

BONNER GEOGRAPHISCHE ABHANDLUNGEN

ISSN 0373-0468

Herausgegeben von

H. Hahn - W. Kuls - W. Lauer - P. Höllermann - K.A. Boesler

Schriftleitung: H.-J. Ruckert

Heft 78

Johannes Reinhard Rheker

**Zur regionalen Entwicklung
der Nahrungsmittelproduktion in
Pernambuco (Nordostbrasilien)**

1989

In Kommission bei

Ferdinand Dümmlers Verlag - Bonn

Johannes Reinhard Rheker

**Zur regionalen Entwicklung
der Nahrungsmittelproduktion in
Pernambuco (Nordostbrasilien)**

BONNER GEOGRAPHISCHE ABHANDLUNGEN

ISSN 0373-0468

Herausgegeben von

H. Hahn W. Kuls W. Lauer P. Höllermann K. A. Boesler

Schriftleitung: H.-J. Ruckert

Heft 78

Johannes Reinhard Rheker

Zur regionalen Entwicklung
der Nahrungsmittelproduktion in
Pernambuco (Nordostbrasilien)



1989

In Kommission bei

FERD. DÜMMLERS VERLAG · BONN

—Dümmlerbuch 7628—

**Zur regionalen Entwicklung
der Nahrungsmittelproduktion in
Pernambuco (Nordostbrasilien)**

von

Johannes Reinhard Rheker

mit 18 Abbildungen, 11 Tabellen, 36 Karten und einer Beilage

In Kommission bei

FERD. DÜMMLERS VERLAG · BONN

 **Dümlerbuch 7628**

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 3-427-76281-5

© 1989 Ferd. Dümlers Verlag, 5300 Bonn 1

Herstellung: Richard Schwarzbald, Witterschlick b. Bonn

Vorwort

Die Nahrungsmittelversorgung einer rapide wachsenden Bevölkerung stellt heute ein zentrales Problem zahlreicher unterentwickelter Regionen dar. Dies ist besonders dann der Fall, wenn sich die Agrarwirtschaft zunehmend an den Ernährungsgewohnheiten einer urbanen Gesellschaft orientiert, so daß die Subsistenzproduktion sowie die Erzeugung traditioneller Grundnahrungsmittel für den lokalen Markt an Bedeutung verliert. Natürliche Ungünstfaktoren, etwa in Form von Dürreperioden, führen häufig zur weiteren Verschlechterung der Ernährungssituation.

Der brasilianische Nordosten ist von den angesprochenen Problemkreisen in besonderem Maße betroffen. Deshalb soll im folgenden am Beispiel des Bundesstaates Pernambuco eine genaue Analyse der Entwicklung der Grundnahrungsmittelproduktion vorgenommen werden, wobei letztlich eine Regionalisierung aktueller Tendenzen angestrebt wird. Die mit Hilfe quantitativer Verfahren gewonnenen Raumgliederungen können für die zukünftige Planungstätigkeit von Bedeutung sein.

Für ihre Unterstützung während der Durchführung der folgenden Arbeit fühle ich mich zahlreichen Personen und Institutionen zu aufrichtigem Dank verpflichtet. An erster Stelle danke ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof.Dr.W.Lauer, für sein Interesse an der Thematik, für seine Anregungen, aber auch für sein kritisches Urteil, das immer wieder zum Überdenken vermeintlich abgeschlossener Passagen herausforderte. Ebenso war mir Herr Prof.Dr.W.Kuls durch stete Diskussionsbereitschaft behilflich. Im Vorfeld meines Brasilien-Aufenthaltes erhielt ich zudem von Prof.Dr.W.Brücher, Prof.Dr.G.Kohlhepp, Prof.Dr.G.Mertins sowie Dr.V.Rönick wertvolle Hinweise.

Meine Studien in Pernambuco von April bis September 1984 wurden durch ein Promotionsstipendium des DAAD ermöglicht, dem an dieser Stelle für die finanzielle Unterstützung gedankt sei. In Brasilien traf ich allerorts auf bemerkenswerten Beistand. Dies gilt insbesondere für Herrn Prof.Dr.D.Heidemann, der mir über Startschwierigkeiten hinweghalf und immer ein wichtiger Ansprechpartner blieb. Mitarbeiter der CONDEPE (Recife) und verschiedener anderer Institutionen waren mir bei der Literaturbeschaffung behilflich, während zahlreiche Einblicke in die Problematik der pernambukanischen Agrarwirtschaft nicht ohne das Engagement verschiedener lokaler EMATER-Büros zustande gekommen wären. Großen Dank schulde ich jedoch auch Frau Dipl.-Biol. Beate Schieren für ihre verständnisvolle Reisebegleitung.

Die Rechenarbeiten wurden größtenteils auf einer IBM-Anlage im RHRZ Bonn durchgeführt. Bei statistischen Problemen standen mir Herr Prof.Dr.P.Frankenberg und insbesondere Herr Dipl.-Geogr. W.Erlenbach zur Seite, denen ich ebenso wie Herrn Dipl.-Geogr. D.Anhuf zahlreiche anregende Gespräche verdanke. Die Reinschrift des Textes besorgte Herr Th.Kistemann M.A..

Den Herausgebern danke ich für die Aufnahme dieser Arbeit in die "Bonner Geographische Abhandlungen".

Die Arbeit widme ich meinen lieben Eltern, auf deren Fürsorge ich immer vertrauen konnte.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Inhaltsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	IX
Abbildungsverzeichnis	IX
Kartenverzeichnis	XI
Abkürzungsverzeichnis	XIII
Glossar	XIV
1. Einleitung	1
2. Pernambuco als Natur- und Lebensraum	6
2.1. Physisch-geographische Grundlagen	6
2.2. Die Gestaltung des Agrarraums	9
2.3. Grundzüge der Ernährungssituation	13
3. Demographische Merkmale der Bevölkerung Pernambucos in ihrer Bedeutung für die Lebensmittelversorgung	20
4. Nahrungsmittelproduktion und Bevölkerung in Pernambuco ...	26
5. Die Entwicklung der Nahrungsmittelproduktion in Abhängigkeit von Anbaufläche und Produktivität	34
6. Die Stellung der Nahrungsmittelproduktion im Agrarraum ...	42
6.1. Zur Situation der Landnutzung im Zeitraum 1968-1972 .	44
6.2. Die Produktion von Grundnahrungsmitteln im Rahmen agrарstruktureller Bedingungen und Entwicklungen ...	54
6.2.1. Zona da Mata	54
6.2.1.1. Produktions- und Abhängigkeitsver- hältnisse während der Kolonialzeit ..	54
6.2.1.2. Agrарstrukturelle Wandlungen während des 19. und 20. Jahrhunderts	57
6.2.2. Agreste	63
6.2.2.1. Die Entwicklung der Agrарwirtschaft .	63
6.2.2.2. Pecuarisierung und aktuelle Dynamik des ländlichen Raumes	67
6.2.3. Grundzüge der Agrарwirtschaft im Sertão	74
6.3. Jüngere Entwicklungen des Nahrungsmittelanbaus (1968-1982)	77

7. Die Ertragsstruktur der Grundnahrungsmittelproduktion und der Einfluß des Niederschlagsregimes	97
7.1. Die Ertragsstruktur im Zeitraum 1968-1982	97
7.2. Niederschläge und Ernteerträge	109
7.2.1. Klima und Niederschlagsverhältnisse in Pernambuco	110
7.2.2. Niederschlagsregime und Anbaukalender	114
7.2.3. Zur statistischen Analyse der Zusammenhänge zwischen Niederschlagsregime und Ernte- erträgen	117
8. Allgemeine Probleme der Grundnahrungsmittelproduktion ...	127
9. Der Einfluß staatlicher Maßnahmen	133
10. Bewässerungsfeldbau am Rio São Francisco	146
11. Zusammenfassung	154
Summary	162
Resumo	164
Literatur	166
Statistiken	176
 Beilage: Zwei Übersichtskarten	

Tabellenverzeichnis

1	Prozentanteile des Kalorienverbrauchs (pro Kopf/Tag) in den Mesoregionen Pernambucos	18
2	Verbrauch und Bedarfsdeckung an Kalorien (pro Kopf/Tag) in neun Munizipien Pernambucos	18
3	Säuglingssterblichkeit und Lebenserwartung in Pernambuco im raum-zeitlichen Vergleich	20
4	Daten zur Bevölkerungsentwicklung in den Mikroregionen Pernambucos (1950-1980).....	23
5	Korrelationskoeffizienten und Bestimmtheitsmaße der Korrelationen bzw. Regressionen mit den Variablen Anbaufläche, Ertrag und Produktion für Maniok, Mais und Bohnen nach Mikroregionen (1968-1982)	38
6	Zusammenfassendes Schema zur agrarräumlichen Entwicklung im Zeitraum 1968-1982	90
7	Korrelationen zwischen Niederschlagssummen bzw. -variabilitäten und Mais bzw. Bohnenerträgen in ausgewählten Munizipien Pernambucos (1968-1982)	120
8	Jahre der Koinzidenz niedriger Mais- und Bohnenerträge mit geringen Regenfällen bzw. hoher Niederschlagsvariabilität	124
9	Zahl der Grundnahrungsmittelproduzenten nach Art der angewandten Technologie (Pernambuco 1975, 1980)	127
10	Finanzierungsanteile (%) nach Betriebsgrößenklassen (Pernambuco 1970, 1975, 1980)	129
11	Anteile der Grundnahrungsmittelproduktion (%) nach Bestimmung (Pernambuco 1975, 1980)	131

Abbildungsverzeichnis

1	Alterspyramiden nach Geschlechtszugehörigkeit (a) und Wohnsitz (b) für Pernambuco (1970/1980)	21
2	Einwohnerzahl und Einwohnerdichte in den Mikroregionen Pernambucos (1950-1980)	24
3	Nahrungsmittelproduktion (Maniok, Mais, Bohnen) und Bevölkerung in Pernambuco	28
4	Produktion von Maniok, Mais und Bohnen in den Mikroregionen Pernambucos (1968-1982)	29

5	Entwicklung der Differenzen zwischen den durchschnittlichen Produktions- und Bevölkerungsanteilen in den Mikroregionen Pernambucos (1968-1982) für Maniok, Mais und Bohnen	32
6	Entwicklung der Maniok-, Mais- und Bohnenanbauflächen in Pernambuco (1968-1982)	35
7	Entwicklung der Maniok-, Mais- und Bohnenerträge in Pernambuco (1968-1982)	35
8	Entwicklung der Anbauflächen und Erträge von Maniok, Mais und Bohnen in den Mikroregionen Pernambucos (1968-1982) ...	37
9	Entwicklung der pernambukanischen Maniok-, Mais- und Bohnenproduktion in Abhängigkeit von Anbaufläche und Produktivität (1968-1982)	40
10	Entwicklung der Maniokproduktion in der Mikroregion Agreste Meridional in Abhängigkeit von Anbaufläche und Produktivität (1968-1982)	40
11	Agrarerzeugung nach Betriebsgrößenklassen (Pernambuco 1970)	51
12	Entwicklung der Zuckerrohrproduktion in der Mikroregion Mata Seca (1968-1982)	92
13	Betriebsflächen in der Mikroregion Mata Seca nach Nutzung (1970, 1975, 1980)	92
14	Ertragsmittelwerte; erklärte Varianzanteile und Ladungen (nach der Varimax-Rotation) der Faktoren mit Eigenwerten >1 der Hauptkomponentenanalysen der Ernteerträge von Maniok, Mais und Bohnen	103
15	Jahresgänge von Niederschlag und Temperatur an den Stationen També, Caruaru und Jatiná (1970-1976)	113
16	Residuen der Regression der Variabilität der Mais- bzw. Bohnenerträge (als abhängigen Variablen) auf die durchschnittliche Variabilität innerhalb der Regenperiode in ausgewählten Munizipien Pernambucos	125
17	Entwicklung der Zwiebelproduktion in der Mikroregion Sertão do São Francisco in Abhängigkeit von Anbaufläche und Produktivität (1971-1982)	148
18	Anteile der Munizipien an der Zwiebelanbaufläche in der Mikroregion Sertão do São Francisco (1968-1982)	148

Kartenverzeichnis

1 Nordostbrasilien: agrarräumliche Gliederung	3
2 Anteile der Zuckerrohranbauflächen an den Munizipflächen (1968-1972, \bar{x})	47
3 Anteile der Weideflächen an den Munizipflächen (1970)	47
4 Anteile der Baumwollanbauflächen an den Munizipflächen (1968-1972, \bar{x})	48
5 Anteile der Nahrungsmittelanbauflächen (Maniok+Mais+ Bohnen) an den Munizipflächen (1968-1972, \bar{x})	48
6 Anteile der Maniokanbauflächen an den Nahrungsmittelanbau- flächen (1968-1972, \bar{x})	50
7 Anteile der Nahrungsmittelanbauflächen an den Flächen aller in die Analyse einbezogener Produktionszweige (1968-1972, \bar{x})	50
8 Anteile der Betriebe <5 ha an den Gesamtbetriebsflächen (1970)	53
9 Dichte der Landbevölkerung (1970)	53
10 Trends der Maniokanbauflächen (1968-1982)	81
11 Trends der Maisanbauflächen (1968-1982)	81
12 Trends der Bohnenanbauflächen (1968-1982)	82
13 Trends der Zuckerrohranbauflächen (1968-1982)	82
14 Entwicklung der prozentualen Anteile der Weideflächen an den Munizipflächen (1980-1970)	85
15 Trends der Baumwollanbauflächen (1968-1982)	85
16 Entwicklung der prozentualen Anteile der Betriebe <5 ha an den Gesamtbetriebsflächen (1980-1970)	86
17 Entwicklung der Landbevölkerungsdichte (1980 in % von 1970)	86
18 Anteile der Nahrungsmittelanbauflächen (Maniok+Mais+ Bohnen) an den Munizipflächen (1978-1982, \bar{x})	87
19 Anteile der Nahrungsmittelanbauflächen an den Flächen aller in die Analyse einbezogener Produktionszweige (1978-1982, \bar{x})	87
20 Anteile der Maniokanbauflächen an den Grundnahrungsmittel- anbauflächen (1978-1982, \bar{x})	88
21 Differenzen Pluszeichen - Minuszeichen der Maniok-, Mais- und Bohnenanbauflächentrends	88

22	Die "Problemmunizipien" Pernambucos	95
23	Mittelwerte und Variabilitäten der Maniokerträge (1968-1982)	99
24	Mittelwerte und Variabilitäten der Maiserträge (1968-1982)	99
25	Mittelwerte und Variabilitäten der Bohnenerträge (1968-1982)	100
26	Trends der Maniokerträge (1968-1982)	100
27	Faktorwerte des 2.Faktors der Hauptkomponentenanalyse der Maniokerträge	105
28	Faktorwerte des 1.Faktors der Hauptkomponentenanalyse der Maniokerträge	105
29	Faktorwerte des 3.Faktors der Hauptkomponentenanalyse der Maniokerträge	106
30	Faktorwerte des 2.Faktors der Hauptkomponentenanalyse der Maiserträge	107
31	Faktorwerte des 1.Faktors der Hauptkomponentenanalyse der Maiserträge	107
32	Faktorwerte des 2.Faktors der Hauptkomponentenanalyse der Bohnenerträge	108
33	Faktorwerte des 1.Faktors der Hauptkomponentenanalyse der Bohnenerträge	108
34	Das Niederschlagsregime in Pernambuco	110
35	Abhängigkeit der Maiserträge von Niederschlagssumme und Niederschlagsvariabilität	122
36	Abhängigkeit der Bohnenerträge von Niederschlagssumme und Niederschlagsvariabilität	122

Beilage:

Karte I Pernambuco: Topographie

Karte II Pernambuco: administrative Gliederung

Abkürzungsverzeichnis

BNB	Banco do Nordeste do Brasil
CEASA-PE	Centrais de Abastecimento de Pernambuco S/A
CEPA-PE	Fundação Estadual de Planejamento Agrícola de Pernambuco
CHESF	Companhia Hidrelétrica do São Francisco
CILPE	Companhia de Industrialização de Leite de Pernambuco
CME-PIMES	Curso de Mestrado em Economia-PIMES
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco
CONDEPE	Instituto de Desenvolvimento de Pernambuco
CPATSA	Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Arido
CVSF	Comissão do Vale do São Francisco
DEE	Departamento Estadual de Estatística
DNOCs	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
EMAT-PE	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Pernambuco
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ETENE	Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste
FAO	Food and Agriculture Organization
FIBGE	Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
FIDEPE	Fundação de Informações para o Desenvolvimento de Pernambuco
GTDN	Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste
IAA	Instituto do Açúcar e do Alcool
IBC	Instituto Brasileiro de Café
ICNND	Interdepartmental Committee on Nutrition for National Development
IFOCS	Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas
IJNPS	Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPA	Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária
PIN	Programa de Integração Nacional
PLANACE	Plano Nacional de Produção e Abastecimento de Cereais
POLONORDESTE	Programa de Desenvolvimento de Áreas Integradas do Nordeste
PROALCOOL	Programa Nacional do Alcool
PROCANOR	Programa Especial de Apoio às Populações Pobres das Zonas Canavieiras do Nordeste
PROJ. SERTANEJO	Programa Especial de Apoio ao Desenvolvimento da Região Semi-Arida do Nordeste
PROTERRA	Programa de Redistribuição e de Estímulo à Agro-indústria do Norte e do Nordeste
SERPE	Superintendência dos Serviços de Estatística de Pernambuco
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
SUPLAN	Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola
SUVALE	Superintendência do Vale do São Francisco
UFFe	Universidade Federal de Pernambuco
UNO	United Nations Organization

Glossar

(zur Terminologie vgl. auch die Glossare bei HEIDEMANN (1981) und KLAGSBRUNN (1982))

Agreste: stark reliefierte, kleingekammerte Übergangslandschaft zwischen der feuchten *Zona da Mata* und dem semi-ariden *Sertão* in Nordostbrasilien

agricultura de chuva: Regenfeldbau, d.h. von den natürlichen Niederschlägen abhängiger Ackerbau

agricultura de vazante: Feldbau im Uferbereich von Gewässern unter Ausnutzung der beim Absinken des Wasserspiegels verbleibenden Bodenfeuchte

aguardente: (Zuckerrohr)Schnaps

assalariado: Lohnarbeiter

beira rio: Flußufer

brejo: relativ feuchtes und somit für den Ackerbau günstiges Gebiet in den trockeneren Regionen Nordostbrasilien

caatinga: natürliche Vegetationsformation im semi-ariden *Sertão*

capim: (Futter)Gras

capitania: von der Küste zum Landesinneren zwischen parallel gedachten Linien verlaufendes früh-kolonialzeitliches Lehen unter der Herrschaft eines *donatário*

casa de farinha: traditionelle, meist kleine Anlage zur Erzeugung von Maniokmehl aus frisch geernteten Maniokknollen

corumba: saisonaler Wanderarbeiter aus dem *Agreste*, der sich auf den Zuckerrohrfeldern der *Zona da Mata* verdingt

culturas intercalares: zwischen den Hauptfeldfrüchten angelegte Zusatzpflanzungen

donatário: früh-kolonialzeitlicher Lehnsherr auf einer *capitania*

engenho: Zuckerrohrplantage einschließlich Zuckerrohrmühle und Zuckersiederei; über Jahrhunderte sowohl agrarökonomische als auch agrarsoziale Produktionseinheit innerhalb der *Zona da Mata*

engenho central: zentraler Zucker erzeugender Großbetrieb ohne eigenen Landbesitz; historische Zwischenstellung zwischen *engenho* und *usina*

estabelicimento: (bäuerlicher) Betrieb

farinha de mandioca: Maniokmehl

fazenda: großer Landbesitz

fazendeiro: Besitzer einer *fazenda*

foreiro: Pächter auf einer Zuckerrohrplantage, der eine bestimmte Landnutzungsgebühr an den Grundbesitzer zu entrichten hat

fornecedor de cana: Zuckerrohrlieferant (an die *usinas*)

interior: Landesinnere

latifundista: Großgrundbesitzer

lavrador: Besitzer von Zuckerrohrfeldern ohne eigene Verarbeitungsanlage

litoral: Küstengebiet

minifundista: kleiner Landbesitzer

morador: Arbeitspächter (meist auf einem Latifundium), der für den Erhalt eines Landstücks zur Subsistenzproduktion Arbeitsleistungen für den Grundbesitzer zu erbringen hat

nordestino: Bewohner Nordostbrasilien

ocupante: Landbesetzer; Bauer auf öffentlichem, privatem oder herrenlosem Land, der für dessen Nutzung nichts zahlt

palma: stachellose Opuntie, die als Viehfutter dient

parceiro: Teilpächter; Pächter, der einen bestimmten Teil der Produktion (häufig die Hälfte) an den Grundbesitzer abzugeben hat

parceria: Teilpacht

pau brasil: Brasilholz ('*Caesalpinia echinata*')

pecuarização: Ausdehnung und Intensivierung der Viehzucht

pela palha: System der Landvergabe, bei dem der Landbesitzer das mit Kulturresten bestandene Ackerland seiner Pächter nach der Ernte als Viehweide beansprucht

pequenos produtores rurais: Kleinbauern

proprietário: (Land)Eigentümer

rapadura: Lompenzucker; blockförmiger brauner Zucker

roça: kleine Parzelle für den Ackerbau

senhor de engenho: Eigentümer eines *engenho*

serra: Höhenzug

sertanejo: Bewohner des *Sertão*

Sertão: semi-aride Landschaft im Nordosten Brasilien

sesmaria: in der Kolonialzeit vergebenes Wirtschaftsland

sítio: kleiner landwirtschaftlicher Betrieb

tabuleiros: sandige tertiäre Riedel in der *Zona da Mata*

tarefa: Flächeneinheit, die auf den Zuckerrohrfeldern eine Arbeitseinheit bildet

trabalhadores residentes: auf den Zuckerrohrplantagen ansässige Landarbeiter ohne Recht auf eigenen Anbau

usina: agroindustrielles Unternehmen zur Erzeugung und Weiterverarbeitung von Zuckerrohr

vaqueiro: Viehhirte

várzea: Flußniederung

vazante: feuchter Randbereich von Gewässern

Zona da Mata: feuchte Küstenzone Nordostbrasilens

1. Einleitung

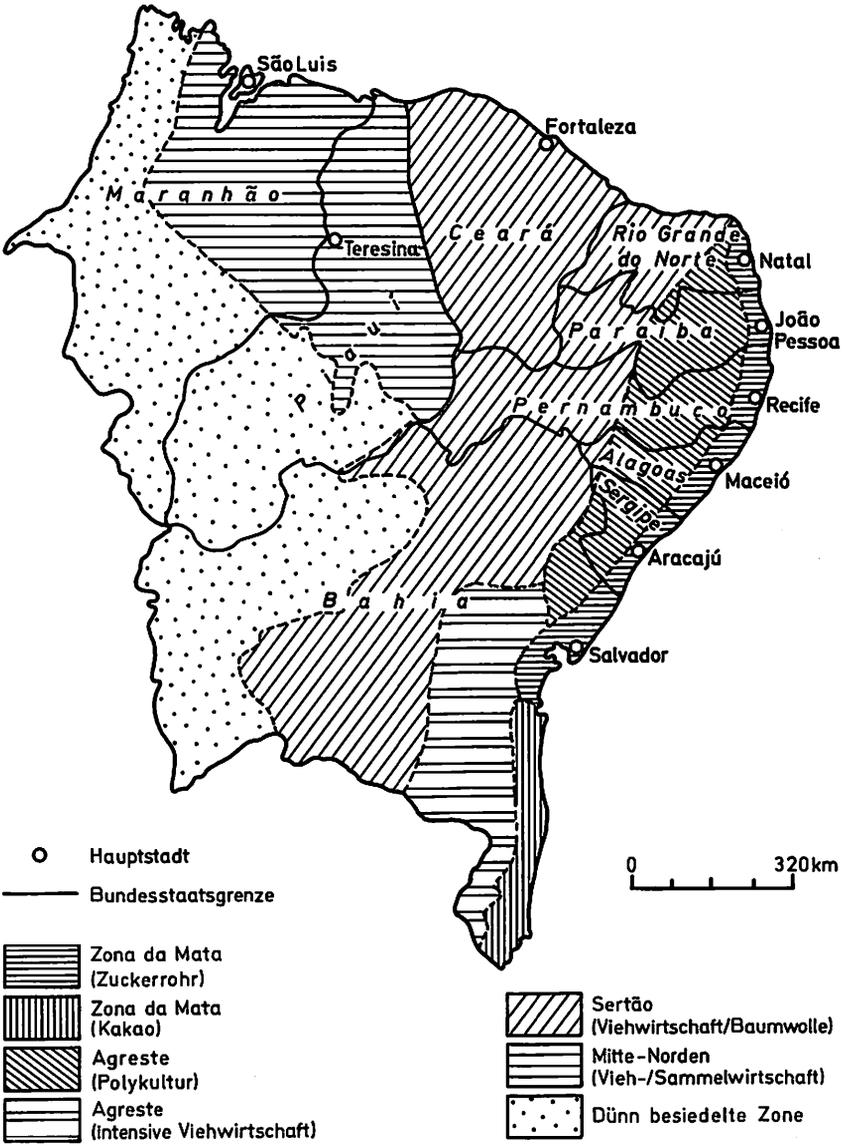
Die vorliegende Arbeit versteht sich als Versuch, Tendenzen, Determinanten und Stellenwert der Nahrungsmittelproduktion im nordostbrasilianischen Bundesstaat Pernambuco zu analysieren, wobei regionale Differenzen als Ergebnisse spezifischer raumzeitlicher Prozesse herauspräpariert werden sollen. Ganz bewusst wird darauf verzichtet, der langen Kette inhaltlich wie räumlich sehr globaler Abhandlungen zur Agrarproblematik unterentwickelter Regionen noch ein weiteres Glied hinzuzufügen. Vielmehr stehen kleinräumige Detailuntersuchungen im Vordergrund, die eine Abgrenzung homogener bzw. heterogener Teilregionen ermöglichen und somit ausgesprochen geographische Denkansätze erfordern. Gleichzeitig fühlt sich die hier durchgeführte Studie nicht irgendwelchen entwicklungspolitischen Konzepten und Denkmodellen verpflichtet, sondern strebt lediglich eine möglichst exakte, von historischen Wurzeln bis in die Gegenwart reichende Darstellung regionaler Entwicklungsabläufe an, deren Kenntnis nach Ansicht des Verfassers allen Problemlösungsstrategien vorangehen muß.

Die essentielle Bedeutung einer quantitativ wie qualitativ ausreichenden Ernährung für das menschliche (Über-)Leben bedarf keiner besonderen Diskussion. Im Rahmen der auf allgemeine Verbesserungen der Lebensbedingungen in Entwicklungsländern abzielenden Grundbedürfnisstrategie gilt die Ernährung allgemein als das "grundlegendste, weil existenzbedingende Bedürfnis" (NUSCHELER 1982, S.335), und eine unlängst in deutscher Übersetzung veröffentlichte Studie von COLLINS/LAPPE (1980) weist bereits mit ihrem englischen Titel "Food first" auf die unbedingte Notwendigkeit hin, der Versorgung gerade ärmerer Bevölkerungsgruppen mit Grundnahrungsmitteln bei allen wirtschaftlichen Überlegungen absolute Priorität einzuräumen. Auch diese Arbeit wird sich vorwiegend mit Grundnahrungsmitteln beschäftigen, allerdings weniger mit deren Konsum als hauptsächlich mit deren Produktion, die ihrerseits wiederum als 'conditio sine qua non' der Ernährung angesehen werden kann. Vor allem in jüngerer Zeit ist jedoch häufig von einer Beeinträchtigung der Grundnahrungsmittelerzeugung durch eine export- bzw. industrieorientierte Agrarproduktion die Rede - ein Konflikt, für den sich in der wissenschaftlichen Literatur mit Titeln bzw. Untertiteln wie "Food or fuel: new competition for the world's cropland" (BROWN 1980), "Treibstoff statt Nahrungsmittel" (GÖRICKE/REIMANN 1982) und "Grundnahrungsmittelerzeugung versus Energiepflanzen- und Exportproduktion" (KOHLHEPP 1983) zahlreiche Belege finden las-

sen. Da in diesem Zusammenhang nicht zuletzt in den eben angeführten Publikationen auf Beispiele aus Brasilien zurückgegriffen wird, scheint dieses Land für eine Untersuchung aktueller Probleme der Grundnahrungsmittelproduktion im Rahmen agrarwirtschaftlicher Modernisierungstendenzen besonders geeignet.

