savannenproblem.- In: Tagungsberichte und wissenschaftliche Abhandlungen, Deutscher Geographentag 1955, S. 214 bis 226.- Wiesbaden 1957.
- PAULUS, Wolfgang E.: Die wirtschaftliche Entwicklung und Wirtschaftspolitik Brasiliens in der Phase des Übergangs zur Industriegesellschaft (1930 - 1965).- Diss. Freiburg 1967.
- PEBAYLÉ, Raymond: La Vie Rurale dans la Campanha rio-grandense.- In: Cahiers d'outre-mer, 80 (1967 a), S. 345 - 366.
- - - : Géographie rurale des nouvelles colonies du Haut Uruguay (Rio Grande do Sul, Brasil).- In: Bulletin de l'Association des Géographes français, 1967 b, No. 350 - 351, S. 15 - 34.
- PEREIRA, Rubens de Mattos et.al.: Estudos básicos para definição de pólos de desenvolvimento no Brasil.- In: Revista Brasileira de Geografia, 29 (1967) 1, S. 82 - 101.
- PERRONX, François: L'économie du XX<sup>e</sup> siècle.- Paris 1961.
- PETRONI, Pasquale: Povoamento e Colonização.- In: AZEVEDO, Aroldo de (Hrsg.), Brasil, a terra e o homem, Vol. II: A vida humana, S. 127 - 158.- São Paulo 1970.
- PFEIFER, Gottfried: Atlantische Welt. Probleme der Gestaltung neuweltlicher Kulturlandschaften am Beispiel Brasiliens.- = Würzburger Geographische Arbeiten, H. 18.- Würzburg 1966.
- - - : Kontraste in Rio Grande do Sul: Campanha und Alto Uruguai.- In: Geographische Zeitschrift, 55 (1967) 3, S. 163 - 206.
- PLARRE, Werner: Weizen- und Gerstenanbau in den Tropen und Subtropen.- In: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, hrsg. von Peter von BLANCKENBURG und Hans-Diedrich CREMER, Bd. 2, S. 241 - 255.- Stuttgart 1971.
- PRUNES, Lourenço Mário: A Humanização da Paisagem Natural.- In: Rio Grande do Sul, Terra e Povo, S. 15 - 27.- Porto Alegre 1969.
- RAMBO, Balduino: A Fisionomia do Rio Grande do Sul. Ensaio de Monografia Natural.- = Jesuitas no Sul do Brasil, Vol. VI.- Porto Alegre 1956 a.
- - - : Der Regenwald am oberen Uruguay.- In: Sellowia, Anais Botânicos do Herbário "Barbosa Rodrigues", 7/8 (1956) 7, S. 183 - 233.- Itajaí 1956 b.
- - - : A Flora Fanerogâmica dos Aparados Rio-grandenses.- In: Sellowia, Anais Botânicos do Herbário "Barbosa Rodrigues", 7/8 (1956) 7, S. 235 - 298.- Itajaí 1956 c.
- REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, Governo do Estado do Rio Grande do Sul, Secretaria das Obras Públicas: Wasserwirtschaftliche Rahmenplanung und regionale Entwicklungsstudie für das Einzugsgebiet des Rio Caí, 4 Bde.- Aufgestellt im Rahmen der Technischen Hilfe der Bundesrepublik Deutschland, Agrar- und Hydrotechnik GmbH.- Essen 1970/71 a.
- - - : Grundlagenstudien und Schwerpunktuntersuchungen im Gebiet des Rio Gravataí.- Aufgestellt im Rahmen der Technischen Hilfe der Bundesrepublik Deutschland, Agrar- und Hydrotechnik GmbH.- Essen 1970/71 b.
- RIZZINI, Carlos Toledo: Nota Prévia sobre a Divisão Fitogeográfica (Florístico-Sociológica) do Brasil.- In: Revista Brasileira de Geografia, 25 (1963) 1, S. 3 - 63.
- - - : Árvores e Madeiras Dteis do Brasil. Manual de Oendrologia Brasileira.- São Paulo 1971.
- ROCHE, Jean: La Colonisation Allemande et le Rio Grande do Sul.- Paris 1959.
- - - : Alguns Aspectos da Vida Rural nas Colônias Alemãs do Rio Grande do Sul.- In: Boletim Geográfico, 18 (1960) 156, S. 378 - 394.
- - - : As Bases Físicas da Ocupação do Solo no Rio Grande do Sul.- In: Faculdade de Filosofia da UFRS, Três Estudos Rio-Grandenses, S. 29 - 64.- Porto Alegre 1966.
- - - : A Colonização Alemã.- In: Rio Grande do Sul, Terra e Povo, S. 129 - 143.- Porto Alegre 1969.
- RODRIGUES, Luiz Melo: As etnias brasileiras.- In: A. de AZEVEDO (Hrsg.), Brasil, a terra e o homem, Vol. II: A vida humana, S. 159 - 208.- São Paulo 1970.
- ROMARIZ, Dora de Amarante: A vegetação.- In: A. de AZEVEDO (Hrsg.), Brasil, a terra e o homem, Vol. I: As bases físicas, S. 521 - 572.- São Paulo 1968.
- ROSTOW, Walt Whitman: Stadien wirtschaftlichen Wachstums. Eine Alternative zur marxistischen Entwicklungstheorie.- Göttingen 1960.

- SALZANO, F.M. und FREIRE-MAIA, N.: Populações brasileiras. Aspectos demográficos, genéticos e antropológicos.- São Paulo 1967.
- SANDNER, Gerhard und Helmut NUHN: Das nördliche Tiefland von Costa Rica. Geographische Regionalanalyse als Grundlage für die Entwicklungsplanung.- = Abhandlungen aus dem Gebiet der Auslandskunde der Universität Hamburg, Bd. 72 - Reihe C (Naturwissenschaften).- Berlin 1971.
- SCHMID, Karl und Willi REISCH: Tabak.- In: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, hrsg. von Peter von BLÄNCKENBURG und Hans-Diedrich CREMER, Bd. 2, S. 544 - 559.- Stuttgart 1971.
- SCHMIEDER, Oskar: Die Neue Welt. 1. Teil: Mittel- und Südamerika.- München 1968.
- SCHMITHUSEN, Josef: Einleitung. Grundsätzliches und Methodisches.- In: MEYNER, E. und SCHMITHUSEN, J. (Hrsg.): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands, Lieferung 1, S. 1 - 34.- Remagen 1953.
- - - : Allgemeine Vegetationsgeographie.- = Lehrbuch der Allgemeinen Geographie, Bd. IV.- Berlin 1961.
- - - : Atlas zur Biogeographie.- Mannheim 1976.
- SCHNEIDER, Hans: Die Wassererschließung. Grundlagen der Erkundung, Bewirtschaftung und Erschließung von Grundwasservorkommen in Theorie und Praxis.- Essen 1973.
- SCHNEIDER, Sigfrid: Methoden der Raumgliederung mit Hilfe des Luftbildes.- In: Berichte zur deutschen Landeskunde, 42 (1969) 1, S. 147 - 156.
- SCHRADER, Achim; Manfredo BERGER und Birgit SCHRADER: Landschule in Brasilien.- = Beiträge zur Soziologie und Sozialkunde Lateinamerikas, Bd. 11.- Frankfurt/M. 1972.
- SCHRÖDER, Ferdinand: Die deutsche Einwanderung nach Südbrazilien bis zum Jahre 1859.- Berlin 1930.
- SCHUCH, Wolf Hermann: Abwanderungsgebiete und Neusiedlungsräume in Brasilien.- In: Abhandlungen des 1. Geographischen Instituts der FU Berlin, Bd. 13, Aktuelle Probleme geographischer Forschung, S. 383 - 409.- 1970.
- SCHULTZ, Alarich: Some Fitogeographical and Fytological Data from Rio Grande do Sul, Brazil.- In: Vegetatio, Acta Geobotanica, Vol. VII, S. 355 bis 360.- Den Haag 1957.
- SCHULTZ, Alarich und G. C. HIRSCH: Vegetationsbilder aus Brasilien.- In: Materia Medica Nordmark, 6. Sonderheft.- O.O. 1962.
- SCHULTZE, Joachim H.: Die wissenschaftliche Erfassung und Bewertung von Erdräumen als Problem der Geographie.- In: Die Erde, 9 (1957) 3/4, S. 193 - 223.
- SIMONSEN, Roberto: Recursos económicos e movimentos das populações.- São Paulo 1940.
- SODRE, Nelson Werneck: Rodeio.- In: Revista Brasileira de Geografia, (1961) 4, S. 728/729.
- SOUZA, Roberto Pinto de: Zur gegenwärtigen Lage der brasilianischen Wirtschaft.- In: Staden-Jahrbuch, Beiträge zur Brasilienkunde, hrsg. von Egon SCHADEN und Carlos FOUQUET, Bd. 6, S. 65 - 69.- São Paulo 1958.
- SPIELMANN, Hans O.: Ursachen, Merkmale und Bedeutung der Bevölkerungsverchiebungen in Guatemala.- = Hamburger Geographische Studien, H. 30.- Hamburg 1973.
- STEIN, Norbert: Die tropische Landwechselwirtschaft. Problematik und moderne Strukturänderungen, dargestellt am Beispiel Nordsumatras.- In: Geographische Zeitschrift, 1972, S. 322 - 340.
- STEINBERG, Heinz Günter: Fragen einer sozialräumlichen Gliederung auf statistischer Grundlage.- In: W. STORKEBAUM (Hrsg.): Sozialgeographie.- = Wege der Forschung LIX, S. 193 - 223.- 1969.
- STELLINGWERF, D. A.: Practical Applications of Aerial Photographs in Forestry and other Vegetation Studies.- = ITC-Publications, B 36.- Delft 1966.
- STOHR, Walter: Geographische Aspekte der Planung in Entwicklungsländern. Die südamerikanische Problematik und das Beispiel Chiles.- In: Festschrift für Leopold G. Scheidl, II. Teil, S. 377 bis 393.- Wien 1967.
- SUDESUL = Superintendência do Desenvolvimento do Extremo Sul: Plano Regional de Turismo, Vol. 6.- Porto Alegre 1970.
- TROLL, Carl: Die räumliche Differenzierung der Entwicklungsländer in ihrer Bedeutung für die Entwicklungshilfe.- = Erdkundliches Wissen, H. 13.- Wiesbaden 1966.
- TSCHUDI, Johann Jakob von: Reisen durch Südamerika. 5 Bde.- Originalausgabe Leipzig 1866 - 1869. Neudruck = Quellen und Forschungen zur Geschichte der Geographie und der Reisen, hrsg. von H. BECK, Stuttgart 1971.
- UHLIG, Harald: Die Naturräumliche Gliederung - Methoden, Erfahrungen, Anwendungen und ihr Stand in der Bundesrepublik Deutschland.- In: Wissenschaftliche Abhandlungen der Geographischen Gesellschaft der DDR, Bd. 5, S. 161 - 215.- 1967.
- UHLIG, Harald (Hrsg.) und Cay LIENAU (Red.): Flur und Flurformen. Materialien zur Terminologie der Agrarlandschaft, Vol. I.- Gießen 1967.
- URFGS = Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Geociências: Estrutura de Polarização da Rede Urbana do Rio Grande do Sul.- Porto Alegre 1970.
- URBASUL - Equipe de Urbanismo Ltda.: Relatório Preliminar para o Planejamento Integrado de Caxias do Sul.- Porto Alegre o.J. (1970).
- VALVERDE, Orlando: Excursão à Região Colonial Antiga do Rio Grande do Sul.- In: Revista Brasileira de Geografia, 10 (1948) 4, S. 477 - 534.
- - - : Conceito de Sistema Agrícola Intensivo e Extensivo.- In: Revista Brasileira de Geografia, 23 (1961) 4, S. 718 - 720.
- VELLINHO, Moysès: A Formação Histórica do Gaúcho.- In: Rio Grande do Sul, Terra e Povo, S. 51 - 63.- Porto Alegre 1969.
- VERBAND DEUTSCHER VEREINE (Hrsg.): Hundert Jahre Deutschtum in Rio Grande do Sul.- Porto Alegre 1924.
- VERSTAPPEN, H. Th.: Textbook of Photo-Interpretation, Vol. VII, Part 1: Fundamentals of Photo Geology/Geomorphology.- Delft 1963.
- VOPPEL, Götz: Analyse und Erfassung eines Wirtschaftsraumes.- In: Geographische Rundschau, 21 (1969) 10, S. 369 - 379.
- - - : Wirtschaftsgeographie.- Schaeffers Grundriß des Rechts und der Wirtschaft, Abt. III: Wirtschaftswissenschaften, Bd. 98.- Stuttgart, Düsseldorf 1975.
- VORLAUFER, Karl: Das Netz zentraler Orte in ausgewählten Räumen Tanzanias und die Bedeutung des zentralörtlichen Prinzips für die Entwicklung des Landes nach den gesellschaftspolitischen Zielvorstellungen der Regierung.- In: Tagungsberichte und wissenschaftliche Abhandlungen, Deutscher Geographentag 1971, S. 446 - 464.- Wiesbaden 1972.