Innerhalb Brasiliens stellt der Nordosten eine in vielerlei Hinsicht unterentwickelte Region dar, die in ihrer ökonomischen Bedeutung inzwischen weit hinter dem Süden des Landes zurücksteht und zudem immer wieder von Dürreperioden heimgesucht wird. Zwar ist aus Nordostbrasilien nur selten von regelrechten Hungerkatastrophen berichtet worden, doch wird von vielen Seiten auf den schlechten Ernährungszustand der *nordestinos* hingewiesen, so daß sich eine Studie über Entwicklungen und Rahmenbedingungen der Grundnahrungsmittelerzeugung in diesem Raum geradezu aufdrängt. Die neun Bundesstaaten sowie das Inselterritorium Fernando de Noronha umfassende Nordostregion ist mit einer Gesamtfläche von über 1,5 Mio km² jedoch für die angestrebte möglichst detaillierte Regionalisierung des Problemkreises viel zu groß. Daher war die Abgrenzung eines klar definierten Teilraums vonnöten, der den gesamten Nordosten bestmöglichst repräsentiert und gleichzeitig aussagekräftige Untersuchungsergebnisse erwarten läßt. Diesen Anforderungen wird der Bundesstaat Pernambuco in besonderem Maße gerecht. Bei einer Ausdehnung von 98.281 km² hat Pernambuco aufgrund seiner ausgeprägten Ost-West-Erstreckung Anteil an den drei wichtigsten, sehr heterogenen Landschaftseinheiten des brasilianischen Nordostens mit den Bezeichnungen Zona da Mata, Agreste und Sertão (s. Karte 1). Des weiteren bildete die Hauptstadt Recife seit den Anfängen der Kolonialzeit einen wichtigen Ausgangspunkt für die Landeserschließung, was sich in einer weit zurückreichenden Dokumentation der regionalen agrargeographischen Entwicklung niederschlägt. Schließlich war bei den Überlegungen zur Auswahl des Untersuchungsgebietes auch der Tatsache Rechnung zu tragen, daß in Recife zahlreiche, z.T. überregionale (SUDENE, IJNPS), Institute, Behörden und Bibliotheken ansässig sind, die als Informationsquellen zur Verfügung stehen.

Während sich verschiedene Geographen entweder mit Nordostbrasilien im allgemeinen oder aber mit kleinräumigen Fallstudien in diversen Teilregionen beschäftigt haben, ist also im folgenden eine thematisch klar abgegrenzte Analyse eines ganzen Bundesstaates (Pernambuco) vorgesehen, über den in der deutschsprachigen Geographie nach Kenntnisstand des Verfassers an speziellen Arbeiten nur die Veröffentlichungen von QUELLE (1932), HEIDEMANN (1981), MERTINS (1981,1983), RHEKER (1986)



Karte 1: Nordostbrasilien: agrarräumliche Gliederung
 (Quelle: HEIDEMANN 1981; verändert)

und FRANKENBERG/RHEKER (i.Dr.) vorliegen. Durch die Darstellung einer hierzulande weitgehend unbekanntem Region unter dem Blickwinkel eines hochrelevanten Themas hofft der Verfasser, einen wissenschaftlichen Beitrag zur genaueren Kenntnis einer tropischen Problemregion leisten zu können.

Bei der inhaltlichen Bearbeitung der Problematik wurden verschiedene Quellen benutzt. So waren die für ein genaueres Problemverständnis unerlässlichen Schilderungen der agrargeographischen Verhältnisse einer Vielzahl brasilianischer Fachpublikationen zu entnehmen, während die von der "Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística" (FIBGE) herausgegebenen Statistiken zur Quantifizierung der rezenten Dynamik insbesondere im Zeitraum 1968-1982 bzw. 1970-1980 dienten. Der angestrebten Regionalisierung kam entgegen, daß die Zensusangaben für Pernambuco wie für alle anderen brasilianischen Bundesstaaten in hierarchisch gestufter Aggregation vorliegen, und zwar für den Bundesstaat insgesamt, für Mesoregionen (Recife, Zona da Mata, Agreste, Sertão), für 12 nach natur- und wirtschaftsgeographischen Gesichtspunkten abgegrenzte Mikroregionen sowie letztlich für 164 teilweise ebenfalls als homogene Raumeinheiten aufzufassende Munizipien (s. Karte II, Anhang). Obschon die Qualität der von offizieller Seite veröffentlichten Daten sicherlich nicht über jeden Zweifel erhaben ist und sich gelegentlich eklatante Widersprüche feststellen lassen (s.u.), bilden diese Angaben die einzige umfassende statistische Grundlage, auf die auch brasilianische Wissenschaftler angewiesen sind. Aus diesem Grunde scheint die Verwendung der immerhin intersubjektiv nachprüfbar Schlußfolgerungen gewährleistenden Daten gerechtfertigt zu sein, zumal eher relative Vergleiche als absolute Einzelwerte interessieren. Die aktuellsten Informationen entstammen schließlich ausgewählten Artikeln der bedeutenden regionalen Tageszeitung "Diário de Pernambuco" sowie mündlichen Stellungnahmen verschiedener Interviewpartner, die im Rahmen eines längeren Aufenthalts im Untersuchungsgebiet im Jahre 1984 zu Aspekten der Nahrungsmittelproduktion befragt wurden.

Die methodische Vorgehensweise der Arbeit ist darauf ausgerichtet, die Informationen der genannten Quellen sinnvoll zu verarbeiten und zueinander in Beziehung zu setzen, wobei der statistischen Analyse des vorliegenden Zahlenmaterials auf kleinstmöglicher räumlicher Basis (Munizipien) ein zentraler Stellenwert zukommt. Da quantitative Verfahren für den gesamten brasilianischen Nordosten bislang nur äußerst selten angewandt wurden und sich die Aufbereitung von Rohdaten hier wie drüben

meist auf einfache tabellarische Zusammenfassungen beschränkte (s.z.B. KLAGSBRUNN 1982), verspricht die Anwendung weiterreichender statistischer Methoden neue und zugleich detailliertere Erkenntnisse zur pernambukanischen Nahrungsmittelerzeugung. Demgegenüber erfüllt die ausführliche Diskussion der relevanten Fachliteratur den doppelten Zweck, einerseits zur Auswahl von Untersuchungsvariablen beizutragen und andererseits die Interpretation der Ergebnisse zu erleichtern, was insbesondere dann vonnöten ist, wenn es historische Prozeßabläufe aufzuzeigen gilt.

Abschließend sei der inhaltliche Aufbau der Arbeit skizziert. Nach einer als erste Orientierungshilfe dienenden Einführung in den pernambukanischen Natur- und Lebensraum wird zunächst die Ernährungssituation der Bevölkerung bzw. die demographische Entwicklung in Bezug zur Grundnahrungsmittelproduktion erörtert. Bis hierhin sowie im folgenden Kapitel, das den Einfluß von Anbauflächen- bzw. Produktivitätsdynamik auf die Nahrungsmittelerzeugung untersucht, erfolgen Auswertung und Darstellung der statistischen Befunde lediglich bis zur mikroregionalen Ebene. Erst im eigentlichen Hauptteil (Kap.6) werden Analysen auf kommunaler Basis durchgeführt. Ziel ist es nunmehr, ein möglichst kleinräumiges Bild von Entwicklung und Stellenwert der Nahrungsmittelproduktion zu entwerfen, wobei in der Regel Anbauflächen bzw. Anbauflächenanteile die Variablen bilden. Ebenfalls auf Kommunalebene werden dann in einem weiteren Kapitel die Ernteerträge der drei wichtigsten Grundnahrungsmittel (Maniok, Mais, Bohnen) mit dem Ziel der Identifikation raumzeitlicher Muster analysiert und anschließend in Bezug zu den Niederschlagsverhältnissen gesetzt, die seit jeher als ein die agrarische Produktivität in starkem Maße beeinflussender Faktorenkomplex gelten. Staatlichen Initiativen zur Verbesserung der kleinbäuerlichen Nahrungsmittelerzeugung ist schließlich ebenso ein eigenes Kapitel eingeräumt wie dem Bewässerungsfeldbau am Rio São Francisco, der ein modernes Gegenstück zur traditionellen Landwirtschaft darstellt. Im letzten Abschnitt erfolgt eine Zusammenfassung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse.

2. Pernambuco als Natur- und Lebensraum

2.1. Physisch-geographische Grundlagen

Gestaltendes Element der pernambukanischen Landoberfläche ist ein vorwiegend aus Graniten und Gneisen aufgebauter präkambrischer Sockel, der als Teil des mächtigen brasilianischen Schildes vor allem in Pernambuco und im nördlich angrenzenden Bundesstaat Paraíba eine postkretazische Aufwölbung erfahren hat und als sogenanntes Borborema-Massiv einen für die betreffende Region in jeder Hinsicht bedeutungsvollen Gebirgskörper darstellt (s. Karte I, Anhang). Obgleich das Kristallin über weite Strecken Pernambucos das Anstehende bildet, muß aus stratigraphischer Perspektive auf drei intrakratonische Sedimentbecken hingewiesen werden, in denen vorwiegend sandige paläozoische, kretazische und tertiäre Schichten abgelagert wurden (vgl. DANTAS 1980). Bei den Becken handelt es sich um das im zentralen südlichen Teil des Bundesstaates gelegene Bacia do Jatobá, welches sich als breites Band vom São-Francisco-Ufer im Bereich zwischen Pajeú-Mündung und der Grenze zu Alagoas in ENE-Richtung bis kurz vor Arcoverde erstreckt; das viel kleinere, im gleichnamigen Munizip gelegene Bacia do Mirandiba sowie das ausgedehnte Bacia do Araripe - ein Sedimentationsraum, der sich als Resultat einer Reliefumkehr in die tischebene Chapada do Araripe transformiert hat und heute als Tafelgebirge fast spiegelbildlich zu den jeweiligen Staatsgrenzen auch Teile von Ceará und Piauí bedeckt. Als Reste einer einstmals sicherlich viel umfassenderen paläozoischen Sedimentbedeckung außerhalb der Beckengebiete sind lediglich die Vorkommen devonisch/silurischer Sandsteine in den Regionen um Betânia, São José do Belmonte und Afogados da Ingazeira erwähnenswert. In der Küstenregion finden sich auf spät-kreidezeitlichen Ablagerungen insbesondere im Abschnitt nördlich Recifes tertiäre Sande der Gruppe "Barreiras", der sich zum Meer hin wie am ganzen Küstenverlauf Nordostbrasilens quartäre Dünenbildungen anschließen. Geologisch jüngsten Ursprungs sind auch die sogenannten *vazantes*, d.h. den jahreszeitlich überfluteten *várzeas* aufliegende Alluvionen der größeren Flüsse.

Die morphologische Prägung Pernambucos spiegelt geologische und klimatische Einflüsse deutlich wider. Folgt man zunächst einer chronologischen Betrachtungsweise, so lassen sich mit G.O. de ANDRADE (1977) verschiedene Reliefgenerationen unterscheiden, deren Abfolge mit einer endkreidezeitlichen Erosionsoberfläche beginnt. Als Folge der im Tertiär einsetzenden ersten starken

Hebungsphase wurde der größte Teil dieses "Pediplanos" (Pd-1) unter gleichzeitiger Bildung einer neuen Schnittfläche (Pd-2) aufgezehrt, auf welcher korrelierte Sedimente der Formation "Garuarapes" (unterer Teil der "Barreiras"-Gruppe) zur Küste befördert wurden. Die Reste der Pd-1-Fläche stellen heute in Pernambuco wie in ganz Nordostbrasilien mit z.T. über 1.000 m Höhe die höchsten Gipfel dar, so z.B. die Serra Negra südwestlich von Ibimirim, das Brejo de São José nordwestlich von Garanhuns, die Serra da Baixa Verde nahe Triunfo etc.. Weitere tektonische Bewegungen führten im folgenden zur Entstehung einer dritten Verebnungsfläche (Pd-3), die sich ihrerseits auf Kosten der Pd-2-Fläche, die heute vorwiegend die Pd-1-Relikte im 700- bis 800 m-Niveau umgibt, ausdehnte. Als korrelates Sediment kam in diesem Fall die Formation "Riacho Morno" (oberer Teil der "Barreiras"-Gruppe) in der Küstenzone zu lagern. Die sich von hier aus bis zu 400-600 m Höhe Richtung *interior* erhebende Pd-3-Fläche nimmt unter morphogenetischen Gesichtspunkten insofern eine Schlüsselstellung ein, als sie die Trennfläche zwischen älteren Auftragungen einerseits und quartären Eintiefungen des Flußnetzes andererseits bildet.

Im Zuge einer regionalen Gliederung der pernambukanischen Oberflächenstrukturen kann man im westlichen Anschluß an die Strand-, Dünen- und Riabildungen des *litoral* zunächst den relativ feuchten Gürtel der Zona da Mata abgrenzen, welche den gesamten Ostabfall des Borborema-Massivs begleitet und etwa auf der Höhe Recifes ihre stärkste Einengung erfährt. Während in der nördlich der Hauptstadt beginnenden Mata Seca trockenere Klimabedingungen zu einer besseren Erhaltung der "Barreiras"-Formation beigetragen haben, die inzwischen freilich durch erosive Beanspruchung in längliche, auf Grund ihrer hohen Porosität wenig fruchtbare Riedel (*tabuleiros* oder *chãs*) mit dazwischen verlaufenden, fruchtbare alluviale "Massapé"-Böden tragende Flußauen zerlegt ist, schiebt sich in der südlichen Mata Umida das infolge intensiver chemischer Verwitterung in einer Vielzahl rundlicher Hügel (*mar de morros*) zutage tretende Kristallin bis nahe an die Küste heran. An Böden sind hier die "Barros Vermelhos", rotgelbe Latosole, vorherrschend. Die ins Meer mündenden und in ihren Unterläufen perennierenden größeren Flüsse wie z.B. Capibaribe und Ipojuca entspringen allesamt dem stark bewegten Relief des den Agreste gestaltenden Borborema-Massivs, welches als bedeutendste regionale Wasserscheide mit dem Rio Ipanema den letzten großen Zufluß zum Rio São Francisco liefert. Jenseits des Agreste erstreckt sich gleich einem riesigen Amphitheater (ANDRADE 1962), das Richtung Rio São

Francisco geöffnet und an den westlichen bzw. nördlichen Bundesstaatsgrenzen durch Gebirgsketten abgeschlossen ist, die weite Landschaft des Sertão, wo tropisch-wechselfeuchte, durch lange Trockenperioden gekennzeichnete Klimaverhältnisse ausgedehnte Pedimentflächen formten, aus denen vielerorts jedoch Inselberge als Zeugen früherer Landoberflächen aufragen. Die Böden dieser Region sind fast durchweg flachgründig, steinig bis sandig und humusarm; nach Starkregen kommt es häufig zu Spülfluten, während das Wasser ansonsten durch das poröse, schlecht speichernde Bodenmaterial hindurchsickert. Unter solchen Bedingungen stellen lediglich die die Flüsse begleitenden *vazantes* sowie die regenexponierten Hänge einiger Höhenzüge (*brejos*) relative Gunsträume in einem ansonsten kargen Gebiet dar.

Die natürliche Vegetation Pernambucos ist heute nur noch inselhaft erhalten und weder in ihrer Verbreitung noch in ihrer Artenzusammensetzung eindeutig rekonstruierbar. Durch Brandrodung, Schlagen von Bau- oder Brennholz und fortwährende Beweidung hat der Mensch im Laufe der Jahrhunderte nicht nur das ursprüngliche Pflanzenkleid irreversibel zerstört, sondern im Zuge der fortschreitenden Bodenentblößung auch heftigen Erosionserscheinungen mit allen dazugehörigen Konsequenzen (Beschleunigung der Abtragung, Verminderung der Wasserspeicherkapazität der Böden, Absinken des Grundwasserspiegels) Vorschub geleistet. Die Lichtung der ehemaligen Vegetationsbestände erfolgte immer dort am intensivsten, wo sie sich per se zur Nutzung eigneten bzw. anderweitigen Nutzungsansprüchen im Wege standen. So ist der durch hohe Dichte und Artenzahl gekennzeichnete Regenwald der Mata Umida bzw. der östlichen Borborema-Hänge ebenso fast vollkommen verschwunden wie der offenere, schlankstämmige Wald der Mata Seca, in der u.a. das als Färbeholz verwandte *pau brasil* ('*Caesalpinia echinata*') den ersten Exportschlager der portugiesischen Kolonisierung darstellte. Reste des früheren Regen-/Nebelwaldes finden sich nach G.O.de ANDRADE (1977) nur noch in besonders peripheren Lagen, so z.B. auf den Höhen der Serra das Russas auf halber Strecke zwischen Recife und Caruaru.

Hier verläuft gleichzeitig die äußere Grenze des Agreste, der auch in vegetationskundlicher Hinsicht eine echte Übergangsregion darstellt, indem er entsprechend der jeweiligen lokalen Standortfaktoren unterschiedliche Pflanzengesellschaften beherbergt bzw. beherbergte. Weiter westlich schließt sich dann die charakteristischste Vegetationszone des brasilianischen Nordostens an, die sogenannte *caatinga* (von indianisch 'caa' = Wald, 'tinga' = weiß, hell, offen), welche von HUECK (1966, S.276) als

"ein laubwerfendes, regengrünes liches Trockengehölz aus niedrigen oder mittelhohen Bäumen und aus dornigen Sträuchern, das sich mit jedem, auch dem sterilsten und trockensten Boden abfindet" definiert wird. Mit diesen Eigenschaften ähnelt die *caatinga* dem Dornwald anderer heißtrockener Länder, etwa den Chaco-Wäldern des zentralen Südamerika. Außerordentlich heterogen zusammengesetzt hat sie bereits sehr früh zu zahlreichen Forschungen angeregt, von denen hier stellvertretend nur die klassischen Beschreibungen LUTZELBURGS (1922/23) sowie die speziell Pernambuco behandelnde Untersuchung EGLERS (1951) aufgeführt seien. Stets wird auf die unterschiedlichen Bestandsdichten, Gruppierungen und Wuchsformen der *Caatinga* -Gehölze hingewiesen, werden xeromorphe Anpassungsformen (Lederblättrigkeit, Dornen, Sukkulenz) erwähnt und werden letztlich die weitverbreitetsten Gewächse genannt: z.B. der immergrüne *joazeiro* ('*Zizyphus joazeiro*'), der oft mehrere Meter hohe, kandelaberförmige *facheiro* ('*Cereus squamosus*') oder der sich unmittelbar über dem Boden verschlingende *xique-xique* ('*Pilocereus gounelli*'), die letzten beiden zur Familie der Kakteen gehörend. Doch selbst die unwirtliche *caatinga*, die zu Beginn der Regenzeit in den lebendigsten Farben erblühen und ergrünen kann, wurde durch extensive Weidewirtschaft degradiert - an einigen Stellen bis zur Wüstenbildung.

2.2. Die Gestaltung des Agrarraums

Nutzung und Inwertsetzung des vorhin in groben Umrissen beschriebenen sehr heterogenen pernambukanischen Naturraums reflektieren deutlich die sich im Laufe der Jahrhunderte wandelnden Ziele und Möglichkeiten des wirtschaftenden Menschen im Rahmen der vorgegebenen physisch-geographischen Bedingungen. Unter den nordostbrasilianischen Geographen hat vor allem MANUEL CORREIA de ANDRADE in einer Vielzahl von Veröffentlichungen die für die Genese des Agrarraums bedeutungsvollen Mensch-Natur-Beziehungen unter Berücksichtigung des historischen Wandels so meisterhaft beschrieben, daß sich die folgenden Ausführungen im wesentlichen auf die Schilderungen dieses exzellenten Landeskenner stützen werden (ANDRADE 1975b, 1980, 1982a, 1983a).

Vor der Ankunft der Europäer war die feuchte Küstenzone des brasilianischen Nordostens von nicht seßhaften Indianern bewohnt, die als Sammler, Jäger und Fischer in einer primitiven Gesellschaft lebten, in der privater Landbesitz ebensowenig bekannt war wie Überschußproduktion. Die Verhältnisse änderten

sich grundlegend, als PEDRO ALVARES CABRAL am 22.4.1500 in der Nähe der Allerheiligenbucht (Bahia) die Ostküste des südamerikanischen Kontinents für die portugiesische Krone in Besitz nahm. Da die frühen Eroberer anders als etwa die Spanier im andinen Südamerika weder eine kulturell hochentwickelte Klassengesellschaft noch leicht gewinnbare Edelmetalle vorfanden, beschränkte sich ihr Interesse an der neuen Kolonie zunächst auf den Erwerb von *pau brasil*, das sie den Einheimischen im Tausch abhandelten, um es in Europa zu stark erhöhten Preisen weiterzuverkaufen.

Auf Grund eines Rückgangs im Handel mit Indien und der gleichzeitigen Angst, die eben eroberte Region an die Franzosen zu verlieren, sah sich Portugal aber bald zur Durchführung einer konsequenten Kolonialisationspolitik gezwungen. Von der Küstenzone ausgehend wurde Brasilien 1534 in zwölf strikt ost-westlich verlaufende Lehen (*capitanias*) eingeteilt, deren Lehnsherren (*donatários*) in eigener Regie für die Erschließung und Nutzung des Raumes zu sorgen hatten. Die Kapitanie "Pernambuco" fiel an DUARTE COELHO PEREIRA. Ebenso wie die anderen *donatários* vergab auch er Ländereien seines Herrschaftsbereichs in Form von großflächigen *sesmarias* an kapitalkräftige Kolonisten, deren Aufgabe es war, das Gebiet zu erobern, zu roden und mit Zuckerrohr zu bepflanzen. Durch diese kolonialzeitliche Art der Landzuteilung war die Grundlage des Latifundienwesens geschaffen. Die Grundbesitzer (*sesmeiros*) legten zunächst auf küstennahen *várzeas* der Flüsse, später auch in Tälern und Hanglagen in etwas größerer Entfernung zum *litoral*, sogenannte *engenhos* an, Zuckerrohrplantagen mit den dazugehörigen Mühlen und Wohnbauten für die Herren und ihre Arbeitskräfte. Letztere rekrutierten sich nicht etwa aus Indianern, die durch Kriege und Krankheiten sehr bald dezimiert und zudem für schwerste körperliche Arbeit nicht geeignet waren, sondern vielmehr aus afrikanischen Negersklaven, die vor allem über Salvador und Recife nach Brasilien eingeschifft wurden. Grundnahrungsmittel innerhalb der Küstenregion war die bereits von den Indianern kultivierte und nun zumeist auf marginalen Flächen in Subsistenzanbau gepflanzte Maniokwurzel.

Neben dem System der Sklaverei entwickelten sich auf den Zuckerrohrplantagen aber auch Formen der "freien" Arbeit, indem weniger begüterte Kolonisten ohne eigene Zuckermühlen das von ihnen und ihren Sklaven auf privatem oder gepachtetem Land produzierte Zuckerrohr bei Mühlenbesitzern zur Verarbeitung abliefern und dafür einen Teil des Endproduktes als Vergütung abgeben mußten. Schlechter gestellt als diese *lavradores* waren die vorwiegend am Rande der Plantagen ansässigen Arbeitspächter

(*moradores*), welche als Gegenleistung für die Zuweisung eines zum Subsistenzanbau nutzbaren Stück Landes an einigen Tagen der Woche unentgeltlich (*moradores de cambão*) oder gegen einen bescheidenen Lohn (*moradores de condição*) auf der Plantage zu arbeiten hatten. Nach ihrer Befreiung im 19. Jh. wurden zahlreiche Sklaven als *moradores* nur von einer Abhängigkeit in die andere überführt.

In dem Maße, wie sich die Zuckerrohrmonokultur auf das Hinterland ausdehnte und dort immer größere Flächen beanspruchte, mußte ein anderer wichtiger Wirtschaftszweig, die Viehzucht, auf bis dahin kaum erschlossene Areale des *interiors* ausweichen. Diese peripheren, äußerst dünn besiedelten Regionen wurden unter Abwandlung des Wortes "*desertão*" (Einöde) als "*Sertão*" bezeichnet, ein Ausdruck, der heute für die gesamte Trockenregion des brasilianischen Nordostens angewandt wird. Durch das unwegsame Borborema-Massiv von der Küstenregion abgeschirmt, gelangte der pernambukanische *Sertão* erst während der letzten Jahrzehnte des 16. Jhs. unter den allmählichen Einfluß von Kolonisten, welche entweder aus Bahia kommend den Rio São Francisco stromabwärts fuhren, um dann über dessen linke Nebenflüsse (Pajeú, Moxotó, Ipanema) in Pernambuco einzudringen, oder aber - in weitaus geringerem Umfang - von der Mündung des Rio São Francisco aus ihre Reise entlang des Flußsystems begannen. Von dieser Zeit an bis Mitte des 18. Jhs. wurde der *Sertão*, ebenfalls unter Herausbildung einer latifundialen Struktur, von Viehzüchtern besiedelt, deren Hauptabsatzgebiete die Zuckermühlen (Arbeitstiere) und Märkte (Frisch- oder Trockenfleisch) der Küstenzone waren. Die Zona da Mata, ihrerseits in engster Abhängigkeit vom europäischen Markt, schuf sich so ein eigenes abhängiges Ergänzungsgebiet. Wichtigste Arbeitskraft und folkloristisch verklärte Figur wurde im nur wenig Sklavenarbeit aufweisenden *Sertão* der *vaqueiro*, welcher als Viehhirte für den Zusammenhalt und die Existenzsicherung der Herde zu sorgen hatte und dafür lange Zeit jedes vierte neugeborene Tier als Lohn erhielt. Auch an den Viehtriften zur Küste und der durch das Niederschlagsregime erforderlichen Transhumanz zwischen tieferen Lagen und *serras* war der *vaqueiro* beteiligt.

Um die Mitte des 18. Jhs. geriet der *Sertão* im Zuge einer wahrhaften agraren Revolution unter den Einfluß des Weltmarktes. Durch die in England einsetzende Industrielle Revolution mit ihren dampfbetriebenen Textilfabriken stimuliert breitete sich in den trockenen Regionen Pernambucos sehr rasch der Anbau von Baumwolle aus, ohne jedoch die bis dahin vorherrschenden Landnutzungssysteme zu zerstören. Anders als das sonstige Kulturen

verdrängende Zuckerrohr läßt sich die Baumwolle im Konsortium (Mischkultur) mit Grundnahrungsmitteln anpflanzen, wobei die abgeernteten Felder zwischen den Regenzeiten zudem gute Viehweiden abgeben. Als Abhängigkeitsverhältnisse bildeten sich im Sertão verschiedene Formen der Teilpacht (*parceria*) heraus. Dabei überlassen Großgrundbesitzer insbesondere landlosen Bauern bestimmte Flächen zur vorübergehenden Nutzung, um dann im Gegenzug einen Teil (oft die Hälfte) der erzeugten Produktion einzubehalten und die Kulturflächen anschließend zur Fütterung des eigenen Viehs zu benutzen. Gleichzeitig treten die Landherren (*fazendeiros*) ihren Pächtern (*parceiros*) häufig als Händler und Kreditgeber entgegen, was ihre Machtposition noch zusätzlich untermauert.

Trotz lang anhaltender Trockenzeiten und gelegentlicher Dürreperioden gibt es im Sertão keine Bewässerungstradition. Seit jeher werden Grundnahrungsmittel (vor allem Maniok, Mais, Bohnen) entweder in Form von Regenfeldbau (*agricultura de chuva*) kultiviert, oder aber, sofern es sich um kurzzyklische Pflanzen wie Mais, Bohnen, Reis, Saubohnen, Süßkartoffeln etc. handelt, als *cultura de vazante* angebaut, worunter ein nach dem höchsten Wasserstand einsetzendes Bepflanzen von Flußauen oder Rändern kleinerer Stauseen zu verstehen ist: unter Ausnutzung der Bodenfeuchte folgt man gleichsam dem Rückgang des Wasserspiegels.

Mit der Anlage von Verkehrswegen zwischen dem Sertão und der Zona da Mata wurden bei gleichzeitiger Zunahme der Bevölkerungsdichte auch Gebiete, die einst der extensiven Viehzucht vorbehalten waren, unter Kultur genommen. So entstand als dritte Mesoregion der Agreste, welcher sich auf Grund relativ günstiger klimatischer Bedingungen, einer vorherrschenden Kleinbesitzstruktur mit polykultureller Landnutzung und seiner Nähe zu den größten Konsumzentren zum wichtigsten Nahrungsmittelproduzenten Pernambucos entwickelte. Fortschreitende Kapitalisierung führte indes im Sertão seit den 30er Jahren unseres Jahrhunderts zur Durchführung staatlich gelenkter Bewässerungsprojekte, während in der Zona da Mata die Besitzkonzentration sowie die Proletarisierung der Landarbeiterschaft infolge der Ablösung der alten *engenhos* durch moderne Zuckerfabriken (*usinas*) immer mehr zunahm. Welche Folgen gerade diese neuen Tendenzen für Nahrungsmittelproduktion und Versorgung der pernambukanischen Bevölkerung haben, wird in den nächsten Kapiteln aufzuzeigen sein.

2.3. Grundzüge der Ernährungssituation

Die Ernährungssituation im brasilianischen Nordosten steht seit Beginn der 30er Jahre im Blickpunkt wissenschaftlichen Interesses. Als einer der ersten hatte sich der pernambukanische Soziologe GILBERTO FREYRE in seiner grundlegenden Studie "Casa Grande e Senzala" (1933; als deutsche Ausgabe zuletzt 1982 unter dem Titel "Herrenhaus und Sklavenhütte" erschienen) mit den Ernährungsverhältnissen im kolonialzeitlichen Brasilien beschäftigt. Während FREYRE in weitgespanntem Bogen die Entwicklung der brasilianischen Gesellschaft und dabei insbesondere das Leben auf den Zuckerrohrplantagen des Nordostens beschreibt, kommt er an einigen Stellen auch auf den unzureichenden Nahrungsmittelkonsum der Sklavengesellschaft zu sprechen, deren extremste Elemente bei sehr mangelhafter Versorgung der Menschen in den Städten und im Hinterland am besten ernährt gewesen seien: die Herren, weil sie über die besten Finanzen und Verbindungen verfügten, und die Sklaven, weil ihre Leistungskraft als wichtiges Produktionskapital so gut wie nötig aufrechtzuerhalten war.

Auch NELSON CHAVES, langjähriger Direktor des Ernährungswissenschaftlichen Instituts in Recife, hebt in seinem 1972 angefertigten Bericht über die Ernährungssituation im Pernambuco des 19. Jhs. den durchweg inadäquaten Nahrungsmittelkonsum der Bevölkerung hervor. Nach CHAVES hat zu Mehl (*farinha* und *goma*) verarbeiteter Maniok (*mandioca*) in Form verschiedener Gerichte quasi über die ganze Kolonialzeit hinweg die energetische Basis der Bevölkerung dargestellt. Als weiteres wichtiges Produkt fand zu feinem *fubá* oder größerem *xerém* gemahlener Mais (*milho*) bei zahlreichen Speisen (z.B. *angu*, *cuscuz*, *munguzá*) häufige Verwendung. Dritter Hauptbestandteil der Nahrung wurde als Energie- und Proteinlieferant die Bohne (*feijão*). Mit Maniokmehl vermengte, vornehmlich braune oder schwarze Bohnen stellen bis heute das zentrale Element der brasilianischen Küche dar. Um allzu große Defizite bei der Nahrungsmittelversorgung zu vermeiden, wurde es den kolonialzeitlichen, durchweg in Monokultur wirtschaftenden Plantagenbesitzern an der nordostbrasilianischen Küste bisweilen sogar per Regierungsdekret zur Pflicht gemacht, zumindest die Subsistenzproduktion der drei Grundnahrungsmittel Maniok, Mais und Bohnen in hinreichendem Umfang zu gewähren. Besser als den monoton ernährten Bewohnern der Küstenzone ging es zu dieser Zeit der Bevölkerung des Sertão: zu den genannten Produkten gesellten sich hier Milch, Käse, Lompenczucker (*rapadura*) und Trockenfleisch.

Die relative Nahrungsmittelvielfalt innerhalb des Sertão wird von PARAHYM (1940) in seiner 1939 begonnenen Fallstudie der Ernährungssituation in Salgueiro, einer pernambukanischen Kleinstadt mit damals etwa 2.000 Einwohnern, bestätigt. Mit Hilfe einer Fragebogenaktion bei 200 Familien (1.068 Personen) ermittelte PARAHYM einen durchschnittlichen täglichen Pro-Kopf-Verbrauch von 2.856 kcal, wobei er den tatsächlichen Bedarf des erwachsenen Sertão-Bewohners in Anbetracht der vorherrschenden Klima- und Arbeitsbedingungen auf 3.000 kcal veranschlagte. Die berechnete normale Tagesration kann in Dürreperioden allerdings auf 1.000 kcal zurückgehen.

Dreizehn Jahre nach der Erstveröffentlichung von "Casa Grande e Senzala" erschien ein weiteres, inzwischen ebenfalls zum Klassiker gewordenen Meisterwerk sozialwissenschaftlicher Forschung, die "Geografia da Fome" (zu deutsch: "Geographie des Hungers") von JOSUE de CASTRO. Wie der Titel des Buchs impliziert, wird die Ernährungssituation in ihrem regionalen Bezugsrahmen analysiert, wobei das Erkenntnisinteresse des Autors durchaus interdisziplinär ausgerichtet ist. CASTRO geht es vor allem um die ökologische Perspektive, d.h. um das Studium "der Aktionen und Reaktionen der Lebewesen angesichts der Umwelteinflüsse". In diesem Sinne fährt er 1960 im Vorwort zur 9. Auflage seines Buches fort:

"Kein Phänomen eignet sich als Ansatzpunkt des ökologischen Studiums dieser Wechselbeziehungen zwischen menschlichen Gruppen und den von ihnen bewohnten Regionen besser als das Phänomen der Ernährung - das Studium der natürlichen Ressourcen, die die Umwelt für die Subsistenz der lokalen Bevölkerungsgruppen bereitstellt, und das Studium der Prozesse, durch welche sich diese Bevölkerungsgruppen organisieren, um ihre Grundbedürfnisse an Nahrungsmitteln zu stillen." (CASTRO 1983, S.35; eigene Übers.)

Ziel CASTROs ist die Analyse des kollektiven Hungers, wie er endemisch oder epidemisch große Menschenmassen befällt; doch nicht nur des totalen Hungers, des Verhungerns, sondern auch des partiellen, des verborgenen, des schleichenden Hungers, der ein langsames Sterben der Betroffenen bewirkt. Unter dem Aspekt der Nahrungsmittelversorgung teilt CASTRO Brasilien in fünf Großregionen ein, an deren zwei ("Area do Nordeste açucareiro" und "Area do sertão do Nordeste") Pernambuco Anteil hat. Dem Autor zufolge stellt die Küstenzone des brasilianischen Nordostens zusammen mit Amazonien die am schwersten betroffene Region, eine Region permanenten, endemischen Hungers dar. Im

Zuge heftiger Kritik an GILBERTO FREYRE, dem er in diesem Punkt Unkenntnis und Unwissenschaftlichkeit vorwirft, relativiert JOSUE de CASTRO dessen Aussage, daß Zuckerbarone und Sklaven zur Kolonialzeit die Besternährtesten gewesen seien, dahingehend, daß gerade die Ernährung der Sklaven seinerzeit höchstens quantitativ, aber niemals qualitativ hinreichend gewesen sei. Die Grundbesitzer gaben ihren Untergebenen "größere Mengen an Brennstoff ohne jegliche Sorgen um Verbesserungen an der Verbrennungsmaschine" (op.cit., S.146). Proteinmangel führte so zu langsamerem Wachstum der Menschen. Verbote und Tabus erschwerten zudem den Konsum von Früchten, Eisenmangel schlug sich häufig in Anämien nieder und machte aus den Küstenbewohnern bleiche Menschen, gelegentlich abschätzig *amarelos* (Gelbe) genannt. Dem Eisenmangel entsprang die Geophagie: die von frühen Reisenden in der Küstenzone vor allem an Kindern häufig beobachtete Gewohnheit, Erde zu essen.

Inmitten der pernambukanischen Küstenregion wuchs Recife immer mehr zur Primatstadt heran. Hier führte CASTRO 1932 die erste in Brasilien stattfindende Befragung zum Thema Ernährungsbedingungen durch. Nach der Erfassung von 500 Familien (2.585 Personen) stellte er eine extreme Monotonie der fast ausschließlich aus Maniokmehl, Bohnen, Trockenfleisch und Zucker zusammengesetzten Ernährung der Bevölkerung fest. Bei einem durchschnittlichen Pro-Kopf-Verbrauch von 1.625 kcal überwogen in qualitativer Hinsicht die Kohlenhydrate, während es an tierischen Eiweißen, Vitaminen und Mineralstoffen mangelte.

Im Gegensatz zur chronischen Mangelernährung in Amazonien und der dicht bevölkerten Küstenzone des Nordostens mit ihrer allen Raum beanspruchenden Zuckerrohrmonokultur hat man es in der weiten Landschaft des Sertão, zu dem hier auch der Agreste gezählt wird, laut CASTRO nicht mit permanentem, sondern mit episodischem, epidemischem Hunger zu tun. Perioden des relativen Überschusses wechseln mit Krisenzeiten ab. Obwohl viele Regionen auf der Erde, in denen Mais das Grundnahrungsmittel darstellt, durch gravierende Ernährungsmängel gekennzeichnet sind, ließen im Sertão bestimmte Umweltbedingungen und Lebensverhältnisse einen Nahrungskomplex entstehen, in dem das Protein- und Vitamindefizit des Mais durch Komponenten anderer Nahrungsmittel ausgeglichen werden. So wird Milch nicht nur zusammen mit Maismehl verzehrt, sondern auch zu Käse und Butter verarbeitet; Fleisch wird vor allem in getrockneter Form als *carne-de-sol* oder *charque* konsumiert. Der Verbrauch von Früchten ist hingegen auch im Sertão gering; der Gemüsekonsum beschränkt sich meist auf Kürbisse (*abóbora*) oder *maxixe*, die zusammen mit den anderen

Grundnahrungsmitteln vorzugsweise in den fruchtbaren feuchten Tälern und Senken angepflanzt werden. Auf diese Weise kann insbesondere die ländliche Bevölkerung zu Normalzeiten ihren Ernährungsbedarf decken. In den seltensten Fällen sind jedoch Überschüsse vorhanden, die irgendwelche körperlichen Reserven (vor allem Fett) bilden könnten. So erscheint der Sertão-Bewohner (*sertanejo*) als magerer, eckiger Typ, zäh und von großer physischer Aktivität. Doch eben auf Grund ihrer geringen gespeicherten Reserven verfallen die Bewohner des Sertão laut CASTRO in einen Zustand der Unterernährung, wann immer sich Dürreperioden einstellen. Die Nahrungsaufnahme reduziert sich quantitativ und qualitativ, zunächst auf ein wenig Mais, Bohnen und Maniokmehl. Falls auch diese Produkte von Feldern und Märkten verschwinden oder unerschwinglich werden, bleibt nur noch der Rückgriff auf wilde Speisen (*comidas brabas*): Wurzeln, Samen, Früchte der dürreresistenten Pflanzen etc..

Trotz dieser überwiegend aus den natürlichen Bedingungen abgeleiteten Schilderung der Ernährungssituation im Sertão ist CASTRO jedoch keineswegs geneigt, die Dürre allein für die Problematik verantwortlich zu machen:

"Was sehr viel mehr als die Dürre den Hunger im Nordosten verursacht, ist die allgemeine Armut, die fortschreitende Proletarisierung der Bevölkerung, deren Produktivität minimal und weit davon entfernt ist, die Bildung irgendwelcher Reserven zu erlauben, mit denen Perioden der Knappheit begegnet werden könnte... Alles ist Armut, ist Magerkeit, ist relatives oder absolutes Elend, je nachdem ob es im Sertão regnet oder nicht regnet. Ohne Nahrungsmittelreserven und ohne Kaufkraft zum Erwerb von Nahrungsmitteln in Zeiten der Verteuerung hat der *sertanejo* keine Widerstandskraft und fällt unweigerlich in die Krallen des Hungers... Der Kampf gegen den Hunger im Nordosten darf also nicht in vereinfachender Sichtweise als Kampf gegen die Dürre, noch viel weniger als Kampf gegen die Auswirkungen der Dürre angesehen werden. Als Kampf jedoch gegen Unterentwicklung in ihrem ganzen regionalen Komplex, Ausdruck der Monokultur und des Latifundiums, des agraren Feudalismus und der Subkapitalisierung bei der Nutzung der natürlichen Ressourcen der Region." (op.cit., S.260-261; eigene Übers.)

Mit seiner umfassenden Analyse der bestimmenden Faktoren der Ernährungssituation der brasilianischen Bevölkerung hat CASTRO ein komplexes, wenngleich quantitativ verständlicher Weise wenig

abgesichertes Bild der Probleme der Nahrungsmittelversorgung gezeichnet.

Nach einer Reihe von kleinräumigen Untersuchungen innerhalb der Region (s. Zusammenstellung bei ROSA E SILVA 1964) wurde der Nordosten von März bis Mai 1963 zum Gegenstand einer größer angelegten ernährungswissenschaftlichen Studie in Zusammenarbeit des nordamerikanischen "Interdepartmental Committee on Nutrition for National Development" und des Ernährungswissenschaftlichen Instituts in Recife (s. ICNND 1965). Auf der Basis sehr kleiner und - wie die Autoren selbst zugeben - leider auch nicht repräsentativer Stichproben wurden Fragebogenaktionen und Untersuchungen in Haushalten bezüglich Herkunft, Zusammensetzung und Konsumhäufigkeit von Nahrungsmitteln durchgeführt. Demnach betrug der durchschnittliche tägliche Pro-Kopf-Kalorienverbrauch bei Stichproben von jeweils 26, 23, 11 und 16 Familien in Olinda (Recife) 1.310, in Palmares (Mata Umida) 1.581, in Catende (Mata Umida) 1.435 und in Petrolina (Sertão do São Francisco) 1.114 kcal. Diese Werte sind jedoch nicht nur unzureichend, um eine Regionalisierung des Grades der Nahrungsmittelversorgung vorzunehmen, sondern allein schon deshalb schwierig zu interpretieren, weil der Kalorienbedarf nach Alter, Geschlecht, Arbeitsleistung, Klima etc. differiert und sich daher nur sehr schwer Fixwerte veranschlagen lassen. Geht man aber von einem in der Literatur häufig anzutreffenden Durchschnittsbedarf von 2.500 kcal aus, so muß die untersuchte Bevölkerung zumindest in quantitativer, d.h. energetischer Hinsicht als vollkommen unterversorgt angesehen werden.

In jüngerer Zeit sind eine ganze Reihe von Studien zur Ernährungssituation in Nordostbrasilien im allgemeinen und Pernambuco im besonderen veröffentlicht worden, die jedoch entweder den ernährungswissenschaftlichen Aspekt (Zusammensetzung und Wertigkeit der Nahrung) oder den sozioökonomischen Aspekt (Nahrungsmittelkonsum nach Einkommensgruppen und Familienstruktur; s.z.B. ANDRADE LIMA COELHO & SAMPAIO 1976, PEREIRA 1984) betonen. Auch rückte Recife immer mehr in den Mittelpunkt des Interesses, was seinen Niederschlag u.a. in einer umfangreichen, in dieser Form auch für andere Großstädte des Nordostens durchgeführten Studie der Nahrungsmittelversorgung der pernambukanischen Hauptstadt fand (SUDENE & UFPe 1975). Für eine geographische Betrachtungsweise bedeutender, weil räumlich differenziertere Daten liefernd, ist die Überblicksstudie zur Ernährungssituation in Pernambuco von BATISTA FILHO et al. (1982). So geben die Autoren z.B. die Ergebnisse einer Ende der 70er Jahre von der FIBGE durchgeführten Studie zum menschlichen

Mesoregionen	<1.700	1.700-2.000	2.000-2.500	2.500-3.000	>3.000
Sertão	40,7	12,1	17,1	9,7	20,4
Agreste	40,2	15,4	21,2	10,9	12,3
Zona da Mata	46,4	15,6	18,7	9,8	9,5
Recife	48,8	16,8	18,7	7,9	7,8

Tab.1: Prozentanteile des Kalorienverbrauchs pro Kopf/Tag in den Mesoregionen Pernambuco
(Quelle: BATISTA FILHO et al. 1982)

Energiekonsum in verschiedenen Regionen Pernambuco wieder (s.Tab.1). Aus der Aufstellung geht klar hervor, daß über 50% der Bevölkerung weniger als 2.000 kcal/Kopf täglich zu sich nehmen, und daß sich die ohnehin beklagenswerte Gesamtsituation vom Landesinnern zur Küste, insbesondere nach Recife hin, deutlich verschlechtert - ein Ergebnis, das tendenziell durchaus im Einklang mit den Ausführungen JOSUE de CASTROS steht.

Ähnliche regionale Tendenzen läßt eine zu Beginn der 80er Jahre vom Ernährungswissenschaftlichen Institut in Recife nach

Munizipien	Mikroregionen	Kalorienverbrauch[kcal]	Deckung des Kalorienbedarfs[%]	Proteinverbrauch [g]	Deckung des Proteinbedarfs[%]
Afogados da Ingazeira	Alto Pajeú	1.298	61	46	79
Brejo da Madre de Deus	Vale do Ipojuca	1.509	63	49	83
Pombos	Agreste Setentrional	1.398	74	50	107
Bonito	Agreste Meridional	1.192	57	45	78
Primavera	Mata Umida	1.295	65	47	90
Belém de Maria	Mata Umida	1.285	65	41	80
Ribeirão	Mata Umida	1.299	50	43	69
Catende	Mata Umida	1.558	63	55	82
Ferreiros	Mata Seca	1.328	67	43	70
Mittel		1.351	63	47	82

Anm. d. Verf.: Der unterschiedliche Bedarfsdeckungsgrad bei sehr ähnlichen Verbrauchswerten dürfte aus der Struktur der jeweils untersuchten Bevölkerungsgruppen resultieren

Tab.2: Verbrauch und Bedarfsdeckung an Kalorien und Proteinen pro Kopf/Tag in 9 Munizipien Pernambuco
(Quelle: BATISTA FILHO et al. 1982)

einheitlicher Methodik erstellte Analyse allerdings nicht erkennen, sieht man davon ab, daß Ribeirão (Mata Umida) und Pombo (Agreste Setentrional) das untere bzw. obere Ende des Bedarfsdeckungsgrades markieren (s.Tab.2). Der negative Gesamtcharakter der Ernährungssituation kommt jedoch durch die Tatsache zum Ausdruck, daß in keinem der untersuchten Munizipien ein ausreichender Kalorien- und Proteinverbrauch (Ausnahme Pombos) zu verzeichnen ist.

Die Diskussion der ernährungsgeographisch relevanten Literatur hat deutlich zeigen können, daß Unter- und Fehlernährung seit der Kolonialzeit ein gravierendes Problem für die pernambukalische Bevölkerung darstellen. Obwohl es noch an vergleichenden Langzeitstudien fehlt und die bisher vorliegenden Ergebnisse keineswegs vollkommen abgesichert sind, läßt sich abschließend feststellen, daß die Zona da Mata und insbesondere die Hauptstadt Recife hinsichtlich der Nahrungsmittelversorgung die problematischsten Regionen innerhalb einer Problemzone darstellen (vgl. auch CHAVES 1981).

3. Demographische Merkmale der Bevölkerung Pernambucos in ihrer Bedeutung für die Nahrungsmittelversorgung

Struktur, Verteilung und Dynamik der Bevölkerung einer Region stellen grundlegende Ausgangsgrößen für die Analyse der Versorgungssituation dar. Da jeder Mensch Nahrungsmittel zu sich nimmt, jedoch nur ein bestimmter Teil der Bevölkerung diese erzeugt, läßt sich unmittelbar folgern, daß der Entwicklung der Relation von Produzenten und Konsumenten und mithin von Angebot und Nachfrage zentrale Bedeutung beizumessen ist. Aber nicht nur demographische Umschichtungen oder Verlagerungen, auch Veränderungen in der Gesamtzahl der Bevölkerung müssen in diesem Zusammenhang als wichtige Indikatoren herangezogen werden. Dabei sind die sich abspielenden demographischen Prozesse häufig ebenso Ursachen wie Folgen der allgemeinen Lebensbedingungen, innerhalb derer die Nahrungsmittelversorgung, vor allem in einer Problemregion wie Pernambuco, eine Schlüsselposition einnimmt.

Zur Beurteilung des sozioökonomischen, medizinisch-hygienischen sowie ernährungsmäßigen Status einer Bevölkerung stehen aus demographischer Sicht u.a. die Parameter Säuglingssterblichkeit und durchschnittliche Lebenserwartung zur Verfügung. Eine

Land bzw. Region	Zeit	Säuglingssterblichkeit ¹	mittl. Lebenserwartung	
			Männer	Frauen
Pernambuco	1940-50	166,8	33,6	36,5
	1950-60	164,3	39,7	42,5
	1960-70	161,0	42,2	45,9
	1970-80	124,0	46,8	51,9
Nordostbrasilien	1960-70	144,2	-	-
	1970-80	105,1	-	-
Brasilien	1960-70	-	57,6	61,1
	1975-80	-	60,7	66,7
Bolivien	1970-75	-	46,5	51,1
	1975-80	-	48,4	53,1
Ecuador	1971-77	73,6	-	-
Ägypten	1971-78	94,3	-	-
Äthiopien	1970-75	-	37,0	40,1
	1975-80	-	37,5	40,6
BRD	1976-78	-	69,0	75,6
	1971-80	14,8	-	-
USA	1978	-	69,5	77,2
	1971-80	15,7	-	-

¹Anzahl der Sterbefälle von Kindern im ersten Lebensjahr pro 1.000 Lebendgeborene

Tab.3: Säuglingssterblichkeit und Lebenserwartung in Pernambuco im raum-zeitlichen Vergleich (Quellen: Statistiken 1,22,24)

grobe zeitliche Analyse dieser beiden Indikatoren läßt im Falle von Pernambuco eine stete Verbesserung der Verhältnisse, insbesondere in der Periode 1970/80, erkennen (s.Tab.3). Wie negativ jedoch die Situation des Bundesstaates im Verhältnis zu anderen Regionen ist, machen Vergleichswerte deutlich. Betrachtet man die Säuglingssterblichkeit allein für den jüngsten ausgewiesenen Zeitraum, so wird offensichtlich, daß die Quote in Pernambuco nicht nur über dem ohnehin schon hohen nordostbrasilianischen Durchschnitt liegt, sondern auch die Werte von Ecuador und Ägypten übertrifft, Ländern, die diesbezüglich ausgesprochene Negativbeispiele darstellen. Der Vergleich mit den Industrienationen BRD und USA fällt noch krasser aus.

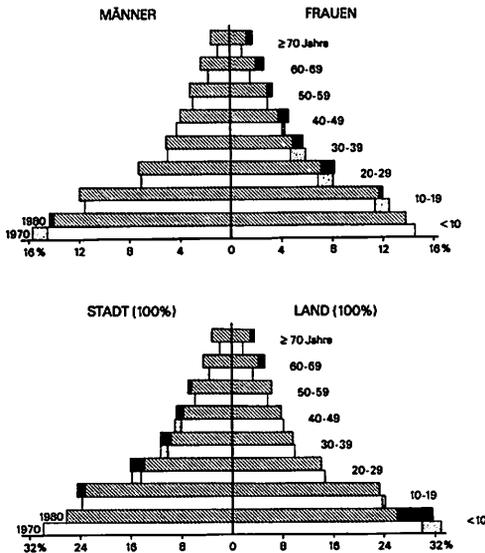


Abb.1: Alterspyramiden nach Geschlechtszugehörigkeit (a) und Wohnsitz (b) für Pernambuco (1970/80)
(Quellen: Statistiken 5,12,14)

Ähnlich verhält es sich mit der durchschnittlichen Lebenserwartung, die im Pernambuco der 70er Jahre klar hinter der Gesamtbrasilien zurückblieb, wobei die höhere Lebenserwartung der Frauen als weltweites Phänomen hier wie dort zutage tritt. In der zwar steigenden, aber vor allem in Relation zu BRD und USA nach wie vor sehr niedrigen Lebenserwartung ist einer der Gründe für die Ausprägung der Altersstruktur zu sehen, welche sich graphisch in Form einer Pyramide mit breiter Basis widerspiegelt (s.Abb.1a). Die Zusammenschau der Ergebnisse der Zensen von 1970 und 1980 führt allerdings einen gewissen Alterungsprozeß vor

Augen, der in erster Linie auf das Absinken der Geburtenrate (1960/70: 4,9%, 1970/80: 3,8%; CONDEPE 1984b) zurückzuführen ist. Gleichwohl blieb der die Versorgungssituation kennzeichnende Abhängigkeitsindex - in diesem Fall als Zahl der unter 15- und über 60jährigen auf hundert 15-60jährige berechnet - auf konstant hohem Niveau, d.h. etwa die Hälfte der Gesamtbevölkerung Pernambucos hat die Existenzgrundlage der anderen Hälfte zu sichern.

Bei der Analyse der Geschlechtsstruktur erweist sich ein mehr oder weniger deutlicher Überhang des Frauenanteils in allen Altersgruppen über 10 Jahre. Während sich die Sexualproportion (Anzahl der Männer pro 100 Frauen) im dargestellten Zeitraum von 93,2 (1970) auf 93,5 (1980) nur unwesentlich verschob, ist die Relation bei den 20-29jährigen mit 84,3 (1970) und 87,4 (1980) viel unausgeglichener. Anders als der durch die längere durchschnittliche Lebenserwartung bedingte Frauenüberschuß in den hohen Altersgruppen kann das Absinken des Männeranteils gerade bei den produktiven Jahrgängen nur durch Wanderungsbewegungen verursacht sein. Entsprechend betrug der Wanderungssaldo der 20-29jährigen zwischen Pernambuco und anderen Bundesstaaten im Zeitraum 1950/60 bei den Männern -65.700, bei den Frauen aber nur -36.200 Personen, im Zeitraum 1960/70 -59.000 bzw. -38.200 Personen (FIDEPE 1981a). Diese Migrationen weisen Pernambuco als relativ unattraktive Region aus, deren Wanderungsbilanz 1950/60 -223.000, 1960/70 -215.000 und 1970/80 gar -440.000 Menschen betrug (FIDEPE 1981b, 1982a).

Neben interregionalen sind auch intraregionale Migrationen, zu denen in jüngerer Zeit vor allem die Land-Stadt-Wanderung zählt, für die Umverteilung bestimmter Bevölkerungsgruppen verantwortlich. Da sich die Wandernden vornehmlich aus den dynamischeren Teilen der Bevölkerung rekrutieren, erleidet der ländliche Raum einen steten Verlust an produktiven Kräften, was ihn auf Dauer noch unattraktiver macht: ein Teufelskreis entsteht. Wie aus Abb.1b deutlich hervorgeht, ist der Anteil der produktiven Jahrgänge an der jeweiligen Gesamtbevölkerung in der Stadt wesentlich höher als auf dem Lande, wo in zunehmendem Maße Kinder und alte Menschen dominieren (vgl. Bähr 1983). Eine solche Tendenz muß erhebliche negative Konsequenzen für die Feldarbeit haben, der 1980 ohnehin nur noch 42% (1950: 67%, 1960: 52%) der Erwerbspersonen nachgingen (FIDEPE 1982b, CME-PIMES 1975).

Betrachtet man den Bundesstaat Pernambuco nicht in seiner Gesamtheit, sondern in seiner mikroregionalen Differenzierung, so lassen sich bezüglich Zahl und Dichte der Bevölkerung klare

Jahr	1950		1960		1970		1980	
	1	2	1	2	1	2	1	2
PERNAMBUCO	3.395.185	100	4.137.345	100	5.160.640	100	6.147.112	100
1 Araripina	108.865	3,2	121.973	3,0	180.035	3,5	219.661	3,6
2 Salgueiro	72.378	2,1	86.641	2,1	109.690	2,1	134.702	2,2
3 S. do S. Francisco	95.955	2,8	111.066	2,7	178.346	3,5	252.151	4,1
4 Alto Pajeú	184.909	5,5	193.260	4,7	244.515	4,7	277.944	4,5
5 Sertão do Moxotó	66.507	2,0	88.920	2,2	101.672	2,0	122.257	2,0
6 Arcoverde	126.740	3,7	133.769	3,2	164.693	3,2	197.448	3,2
7 Agreste Setentr.	303.228	8,9	343.927	8,3	392.119	7,6	418.645	6,8
8 Vale do Ipojuca	438.195	12,9	467.592	11,3	529.205	10,3	592.659	9,6
9 Agreste Meridional	478.622	14,1	516.871	12,5	559.613	10,8	569.285	9,3
10 Mata Seca	333.595	9,8	391.346	9,5	450.256	8,7	514.822	8,4
12 Mata Umida	400.920	11,8	484.490	11,7	521.370	10,1	580.644	9,5
11 Recife	785.271	23,1	1.197.490	28,9	1.729.126	33,5	2.266.884	36,9

1 Gesamtbevölkerung

2 Bevölkerungsanteil der Mikroregionen an der Gesamtbevölkerung [%]

	Anteil der Stadtbevölkerung an der Gesamtbevölkerung [%]				Stadtbevölkerung (1950 = 100)			Landbevölkerung (1950 = 100)		
	1950	1960	1970	1980	1960	1970	1980	1960	1970	1980
PE	34,4	44,9	54,5	61,6	159	241	324	102	106	106
1	11,1	15,5	22,6	27,4	156	335	497	107	144	165
2	14,3	20,3	29,7	35,1	171	318	462	111	124	141
3	20,5	28,1	38,2	47,8	159	346	613	105	145	172
4	15,4	22,3	28,6	33,9	152	246	331	96	112	118
5	16,0	22,5	27,4	31,9	188	262	367	123	132	149
6	15,9	24,1	35,0	37,8	160	286	370	95	100	115
7	14,9	18,7	23,5	31,5	142	204	292	108	116	111
8	25,6	36,1	45,3	57,1	151	214	302	92	89	78
9	16,0	21,3	26,8	35,7	144	196	206	101	102	91
10	25,1	34,0	43,9	57,6	159	236	354	103	101	87
12	23,6	31,5	42,1	52,6	162	232	323	108	99	90
11	83,3	88,9	93,4	91,5	163	247	317	101	87	147

Tab.4: Daten zur Bevölkerungsentwicklung in den Mikroregionen Pernambucos (1950-1980)
(Quelle: Statistik 11)

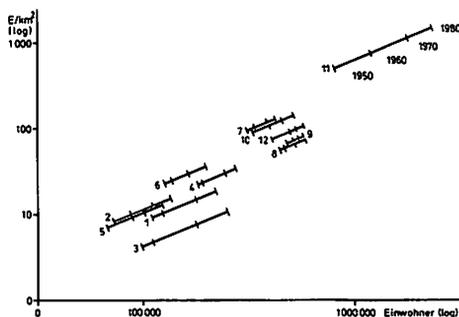


Abb.2: Einwohnerzahl und Einwohnerdichte in den Mikroregionen Pernambucos (1950-1980)
(Quelle: Statistik 11)

räumliche Unterschiede erkennen (s.Tab.4 und Abb.2). Mit relativ niedrigen Einwohnerzahlen bei gleichzeitig geringer Bevölkerungsdichte nehmen die Mikroregionen des Sertão sowie Arcoverde die unteren Ränge des Spektrums ein, während die übrigen Agresteregionen sowie Mata Umida und Mata Seca in beiden Kategorien höhere Werte erzielen, ohne jedoch annähernd die Spitzenposition Recifes zu erreichen. In allen Mikroregionen stieg die Gesamtzahl der Bevölkerung und mithin ihre Dichte von 1950 bis 1980 mehr oder weniger kontinuierlich an, wobei neben Recife die beiden relativ dünn besiedelten Regionen Sertão do São Francisco und Araripina die höchsten Zuwachsraten erzielten.