- WAIBEL, Leo: Princípios da Colonização Européia no Sul do Brasil.- In: Revista Brasileira de Geografia, 11 (1949) 2, S. 159 - 222.
- - - , - : Die europäische Kolonisation Südbra-  
siliens; bearbeitet und mit einem Vorwort versehen  
von Gottfried Pfeifer.- = Colloquium Geographicum,  
Bd. 4.- Bonn 1955 a.
- - - , - : As Zonas Pioneiras do Brasil.- In: Re-  
vista Brasileira de Geografia, 17 (1955 b) 4,  
S. 389 - 418.
- WALTER, Heinrich: Vegetationszonen und Klima.- Stutt-  
gart 1973.
- WALTER, Heinrich und H. LIETH: Klimadiagramm-  
Weltatlas.- Jena 1960.
- WANG, Tehchih: Die Dauer der ariden, humiden  
und nivalen Zeiten des Jahres in China.-  
Tübingen 1941.
- WEBER, Peter: Die agrargeographische Struktur  
von Mittel-Moçambique. Natur- und sozialräum-  
liche Grundlagen der Bantu-Landwirtschaft.-  
= Marburger Geographische Schriften, H. 48  
(Sonderband 1).- Marburg/Lahn 1971.
- WEGENER, Kurt: An der Südgrenze des brasiliani-  
schen Waldes.- In: Petermanns Geographische  
Mitteilungen, 1927, S. 354 - 356.
- Weltforstatlas. Bundesforschungsanstalt für  
Forst- und Holzwirtschaft, Berlin 1951 ff.:  
Blatt "Brasilien" 1965.
- WILHELMY, Herbert: Wald- und Grasland als Sied-  
lungsraum in Südamerika.- In: Geographische  
Zeitschrift, 46 (1940) 6, S. 208 - 219.
- - - , - : Siedlung im südamerikanischen Urwald.-  
Hamburg 1949.
- WILLEMS, Emilio: Zur sozialen Anpassung der Deut-  
schen in Brasilien.- In: Kölner Zeitschrift  
für Soziologie, 1 (1948/49 a), S. 316 - 323.
- - - , - : Die neuere Entwicklung der Sozialwis-  
senschaften in Lateinamerika.- In: Kölner Zeit-  
schrift für Soziologie, 1 (1948/49 b), S. 399  
bis 409.
- WIRTHS, W.: Kleine Nährwerttabelle der Deutschen  
Gesellschaft für Ernährung e.V.- Frankfurt/M.  
1973.
- XAVIER, Paulo: A Estância.- In: Rio Grande do Sul,  
Terra e Povo, S. 75 - 87.- Porto Alegre 1969.
- van ZUIDAM, R. A.: Guide to geomorphological photo-  
interpretation.- Delft 1969.