Dieser Sachverhalt schlägt sich auch in der Entwicklung des Anteils der jeweiligen Mikroregionbevölkerung an der Gesamtbevölkerung nieder (s.Tab.4). Außer dem seine Funktion als Gravitationszentrum rapide verstärkenden Großraum Recife konnten zwischen 1950 und 1980 nur die beiden eben genannten Regionen ihren nach wie vor geringen Anteil nennenswert erhöhen. Die zunehmende Verlagerung der Bevölkerung aus der Zona da Mata und dem Agreste, insbesondere dem Agreste Meridional, muß als das Resultat eines vor allem durch agrarstrukturelle Wandlungen erzeugten Bevölkerungsdrucks angesehen werden (s.u.), der zu anhaltenden Abwanderungen in die Regionalzentren und später in die Großstädte führte. Auf diese Weise vergrößerte sich der Anteil der Stadtbevölkerung an der Gesamtbevölkerung während der letzten Jahrzehnte in allen Mikroregionen beträchtlich, während die Landbevölkerung vergleichsweise wenig anwuchs bzw. in einigen Regionen (Vale do Ipojuca, Agreste Meridional, Zona da Mata) sogar nach absoluten Beträgen zurückging.

Aus der Schilderung der demographischen Strukturen und Prozesse innerhalb Pernambucos dürfte eindeutig hervorgegangen sein, daß die Versorgungssituation mit erheblichen Problemen belastet ist. Einer insgesamt ständig wachsenden Bevölkerungs- bzw. Konsumentenzahl stehen immer weniger produktive Kräfte im Agrarbereich gegenüber, ein Manko, das in einem ökonomisch schwachen Bundesstaat keinesfalls durch Handel mit anderen Regionen ausgeglichen werden kann. In Anbetracht dieser Probleme können nur drastisch steigende Produktionsquoten auf eigenem Land die Nahrungsmittelversorgung für den Binnenmarkt gewährleisten oder sogar verbessern. Ob dies der Fall ist, wird im folgenden Kapitel zu erörtern sein.

4. Nahrungsmittelproduktion und Bevölkerung in Pernambuco

Zu den fünf wichtigsten Anbauprodukten Pernambucos zählen außer den "cash crops" Zuckerrohr und Baumwolle die Grundnahrungsmittel Maniok, Mais und Bohnen. Letztere stellen nicht nur die Basis der subsistenz- bzw. binnenmarktorientierten Agrarproduktion dar, sondern gliedern bis heute die Standardernährung gerade der ärmeren Bevölkerungsgruppen, die ihrerseits am ehesten unter Versorgungsproblemen zu leiden haben. Zwar nimmt auch der Reis eine zentrale Position innerhalb der nordostbrasilianischen Küche ein, doch wird er innerhalb Pernambucos nur selten angepflanzt (z.B. in bewässerten Gebieten des Sertão do São Francisco), so daß er bei den nachfolgenden Untersuchungen ebenso ausgespart werden kann wie etwa Süßkartoffeln, Saubohnen, Bananen, Orangen und verschiedene Gemüsearten, die bezüglich Produktion und Verbrauch deutlich hinter den genannten drei Kulturen zurückbleiben. Die Tatsache, daß Maniok, Mais und Bohnen in ihrer Funktion als echte Grundnahrungsmittel nicht zentralisiert, sondern weit gestreut angebaut werden, ermöglicht zudem eine großräumige Regionalisierung der Produktionsentwicklung.

Die Einsaat von Mais und Bohnen erfolgt normalerweise nebeneinander in parallel laufenden Reihen, wobei Abstände und Abfolgen der beiden Pflanzen, zu denen sich auf demselben Feld durchaus noch andere Kulturen gesellen können, variieren. Während die Bohnen unmittelbar nach der Reife geerntet und meistens im Bereich des eigenen Hauses getrocknet werden, verbleiben die Maiskolben zu diesem Zweck noch mehrere Monate am Halm, den man abknickt, um die Wasserzufuhr zu den Früchten zu stoppen. Diese werden insbesondere um den Johannistag als *milho verde* kolbenweise in gerösteter bzw. gekochter Form verzehrt, ansonsten aber vor allem zu Mehl zerrieben. Etwas aufwendiger gestaltet sich die Prozedur der Maniokverarbeitung, welche sich vielerorts nach wie vor in zahlreichen, von Familien bewirtschafteten *casas de farinha* abspielt. Um die in ihrer Rohform giftige Blausäure enthaltende Maniokwurzel für die menschliche Ernährung nutzbar zu machen, werden die Kolben zunächst geschält, gerspelt und gewässert, bevor man aus der so entstehenden breiigen Masse mit Hilfe einer Schraubenpresse die Flüssigkeit ausdrückt. Der verbleibende Rest wird auf eine kreisrunde Ofenplatte geschüttet und dort per Schieber so lange hin und her bewegt, bis schließlich weißes, vollkommen trockenes und damit lagerbares Maniokmehl entstanden ist. Obwohl Maniok, Mais und Bohnen in den unterschiedlichsten Sorten und Varietäten angebaut werden,

nehmen die einschlägigen Statistiken keine diesbezüglichen Unterteilungen vor. Allerdings veröffentlicht die FIBGE unter dem Titel "Produção Agrícola Municipal" für alle brasilianischen Bundesstaaten Tabellenwerke, denen sich auf Munizipienebene aufgeschlüsselte Angaben zur jährlichen Gesamtproduktion von Maniok (Knollengewicht) sowie Mais und Bohnen (Körnergewicht) entnehmen lassen. Bei diesen Daten handelt es sich um Schätzungen regionaler Expertenteams und mithin um grobe Näherungswerte, die die atomisierte, behördlich in keiner Weise erfaßte Erzeugung der drei Grundnahrungsmittel nur größenordnungsmäßig widerspiegeln können.

Mit vollkommen anderer Methodik arbeitet der von derselben Institution in zuletzt fünfjährigen Abständen durchgeführte "Censo Agropecuário". Dieser wendet sich per Fragebogen unmittelbar an die Produzenten, was auf Grund sehr subjektiver Angaben aber keineswegs zuverlässigere, sondern lediglich von den entsprechenden jährlichen Zensen stark differierende Produktionsangaben zeitigt. Obwohl damit zwei Datenquellen zur Untersuchung derselben Sachverhalte zur Verfügung stehen, schien es aus Gründen der Kontinuität dennoch sinnvoll, die folgenden Analysen auf eine der beiden Publikationsreihen zu stützen. Dabei fiel die Wahl auf die Reihe "Produção Agrícola Municipal", nicht nur weil sie Produktionswerte für jedes Jahr liefert, sondern auch weil sie bezüglich der agrarischen Erzeugung laut Mitteilung des FIBGE-Büros in Recife die realistischeren Angaben enthält, die sich u.a. in den nacheinander von DEE, SERPE, FIDEPE und CONDEPE herausgegebenen statistischen Jahrbüchern Pernambucos wiederfinden.

Um die Entwicklung der Nahrungsmittelproduktion Pernambucos am Beispiel von Maniok, Mais und Bohnen für den Bundesstaat im allgemeinen und seine Mikroregionen im besonderen zu erfassen, bedarf es einer Absteckung des Untersuchungszeitraums, welcher sich in diesem Fall nicht zuletzt aus der Begrenzung des statistischen Materials ergibt. Da um die Mitte der 60er Jahre verschiedene, in den Zensen nicht genau dokumentierte Gebietsreformen durchgeführt wurden, die auch das Gefüge der Mikroregionen veränderten, lassen sich vergleichende Studien von Teilräumen erst ab 1968 vornehmen, wobei die jüngsten dem Autor zur Verfügung stehenden, seinerzeit noch unveröffentlichten Daten von 1982 stammen. Für diese 15-stufige Zeitskala liegen die erforderlichen Werte mit nur geringen Lücken vor, so daß statistische Berechnungsverfahren ohne weiteres angewandt werden können.

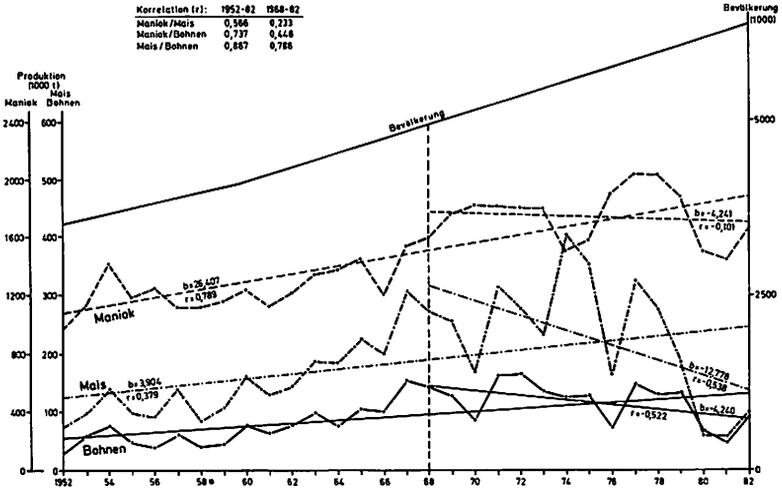


Abb.3: Nahrungsmittelproduktion (Maniok, Mais, Bohnen) und Bevölkerung in Pernambuco (1952-82)
(Quellen: ANDRADE 1975a; Statistiken 1-4,10,11,13,14,17-19)

Einen ersten Einblick in die zugrundeliegende Problematik vermag Abb.3 zu vermitteln, in der für ganz Pernambuco zwar nicht in regionaler Differenzierung, dafür aber für einen längeren Zeitraum (1952-1982) die Erntemengen von Maniok, Mais und Bohnen der Bevölkerungsentwicklung gegenübergestellt sind. Während bei der Einwohnerzahl auf der Basis der 1950, 1960, 1970 und 1980 durchgeführten Zensen von einem mehr oder weniger steten Wachstum ausgegangen werden muß, zeigen die Produktionspolygone aller drei Kulturen ausgeprägte Oszillationen, die sich jedoch mit Hilfe einfacher linearer Regressionen zu eindeutig steigenden Geraden mitteln lassen. Mit einem Produktmomentkorrelationskoeffizienten von $r = 0,789$ zwischen der Variablen Jahreszahl (X) und Tonnen (Y) weist die Maniokproduktion von 1952 bis 1982 einen hochsignifikant positiven Trend auf, der an einem entsprechend niedrigen PEARSONSchen Variationskoeffizienten (Standardabweichung in Prozent des arithmetischen Mittels) von $V = 20,5\%$ gekoppelt ist. Schwächere Trends kennzeichnen die durchschnittliche Zunahme der Mais- und Bohnenerzeugung mit Varianzen von $49,9\%$ bzw. $43,1\%$. Interessant erscheinen in diesem Zusammenhang zudem die engen Korrelationen zwischen den Zeitreihen aller drei Produkte, was vordergründig auf den häufigen Konsortium-Anbau zurückgeführt werden mag, in tieferer Sicht jedoch die Frage nach dem Vorhandensein allgemeiner, die jeweiligen Produktionsentwicklungen gleichartig beeinflussender Fak-

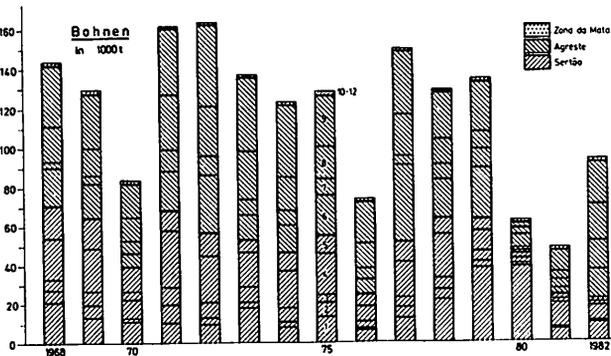
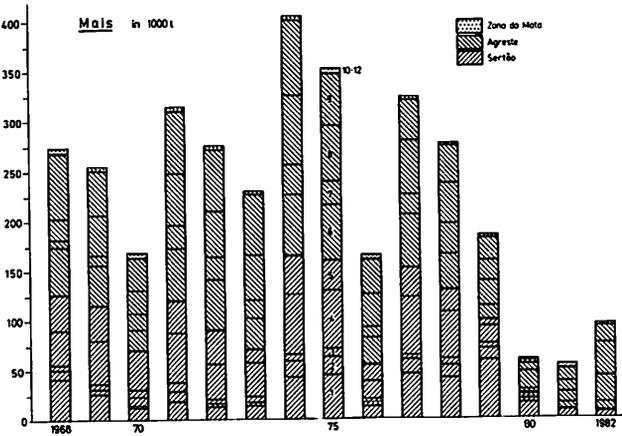
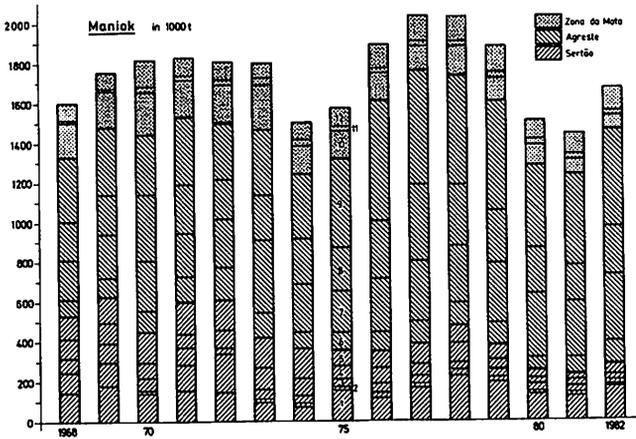


Abb.4: Produktion von Maniok, Mais und Bohnen in den Mikroregionen Pernambucos (1968-82) (Quellen: Statistiken 1-4,10,11,13,14,17-19)

torenkomplexe nahelegt, wie sie in späteren Kapiteln diskutiert werden.

Der positive Gesamteindruck einer insgesamt gestiegenen Nahrungsmittelproduktion ändert sich jedoch drastisch, wenn man das Augenmerk nicht mehr auf die Periode 1952-1982, sondern auf den Teilzeitraum 1968-1982 richtet, welcher aus den oben genannten Gründen für die folgende mikroregionale Differenzierung der Agrarerzeugung näher betrachtet werden soll. Nun bestimmen negative Trends das Bild, verhalten beim Maniok, aber eindeutig abwärts orientiert bei Mais und Bohnen, deren Werte während dieser 15 Jahre nicht nur verstärkt schwanken, sondern nach plötzlich erreichten Spitzen einen stufenweisen, immer tiefer gerichteten Abstieg erkennen lassen, bis nach Einbrüchen in den Jahren 1970, 1976 und 1980/81 das niedrigste Niveau erreicht ist.

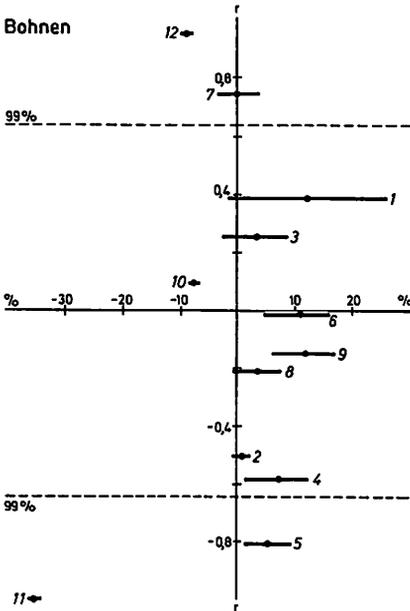
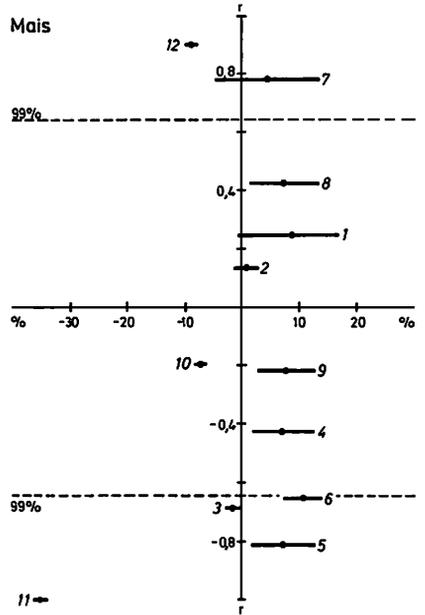
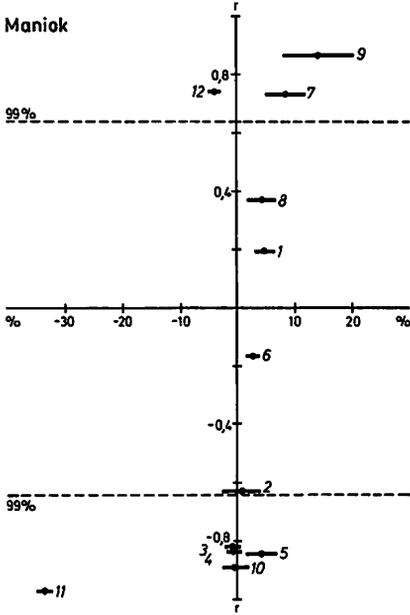
Im Zeitraum 1952-1982 hatte sich die Pro-Kopf-Produktion der drei Grundnahrungsmittel in Pernambuco nur unwesentlich verändert. Legt man hingegen die Trends der Jahre 1968-1982 zugrunde, so nahm die Pro-Kopf-Produktion bei Maniok von 357,0 auf 270,0 kg, bei Mais von 64,1 auf 22,0 kg und bei Bohnen von 29,5 auf 13,7 kg ab - eine Entwicklung, deren negative Folgen für die Ernährungssituation innerhalb des Bundesstaates auf der Hand liegen.

Nachdem eingangs von einer weiten Verbreitung der drei hier zur Debatte stehenden Kulturpflanzen die Rede war, lassen sich den Säulendiagrammen der Abb.4 für die Periode 1968-1982 dennoch eindeutige regionale Produktionsschwerpunkte entnehmen. Ohne nennenswerten Anteil an der Gesamterzeugung von Mais und Bohnen nimmt die Zona da Mata einschließlich des Großraums Recife nur bei der Maniokproduktion einen gewissen Stellenwert ein und erreicht hier fast die Bedeutung der Mesoregion 'Sertão'. Letztere stellt sich keineswegs als homogenes Gebilde dar, sondern ist aus sehr unterschiedlichen Teilräumen zusammengesetzt, deren absolute und relative Produktionswerte erheblich schwanken. Während Araripina zusammen mit dem Sertão do Moxotó (Maniok) bzw. Alto Pajeú (Mais, Bohnen) die durchschnittlich höchsten Quoten der Mesoregion erzielt, stehen Salgueiro sowie der Sertão do São Francisco bei allen drei Produkten bedeutungsmäßig mehr oder weniger stark zurück, wie der Sertão als Ganzes kaum das Produktionsniveau des Agreste mit seiner Spitzenregion Agreste Meridional erreichen kann. Ist die Relation bei Mais und Bohnen noch relativ ausgeglichen, wobei seitens des Sertão aber besonders auf den hohen Anteil der Bohnenerzeugung 1980 sowie die Ernteausfälle bei Mais 1981/82 hingewiesen sei, dominiert der Agreste vor allem beim Maniok unangefochten und erweist sich

somit als wichtigster Nahrungsmittellieferant Pernambuco, der auf 25% der Staatsfläche im Zeitraum 1968-1982 durchschnittlich 60% der Maniok-, 60% der Mais- und 55% der Bohnenproduktion des Bundesstaates bereitstellte.

Aussagekräftiger als der Flächenbezug der Produktivität ist im Hinblick auf die Nahrungsmittelversorgung allerdings die Relation zur Bevölkerungszahl. Um einen Überblick über die relative Bedeutung der Mikroregionen hinsichtlich Angebot und Nachfrage an Grundnahrungsmitteln zu gewinnen, wurden für jede Mikroregion die jährlichen Differenzen zwischen prozentuaalem Produktionsanteil und prozentuaalem Bevölkerungsanteil für alle drei Produkte berechnet und anschließend einfachen statistischen Analysen unterzogen. Die Ergebnisse finden sich in Abb.5. Ein doppeltes Koordinatensystem ermöglicht das Ablesen der eben angesprochenen Differenzbeträge (Abszisse) sowie der zeitlichen Trends innerhalb der Periode 1968-1982 (ausgedrückt durch den Korrelationskoeffizienten 'r' auf der Ordinate). Da eine Eintragung der Jahreswerte zu verwirrend gewesen wäre, wurden lediglich die betreffenden arithmetischen Mittel (\bar{x}) der Zeitreihen zusammen mit den Standardabweichungen ($-1s/+1s$) abgebildet, so daß den Diagrammen mit r, \bar{x} und s insgesamt drei wichtige, statistische Verteilungen beschreibende Parameter entnommen werden können. Zusätzlich ist das 99%-Signifikanzniveau von 'r' durch eine gestrichelte Linie gekennzeichnet.

Bei einem Vergleich der Mikroregionen untereinander tritt eindrucksvoll die extreme Versorgungssituation der Küstenregion hervor, deren Produktionsanteile im Untersuchungszeitraum deutlich unter den Bevölkerungsanteilen liegen und damit auf eine in Relation zu anderen Regionen Pernambuco stark defizitäre Nahrungsmittelerzeugung hinweisen. Während die Mata Umida immerhin signifikante positive Trends erkennen läßt, rangiert Recife mit Differenzbeträgen um -35% im Verbund mit extrem negativen Trends im äußersten Winkel der Diagramme, was ein sich verschärfendes Auseinanderklaffen von Produktions- und Bevölkerungsschwerpunkt verdeutlicht. Im Falle konstant ausgewogener Produktions-/Bevölkerungsrelationen wären nämlich alle Mikroregionen auf den Nullpunkten der Koordinatensysteme abgebildet. Da die Relation für Pernambuco insgesamt aber nur 0 betragen kann, müssen im Ausgleich für die Zona da Mata und insbesondere Recife andere Gebiete als relative Überschußregionen hervortreten. Hier ergibt sich bezüglich \bar{x} und s ein recht heterogenes Bild. Auf Grund seiner relativ hohen Bevölkerungsdichte nimmt der Agreste nicht mehr unangefochten die bei Zugrundelegung reiner Produktionsziffern festgestellte Spitzenposition ein, sondern teilt sich seine



$\bar{x}-1s$ \bar{x} $\bar{x}+1s$

\bar{x} = arithmetisches Mittel
 s = Standardabweichung
 r = Trend

Abb.5: Entwicklung der Differenzen zwischen den durchschnittlichen Produktions- und Bevölkerungsanteilen in den Mikroregionen Pernambucos (1968-82) für Maniok, Mais u. Bohnen (Quellen: s.Abb.4)

Funktion als Ergänzungsgebiet der Küstenregion mit dem Sertão, wo geringe Einwohnerzahlen meistens zu positiven Differenzbeträgen zwischen Produktions- und Bevölkerungsanteilen führen. Innerhalb des Agreste hält jedoch der Agreste Setentrional mit durchweg hochsignifikant steigenden Differenzbeträgen ebenso eine Sonderstellung wie innerhalb des Sertão Araripina, das bei allen drei Produkten tendenziell steigende, wenngleich bisweilen stark um die recht hohen Mittelwerte streuende Produktionsüberschüsse liefert.

Die vorangegangenen Ausführungen stellen den Versuch dar, die Entwicklung der Grundnahrungsmittelproduktion in Pernambuco am Beispiel von Maniok, Mais und Bohnen in mikroregionaler Differenzierung zu untersuchen und der Bevölkerungsentwicklung gegenüberzustellen. Obwohl nicht zu bestreiten ist, daß neben den beschriebenen Verhältnissen zwischen Agrarerzeugung und Bevölkerungszahl u.a. verschiedene ökonomische Faktoren die reale Versorgungssituation bestimmen, sind die durchgeführten Berechnungen aber dennoch geeignet, relative Überschuß- bzw. Defiziträume der Nahrungsmittelproduktion auszugliedern, zumal Maniok, Mais und Bohnen, wie bereits mehrfach erwähnt, vorwiegend zur Subsistenz bzw. für den regionalen Markt angebaut werden. Als ganz klar vom überregionalen Markt abhängig erwies sich hierbei die gesamte Küstenregion, die eine stetig wachsende Bevölkerung von eigenem Boden schon längst nicht mehr ernähren kann.

5. Die Entwicklung der Nahrungsmittelproduktion in Abhängigkeit von Anbaufläche und Produktivität

Die Menge ackerbaulicher Produktion hängt mittelbar von den beiden Faktoren Anbaufläche und Produktivität ab und kann aus diesen unter Verwendung gebräuchlicher Maßeinheiten wie Tonnen (t) und Hektar (ha) mit Hilfe der Gleichung $t = ha * t/ha$ berechnet werden. Da sich Anbaufläche und Produktivität völlig unabhängig voneinander entwickeln können, im Produkt aber gemeinsam die Erntemenge bedingen, scheint es vor allem im Hinblick auf die nachfolgenden Untersuchungen der unmittelbaren Einflußgrößen der Produktionsentwicklung sinnvoll festzustellen, welcher der beiden Faktoren den Umfang der Nahrungsmittelerzeugung stärker beeinflusst. Je nachdem ob es sich bei diesem Faktor um die Anbaufläche oder die Produktivität handelt, müssen unterschiedliche Ansätze zur kausalen Erklärung des Gangs der Nahrungsmittelerzeugung zur Geltung kommen. Bevor jedoch solcherlei Zusammenhänge zu analysieren sind, sollen Anbaufläche und Produktivität zunächst als isolierte Größen betrachtet werden. Der Untersuchungszeitraum umfaßt wie in Kapitel 4 die Periode 1968-1982, die entsprechenden Daten wurden dem jährlichen "Censo Agrícola Municipal" entnommen.

Während in Pernambuco die Produktionsentwicklung der drei Grundnahrungsmittel Maniok, Mais und Bohnen über die genannte Zeitspanne hinweg tendenziell negativ verlief (vgl. Abb.3), führt Abb.6 positive Trends bei den Anbauflächen von Maniok und Bohnen vor Augen, wobei vor allem die mit Maniok bepflanzten Areale eine kontinuierliche Zunahme von durchschnittlich fast 3.500 ha jährlich aufweisen. Fallen interannuelle Schwankungen beim letztgenannten Produkt kaum ins Gewicht, so oszilliert die Anbaufläche beim Mais mit einer eindeutigen Spitze 1974/75 und einem starken Rückgang ab 1979 beträchtlich, was insgesamt einen schwach negativen Trend ergibt.

Ähnlich wie bei der Anbaufläche läßt sich auch hinsichtlich der Produktivität für alle drei Produkte ein mehr oder weniger ausgeprägtes Absinken der Beträge ab 1979 feststellen, die nun allerdings nur die letzten Glieder von insgesamt abwärts verlaufenden Ketten bilden (s. Abb.7). Die r-Werte zwischen Zeit (X) und Produktivität (Y) sind für Mais und Bohnen auf dem 99%-Niveau, für Maniok sogar auf dem 99,9%-Niveau signifikant und symbolisieren einen deutlichen Rückgang der pro Flächeneinheit erzeugten Nahrungsmittelmenge. Gleichzeitig verläuft die Entwicklung der Produktivität bei allen drei Produkten, insbesondere bei Bohnen und Mais ($r = 0,919!$) auffallend synchron, so

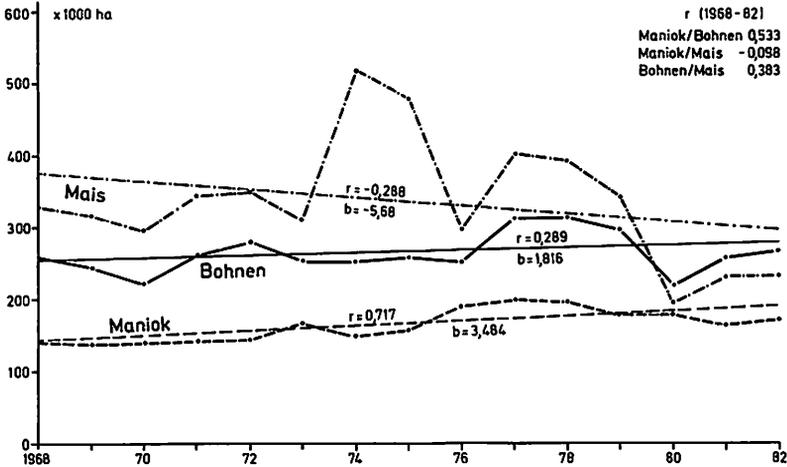


Abb.6: Entwicklung der Maniok-, Mais- und Bohnenanbauflächen in Pernambuco (1968-82)
(Quellen: s. Abb.4)

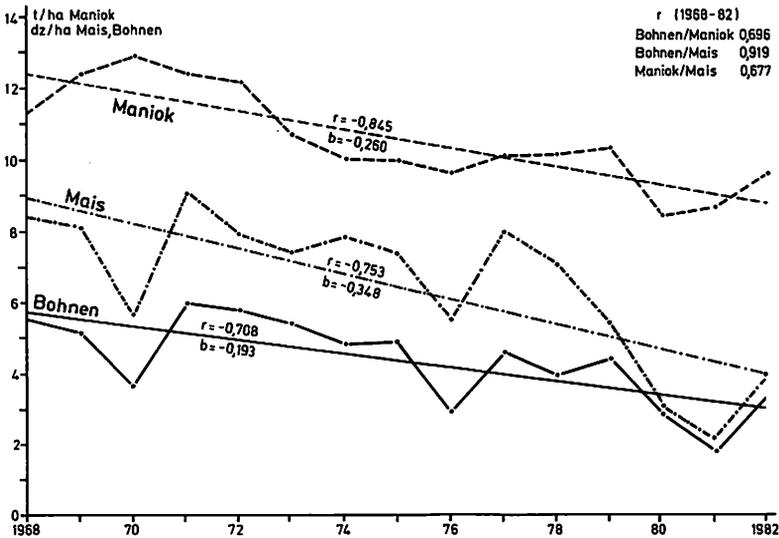


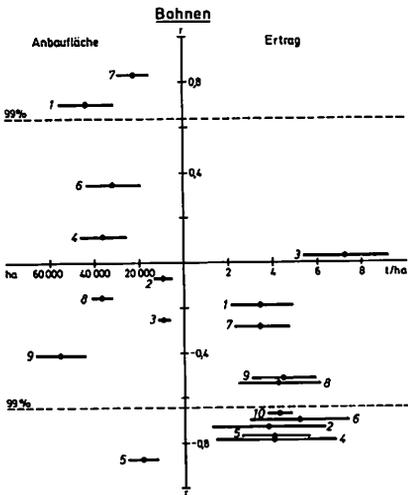
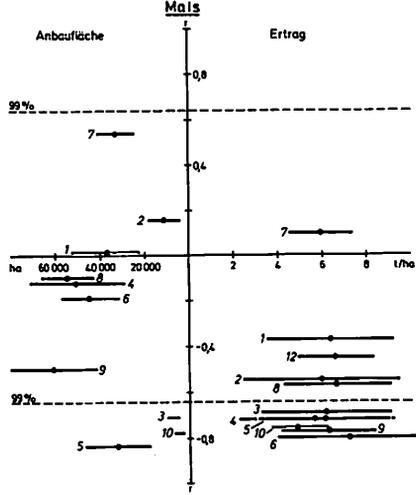
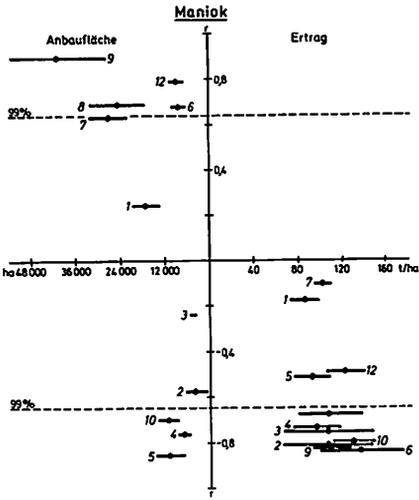
Abb.7: Entwicklung der Maniok-, Mais- und Bohnenerträge in Pernambuco (1968-82)
(Quellen: s. Abb.4)

daß die Vermutung, die Ertragsminderung dieser Kulturpflanzen könne auf dieselben Einflußgrößen zurückgeführt werden, sehr naheliegt.

Um einen Überblick über die regionale Differenzierung von Anbaufläche und Produktivität zu ermöglichen, wurden in Abb.8 für Maniok, Mais und Bohnen nach Mikroregionen aufgeschlüsselte Mittelwerte, Standardabweichungen und Trends der beiden genannten Faktoren innerhalb doppelter Koordinatensysteme dargestellt, die besonders im Hinblick auf die Anbaufläche ausgeprägte räumliche Unterschiede offenbaren. Sicherlich am extremsten treten diese beim Maniok zutage. Während die Gesamtfläche des zur Maniokproduktion genutzten Kulturlands in allen Mikroregionen des Sertão, ausgenommen Araripina, tendenziell im Abnehmen begriffen ist, registrierte der gesamte Agreste inklusive der Mata Umida für dieselbe Periode beachtliche Zuwächse, die im Verbund mit meist hohen Durchschnittsgrößen der Anbauflächen als sehr eindrucksvoll zu bewerten sind. Doch hier wie dort wird die Entwicklung der Maniokerzeugung durch sinkende Produktivitätsraten beeinträchtigt. Krassestes Beispiel ist der Agreste Meridional, der einerseits zwar die deutlichste Zunahme der Anbaufläche aufweist, andererseits aber die zweitstärkste Produktivitätsabnahme aller aufgeführten Mikroregionen erfährt. Nicht weniger als sieben von ihnen zeitigen negative Trends jenseits des 99%-Niveaus, darunter vor allem die Regionen mit der durchschnittlich höchsten Produktivität wie Arcoverde und Mata Seca.

Betrachtet man die Situation beim Mais, so fällt unmittelbar die Spitzenposition des Agreste Setentrional ins Auge, wo sich die Anbaufläche bei tendenziell schwachem Anstieg der Produktivität insgesamt deutlich vergrößern konnte. Die Durchschnittswerte beider Faktoren liegen hier allerdings um einiges hinter denen der anderen Mikroregionen mit ihren Spitzenreitern Agreste Meridional (mittlere Anbaufläche = 60.700 ha) und Arcoverde (mittlere Produktivität = 7,2 dz/ha) zurück, deren Trends freilich durchweg negativ ausgerichtet sind. Die Produktivitätsschwankungen sind beim Mais überall weitaus extremer als beim Maniok, so daß sich die als zeitliche Trends zutage tretenden Entwicklungen nicht kontinuierlich, sondern in mehr oder weniger kräftigen Oszillationen vollziehen.

Letzteres trifft, klammert man den extrem kleinen Schwankungsbereich der Mata Seca aus, auch für die Produktivität der Bohnen zu, deren Beträge nahezu überall, vor allem aber in den Sertão-Regionen Salgueiro, Sertão do Moxotó und Alto Pajeú, abnehmende Tendenzen aufweisen. Interessanterweise erzielte der bei den beiden anderen Produkten weniger auffällige Sertão do São



$\bar{x}-1s$ \bar{x} $\bar{x}+1s$

\bar{x} = arithmetisches Mittel
 s = Standardabweichung
 r = Trend

Abb.8: Entwicklung der Anbauflächen und Erträge von Maniok, Mais und Bohnen in den Mikroregionen Pernambuco (1968-82)
 (Quellen: s. Abb.4)

Francisco auf einer relativ kleinen Anbaufläche mit 7,3 dz/ha nicht nur die mit Abstand höchsten Durchschnittserträge, sondern konnte dieses Niveau auch während des Untersuchungszeitraums halten. Auf der anderen Seite ist erneut auf den hochsignifikanten Anstieg der Bohnenanbaufläche innerhalb des Agreste Setentrional hinzuweisen, dem sich Araripina mit allerdings doppelt so hoher durchschnittlicher Anbaufläche unmittelbar anschließt. Die Produktivität ist in diesen beiden Regionen fast gleich hoch, der Trend jeweils schwach negativ. Am unteren Ende des Diagramms rangiert hier wie vorher bei Maniok und Mais der Sertão do Moxotó, dem sowohl hinsichtlich der Anbaufläche als auch der Produktivität negativste Entwicklungen eigen sind.

Nach der vorangegangenen individuellen Beschreibung der beiden Faktoren ist nun die Frage zu beantworten, welcher Einfluß ihnen im einzelnen für die Produktion der drei Grundnahrungsmittel zukommt. Dies läßt sich am einfachsten über Korrelationsberechnungen bewerkstelligen, indem die Produktion als abhängige Größe

Produkt	Region	X_1/Y		X_2/Y	
		r	B(%)	r	B(%)
Maniok	PERNAMBUCO	0.472	22.2	0.168	13.5
	Araripina	0.795	63.2	0.589	34.6
	Salgueiro	0.974	95.0	0.874	76.4
	S.do São Francisco	0.405	16.4	0.926	85.7
	Alto Fajó	0.921	84.7	0.878	77.2
	Sertão do Moxotó	0.943	89.0	0.749	56.1
	Arcoverde	0.425	18.1	0.453	20.5
	Agreste Setentrional	0.930	86.4	0.108	1.2
	Vale do Ipojuca	0.588	34.6	0.274	7.5
	Agreste Meridional	0.917	84.1	-0.406	16.5
	Mata Seca	0.904	81.7	0.741	54.9
	Recife	0.444	19.7	-0.068	0.5
	Mata Unida	0.742	55.0	-0.433	18.7
Mais	PERNAMBUCO	0.925	85.5	0.895	80.1
	Araripina	0.906	82.1	0.859	73.8
	Salgueiro	0.854	73.0	0.735	54.1
	S.do São Francisco	0.791	62.5	0.933	87.0
	Alto Fajó	0.850	72.3	0.828	68.6
	Sertão do Moxotó	0.909	82.7	0.917	84.1
	Arcoverde	0.804	64.7	0.910	82.5
	Agreste Setentrional	0.849	72.0	0.796	63.4
	Vale do Ipojuca	0.841	70.8	0.894	79.9
	Agreste Meridional	0.908	82.5	0.891	79.4
	Mata Seca	0.869	75.5	0.836	69.8
	Recife	-	-	-	-
	Mata Unida	0.809	65.4	0.049	0.2
Bohnen	PERNAMBUCO	0.526	27.7	0.948	90.0
	Araripina	0.786	61.8	0.795	63.1
	Salgueiro	0.521	27.1	0.898	80.7
	S.do São Francisco	0.759	57.6	0.775	60.0
	Alto Fajó	0.457	20.8	0.888	78.8
	Sertão do Moxotó	0.904	81.8	0.921	84.9
	Arcoverde	0.754	56.8	0.748	56.0
	Agreste Setentrional	0.433	18.7	0.693	49.8
	Vale do Ipojuca	0.526	27.7	0.974	94.8
	Agreste Meridional	0.861	74.2	0.955	91.2
	Mata Seca	0.967	93.5	0.860	74.0
	Recife	-	-	-	-
	Mata Unida	0.857	73.5	-0.099	1.0

Tab.5: Korrelationskoeffizienten (r) und Bestimmtheitsmaße (B) der Korrelationen bzw. Regressionen mit den Variablen X_1 = Anbauflächen, X_2 = Erträge und Y = Produktion für Maniok, Mais und Bohnen nach Mikroregionen (1968-1982) (Quellen: Statistiken 1-4,10,11,13,14,17-19)

zu den Variablen Anbaufläche und Produktivität in Beziehung gesetzt wird. Je höher der Korrelationskoeffizient ausfällt, desto enger ist der Zusammenhang zwischen der jeweiligen Variablen und der Produktion und umso stärker folglich der Einfluß ersterer auf letztere. Die entsprechenden r-Werte sowie die Prozentanteile der erklärten Varianz sind in Tab.5 für Pernambuco im allgemeinen und die Mikroregionen im besonderen zusammengefaßt.

Betrachtet man jedes Produkt für sich, so läßt sich im Falle von Maniok für Pernambuco in seiner Gesamtheit keine eindeutige Relation zwischen Produktion und Anbaufläche bzw. Produktivität feststellen, d.h. keine der beiden unabhängigen Variablen kann als Einzelgröße einen nennenswerten Varianzanteil der Produktion erklären. Beim Blick auf die Mikroregionen ändert sich dieses Bild jedoch gewaltig. Der Korrelationskoeffizient nimmt insbesondere für die Beziehung Produktion/Anbaufläche recht hohe Werte (häufig über 0,9) an und läßt damit den Einfluß der Anbaufläche auf die Produktion im ganzen größer erscheinen als den der Produktivität, die mit der Produktion durchschnittlich schwächer, in drei Fällen sogar negativ korreliert. Am auffälligsten ist dieser Unterschied beim Agreste Meridional, für den sich in Anbetracht der gegensätzlichen Werte die Schlußfolgerung aufdrängt, daß die Entwicklung (in diesem Fall die Steigerung) der Maniokproduktion unmittelbar an eine starke Ausweitung der Anbaufläche bei gleichzeitigem Absinken der Erträge gekoppelt ist (s.u.). Im umgekehrten Sinne könnte man als einzige Region den Sertão do São Francisco herausgreifen, wengleich hier bei jeweils positiven Korrelationen allein die Höhe von 'r' auf eine engere Beziehung der Produktion zur Produktivität hinweist. Die Maiserzeugung korreliert sowohl auf der Ebene des Bundesstaates als auch auf der seiner Mikroregionen, von der Mata Umida abgesehen, sehr eng mit beiden unabhängigen Variablen, so daß diese in nahezu gleichem Ausmaß für die Produktionsentwicklung verantwortlich sind. Ähnlich verhält es sich auch bei den Bohnen, doch erklärt in diesem Fall die Produktivität fast immer größere Anteile der Produktionsvarianz als die Anbaufläche.

Zur Illustration des Gesamtzusammenhangs zwischen Produktion und Anbaufläche bzw. Produktivität im Zeitraum 1968-1982 wurde ein spezielles Nomogramm entworfen (s. Abb.9 und 10). Dargestellt und quantifiziert sind auf der Abszisse die Anbaufläche, auf der Ordinate die Produktivität und als Produkt dieser beiden Größen in Form von Hyperbeln die Gesamtproduktion. Den einzelnen Jahren entsprechen Punkte, die über Richtungspfeile miteinander verbunden sind (Zeitganglinien). Die Geflechte dieser Pfeile

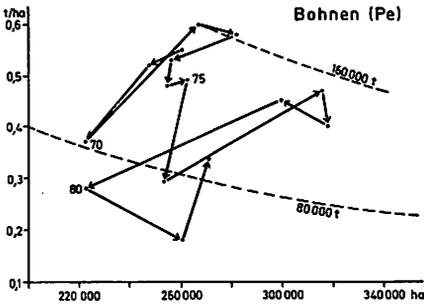
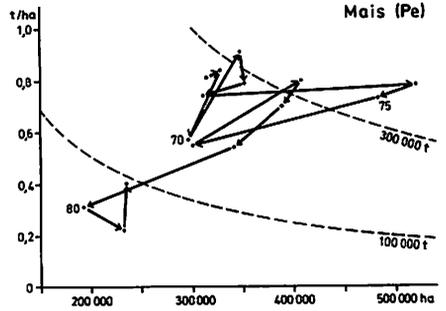
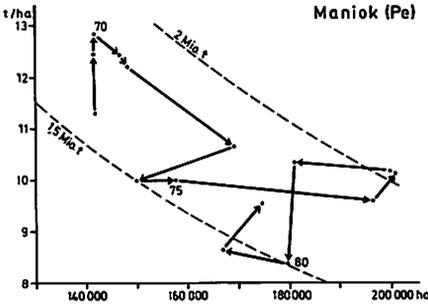


Abb.9: Entwicklung der pernambukanischen Maniok-, Mais- und Bohnenproduktion in Abhängigkeit von Anbaufläche und Produktivität (1968-82)
(Quellen: s. Abb.4)

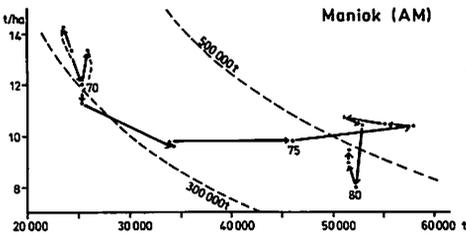


Abb.10: Entwicklung der Maniokproduktion in der Mikroregion Agreste Meridional in Abhängigkeit von Anbaufläche u. Produktivität (1968-82)
(Quellen: s. Abb.4)

sowie ihre jeweiligen Längen gewähren einen raschen Überblick über Tendenzen und Intensitäten der Produktionsentwicklung als Resultierende der Größen Anbaufläche und Produktivität.

Während sich beim Maniok von 1968-1970 zunächst eine Produktionszunahme als alleiniges Resultat einer gestiegenen Produktivität, letztendlich jedoch eine relative Konstanz der Erzeugung als Folge sinkender Erträge und vergrößerter Anbauflächen erweist, nehmen beim Mais die Beträge aller drei dargestellten Faktoren mit starken Schwankungen über den Untersuchungszeitraum hinweg ab, und sinkt auch die Produktion der Bohnen trotz einer sich im Durchschnitt vergrößernden Anbaufläche. Als einziges Beispiel auf mikroregionaler Ebene sei nur die Maniokproduktion des Agreste Meridional vorgeführt (s. Abb.10), deren Erhöhung ganz offensichtlich auf eine starke Ausweitung der Anbauflächen im Zeitraum 1971-76 zurückzuführen ist. Die Produktivitätsabnahme erfolgte schubweise vor allem vor und nach dieser Periode.

Anhand der bislang vorliegenden Ergebnisse läßt sich zusammenfassend feststellen, daß trotz einiger Unterschiede in regionaler und produktspezifischer Hinsicht sowohl die Größe der Anbaufläche als auch die Höhe der Produktivität die Tendenzen der Nahrungsmittelproduktion eindeutig geprägt haben. Beide Variablen müssen daher als wichtige Größen in die nachfolgende Diskussion zur Erklärung der Produktionsentwicklung einbezogen werden.

6. Die Stellung der Nahrungsmittelproduktion im Agrarraum

Nachdem bislang jüngere Tendenzen der Grundnahrungsmittelproduktion am Beispiel von Maniok, Mais und Bohnen auf bundesstaatlicher bzw. mikroregionaler Ebene aufgezeigt wurden, soll im folgenden der Versuch unternommen werden, Stellenwert und Entwicklung der Nahrungsmittelerzeugung auf kommunaler Basis zu quantifizieren und die entsprechenden Ergebnisse unter ausführlicher Einbeziehung der vielfältigen Fachliteratur zu interpretieren. Dabei darf die Nahrungsmittelproduktion keinesfalls als isolierte Größe betrachtet werden, sondern ist vielmehr in Zusammenhang mit anderen Formen der Landnutzung bzw. im agrarstrukturellen Gesamtkontext zu sehen, gilt es doch nicht zuletzt, für den Untersuchungsgegenstand wichtige Determinanten herauszupräparieren und hinsichtlich ihres Einflusses zu bewerten. Allgemeingültige Kausalbeziehungen sind freilich sehr schwer zu knüpfen, da jegliche Agrarproduktion von einer Fülle von Faktoren abhängt, die in unterschiedlichen Richtungen, Intensitäten und Zusammenhängen wirken können. Das Problem vergrößert sich, wenn es wie in der vorliegenden Studie nicht um die Momentaufnahme eines überschaubaren Raums, sondern um die Analyse verschiedener Produkte in verschiedenen Regionen eines tropischen Bundesstaates geht und sich das Hauptaugenmerk zudem auf Entwicklungstendenzen innerhalb eines längeren Zeitraums richtet.

Um die komplexe Problematik der Nahrungsmittelproduktion in ihrer gleichzeitigen Abhängigkeit von verschiedenen ihrerseits interdependenten Variablen zu veranschaulichen, sei die eingangs in allgemeinen Zügen geschilderte Verknüpfung zwischen Natur- und Kulturräumen Pernambucos in Erinnerung gerufen. Obschon es nicht nur für deterministische Betrachter offensichtlich ist, daß der Ausstattung der natürlichen Umwelt prägende Kraft für das ackerbauliche Potential des wirtschaftenden Menschen zukommt, fallen entsprechende Abhängigkeiten keineswegs immer eindeutig ins Auge. Betrachtet man beispielsweise die von BURGOS et al. (1973) sowie SUPLAN (1978) herausgegebenen Karten der agrikulturellen Eignung Pernambucos, in denen regional unterschiedliche Nutzungspotentiale vor allem als Resultat von Bodenbedeckung und Reliefgestalt ausgewiesen sind, so läßt sich hinter einer insgesamt mosaikartigen Struktur eine generelle Verschlechterung der Landnutzungsmöglichkeiten, d.h. eine Abnahme geeigneter Areale für die Feldbestellung von Ost nach West erkennen. Allein aus der Beschaffenheit des Untergrunds kann jedoch nicht die Tatsache erklärt werden, daß der sehr

heterogen gegliederte Agreste auf etwa einem Viertel der Staatsfläche mehr als die Hälfte der Anbaufläche von Maniok, Mais und Bohnen vereint. Wollte man dennoch zweifellos in irgendeiner Form vorhandene Abhängigkeiten der Landnutzung vom Substrat aufzeigen, wäre es zumindest notwendig, genau zu untersuchen, wie die Böden im einzelnen tatsächlich genutzt werden, d.h. welche Flächen der Nahrungsmittelerzeugung vorbehalten sind. Zu diesem Zweck müßten allerdings detaillierte Landnutzungskarten bzw. Luftbilder zur Verfügung stehen, was leider nicht der Fall ist.

Sicherlich würde man bei einer solchen Vorgehensweise aber feststellen, daß außer der Bodenqualität vor allem auch kultur-geographische Faktoren wie Besitzverhältnisse, Abhängigkeitsstrukturen sowie die Flächenkonkurrenz verschiedener Nutzungsformen die Gestalt der Agrarlandschaft prägen und der Produktion von Grundnahrungsmitteln ganz bestimmte Gebiete zuweisen. Diese können von einer durchschnittlichen natürlichen Qualität sein, möglicherweise aber auch Gunstregionen innerhalb von Ungunsträumen (z.B. feuchte *brejos* im Sertão) oder Ungunstregionen innerhalb von Gunsträumen (z.B. Steilhänge im Agreste) darstellen. Durch Kapital- und Arbeitseinsatz ist der Mensch zudem prinzipiell in der Lage, die natürliche Umwelt gemäß seinen Interessen zu gestalten, sie auf- oder abzuwerten, und somit die physischen Ausstattungsunterschiede zu nivellieren und zu transformieren.

Noch komplizierter werden die Relationen, wenn man nicht länger von Mittelwerten ausgeht, sondern zudem nach der Dynamik der Produktionsentwicklung fragt. Auch hier kann wieder von Wechselbeziehungen zwischen Natur und Mensch ausgegangen werden, am besten demonstrierbar am Beispiel von Bodenauslaugung und Erosionserscheinungen, bezüglich derer innerhalb Nordostbrasilien leider noch keine Quantifizierungen vorliegen. Für die nahezu in allen pernambukanischen Mikroregionen festgestellten Ertragsrückgänge der untersuchten Produkte ist eine Verarmung des natürlichen Substrats infolge anhaltender Fehl- bzw. Überbewirtschaftung mit Sicherheit mitverantwortlich, wenngleich sich Form und Intensität kaum aufzeigen lassen. Doch selbst wenn entsprechende Abhängigkeiten empirisch einwandfrei nachzuweisen wären, müßte man immer noch hinterfragen, inwieweit sich hinter den negativen pedologischen Entwicklungen sozioökonomische Zwänge des wirtschaftenden Menschen verbergen, der vielleicht zur permanenten Kultivierung verarmender Böden gezwungen ist oder aber auf erosionsanfälliges Land abgedrängt wurde. Eine rein physisch-geographische Betrachtungsweise kann somit durch-

aus über die wahren Ursachen der ackerbaulichen Problematik hinwegtäuschen.

All diese Überlegungen zeigen, daß die Auswirkungen der dem Mensch-Umwelt-System inhärenten Kräfte und Prozesse auf die Nahrungsmittelproduktion nur sehr schwer zu identifizieren und voneinander zu isolieren sind. Dennoch soll nach Erklärungen für die beobachteten raumzeitlichen Varianzen und Tendenzen der Erzeugung von Grundnahrungsmitteln gesucht werden. Daß dies nicht vollkommen gelingen kann, ergibt sich zwangsläufig aus der Komplexität der Fragestellung sowie aus der Beschränktheit des statistischen Materials, welches lediglich die Quantifizierung einiger weniger Einflußgrößen der Nahrungsmittelproduktion zuläßt.

Um ein möglichst detailliertes Bild des Landnutzungsgefüges innerhalb Pernambucos vor Augen zu führen, beginnt das Kapitel mit der zahlenmäßigen Erfassung und kartographischen Darstellung des räumlichen Stellenwerts der wichtigsten landwirtschaftlichen Produktionszweige auf kommunaler Ebene im Zeitraum 1968-1972. Nach einer kurzen Interpretation der statistischen Befunde wird die Genese des Agrarraums in den drei Mesoregionen Zona da Mata, Agreste und Sertão von den historischen Wurzeln bis in die Gegenwart untersucht, so daß die Nahrungsmittelproduktion stets in den Gesamtkomplex agrarstruktureller Bedingungen und Entwicklungen gestellt wird. Der Literaturdiskussion schließt sich die Erfassung der jüngsten Landnutzungsverschiebungen (bis 1982) an.

6.1. Zur Situation der Landnutzung im Zeitraum 1968-1972

Die Untersuchung des Stellenwerts der Grundnahrungsmittelerzeugung im Rahmen des pernambukanischen Landnutzungsgefüges erfolgt am besten durch die Analyse und den Vergleich der räumlichen Ausdehnung der wichtigsten Landnutzungsarten. Hierzu zählen, wie bereits mehrfach erwähnt, der Anbau von Zuckerrohr, Baumwolle und Grundnahrungsmitteln (repräsentiert durch Maniok, Mais und Bohnen) sowie die Viehzucht. Die Verwendung absoluter ha-Beträge, wie sie sich in den einschlägigen Statistiken auf Munizipienbasis finden lassen, muß jedoch insofern zu völlig verzerrten Ergebnissen führen, als die Munizipien höchst unterschiedliche Größen aufweisen und somit gleiche ha-Beträge für ganz verschiedene relative Bedeutungen der jeweiligen Nutzungsformen innerhalb der einzelnen Regionen stehen können. Daher wurden die absoluten ha-Beträge durch die Berechnung ihres prozentualen Anteils an der entsprechenden Munizipienfläche

standardisiert. Die resultierenden Werte wurden für alle Landnutzungsarten unter Verwendung derselben sechsstufigen Skala klassifiziert und kartographisch dargestellt, so daß nicht nur jede Nutzungsform für sich in ihrer räumlichen Differenzierung erfaßt ist, sondern auch die Nutzungsformen untereinander bedeutungsmäßig unmittelbar verglichen werden können.

Wie bereits in Kap.4 erwähnt, ist eine kleinräumige statistische Erfassung der pernambukanischen Landnutzung auf Grund vorher erfolgter administrativer Neugliederungen erst ab 1968 möglich. Um am Ende des Kapitels noch Gelegenheit zur Dokumentation der allerjüngsten Entwicklungen bzw. zur Beschreibung der Situation am Ende der 70er/Anfang der 80er Jahre zu haben, soll das Landnutzungsgefüge zunächst für den Beginn der statistischen Untersuchungsperiode (1968-1982) erfaßt werden. Die Auswahl eines einzelnen Jahres - 1968 hätte sich angeboten - schien jedoch insofern unvorteilhaft, als die Anbauflächen z.T. sehr heftig von Jahr zu Jahr schwanken (vgl. Kap.5), so daß eventuell ein nur wenig typisches Bild gezeichnet worden wäre. Eine Alternative stellte daher die Mittelung der prozentualen Habeträge über eine kurze Zeitspanne dar. Die Wahl fiel schließlich auf die Fünfjahresperiode 1968-1972, um die jährlich erhobenen Werte der ackerbaulichen Produktion besser mit den im umfangreichen "Censo Agropecuário" von 1970 aufgelisteten Angaben zur Ausdehnung der Weideflächen sowie bestimmten weiter unten zu besprechenden agrarräumlichen Variablen vergleichen zu können.

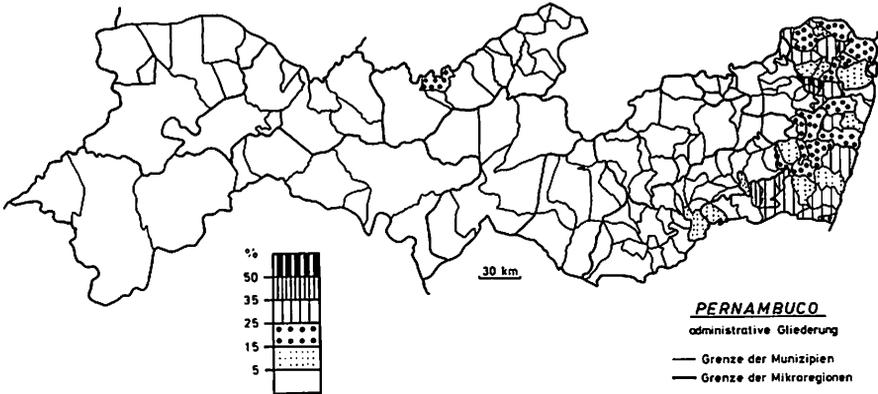
Die Anbaufläche des Zuckerrohrs, der wichtigsten und zugleich ältesten Exportkultur Pernambucos, erweist sich als außerordentlich konzentriert (s. Karte 2). Das Hauptverbreitungsgebiet dieses klassischen "cash crop" ist von wenigen Ausnahmen abgesehen mit der Zona da Mata identisch, wo tropisch wechselfeuchte Klimaverhältnisse, ein nur schwach onduliertes Relief sowie die günstige Verkehrslage zu den nationalen und überseeischen Konsumzentren ideale Rahmenbedingungen für die Entwicklung der Zuckerrohrwirtschaft boten. Innerhalb der Zona da Mata spielt das Zuckerrohr lediglich in der näheren Umgebung Recifes sowie auf der Insel Itamaracá eine untergeordnete Rolle. Den bedeutendsten räumlichen Stellenwert nimmt die Pflanze jedoch weniger im unmittelbaren Küstenbereich als vielmehr in den südwestlichen Teilen der Mata Umida bzw. der Mata Seca ein, wo Carpina mit über 60% den höchsten Anteil des ganzen Bundesstaates aufweist. In der Mesoregion Agreste können Zuckerrohranbauflächen nur in drei, direkt an die Zona da Mata grenzenden Municipien (Canhotinho, Pombos, Machados) Anteile von über 5% erreichen, um

weiter nach Westen nahezu vollkommen zu verschwinden. Eine Ausnahme bildet lediglich das höchstgelegene pernambukanische Munizip (Triunfo), das Zuckerrohr freilich nicht in großem Maßstab für den überregionalen Markt, sondern auf kleinbäuerlicher Basis für die lokale *rapadura* - Erzeugung produziert.