F o t o a n h a n g  
(alle Aufnahmen vom Verfasser).



Foto 1:

(November 1970)

NE: P29 → S17  
WE: ID5 → III I

Cañon bei Itaimbézinho, ca. 300 m tief.  
Blick Richtung O: Steilabfall der östlichen  
Serra Geral. Gestein ausschließlich Basalt.  
Planaltorand mit Araukarienwald,  
rd. 1 200 m hoch.

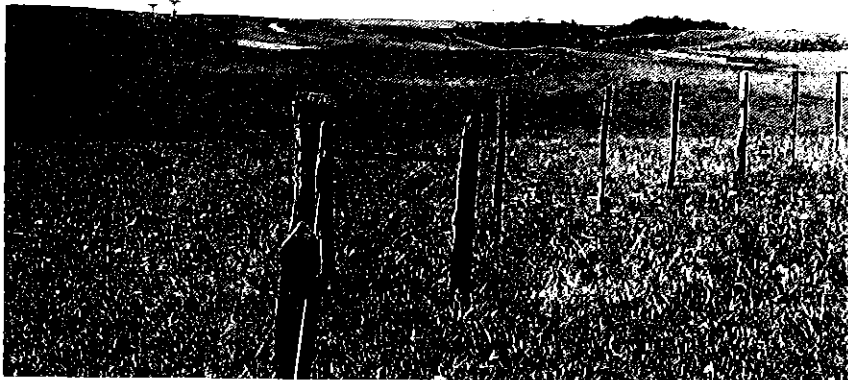


Foto 2:

(Februar 1971)      NE: P3      WE: IB

Der Planalto hat eine leicht gewellte bis hügelige Oberfläche. Die reinen Grasfluren der Campos Limpos sind mit Capões und einzelnen Araukarien durchsetzt.