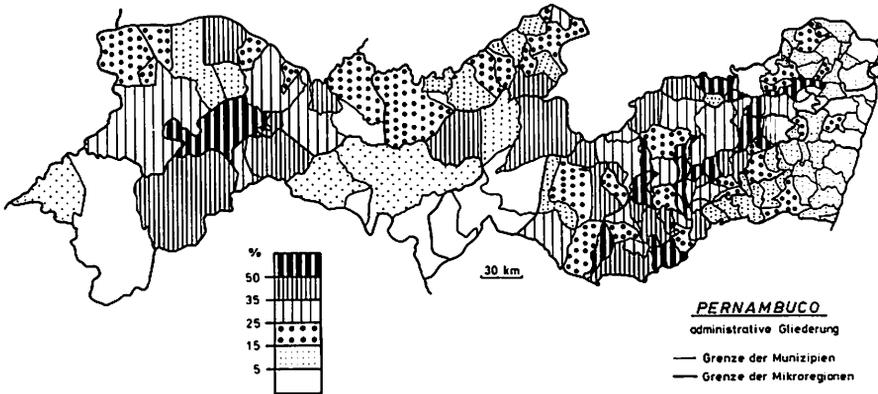
Vergleicht man die räumliche Verbreitung der Zuckerrohranbauflächen (1968-1972) mit der der Weideflächen (1970), so wird die weitaus größere regionale Bedeutung letzterer offensichtlich (s. Karte 3). Zwar liegen die Anteile in der Zona da Mata erwartungsgemäß relativ niedrig, doch erzielen die meisten Munizipien des Agreste Beträge von über 25%, die in zwei Fällen (Brejão, Taquaritinga do Norte) gar die 100%-Hürde überschreiten - ein im Grunde unsinniges Ergebnis, welches nur dadurch zu erklären ist, daß der Agrarzensus die Weideflächen demjenigen Munizip zuschreibt, in dem die dazugehörigen Betriebe ansässig sind. Bewirtschaftet dieser also Flächen außerhalb seines Residenzmunizips, was gerade bei der flächenextensiven Viehwirtschaft sowie bei sehr kleinen Verwaltungseinheiten leicht passieren kann, so kommt es zwangsläufig zu Verzerrungen in den Betriebsflächenstatistiken, d.h. die Karte muß Detail mit einiger Vorsicht betrachtet werden. Innerhalb des Sertão ist auf die herausragende Position von Parnamirim hinzuweisen, welche ihre Ursache wohl in der Ansässigkeit von Bauern haben dürfte, die die zentrale Lage des Munizips zwischen feuchten Serren im Norden und den Flußauen des Rio São Francisco im Süden als Standortvorteil nutzen. Da vor allem in den südlichen Teilen des Sertão selbst die relativ anspruchslosen Weideflächen einen verschwindend geringen Stellenwert besitzen, läßt sich unschwer auf den unwirtschaftlichen Charakter dieser Landschaft schließen.

Folgt man der in Kapitel 2.2. skizzierten chronologischen Betrachtungsweise, so stellt der Anbau von Baumwolle neben Zuckerrohrwirtschaft und Viehzucht den dritten marktorientierten Produktionszweig der pernambukanischen Landnutzung dar. Ein Blick auf Karte 4 offenbart jedoch, daß die Baumwolle selbst bei Addition der in den Statistiken getrennt ausgewiesenen Strauch- und Baumvarietäten nur noch eine geringe regionale Bedeutung aufweist. Als einzige Mikroregion kann lediglich Alto Pajeú mit den "Spitzenmunizipien" Itapetim und Brejinho gewisse Flächenanteile erzielen, wie sich der Baumwollanbau überhaupt auf periphere Lagen vor allem im nördlichen Bereich des Bundesstaates zu beschränken scheint.

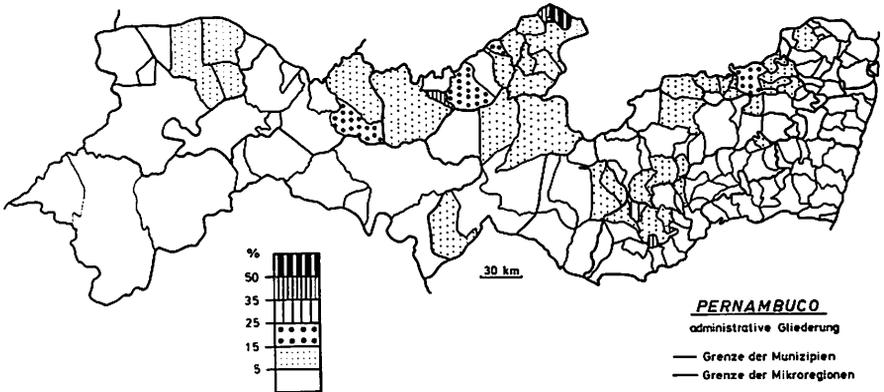
Innerhalb des Landnutzungsmosaiks ist in Anbetracht der gegebenen Fragestellung natürlich insbesondere der Stellenwert der Grundnahrungsmittelerzeugung von Interesse (s. Karte 5). Trotz



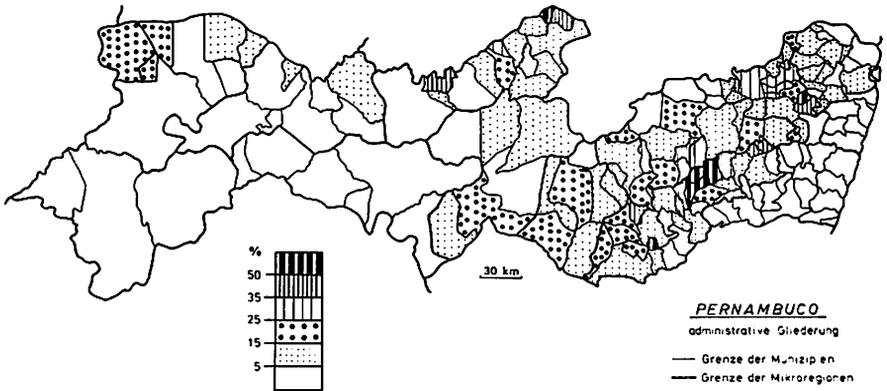
**Karte 2: Anteile der Zuckerrohranbauflächen
an den Munizipflächen (1968-1972, \bar{x})
(Quellen: Statistiken 3,4,17-19)**



**Karte 3: Anteile der Weideflächen an den Munizipflächen (1970)
(Quelle: Statistik 6)**



Karte 4: Anteile der Baumwollanbauflächen an den Munizipflächen (1968-1972, \bar{x})
(Quellen: s. Karte 2)

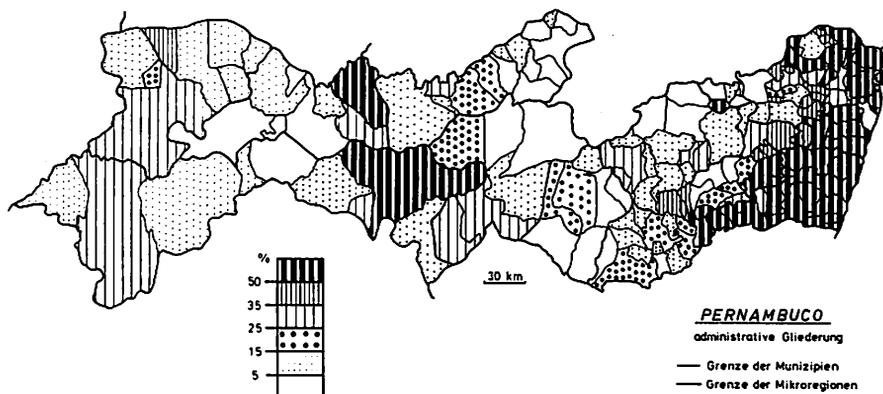


Karte 5: Anteile der Nahrungsmittelanbauflächen (Maniok+ Mais+Bohnen) an den Munizipflächen (1968-1972, \bar{x})
(Quellen: s. Karte 2)

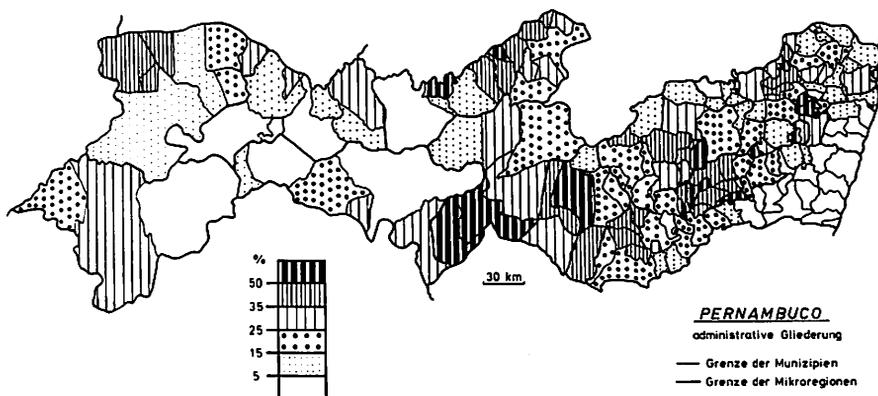
Zusammenfassung der durchschnittlichen Anbauflächen von Maniok, Mais und Bohnen im Zeitraum 1968-1972 erweist sich die ganze Mata Umida einschließlich der Mikroregion Recife als nur wenig (<5%) von den wichtigsten drei Subsistenzpflanzen eingenommen, während in der Mata Seca einige Munizipien, vornehmlich im westliche Bereich, Beträge von 5-15%, in einem Fall (Itaquitinga) sogar von über 15% erreichen. Die Verwaltungsgrenze zwischen der Mata Umida und dem Agreste Meridional bildet eine markante Trennungslinie zwischen Zuckerrohrkultur auf der östlichen und Nahrungsmittelanbau auf der westlichen Seite, wo Ibirajuba und Altinho Werte von deutlich über 50% erzielen. Ebenso wie diese beiden Munizipien stellen auch die sich südwestlich (Lajedo) und nördlich (São Caitano, Tacaimbó) anschließenden Munizipien günstig exponierte, von Serren gegliederte Naturräume dar, die gerade den zentralen Bereich des Agreste als wichtigsten Nahrungsmittelerzeuger des Bundesstaates erscheinen lassen. Positiv zu vermerken sind zudem bestimmte Teile des Agreste Setentrional sowie periphere *brejo*-Gebiete der Mikroregionen Alto Pajeú (Brejinho, Itapetim, Triunfo), die sich deutlich aus der Einöde des Sertão herausheben. Hier weist nur noch der nordwestliche Teil der Mikroregion Araripina, relativ günstig an der Chapada do Araripe sowie einer wichtigen Nationalstraße gelegen, beachtenswerte Beträge auf. Gerade bei Betrachtung der regionalen Bedeutung des Nahrungsmittelanbaus ist jedoch anzumerken, daß es auch innerhalb des Sertão lokale Gunstregionen, meist in Form von Serren, gibt, die sich auf Grund der groben kommunalen Kammerung nicht aus dem Gesamtbild herausheben können.

Analysiert man die relative Bedeutung der hier statistisch erfaßten Grundnahrungsmittel untereinander (s. Karte 6), so erkennt man im gesamten Küstenbereich sowie in einigen sich anschließenden östlichen Regionen des Agreste die überragende Position des Maniok gegenüber den beiden anderen, meist im Konsortium angebauten und daher gemeinsam betrachteten Nahrungspflanzen Mais und Bohnen. In einigen Munizipien im küstennahen Bereich der Mata Umida bzw. der Mikroregion Recife werden gar Beträge von genau oder fast 100% erzielt, was vornehmlich auf die hier vorherrschenden humiden Klimaverhältnisse zurückzuführen sein dürfte. Von zwei Ausnahmen (São José do Belmonte und Floresta) abgesehen, dominieren in den zentralen und westlichen Regionen Pernambucos aber eindeutig Mais und Bohnen.

Da die Erfassung des Stellenwertes der Grundnahrungsmittelerzeugung ein Hauptanliegen der vorliegenden Studie darstellt, wurde nach der räumlichen auch die relative Bedeutung der



Karte 6: Anteile der Maniokanbauflächen an den Nahrungsmittelanbauflächen (1968-1972, \bar{x}) (Quellen: s. Karte 2)



Karte 7: Anteile der Nahrungsmittelanbauflächen an den Flächen aller in die Analyse einbezogener Produktionszweige (1968-1972, \bar{x}) (Quellen: Statistiken 3,4,6,17-19)

Nahrungsmittelanbaufläche in Bezug auf alle in die statistische Analyse einbezogenen Landnutzungsarten untersucht (s. Karte 7). Das daraus resultierende Bild ist dem in Karte 5 recht ähnlich, wobei insbesondere auf den hohen Stellenwert hingewiesen werden muß, der der Nahrungsmittelproduktion im Landnutzungsgefüge des zentralen und nordöstlichen Agreste sowie des östlichen Sertão (Mikroregionen Alto Pajeú, Sertão do Moxotó, Arcoverde) im Zeitraum 1968-1972 zukam.

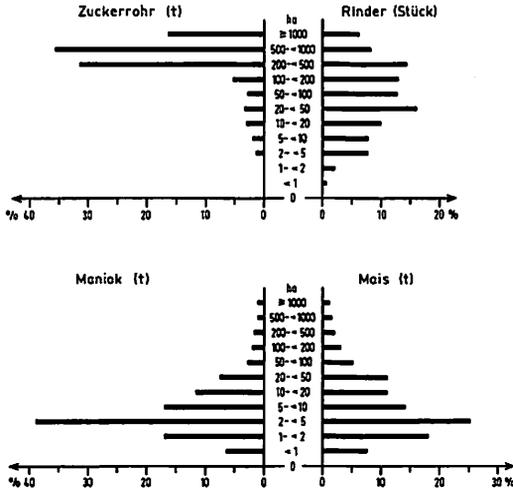


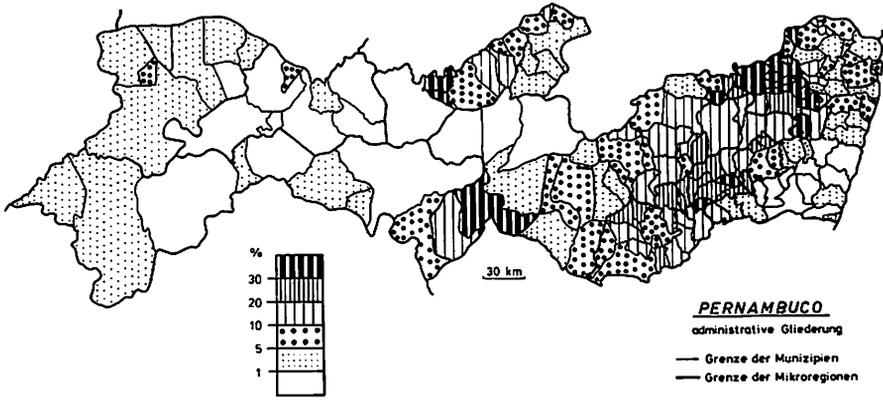
Abb. 11: Agrarerzeugung nach Betriebsgrößenklassen (Pernambuco, 1970)
(Quelle: Statistik 6)

Im Zusammenhang mit der Beschreibung der pernambukanischen Landnutzung sowie in Anbetracht des häufig apostrophierten Latifundium/Minifundium-Gegensatzes tropischer Agrarräume ist weiterhin die Frage von Interesse, ob sich eine Divergenz der Agrarerzeugung nach Betriebsgrößenklassen erkennen läßt. Entsprechende Informationen liefert Abb.11. Wie aus den Diagrammen eindeutig hervorgeht, ist die Zuckerrohrproduktion eine nahezu ausschließliche Domäne der Betriebe >200 ha, während der Großteil der Rinder eher in Betrieben zwischen 20 und 500 ha anzutreffen ist. Anders als bei diesen beiden marktorientierten Wirtschaftszweigen findet die Erzeugung der Grundnahrungsmittel Maniok und Mais zu jeweils 50% in Betrieben <5 ha statt, so daß auch in Pernambuco klare Gegensätze zwischen kleinbäuerlicher Subsistenzwirtschaft und großflächiger Exportproduktion existieren.

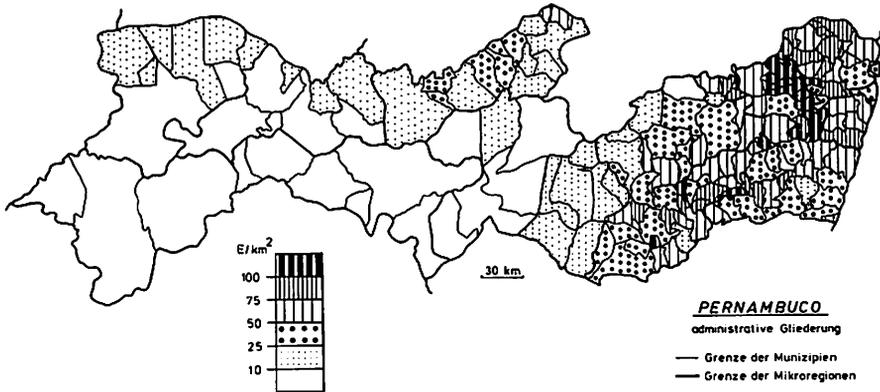
Unter den genannten Umständen müßte die kartographische Darstellung des Flächenanteils der Betriebe <5 ha an der Gesamtbetriebsfläche ein räumliches Bild ergeben, das dem der Verteilung und regionalen Bedeutung der Nahrungsmittelanbauflächen in etwa entspricht. Da die Betriebe <5 ha innerhalb Pernambucos 1970 zwar 65% der Gesamtzahl der landwirtschaftlichen Betriebe stellten, aber lediglich 6% der Gesamtbetriebsfläche bewirtschafteten (FIBGE 1975), verwundert es nicht, daß Karte 8 durchweg sehr niedrige Flächenanteile der Kleinbetriebe ausweist, die in großen Teilen des zentralen Sertão sowie der Mata Umida nicht einmal die 1%-Hürde überschreiten. Munizipien mit Werten von über 20% finden sich vor allem innerhalb des Agreste Setentrional sowie im mittleren Bereich des Agreste Meridional, was in der Tat klare Parallelen zu Karte 5 aufwirft. Auch einige Munizipien der Mikroregion Alto Pajeú (z.B. Triunfo, Brejinho) belegen die generelle Koinzidenz von hohem Flächenanteil kleiner landwirtschaftlicher Betriebe und hohem Stellenwert der Grundnahrungsmittelerzeugung.

Geht man also von der Tatsache aus, daß die drei untersuchten Nahrungsmittel Maniok, Mais und Bohnen auf kleinbäuerlichen Betrieben in erster Linie zu Subsistenzzwecken angebaut werden, so müßte auch die räumlich differenzierte Darstellung der Dichte der Landbevölkerung den Bildern von Karte 5 bzw. Karte 8 ähneln. Wie Karte 9 erkennen läßt, ist dies im Großen und Ganzen auch der Fall, wenngleich relativ hohe Dichtewerte (>20 E/km²) nicht nur für den Agreste (vor allem in seinem nordöstlichen Abschnitt), sondern auch für Teile der Mata Seca ermittelt wurden. Hier dürften allerdings weniger die Subsistenzbauern als vielmehr die auf den Zuckerrohrplantagen beschäftigten Lohnarbeiter zu Buche schlagen. Am anderen Ende des klaren Ost-West-Gefälles stellt das gesamte São-Francisco-Becken seiner - zumindest was die bislang betrachteten Produktionszweige anbelangt - geringen agrarwirtschaftlichen Bedeutung entsprechend eine zusammenhängende Zone niedrigster Landbevölkerungsdichte dar.

Vor dem Hintergrund der soeben in groben Zügen beschriebenen Karten 2-9 soll im folgenden unter Aufbereitung der reichlich vorhandenen Fachliteratur die Genese des Agrarraums von den kolonialzeitlichen Anfängen bis zur Gegenwart beschrieben werden wobei die Stellung der Grundnahrungsmittelerzeugung im Zentrum des Interesses steht. Wie in nahezu allen Publikationen über den brasilianischen Nordosten empfiehlt sich auf Grund spezifischer historisch-geographischer Entwicklungen auch hier eine Gliederung nach den drei bekannten Mesoregionen, obwohl die agrarräumlichen Übergänge zwischen diesen nicht überall krass



Karte 8: Anteile der Betriebe <5 ha an den Gesamtbetriebsflächen (1970)
 (Quelle: Statistik 6)



Karte 9: Dichte der Landbevölkerung (1970)
 (Quelle: Statistik 11)

ausgeprägt sind und auch nicht unbedingt mit der administrativen Großgliederung übereinstimmen. Da die frühen landwirtschaftlichen Entwicklungsphasen quantitativ kaum belegt sind, muß bei den sich anschließenden Ausführungen auf die graphische Veranschaulichung statistischen Materials gänzlich verzichtet werden. Erst die in der Literatur aufgezeigten jüngsten Tendenzen der agrarräumlichen Dynamik können in einem Folgekapitel empirisch überprüft werden.

6.2. Die Produktion von Grundnahrungsmitteln im Rahmen agrarstruktureller Bedingungen und Entwicklungen

6.2.1. Zona da Mata

6.2.1.1. Produktions- und Abhängigkeitsverhältnisse während der Kolonialzeit

Nachdem sich die Wirtschaftsbeziehungen der Portugiesen zu ihrer brasilianischen Kolonie während der ersten Jahrzehnte nach der Eroberung im wesentlichen in der Errichtung einiger küstennaher Handelsniederlassungen (Faktoreien) manifestiert hatten, markiert die Einführung des Zuckerrohrs durch den pernambukanischen *capitão* DUARTE COELHO den Beginn einer systematischen Agrarproduktion. Fruchtbare Flußauen mit tonigen *massapé*-Böden sowie ein wechselfeuchtes Tropenklima bildeten die natürlichen, eine sich vergrößernde überseeische Nachfrage nach Zucker sowie die relative Nähe zum europäischen Markt die wirtschaftlichen Gunstfaktoren für eine rasche Ausbreitung der neuen Kulturpflanze im Winterregenbereich der nordostbrasilianischen Küstenzone. Da aus transporttechnischen Gründen auf gute Erreichbarkeit durch Schiffe Wert gelegt werden mußte, erfolgte der Zuckerrohranbau zunächst nahe den Ästuaren der in den Atlantik mündenden Flüsse, wo genügend Wasser zur menschlichen Versorgung und zum Antrieb der Zuckermühlen sowie Wälder zur Gewinnung von Bau- und Brennholz zur Verfügung standen. Infolge der steten Expansion der Plantagen war der Bedarf an Arbeitskräften bald so groß, daß er durch die dezimierte Zahl der körperlich relativ schwachen, zudem an seßhafte Landbewirtschaftung nicht gewöhnten Indianer keineswegs gedeckt werden konnte, und DUARTE COELHO den portugiesischen König bereits 1542 um Erlaubnis bat, afrikanische Negersklaven importieren zu dürfen. Auf diese Weise entstand ein Agrarsystem, das ANDRADE (1980, S.59) als Trilogie von Latifundium, Monokultur und Sklaverei beschreibt.

Als eigentliche Bausteine der kolonialzeitlichen Agrarlandschaft innerhalb der Zona da Mata sind die sogenannten *engenhos* anzusehen, die nach MELO (1975, S.32) nicht nur eine Produktionseinheit darstellen, sondern gleichzeitig "eine ländliche Sozialorganisation repräsentieren, deren Basiszellen sie sind". An der Spitze dieser sozioökonomischen Komplexe standen die *senhores de engenho*, Besitzer ausgedehnter, nach dem *sesmaria*-Prinzip vergebener Ländereien mit meist zentral gelegenen, Zuckerrohr verarbeitenden Produktionsstätten; Bewohner der berühmten *casas grandes* und Herren über jeweils mehrere Dutzend Sklaven, die als unterste Gruppe der agraren Sozialhierarchie in engen Hütten (*senzalas*) einquartiert waren. Neben ihrer Arbeit auf den Zuckerrohrfeldern oblag es den Sklaven, durch den Anbau von Grundnahrungsmitteln für ihre eigene Subsistenz zu sorgen, obschon ihnen für die damit verbundenen Tätigkeiten nur Sonn- und Feiertage gewährt waren. Diese als *sistema do Brasil* bekannte Praktik entsprang somit keinesfalls der Großzügigkeit der *senhores do engenho*, sondern ersparte letzteren vielmehr Ausgaben für Lebensmitteleinkäufe, während die Sklaven ihrer Freiheit beraubt wurden (ANDRADE 1980).

Zwischen diesen beiden gesellschaftlichen Extremen befanden sich zwei weitere Schichten: die *lavradores* und die *moradores*. Als Leiter Zuckerrohr produzierender Betriebe mit eigenen oder gepachteten Ländereien nahmen die *lavradores* zwar eine relativ gehobene Position ein, konnten jedoch nicht unabhängig von den Entscheidungen der Mühlenbesitzer operieren, denen sie als Entschädigung für die Weiterverarbeitung ihrer Ernte bestimmte Prozentanteile überlassen mußten.

Anders, aber noch viel ausgeprägter gestaltete sich hingegen die Dependenz der *moradores* vom jeweiligen *senhor de engenho*, auf dessen Besitz sie ansässig waren (*morar* = wohnen). Nach MELO (1975) können vier Typen von *moradores* unterschieden werden. In die erste Kategorie fallen die *moradores não vinculados*, die auf überschüssigen Ländereien (*sobras de terra*) der *engenhos* Subsistenzanbau betreiben durften, ohne in deren sozioökonomische Struktur integriert zu sein. Mit zunehmender Ausdehnung und Intensivierung des Zuckerrohranbaus erhöhten sich jedoch Raum- und Arbeitsansprüche des *sistema engenho*, so daß viele der *moradores não vinculados* zu Gegenleistungen herangezogen wurden - entweder durch Bereitstellung einiger unbezahlter Arbeitstage für den Plantagenbesitzer (*moradores de cambão, cambãozeiros*) oder durch Bezahlung einer festgelegten Landrente (*foreiros*). Da sie von agrarsozialen Wandlungen am wenigsten stark betroffen waren und auf Grund längerer Ansässigkeit meist einige Investi-

tionen (z.B. permanente Kulturen, Zäune) vorgenommen hatten, sind die *foreiros* insbesondere in der pernambukanischen Mata Seca auch heute noch anzutreffen.

Als vierte Gruppe müssen schließlich die *moradores de condição* (*condiceiros, moradores trabalhadores*) erwähnt werden, die sich an bestimmten Wochentagen für einen geringen Lohn auf den Plantagen zu betätigen hatten. Wie die anderen *moradores* hatten auch sie ein Recht zur Anlage kleiner *sítios* (relativ stabile Flächen) bzw. *roças* (kleinere Parzellen, entweder auf Brachflächen oder neu zu rodendem Land; Unterscheidung nach SIGAUD 1979, zitiert in KLAGSBRUNN 1982, S.38), auf denen sie Nahrungsmittel für die Subsistenz der Familie bzw. in guten Jahren zusätzlich für die Versorgung umliegender Dörfer sowie der Hauptstadt Recife kultivierten. Der Anbaukalender richtete sich damals wie heute sowohl nach den natürlichen Gegebenheiten als auch nach dem Rhythmus der Zuckerrohrpflanzungen. Während der Beginn der Regenzeit (März bis Juni) normalerweise zur Nahrungsmittelproduktion genutzt wird, erfolgt anschließend bis zum Ende des Jahres die Anlage der Zuckerrohrfelder, die 13 bis 18 Monate später Erntereife erreichen. Die Phase des Schneidens und Mahlens (*moagem*) ist identisch mit der Trockenzeit (Oktober bis März) und verlangt den höchsten Arbeitskräfteeinsatz.

In den meisten Fällen bewohnten die *moradores* bescheidene Hütten, die unmittelbar von Fruchtbäumen (z.B. Mangos, Orangen, Goiaba) umgeben waren, denen sich Felder für temporäre Kulturen anschlossen. Zu den angebauten Grundnahrungsmitteln gehörten vor allem der Maniok (vgl. Karte 6), aber auch Mais, Bohnen, Süßkartoffeln und verschiedene Gemüsesorten. Einige Haustiere rundeten die Kleinstbetriebe ab. Bessere *sítios* besaßen eine *casa de farinha*, die dem *sitiante* und seinen Nachbarn diente, und deren Existenz die große Bedeutung des Manioks für die Ernährung der Küstenbevölkerung unterstreicht. Jede *farinhada*, d.h. jede Periode der Maniokmehlproduktion, stellte ein großes soziales Ereignis dar (s. ANDRADE 1980).

Der Vorteil der *morada* für den Grundherrn ist vor allem in der permanenten Verfügbarkeit von Arbeitskräften zu sehen, die je nach Saison oder Konjunkturlage mehr oder minder intensiv eingesetzt werden können. So führten gute Absatzmöglichkeiten für Zucker stets zu einer Ausweitung der Anbauflächen und mithin zur Mehrarbeit für die *moradores*, die in solchen Fällen als Entschädigung für den weitgehenden Ausfall ihrer Subsistenzproduktion höhere Löhne erhielten. In Zeiten der Rezession hingegen konnte die Zuckerrohrerzeugung reduziert werden, was den *moradores* geringere Verdienste, aber auch mehr Zeit für den eigenen

Anbau einbrachte. Von größeren Zahlungsverpflichtungen an seine Bediensteten befreit hatte der *senhor de engenho* in schlechten Jahren also nur wenig Verluste. Für die *moradores* selber bedeutete das *morada*-System zwar eine starke Abhängigkeit vom Landbesitzer, garantierte ihnen aber andererseits das physische Überleben, wenngleich auf einem sehr niedrigen Niveau.

Die absolute Vormachtstellung des Zuckerrohrs in der Zona da Mata schlug sich seit den Anfängen der Kolonialzeit jedoch nicht nur in der Genese der beschriebenen agrarsozialen Strukturen nieder, sondern zeigte sich auch in der Flächennutzung, wobei das Zuckerrohr stets die fruchtbaren tonigen Böden bevorzugte, die insbesondere in der Mata Umida südlich Recifes verbreitet sind. Dadurch wurden die Grundnahrungsmittelproduktion sowie die zur Bereitstellung von Fleisch und Arbeitstieren betriebene Viehzucht auf die sandigen *tabuleiros* bzw. vor allem in die Mata Seca abgedrängt, wo wesentlich schlechtere Produktionsbedingungen vorherrschen. In neu gerodeten Gebieten dienten Nahrungspflanzen zudem häufig als Wegbereiter des Zuckerrohrs. Für letzteres völlig ungeeignet waren lediglich die Dünenbildungen im unmittelbaren Küstenbereich; hier verdrängten Kokospalmen allmählich die autochthonen Caju-Bäume.

6.2.1.2. Agrarstrukturelle Wandlungen während des 19. und 20. Jahrhunderts

Das im Vorangegangenen beschriebene traditionelle *engenho*-System blieb für die Zuckererzeugung in der nordostbrasilianischen Zona da Mata über drei Jahrhunderte hinweg vorherrschend. Erst im 19. Jh. kam es zu tiefgreifenden politischen, ökonomischen und sozialen Veränderungen, die sich insbesondere in einer Neuordnung der bestehenden agraren Produktions- und Abhängigkeitsverhältnisse niederschlugen. So führte das Verbot der Sklaveneinfuhr (1850) zunächst zu einer drastischen Verteuerung, die Abschaffung der Sklaverei (1888) zur Befreiung der afrikanischen Zwangsarbeiter, was auf den Plantagen notwendigerweise einen zunehmenden Einsatz von *moradores* und Lohnarbeitern mit sich brachte, die sich ihrerseits zum Teil aus ehemaligen Sklaven rekrutierten. Zu den Lohnarbeitern zählen zum einen die auf dem *engenho* ansässigen, jedoch keine Subsistenzproduktion betreibenden *assalariados residentes*, zum anderen die in umliegenden Dörfern wohnenden *assalariados ambulantes (volantes)*, welche gemeinsam mit ersteren gemäß ihres niedrigen sozialen Status auch als *cassacos* bezeichnet werden (MELO 1976). Von

diesen zu unterscheiden sind die vorwiegend aus dem Agreste, in einigen Fällen auch aus dem Sertão stammenden Wanderarbeiter. Als sogenannte *corumbas* (*caatingueiros*, *curaus*) verdingen sie sich in der Zona da Mata während der Zuckerrohrernte als temporäre Arbeitskräfte, um auf diese Weise ein Zusatzeinkommen zur eigenen landwirtschaftlichen Produktion zu erwirtschaften, zu der sie mit den März/April-Regen wieder zurückkehren. Es sind somit die naturbedingten Besonderheiten der regionalen Anbaukulturen, die das bis heute fortdauernde System der Wanderarbeit ermöglichen.

Für die Zuckerrohrwirtschaft von größerer Bedeutung als die Sklavenbefreiung und die mit ihr einhergehende Durchsetzung anderer Abhängigkeitsformen war das Aufkommen technologischer und betriebswirtschaftlicher Innovationen, die am Ende des 19. Jhs. als Reaktion auf unzureichende Produktivitätsraten eingeführt wurden und damit den Wandel von patriarchalischen zu kapitalistischen Produktionsmethoden einleiteten. Lange Zeit hatte innerhalb des *engenho*-Systems eine gewisse Integration von latifundialer Monokultur und kleinbäuerlicher Polykultur bestanden, waren die Böden der Zona da Mata auf Grund von Rotationsverfahren sowie der Selektivität des zunächst nur besonders fruchtbare bzw. gut erreichbare Flächen beanspruchenden Zuckerrohrs zusätzlich noch von Weiden und Wäldern bedeckt gewesen und hatte insgesamt nicht nur ein sozioökonomisches, sondern auch ein "sozioökologisches Gleichgewicht" (MELO 1976, S.15) bestanden. Doch bereits in den 60er Jahren des 19. Jhs. erwuchs der nordostbrasilianischen Zuckerrohrindustrie infolge von Produktivitätssteigerungen in anderen tropischen Regionen (z.B. Kuba) sowie der zunehmenden Verbreitung von Zuckerrüben in den traditionellen Importländern eine so starke Konkurrenz, daß vor allem Verbesserungen bei der industriellen Verarbeitung des Zuckerrohrs angeraten schienen (vgl. WANDERLEY 1979).

Den ersten Schritt in Richtung auf eine Spaltung der dem *engenho*-System inhärenten Einheit von Anbau und Zuckergewinnung stellte die Anlage von *engenhos centrais* dar, welche, ohne über eigene Ländereien zu verfügen, die Produktion größerer Einzugsgebiete aufnehmen sollten. Nachdem bereits diese Maßnahme zum Niedergang einiger kleinerer Zuckersiedereien und damit verbunden zu Machtverlusten der ihrer traditionellen Produktionszweige teilweise beraubten *senhores de engenho* geführt hatte, bedeutete die Errichtung mächtiger Zuckerrohr verarbeitender Betriebe (*usinas*) den endgültigen Übergang zu rationelleren Wirtschaftsmethoden. Zwischen 1885 und 1900 entstanden in der pernambukanischen Zona da Mata 49 *usinas*, von denen einige freilich bald

wieder schließen mußten (ANDRADE 1980). Anders als die *engenhos centrais* bemühten sich die *usinas* von vorneherein um den Erwerb eigener Anbauflächen, die sie durch die Installation entsprechender Schienennetze zumeist fest an sich banden. Daß dieser Konzentrationsprozeß wegen der günstigeren naturräumlichen Ausstattung im südlichen Küstenbereich Pernambucos schneller vor sich ging als im nördlichen, belegen Angaben von ROSA E SILVA NETO (zitiert nach MELO 1975) aus der Mitte der 60er Jahre, derenzufolge in der Mata Seca 28,9%, in der Mikroregion Recife 45,0% und in der Mata Umida 55,3% der Gesamtfläche im Besitz von *usinas* waren.

Viele der ehemaligen *senhores de engenho* fielen in den Status ihrer eigenen *lavradores* und wurden wie diese zu *fornecedores de cana* (Zuckerrohrlieferanten) der häufig von Kapitalgesellschaften geleiteten *usinas*. Wenngleich ihre gesamte Produktion von den *usinas* weiterverarbeitet wird, bauen die *fornecedores de cana* trotz des anhaltenden Expansionsdrangs der *usinas* auf eigenen oder gepachteten Flächen bis heute beträchtliche Mengen Zuckerrohr an.

Um die Jahrhundertwende resultierte eine erneute Exportkrise des brasilianischen Zuckers in einer zunehmenden Hinwendung zur Versorgung des Binnenmarktes. Auf diese Weise konnte Pernambuco zunächst seine Position als Hauptzuckerrohrproduzent des Landes halten, bis schließlich erhebliche Ausweitungen des Zuckerrohranbaus in Südbrasilien, insbesondere im Bundesstaat São Paulo, zur Überproduktion und damit zum Preisverfall führten. In Anbetracht dieser Situation wurde mit dem *Instituto do Açúcar e do Alcool* (IAA) eine staatliche Behörde geschaffen, deren Funktion u.a. in der Festlegung von Produktionsquoten und Abnahmepreisen für die Zuckerrohrindustrie des Nordostens bzw. des rationeller wirtschaftenden Südostens besteht. Doch auch durch verschiedene Regulative konnte nicht verhindert werden, daß die Zuckerrohrproduktion des Nordostens hinter der des Südostens zurückblieb. Hatte allein Pernambuco 1934 38% der Gesamterzeugung Brasiliens gestellt, so liefert der Südosten derzeit etwa zwei Drittel (SALES 1982).

Durch die in den 30er Jahren auftretenden Absatzschwierigkeiten für den nordostbrasilianischen Zucker und die infolgedessen abnehmende Attraktivität der Plantagenwirtschaft sahen sich einige der alten *senhores de engenho* genötigt, ihre Ländereien gegen bestimmte Pachtzahlungen an *foreiros* aufzuteilen. Dies geschah vor allem in solchen Betrieben, die vom Einzugsbereich der *usinas* bzw. vom Hauptverkehrsnetz relativ weit entfernt lagen, also vornehmlich am Ostabfall des Borborema-Massivs, wo

hochwertige Böden bald eine blühende Frucht- und Subsistenzproduktion entstehen ließen. Mit der Verbesserung der Marktsituation nach dem Zweiten Weltkrieg kehrten jedoch viele *engenho*-Besitzer wieder zum ursprünglichen Zuckerrohranbau zurück bzw. verkauften ihr Land zu nunmehr günstigeren Preisen an die *usinas*. Die *foreiros* wurden entweder vertrieben oder aber dazu gezwungen, ihre Hausgärten zu zerstören, die Feldfrüchte zu ernten und ab sofort Zuckerrohr anzupflanzen. In den umliegenden Städten machten sich diese Maßnahmen in einer Verringerung des Angebots an Grundnahrungsmitteln bei gleichzeitigem Preisanstieg bemerkbar. Die Ernährungssituation, die in der Zona da Mata schon immer prekär war, gestaltete sich auf diese Weise noch schwieriger (ANDRADE 1980).

Trotz gelegentlicher Rezessionen dehnte sich das Zuckerrohr während der vergangenen Jahrzehnte sowohl betriebsintern als durch die Angliederung umliegender Flächen auch extern immer weiter aus, so daß Weiden, Wälder und ehemalige *sitios* bzw. *roças* in zunehmendem Maße verdrängt und schließlich sogar die lange Zeit gemiedenen *tabuleiros* der pernambukanischen Mata Seca von Plantagen bedeckt wurden. Der Einsatz von Düngemitteln, das damit verbundene Wegfallen der Bracheperioden sowie die aufkommende Mechanisierung waren zum großen Teil für diese Entwicklung verantwortlich. Im Rahmen der nicht mehr aufzuhaltenden Flächenausdehnung bzw. Intensivierung der Zuckerrohrwirtschaft verlor die im wesentlichen von den *moradores* betriebene Subsistenzproduktion jedoch nicht nur ihren räumlichen, sondern auch ihren zeitlichen Stellenwert. So ließ die Forderung der Plantagenbesitzer nach fünf bis sechs Arbeitstagen auf den Zuckerrohrfeldern kaum noch Möglichkeiten zum Anbau von Nahrungsmitteln, wie zudem der Ersatz des ursprünglichen Tagelohnsystems (*eito*) durch Akkordarbeit (*tarefa*) die an die *moradores* gerichteten Leistungsanforderungen ständig in die Höhe schraubten.

In den Jahren 1961 und 1964 wurden unter der Leitung des *Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais* (IJNPS) in jeweils identischen Zonen der pernambukanischen Zona da Mata Fragebogen-erhebungen zu den Lebensbedingungen von Landarbeiterfamilien durchgeführt (s. REGO MACIEL 1964, F.A.GONÇALVES 1966). Neben der Ermittlung von hohen Analphabetenquoten, schlechter hygienischer Versorgung, miserablen Wohnverhältnissen und einer insgesamt unzureichenden Ernährungslage mit absoluter Dominanz von Maniokmehl gelangen die beiden Studien vor allem zu der Feststellung, daß über 80% der Befragten in Hütten leben, die von den Arbeitgebern, d.h. von den Plantagenbesitzern, zur Verfügung gestellt worden waren. Da sich aber andererseits die Ausgaben

für Nahrungsmittel sowohl 1961 als auch 1964 auf ebenfalls über 80% des Haushaltsaufkommens beliefen, muß zwangsläufig gefolgert werden, daß zu diesem Zeitpunkt schon viele *moradores* das Recht zur Subsistenzproduktion verloren und mithin nur noch den Status von *trabalhadores residentes* hatten. Unterstützt wird diese Annahme durch die Tatsache, daß durchschnittlich nur 9,5% aller konsumierten Nahrungsmittel dem eigenen Anbau entstammten, während 61,2% über lokale Märkte und 18,5% über *barracões* (kleine Verkaufsstände im Eigentum der Latifundisten) bezogen wurden. Im Munizip Timbaúba (nordwestliche Mata Seca) und dem im Übergangsbereich zum Agreste gelegenen Munizip Vitoria de Santo Antão fällt der Anteil der Eigenproduktion mit 19,0% bzw. 22,3% erwartungsgemäß um einiges höher aus (REGO MACIEL 1964), doch im Zeitraum 1968-1972 konnte von den beiden Munizipien nur noch Timbaúba einen Anteil der Grundnahrungsmittelanbaufläche an der Munizipfläche von über 5% erzielen (s. Karte 5).

Die permanente Verschlechterung der Situation der nordostbrasilianischen Landarbeiter schlug sich Anfang der 60er Jahre in Revolten sowie der Gründung der gewerkschaftsähnlichen *ligas camponesas* bzw. *sindicatos rurais* nieder, was staatlicherweise 1963 zum Erlaß des "Estatuto do Trabalhador Rural" führte. Dieses Gesetz, das ursprünglich zum Schutz des kleinen Landarbeiters gedacht war, bewirkte jedoch das genaue Gegenteil. Da die Grundbesitzer nunmehr per Dekret aufgefordert waren, ihren permanenten Beschäftigten verschiedene Vergünstigungen (z.B. bezahlten Urlaub, Sozialversicherung) zukommen zu lassen, zogen sie es vor, die Zahl der fest angestellten Arbeitskräfte zu verringern und letztere durch temporäre Lohnarbeiter zu ersetzen. Die hiermit eingeleitete Vertreibung der *moradores* wurde noch verstärkt, als die inzwischen an die Macht gekommene Militärregierung durch das sogenannte "Lei dos Dois Hectares" (1965) jedem Bauern mit mehr als einjähriger Ansässigkeit auf demselben Besitztum ein privates Anbaurecht für zwei Hektar gewähren wollte (vgl. SALES 1982, WANDERLEY 1979). So verwandelten sich die *moradores* in einem Prozeß der "Desruralisierung" (MELO 1975) in vom Land entwurzelte Proletarier, die die Städte der Zona da Mata anschwellen ließen und, ehemals einem *senhor de engenho* in patriarchalischer Abhängigkeit verbunden, nunmehr zum großen Teil als illegale, d.h. ohne Papiere arbeitende Tagelöhner (*clandestinos*) je nach Bedarf von Arbeitsvermittlern (*empreteiros*) angeworben werden (s. z.B. LINHART 1980). Die in Kapitel 3 aufgezeigte relative und absolute Abnahme der Landbevölkerung in der pernambukanischen Mata Seca und Mata Umida kann

als eindeutiger Beleg für die Wanderungsbewegungen innerhalb der Küstenzone gelten.

Im Rahmen des 1975 von der Regierung initiierten "Programa Nacional do Alcool" (PROALCOOL) erfuhr der brasilianische Zuckerrohranbau seinen jüngsten Aufschwung. Für die Entstehung des Programms waren zwei Faktoren ausschlaggebend: zum einen die Ölpreiserhöhungen der Jahre 1973/74, durch die das Postulat nach einer weitgehenden Substitution der zu importierenden Kraftstoffe durch eigene Äthanolherstellung laut wurde, zum anderen eine erneute Absatzkrise des brasilianischen Zuckers auf dem internationalen Markt (vgl. BORGES et al. 1984, GÖRICKE/REIMANN 1982). Nachdem man bereits seit den 20er Jahren dem normalen Benzin bis zu 20% Alkohol zugesetzt hatte, war nun im Interessenverbund von Staat, Automobilindustrie und Zuckerrohrproduzenten ein groß angelegtes Projekt zur Gewinnung von Treibstoff aus Biomasse geplant, das insbesondere dem zum überwiegenden Teil im Süden des Landes konzentrierten Kraftverkehr zugutekommen sollte. Entsprechend stammten zu Beginn der 80er Jahre etwa 70% der Gesamtalkoholerzeugung aus dem Bundesstaat São Paulo, während innerhalb Nordostbrasilien lediglich Pernambuco und Alagoas nennenswerte Anteile beisteuerten (BORGES et al. 1984, PLUIJM 1982).

Wie aus den bisherigen Ausführungen über die Entwicklung der Agrarwirtschaft innerhalb der nordostbrasilianischen bzw. pernambukanischen Zona da Mata eindeutig hervorgeht, nahm die Erzeugung von Grundnahrungsmitteln gegenüber der Zuckerrohrproduktion stets eine marginale Stellung ein, die sich sowohl in ökonomischer als auch in räumlicher Hinsicht manifestiert. Konnte das durchweg von großen bis mittleren Betrieben beherrschte Plantagensystem (vgl. Abb.11) von jeher mit finanzieller wie politischer Unterstützung rechnen und zudem die bestausgestatteten bzw. bestgelegenen Böden für den Zuckerrohranbau beanspruchen, so hatte sich die kleinbäuerliche Subsistenzproduktion seit der frühen Kolonialzeit den Erfordernissen der Zuckerrohrwirtschaft unterzuordnen und folglich auf weniger produktive Gebiete zu beschränken. Die hieraus resultierende stark defizitäre Nahrungsmittelversorgung der Küstenzone wurde bereits in den Kapiteln 2 und 4 erörtert. Inzwischen deutet jedoch vieles darauf hin, daß dieses Problem während der letzten Jahrzehnte eine zusätzliche Verschärfung erfahren hat, die vor allem im Zusammenhang mit der Vertreibung der *moradores* zu sehen ist. Statistische Angaben in der ausführlichen Dokumentation MELOs (1975), denenzufolge die Grundnahrungsmittelproduktion (Maniok, Mais, Bohnen) in der pernambukanischen Küstenregion bei

stetig steigender Zuckerrohrerzeugung seit den 50er Jahren mehr oder weniger rapide abgenommen hat, bestätigen diesen Eindruck. Des weiteren mehren sich neuerdings Bedenken, das Alkoholprogramm der brasilianischen Regierung könne in naher Zukunft zur weiteren Verdrängung der Grundnahrungsmittel durch Zuckerrohr führen und damit die Monokultur in der Küstenzone noch verstärken.

Gerade die letztgenannten Einwände ließen sich bisher allerdings kaum empirisch belegen. Während erste Schätzungen im Bundesstaat São Paulo ein teilweises Übergreifen des Zuckerrohrs auf bereits bewirtschaftete Flächen (vornehmlich Weideland) registrierten (vgl. BORGES et al. 1984, PLUIJM 1982), existieren für den Nordosten fast ausschließlich vage Mutmaßungen, von denen sich eine Veröffentlichung von EGLER (1985) positiv abhebt. Obwohl der von EGLER untersuchte nördlich an Pernambuco grenzende Bundesstaat Paraíba 1979/80 nur 2% der brasilianischen Alkoholproduktion lieferte, hatte bis dahin eine rasche Ausweitung der Zuckerrohranbauflächen stattgefunden, die insbesondere in einigen der südlichen Munizipien mit einer Abnahme der zur Nahrungsmittelerzeugung genutzten Fläche einherging. Somit erscheinen die Befürchtungen der PROALCOOL-Gegner nicht ungerechtfertigt.

6.2.2. Agreste

6.2.2.1. Die Entwicklung der Agrarwirtschaft

Anders als die weitgehend uniforme Zuckerrohrlandschaft der Zona da Mata stellt der nordostbrasilianische Agreste eine außerordentlich heterogene Region dar, in deren agrarwirtschaftlichem Erscheinungsbild sich naturräumliche Gegebenheiten deutlich widerspiegeln. Dabei sind es nicht wie in der Küstenzone vornehmlich die Böden, sondern vielmehr Einflüsse von Relief und Klima, die den oft beschriebenen Übergangscharakter dieser Region bedingen (vgl. MELO 1978). Im wesentlichen mit dem präkambrischen Borborema-Massiv identisch und stellenweise Höhen von etwa 1.000 m erreichend weist gerade der pernambukanische Agreste eine beachtliche orographische Kleinkammerung auf, aus der regionale bis lokale klimatische Differenzierungen, insbesondere was das Niederschlagsregime anbelangt, resultieren (s. Kap.7.2.). So unterscheidet MELO (1980) subhumide Räume mit tiefgründigen Böden und perenner Wasserversorgung von in Leelagen und auf den weiten Talgründen der NW-SE-verlaufenden Flüsse

Capibaribe, Ipojuca und Una anzuteffenden semiariden Räumen, wo die natürliche Vegetation aus *Caatinga*-Formationen besteht. Die subhumiden Räume decken sich mit den sogenannten *brejos*, d.h. mit Regionen günstiger hygrischer Verhältnisse. Während der gesamte Ostabfall des Borborema-Massivs auf Grund seiner Exposition zu den Südostpassaten als ein einziger langgestreckter *brejo* mit Niederschlagsmaxima um Bom Jardim, Bonito und Garanhuns aufgefaßt werden kann, nimmt die flächenmäßige Ausdehnung der *brejos* nach Westen hin ab, bis diese nur noch in isolierten Lagen, vor allem im Bereich von Wasserscheiden, auftauchen (MELO 1980). Am bedeutendsten sind sicherlich die feuchten Luftmassen ausgesetzten *brejos de altitude*, doch auch die an den Hängen der nach Südosten entwässernden Flüsse gelegenen *brejos de vale* sowie die kleine Flußläufe galerie- bzw. wimbernartig begleitenden *brejos ciliares* besitzen als ackerbauliche Gunstregionen ihren Stellenwert (s. ANDRADE 1962).

Trotz seiner vielseitigen ökologischen Ausstattung hat sich der pernambukanische wie der gesamte nordostbrasilianische Agreste erst relativ spät zu einem intensiv genutzten Agrarraum entwickelt. Zwar siedelten am westlichen Rand der Zona da Mata schon in den Anfängen der Kolonialzeit einige Viehzüchter, um die Zuckerrohrwirtschaft mit Arbeitstieren zu versorgen, doch setzte die planmäßige Integration des Agreste in die nordostbrasilianische Ökonomie erst am Ende des 17. Jhs. ein, als von den Ufern der größeren Flüsse Capibaribe, Ipojuca und Una ausgehende *sesmarias* mit über 10.000 ha Fläche an *fazendeiros* übergeben wurden. Da die extensiv betriebene Viehzucht wenig Arbeitsaufwand erforderte, blieb die Zahl der Sklaven im Vergleich zur Küstenregion von Anfang an gering. Die *fazendeiros* lebten zumeist auf *engenhos* oder in Städten und überließen die Aufsicht über ihre Betriebe den *vaqueiros* (Viehhirten), die als Lohn für Bewachung und Pflege der Tiere jedes vierte Neugeborene erhielten. Durch dieses *quarteação* genannte Bezahlungssystem konnten viele *vaqueiros* letztlich selbst zu *fazendeiros* werden.

Auf Grund ihrer enormen Ausdehnung schlossen die frühen *fazendas* stets auch einige *brejo*-Regionen mit ein, in denen die *vaqueiros* sowie einige zusätzlich angestellte Hilfsarbeiter Subsistenzanbau für sich und ihre Familien zu betreiben hatten. Sie legten *roçados* (Felder) an, pflanzten Maniok, Mais und Bohnen und waren so von der Versorgung durch andere Regionen weitgehend unabhängig. Mit zunehmender Bevölkerungsdichte drängten bald immer mehr Menschen in die *brejos*, um hier Grundnahrungsmittel und Zuckerrohr zu kultivieren, letzteres allerdings

nur zur Erzeugung von *rapadura* (Lompenzucker) und *aguardente* (Schnaps) für den eigenen Bedarf (ANDRADE 1980).

Um die Mitte des 18. Jhs. begann die Eroberung des Agreste durch die Baumwolle (*algodão arbóreo*), welche als autochthones Gewächs zwar seit jeher bekannt war, aber in der regionalen Landwirtschaft bislang keinen besonderen Stellenwert eingenommen hatte. Die wachsende Nachfrage nach Textilien, die Erfindung der Dampfmaschine zu deren industrieller Herstellung sowie später auch die nordamerikanischen Sezessionskriege begünstigten den Anbau dieser Kulturpflanze, die von 1750 bis 1950 einen der wichtigsten Produktionszweige des brasilianischen Nordostens ausmachte (ANDRADE 1980). Im Gegensatz zum Zuckerrohr wurde die Baumwolle nie in monokultureller Plantagenwirtschaft angebaut, sondern auf demselben Feld mit Nahrungspflanzen assoziiert, so daß sie auch für Kleinbauern, die auf ihre Subsistenzproduktion nicht verzichten konnten, als "cash crop" interessant war. Dieselben Möglichkeiten zur Mischkultur bot die einjährige Strauchvarietät der Baumwolle (*algodão herbáceo*), die Mitte des 19. Jhs. in Pernambuco eingeführt wurde und sich rasch ausbreitete. Als Abhängigkeitsverhältnis dominierte die Landvergabe *pela palha*, wobei die Grundbesitzer mit Beginn der Regenzeit bestimmte Areale an Pächter übergaben, die in den folgenden Monaten Grundnahrungsmittel sowie Baumwolle anbauten. Wenn letztere etwa im Dezember abgeerntet war, mußten die Pächter das noch mit Kulturresten bestandene Land an die Besitzer zurückgeben, denen die ehemaligen Äcker am Ende der Trockenzeit (Januar/Februar) als Viehweiden dienten. Hatte der zumeist landlose Bauer nicht nur das Weideland vorzubereiten, sondern zudem einen Teil seiner Produktion abzutreten, so spricht man vom System der *parceria* (Teilpacht).

Nachdem die Agrarwirtschaft im nordostbrasilianischen Agreste lange Zeit durch den Verbund Viehzucht/Baumwollproduktion einschließlich der ihr bei- bzw. untergeordneten Nahrungsmittelerzeugung charakterisiert gewesen war, begann mit der Expansion des Kaffeeanbaus ein neuer Entwicklungsabschnitt. Bereits Ende des 18. Jhs. eingeführt hatte der Kaffee zunächst vornehmlich der Eigenversorgung lokaler Bevölkerungsgruppen gedient, bis in der zweiten Hälfte des 19. Jhs. verbesserte Absatzmöglichkeiten seinen Vormarsch in die klimatisch günstigen *brejos de altitude* ermöglichten. Mit seinen an den Osthängen des Borborema-Massivs, auf der Serra de Taquaritinga, den Wasserscheiden zwischen Capibaribe und Ipojuca bzw. Ipojuca und Una sowie dem Hochland von Garanhuns gelegenen Hauptanbaugebieten stieg Pernambuco bald zum führenden Kaffeeproduzenten des Nordostens auf, wobei dieser

freilich immer nur einen Bruchteil der überwiegend aus dem Süden stammenden brasilianischen Gesamterzeugung lieferte. Da der Kaffee stets die besten Böden beanspruchte, führte seine Verbreitung rasch zum Abholzen der noch existierenden Wälder sowie zur Verdrängung der Subsistenzproduktion auf ärmere, sandige Areale (ANDRADE 1980). Wie MELO/ANDRADE (1960) im Rahmen ihrer Untersuchung des am Nordostrand des pernambukanischen Agreste Meridional gelegenen Munizips Camoçim de São Félix feststellen, konnten die durchweg von Caju-Bäumen beschatteten Kaffeesträucher jedoch in jungen Jahren durchaus im Konsortium mit Maniok, Mais, Bohnen und Saubohnen, im Reifestadium mit Orangen, schwarzem Pfeffer und Passionsfrüchten auftreten. Als mehrjähriges Gewächs, das erst nach drei Jahren Früchte trägt und daher keine sofortige Amortisierung des eingesetzten Kapitals erlaubt, wurde der Kaffee im Gegensatz zur Baumwolle nie von *parceiros*, sondern stets von Landbesitzern (*proprietários*) angebaut, die sich vor allem zur Erntezeit gegen Jahresende der Arbeitskraft von *moradores* bedienten.