Foto 3:

(Dezember 1972)

NE: S7, S8

WE: IIID, IIH

Caí-Tal bei Nova Petrópolis. Einzelne Schichten des Serra Geral-Basalts sind an den durchgehenden "Waldkränzen" erkennbar. Die Talsohle befindet sich bereits im liegenden Botucatú-Sandstein und wird von rezenten Alluvionen überlagert, die intensiv genutzt werden. An den Hängen sind einzelne Hufen verfolgbar, die von der Talsohle ausgehen. Fruchtwechsel mit Düngung im Tal, ohne Düngung an den unteren Hängen, Capoeira-Landwechsel im oberen Abschnitt.



Foto 4:

(September 1970)

NE: H5

WE: IIIB

Schluchtartige Erosionsformen im Botucatú-Sandstein. An den Rändern Campo Sujo-Vegetation.





Foto 5:

(September 1970)

NE: Z3 / H3

WE: III B

Stadt Montenegro. Hochwasser des Rio Cai mit z.T. weitflächigen Überschwemmungen.-  
Zeugenberge, einige mit Basaltkappe.



Foto 6:

(Dezember 1970)

NE: Z2

WE: IID

Reis-Weide-Rotation, Terrassierung im leicht geneigten Gelände (Rosário do Sul-Schichten).



Foto 7:

(Februar 1971)

NE: L4

WE: IIA2

In den Sumpfgebieten des Litoral neigen die Campos-Gräser zur Polsterbildung. Eukalyptus-Anpflanzungen in Form von Streifen oder kleinen Wäldern sollen den beständigen Wind vom Atlantik bremsen.



Foto 8:

(Juni 1972)

NE: Z5

WE: IIE

Unterlauf des Rio dos Sinos zur Zeit eines winterlichen Hochwassers. Reste des ursprünglichen Überschwemmungswaldes.- Ziegeleien, die anstehende Tonvorkommen verarbeiten, haben vorsorglich erhöhte Standorte gewählt.



Foto 9:

(März 1972)

NE: S10

WE: IIIA2

Landwechselwirtschaft. Die hofnahen Parzellen werden - auf den hier schräglaufenden Hufen - anbauwirtschaftlich stärker beansprucht als die fernen, welche Capoeira tragen. Mais dominiert. - Die Fachwerkbauweise ist typisch für die deutsche Kolonie, jedoch nicht so verbreitet wie in Santa Catarina.



Foto 10:

(April 1971)

NE: H5

WE: IIIB

Luftaufnahme eines Rodungskomplexes (Linha). Im Mittelgrund rechts stößt eine Linha mit ihren Hufen senkrecht an die das Bild bestimmende. Capoeiras in unterschiedlichen Wachstumsstadien.



Foto 11:

(August 1970)

NE: S10

WE: IIIA2

Einfache Behausungen von Caboclos, die Wanderfeldbau betreiben, hier als Ocupantes auf einer Capoeira im Steilabfall.



Foto 12:

(Februar 1971)

NE: H4

WE: IIIH

Hofnahe Weide (Potreiro) eines Fruchtwechselbetriebes. Unterteilung durch Zäune und Steinmauern (links). Zufütterung mit Capim-Gräsern und Zuckerrohr.



Foto 13:

(Februar 1972)

NE: S8

WE: IIID

Kolonistenfrauen bei der Maniokernte im Ca1-Tal. Die übermannshohen, blätterlosen Stengel weisen auf überreife Knollen hin.



Foto 14:

(Dezember 1971)

NE: H5

WE: IIE

Hochintensiver Gemüsebau japanischer Kolonisten auf einem schmalen Streifen mit alluvialem Várzea-Boden. Umgebende Böden auf Botucatú werden extensiv genutzt.- Im Mittelgrund Capoeira mit Arecastrum-Palmen, rechts Araukarien.- Im Hintergrund Eukalyptusforst.