So entfaltete sich der pernambukanische Agreste im Laufe der Zeit zu einer äußerst heterogenen Agrarlandschaft mit gegenüber der Zona da Mata ausgeglichenerer Besitzverteilung und polykultureller Landnutzung. Während die Viehzucht von vorneherein als Domäne der größeren *fazendeiros* anzusehen ist, lag die Erzeugung von Grundnahrungsmitteln in den Händen von Pächtern und Besitzern kleinerer Betriebe, welche letztere insbesondere den Großteil der Maniokproduktion stellten. Der Anbau dieser Pflanze, die normalerweise erst nach 18 Monaten geerntet wird, wurde den *parceiros* von den an möglichst frühzeitigen Rückerhalt ihrer Weideflächen sowie an möglichst kurzen Pachtverträgen interessierten *fazendeiros* in der Regel nicht gestattet. Im Gegensatz zu diesen besaßen bzw. besitzen die ja hauptsächlich um die Erhaltung ihrer Subsistenz bemühten Kleinbauern nur jeweils ein paar Rinder, die als *gado de corda*, d.h. an geeigneten Weideplätzen angepflockte Tiere, der eigenen Milchversorgung dienen oder aber zum späteren Verkauf gemästet werden (s. ANDRADE 1961, CAILLIER-BOISVERT 1973). Vorwiegend zu privaten Zwecken halten die ärmeren Bauern auch etwas Kleinvieh (*miunças*), zu dem Schweine, Schafe, Ziegen und Geflügel zählen.

6.2.2.2. Pecuarisierung und aktuelle Dynamik des ländlichen Raums

Trotz Baumwoll- und Kaffeeboom blieb die Rinderzucht im nordostbrasilianischen Agreste stets ein bedeutender Wirtschaftszweig zur Versorgung der wachsenden Bevölkerung mit Fleisch und Milchprodukten. Auf Grund der regionalen Niederschlagsverhältnisse mit einer Hauptregenzeit im Herbst/Winter und einer sich anschließenden längeren Trockenphase sahen sich die *fazendeiros* von Anfang an vor das Problem gestellt, die ariden Frühjahrs- und Sommermonate ohne größere Einbußen zu überbrücken. Besaß ein Viehzüchter Ländereien sowohl im Agreste als auch in der Zona da Mata, so schickte er seine Herde zu Beginn der Trockenzeit in die Küstenregion, wo abgeerntete Zuckerrohrfelder sowie Rückstände der Zuckerrohrproduktion von Oktober bis März ein reichliches Futterpotential abgaben. Diese Art von Transhumanz, welche insbesondere von *fazendeiros* in Auftrag gegeben wurde, die gleichzeitig *senhores de engenho* waren, fand meistens zwischen Nachbarmunizipien im Übergangsbereich von Agreste und Zona da Mata statt. Daneben existierten Wanderungsbewegungen, die das Vieh von nur zur Regenzeit feuchten *Caatinga*-Regionen zu höher gelegenen und damit humideren Serren führte, die bis zum Februar als Weidegründe genutzt werden konnten (ANDRADE 1961).

Mit zunehmender Verdichtung des Agrarraumes mußten die saisonalen Viehtrecks jedoch zwangsläufig einen Niedergang erfahren. Die Erschließung und Bereitstellung zusätzlicher Weideflächen wurde nun immer mehr zum Aufgabenbereich von Pächtern, die das von ihnen zur Subsistenzproduktion genutzte Land zunächst *pela palha* oder im *parceria*-System bewirtschaftet hatten, bis schließlich in der zweiten Hälfte des 19. Jhs. die Einführung der sogenannten *palma*, einer stachellosen Opuntie, eine drastische Veränderung des bestehenden Landnutzungsgefüges bewirkte. Als wasser- und vitaminreiche Pflanze, deren Mangel an Proteinen und Salzen leicht durch Futterzusätze ausgeglichen werden kann, stieß die *palma* bei den *fazendeiros* rasch auf breites Interesse, läßt sie sich während der Trockenzeit doch gut als Nahrung für die Rinder einsetzen. Um die Anlage von *palma*-Feldern zu beschleunigen, beendeten viele Viehzüchter die Landvergabe *pela palha* und beschäftigten nun vorzugsweise *moradores* bzw. *ocupantes*, die auf den ihnen zur Subsistenzproduktion überlassenen Arealen *palma* anzupflanzen hatten. Da die Opuntie als mehrjähriges Gewächs auf Grund ihres beachtlichen Wachstums letztlich keine Assoziation mit anderen Pflanzen mehr ermöglicht, können

Mais, Bohnen, Saubohnen und Baumwolle nur während der ersten drei bis vier Jahre zwischengesät werden, so daß die Pächter anschließend ihrer eigentlichen Existenzgrundlage beraubt sind. Die Ausweitung des *palma*-Anbaus hatte somit eine allmähliche Vertreibung der *parceiros* zur Folge, die sich im Rückgang sowohl der Baumwoll- als auch der traditionellen Grundnahrungsmittelproduktion manifestierte. Dieser Prozeß konnte auch durch den zunächst verstärkten Einsatz von *moradores* und *occupantes* nicht aufgehalten werden. Neben der Kultivierung von *palma*-Feldern gerade in jüngerer Zeit zudem mit der Saat von Kunstweiden (insbesondere von *capim pangola* = 'Panicum maximum') betraut, vor deren Anlage ihnen normalerweise ein zweijähriger Subsistenzanbau gewährt wird, sind die Arbeitspächter letztlich nur noch in beschränktem Maße einsetzbar, da die spätere Pflege und Bewirtschaftung der Weideflächen ohne weiteres Lohnarbeitern anvertraut werden kann. Auf diese Weise hat sich im Agreste ähnlich wie in der Zona da Mata eine Proletarisierung der Landbevölkerung vollzogen.

Die Ursachen für Ausdehnung und Intensivierung der Rinderzucht, in der brasilianischen Literatur prozeßhaft als *pecuarização* bezeichnet, sind mannigfaltiger Art. Als eine der wichtigsten Grundvoraussetzungen hat zweifellos die steigende Nachfrage einer wachsenden Bevölkerung nach Fleisch- und Milcherzeugnissen zu gelten, der im 20.Jh. durch den Ausbau verschiedener Verkehrsstrecken begegnet werden konnte. So stieß eine Ende des 19.Jhs. in Recife begonnene Bahnlinie dem Ipojuca-Tal folgend bis weit in den pernambukanischen Agreste vor, wo Arcoverde von 1912 bis 1930 den vorläufigen Endpunkt bildete und sich auf Grund dieser Funktion zu einem bedeutenden Viehmarkt entwickelte (MESQUITA 1977). Zwar wurde die Stichbahn letztlich bis in den Sertão weitergeführt, doch hatte mittlerweile längst der Lastwagenverkehr der Eisenbahn ihren Rang als Hauptverkehrsmittel abgelaufen.

Außer dem verbesserten Verkehrsanschluß zur dicht besiedelten Küstenregion kamen der Viehzucht schwerwiegende Einbrüche bei der Kaffeeproduktion zugute, die 1965 in einem staatlichen, vom nationalen "Instituto Brasileiro de Café" (IBC) durchgeführten Programm zur Abschaffung unproduktiver nordostbrasilianischer Kaffeepflanzungen gipfelte (ANDRADE 1980). In der Tat hatten bereits MELO/ANDRADE (1960) für die Munizipien Bonito und Barra de Guabiraba ein hohes Alter und eine offensichtliche Ertragschwäche der Kaffeesträucher festgestellt. Die vom Kaffeeanbau ausgelaugten Böden waren für die Nutzung als Viehweiden geradezu prädestiniert. Für den Verlust ihrer Kaffeepflanzungen finan-

ziell entschädigt vergrößerten die *fazendeiros* ihre Herden und ließen von Pächtern oder Lohnarbeitern Futtergräser einsäen. Obschon 1970 in Anbetracht verbesserter Absatzchancen ein "Plano de Renovação e Revigoroamento de Cafezais" erstellt wurde, der die Wiederbelebung des Kaffeeanbaus in ehemaligen Produktionsgebieten propagierte, änderte sich an der absteigenden Tendenz der Kaffeeproduktion bislang sehr wenig (MELO 1980). Wo er noch auftritt, wird der Kaffee heute ohne *culturas intercalares* in kapitalistischer Monokultur mit gesicherter Finanzierung und organisierter Vermarktung angebaut (ANDRADE/BARROS MADUREIRA 1981), wobei, wie SALES (1982) für die Region um Garanhuns feststellt, die Jäte- und Erntearbeiten anders als früher nicht mehr von *moradores*, sondern von temporären Arbeitskräften, insbesondere von Frauen und Kindern, erledigt werden.

Stimulierend für die *pecuarização* wirkte sich weiterhin auch die staatliche Finanzierungspolitik aus. Ebenso wie die Förderungsgelder der "Banco do Nordeste do Brasil" (BNB) kamen die von der SUDENE ab 1965 vergebenen Agrarkredite vor allem den größeren Viehzüchtern zugute, ja sogar das zur Unterstützung von Kleinbauern initiierte PROTERRA-Programm (ab 1971) erwies sich letztlich als ein "weiteres Instrument zur Vergabe günstiger Kredite an landwirtschaftliche Großunternehmer" (MERTINS 1983, S.197). Gleichzeitig begannen verschiedene landwirtschaftliche Projekte zur Züchtung geeigneter Futtergräser sowie zur besseren Rassenselektion des Schlacht- und Milchviehs. So wurde Verf. im Mai 1984 anlässlich einer Besichtigung des gut 10.000 ha umfassenden *campo experimental* der "Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária" (IPA) in Arcoverde über ein Züchtungsschema unterrichtet, mit dessen Hilfe eine bezüglich Umwelthanpassung und Produktivität optimale Mischung von Rinderrassen angestrebt wird. Durch die Kreuzung von gemeinhin als gute Milchlieferanten geltenden Hollandkühen mit für ihre Robustheit bekannten Zebu-Rindern - beide Gattungen repräsentieren in freilich undurchsichtigen Mischungsverhältnissen seit jeher die nordostbrasiliensischen Rinderherden - ist man inzwischen zu der Auffassung gelangt, daß ein Verhältnis von 5:8 (*hollandês:zebu*) den Idealtyp für die Region darstellt.

Beim Besuch einer nahe Garanhuns gelegenen *fazenda* im Juni 1984 konnte sich Verf. exemplarisch vom teilweise recht hohen Niveau der Rinderwirtschaft im pernambukanischen Agreste überzeugen. Der Besitzer dieses Betriebes (500 ha, 300 Stück Vieh, darunter etwa 50 Milchkühe) lebte in Recife, bewohnte sein Land nur am Wochenende und ließ es zum damaligen Zeitpunkt von acht fest ansässigen Familien sowie permanenten und temporären Lohn-

arbeitern bewirtschaften. Selbst zur Regenzeit erhielten die Milchkühe Zusatzfutter (u.a. Zuckerrohrmelasse). Zwei neu angelegte, in den Boden eingelassene Silos (*silos trincheiras*), die mit Planen luftdicht abgeschlossen werden können, standen für die Aufnahme von Mais und *capim* offen, um die Ernährung des Viehs auch während der Trockenmonate sicherzustellen. Ein Lagerhaus, Kühlanlagen für die Milch, ein Laufgatter mit eingebauter Waage zur Demonstration der Zuchtrinder sowie eine kleine Apotheke zur Bekämpfung von Tierkrankheiten rundeten den Betrieb ab, der zudem regelmäßige veterinärmedizinische Betreuung durch die lokale Zweigstelle der staatlichen Behörde EMATER erfuhr.

In Anbetracht dieser für lokale Verhältnisse hochmodernen Ausstattung wundert es nicht, daß der besuchte Betrieb einer von zehn *fazendas* der Umgebung ist, die Milch vom sogenannten *tipo B*, d.h. ein auf Grund von besonderen technischen und hygienischen Maßnahmen qualitativ hochstehendes und entsprechend teuer verkaufte Erzeugnis, liefern. Die Weiterverarbeitung und Vermarktung der regional produzierten Typ-B-Milch geschieht über die örtliche Niederlassung der "Companhia de Industrialização de Leite de Pernambuco" (CILPE), die Vor-Ort-Informationen zufolge im Juni, d.h. zur optimalen Weidezeit, 150.-250.000 Liter Milch empfängt, wobei allerdings nur etwa 50% der im Umland von Garanhuns erzeugten Milch an die Gesellschaft verkauft werden. Die Restproduktion gelangt, soweit sie nicht dem Eigenbedarf dient, als unbehandelte Milch (*leite cru*) auf den Markt bzw. wird in kleineren Betrieben zu Käse veredelt. Sechzehn Aufnahme-posten sammeln um Garanhuns die an die CILPE übertragene Milch. Überschüsse können 24 Stunden in den Kühltanks des Unternehmens eingelagert bleiben, werden aber ansonsten zu Butter und Trockenmilch verarbeitet, welche im Gegensatz zur lediglich Garanhuns bzw. Recife versorgenden Frischmilch bis in den Bundesstaat Paraná geliefert wird.

Dank seiner physisch-geographischen Ausstattung mit entsprechend der Höhenlage reduzierten Temperaturen, aber reichlicheren Niederschlägen bildet der *Planalto de Garanhuns* einen integralen Bestandteil des weiterhin die Umgebungen von Pesqueira, Sanharó, São Caitano, São Bento do Una, Alagoinha und Pedra umfassenden *triângulo leiteiro* (s. ANDRADE 1962; vgl. auch die hohen Weideflächenanteile in Karte 3), wo sich seit langem die pernambukanische Milchviehhaltung konzentriert. Welche Auswirkungen die *peculiarização* auf den ländlichen Raum hatte und in welchem Kontext sie sich abspielte, erhellt eine Fallstudie von SALES (1982), die sich mit rezenten agrarwirtschaftlichen Wandlungen im Großraum Garanhuns (Munizipien Garanhuns, Brejão,

Caetés, Paranatama, São João) beschäftigt. Der Autorin zufolge hat in dieser Region der Anteil der ackerbaulich genutzten Fläche an der gesamten Wirtschaftsfläche im Zeitraum 1940 bis 1975 von 57% auf 37% abgenommen, während sich der Anteil der Weiden von 25% auf 59% erhöhte. Die Zahl der Rinder hat sich in derselben Periode mehr als vervierfacht, was für eine Verbesserung der Zuchtbedingungen spricht. Demgegenüber werden der Rückgang der Schweine- und Ziegenpopulation sowie die Abnahme der Mais- und Bohnenerzeugung als Indikatoren für den Niedergang der kleinbäuerlichen Subsistenzproduktion gewertet, wobei sich als anspruchslose Pflanze auf ausgelaugten Böden nur noch der Maniok halten kann. Die Abnahme des Baumwollanteils sehen die von SALES befragten Bauern als unmittelbares Resultat von Ertragsminderungen an, doch macht die Autorin selbst den allgemeinen Bedeutungsverlust des Nordostens gegenüber dem brasilianischen Süden für das Problem verantwortlich. Die Ausweitung der insbesondere von den großen *fazendeiros* betriebenen Viehzucht kontrastiert mit der Besitzzersplitterung kleinerer Betriebe. Obwohl der Schwellenwert von 5 ha als untere Rentabilitätsgrenze gelten muß, nahm der Anteil der Betriebe <5 ha an der Gesamtfläche der Betriebe im Untersuchungsgebiet zwischen 1940 und 1970 von 39% auf 64% zu, während die durchschnittliche Betriebsgröße innerhalb dieser untersten Klasse von 3,1 auf 2,3 ha absank. Da die Wirtschaftsflächen solcher Minifundien nicht mehr ausreichen, um den ansässigen Familien einen ausreichenden Lebensunterhalt zu ermöglichen, muß sich die betroffene Bevölkerung nach zusätzlichen Erwerbsquellen auf benachbarten *fazendas*, in den Städten oder den Zuckerrohrplantagen der Zona da Mata umsehen.

Einen steigenden wirtschaftlichen, aber immer noch sehr eingeschränkten räumlichen Stellenwert nimmt speziell auf den kleineren Besitztümern die sogenannte *hortifruticultura*, d.h. der Anbau von Gemüse und Obst, ein. Den jährlichen Statistiken der "Centrais de Abastecimento de Pernambuco S/A" (CEASA-PE) zufolge, die seit 1968 einen zentralen Großhandelsplatz für die zur Hauptstadt Recife strömenden *produtos hortifrutigranjeiros* bilden, besitzen die Municipien des Agreste (z.B. Camoçim de São Félix, São Joaquim do Monte) eine hohe Bedeutung als Produzenten von Sonderkulturen und mithin als Nahrungslieferanten für die Küstenregion (vgl. ANDRADE LIMA 1983, SUDENE/CEASA-PE 1975). Besonders rasch hat sich vornehmlich im Gebiet um Pesqueira unter dem Einfluß der Konservenfabrik "Peixe" der Tomatenanbau verbreitet (s. MELO 1956, KLAGSBRUNN 1982), wie überhaupt die Errichtung regionaler Saft- und Süßigkeitenfabriken auch für den

Obstanbau (Banane, Orange, Avocado, Caju, Mango, Guave etc.) zumal in den feuchten *brejos de altitude* stimulierend wirkte. So sind im Munizip Arcoverde die drei größten Industriebetriebe mit insgesamt 278 Beschäftigten als Hersteller von Süßwaren (*doces*) ausgewiesen, wengleich zu berücksichtigen ist, daß die verarbeiteten Früchte in ihrer Mehrzahl dem benachbarten Bundesstaat Paraíba und nur teilweise der eigenen Region entstammen (FIDEPE 1982c). Auch ist anzunehmen, daß die genannten Fabriken nicht das ganze Jahr über ausgelastet sind. Zumindest im größten Betrieb, der "Indústrias de Alimentos Arcoverde S/A" hatte die Produktion laut entsprechender Auskünfte im Mai 1984 aus Mangel an Rohstoffen bereits zwei Monate lang geruht.

Trotz einiger im Zusammenhang mit dem Obst- und Gemüseanbau aufgezeigter positiver Entwicklungstendenzen hat die kleinbäuerliche Landwirtschaft im pernambukanischen Agreste seit Jahrzehnten unter sich immer weiter verschlechternden Produktionsbedingungen zu leiden. Die Teilpächter (*parceiros*) wurden durch die offiziell geförderte Ausdehnung und Intensivierung der Viehzucht größtenteils von den *fazendas* vertrieben, was einen Niedergang der Erzeugung von Grundnahrungsmitteln (vor allem Mais und Bohnen) zur Folge hatte. Diese Produktionsabnahme konnte auch nicht durch den Einsatz von Arbeitspächtern (*moradores, ocupantes*) und permanenten bzw. temporären Lohnarbeitern ausgeglichen werden, stehen die genannten Gruppen doch fast immer im Dienste der Viehzucht. Pächter, die für die ihnen gewährte Landnutzung festgelegte Beträge bezahlen (*rendeiros, foreiros*) kommen zwar als dauerhaftere Nahrungsmittelproduzenten in Frage, besitzen aber nur einen marginalen Stellenwert. Überhaupt ist davon auszugehen, daß agrarsoziale ("Estatuto do Trabalhador Rural") und agrarreformerische Erlasse ("Estatuto da Terra") der 60er Jahre sowie auch spätere staatliche Ankündigungen zur Neuordnung der Besitzstrukturen im ländlichen Raum viele *fazendeiros* dazu bewegten, Pachtverträge zu kürzen bzw. überhaupt nicht mehr abzuschließen. (vgl. MERTINS 1983).

Anderen Problemen als die Pächter sehen sich die kleinen Landbesitzer (*pequenos proprietários, minifundistas*) ausgesetzt. Obwohl sie zahlenmäßig die bei weitem größte Gruppe der Betriebsleiter stellen, sind ihre *sítios* durch fortschreitende Erbteilung inzwischen dermaßen zerstückelt, daß häufig nur noch winzige, als *chão de casa* oder *chão de terra* bezeichnete Flächen zur Bewirtschaftung übrigblieben. Da in der Regel durch Überbeanspruchung und Auslaugung der Böden zugleich die Erträge abnehmen (s. Kap.5), müssen sich die *minifundistas* um weitere Einkommensmöglichkeiten bemühen oder ihren Besitz an *fazendeiros*

verkaufen. Minifundisierung und Latifundisierung verlaufen somit parallel zueinander und machen den Agreste zu einer vermutlich intensiveren Abwanderungsregion als die ländlichen Räume der Zona da Mata (MELO 1976).

Der sich im pernambukanischen Agreste verschärfende Bevölkerungsdruck (vgl. Karte 9) kann auch am Verhalten bzw. an den Äußerungen der *corumbas* abgelesen werden, die als saisonale Wanderarbeiter seit langem das Bindeglied zwischen kleinmaßstäbiger Agreste-Produktion und großkapitaler Zuckerrohrwirtschaft verkörpern (SALES 1982). Wie die Autorin vermerkt, dient die Saisonarbeit inzwischen allerdings nicht mehr der Ergänzung, sondern der Sicherung des Familieneinkommens, richtet sich die Wanderung nicht mehr nach dem Zyklus des eigenen Anbaus, sondern nach dem *ciclo de cana*. Daß viele *corumbas* heute sehr viel häufiger als früher ihre auf der *chão de casa* verbliebene Familie besuchen, liegt Befragungsergebnissen von B.ANDRADE (1981) zufolge ebenso in der Verbesserung des Verkehrssystems wie auch in der Notwendigkeit begründet, den Angehörigen für den Zeitraum der Abwesenheit regelmäßige Geldsummen zukommen zu lassen. Die Aussagen eines im Frühjahr 1979 in Goiana (Mata Seca) interviewten, aus Paraíba stammenden *corumba* können als exemplarisch für die derzeitige Situation zahlreicher Kleinproduzenten gelten:

"Die Männer (gemeint sind die Landbesitzer; Anm. d. Verf.) wollen kein Land mehr verpachten. Wenn sie ein Stück Land verpachten, verlangen sie es im folgenden Jahr zurück, um Gras (*capim*) anzupflanzen. Und wenn jemand schlechtes Land voll von harter Arbeit erwischte, es rodet, vorbereitete und bepflanzte, und wenn er im ersten Jahr nur herausholte was ausreichte, um die Pacht zu bezahlen - die sehr hoch ist - , weil er auf eine Verbesserung hoffte, und wenn er denkt, es würde besser, sagt ihm der Landbesitzer, daß er das Land zurückzugeben habe. Und wenn der Besitzer sagt, er müsse es zurückgeben, gibt er es sofort zurück, weil der Besitzer sonst sein Vieh hineintreibt und dieses die Pflanzen frißt. Danach sucht dieser Mann einen anderen Landbesitzer und es ist dieselbe Sache. Wie kann dieser Mann so leben, ohne Land zum Bearbeiten?"

(B.ANDRADE 1981, S.194; eigene Übers.)

6.2.3. Grundzüge der Agrarwirtschaft im Sertão

Auf Grund seiner durch semiaride Klimabedingungen geprägten naturräumlichen Ausstattung sowie seiner relativ großen Distanz zu den Wirtschafts- und Konsumzentren hat sich der pernambukalische Sertão seit Beginn der Kolonialzeit zu einer ausgedehnten Viehzuchtregion entwickelt, in der bis heute eine im Vergleich zum Agreste extensive Weidewirtschaft dominiert. Auf den fast durchweg im Besitz mächtiger *fazendeiros* befindlichen Rinderfarmen hatte der von den Familien der *vaqueiros* bzw. sonstigen Angestellten betriebene Ackerbau Subsistenzcharakter, so daß die Nahrungsmittelproduktion zunächst nur unbedeutende Areale der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Anspruch nahm. Erst mit zunehmendem Bevölkerungswachstum begann die intensivere Erschließung der *serras frescas*, hygrysch bevorteilter Höhenzüge, zu denen innerhalb Pernambucos vor allem die Chapada do Araripe sowie die Serra da Baixa Verde zu zählen sind. Außer den üblichen Grundnahrungsmitteln wie Maniok, Mais, Bohnen, Saubohnen und Süßkartoffeln werden auf den ihr Umland um mehrere Hundert Meter überragenden *serras* bis heute verschiedene Fruchtbäume sowie insbesondere Zuckerrohr (s. das Beispiel Triunfo in Karte 2) kultiviert, das in kleinen lokalen *engenhos* vorwiegend zu *rapadura* verarbeitet wird. Um Ackerbau- und Viehzuchtregionen deutlich voneinander zu trennen, umgab man die *serras* mit aus Gräben oder Zäunen bestehenden Absperrungen (*travessões*): innerhalb der *travessão* waren die Ackerflächen frei und die Weiden eingezäunt, außerhalb verhielt es sich umgekehrt (ANDRADE 1980).

Ähnlich wie der Agreste wurde auch der Sertão gegen Ende des 18. Jhs. vom Baumwollboom erfaßt, wengleich sich im Sertão vorwiegend die mehrjährige Varietät (*algodão arbóreo*) durchsetzte. Die Baumwolle wurde zum Teil für den Eigenbedarf genutzt, meistens jedoch - wie etwa die Produktion aus dem oberen Pajeú-Tal (vgl. Karte 4) - nach Recife transportiert und von dort aus nach England verschifft (ANDRADE 1980). Als Abhängigkeitsverhältnisse überwogen verschiedene Formen der Teilpacht (*parceria*), wobei dem Landbesitzer - ebenfalls parallel zur Situation im Agreste - vor allem am Empfang eines Teils der Baumwollproduktion sowie am Erhalt von Weideland für die Trockenzeit gelegen war. Für die Grundherren bedeutete die *parceria* insofern ein profitables Wirtschaftssystem, als sie zumindest in ihrer klassischen Form keine Lohnausgaben erfordert und zudem eine fest ansässige Arbeiterschaft garantiert. Gleichzeitig sind die Ernterisiken zwischen *proprietários* und *parceiros* aufgeteilt. Betrachtet man das *parceria*-System hingegen aus der Sicht

der Teilpächter, so ist speziell auf deren starke Abhängigkeit hinzuweisen, die aus der doppelten Funktion des Grundherrn als Ankäufer von Produktionsüberschüssen und Kreditgeber resultiert.

Während die Rinderzucht meist in den Händen von Großgrundbesitzern lag, die ihr Vieh während der Trockenzeit aus der *caatinga* in die feuchten *serras*, zu Flußniederungen und Wasserläufen treiben ließen, war der Ackerbau bis zu Beginn der Bewässerungswirtschaft eine Domäne von Pächtern bzw. Kleinbesitzern, die meist im Konsortium mit "cash crops" wie der Baumwolle Grundnahrungsmittel erzeugten. Da das ihnen zur Verfügung stehende Land bzw. Kapital in der Regel keine Rinderhaltung erlaubt, stützen sich die Kleinbauern als Ergänzung zur pflanzlichen Erzeugung auf Kleinviehzucht, innerhalb derer die Ziege einen besonderen Stellenwert einnimmt. Als anspruchslose, Milch, Fleisch und Häute liefernde Tiere haben Ziegen nur den Bruchteil des Nahrungsbedarfs von Kühen und sind zudem besser als diese von einer einzelnen Familie zu verwerten. Nicht von ungefähr lautet ein regionales Sprichwort: "*A cabra é a vaca do pobre*" (die Ziege ist die Kuh des Armen; vgl. PARAHYM 1969).

Folgt man der agraren Typisierung von MELO (1978), so ist der nordostbrasilianische Sertão hinsichtlich seiner Landnutzung klar von dem durch ein *Sistema Gado-Policultura* (Vieh-Polykultur-System) gekennzeichneten Agreste zu unterscheiden. Der Klassifikation, die von der agraren Wertschöpfung ausgeht, entsprechend müssen die Mikroregionen Alto Pajeú und Salgueiro dem *Sistema Gado-Algodão* (Vieh-Baumwoll-System) zugeordnet werden, was unter Berücksichtigung der Anbauflächenanteile im Zeitraum 1968-1972 für den erstgenannten Fall insgesamt zutrifft (vgl. Karten 3 und 4). Beim Studium der genannten Karten ist für Salgueiro allerdings ein gewisser Ost-West-Gegensatz festzustellen, wobei im östlichen Bereich der Mikroregion die Baumwolle, im westlichen die Weideflächen vergleichsweise höhere Anteile aufweisen. Nach MELO umschreibt das *Sistema Gado-Algodão* eine im wesentlichen extensive, teilweise jedoch Ansätze zur Intensivierung aufweisende Viehzucht mit eingelagertem Ackerbau. Feldbestellung findet vor allem in folgenden Regionen statt:

- den *vazantes*, d.h. an den Ufern oder in den trockengefallenen Betten periodischer Flüsse,
- den *baixios*, d.h. in durch Regen- oder Grundwasser feuchten Geländedepressionen,
- den *pés-de-serra*, d.h. auf kolluvialen, wasserspeichernden Böden an Bergfüßen,
- den *brejos* bzw. *serras úmidas*, d.h. orographisch bedingten Feuchteinseln.

Dabei weisen insbesondere die Regionen der letztgenannten Kategorie eine äußerst heterogene Landnutzung auf, wie sie vielleicht am ausführlichsten von MELO (1955) am Beispiel der im pernambukanischen Munizip Floresta gelegenen Serra Negra beschrieben worden ist (vgl. HEIDEMANN 1981). Doch auch in der Umgebung von Triunfo wird noch heute, zumal von Kleinbesitzern auf erbgeteilten *sítios*, ein intensiver Anbau von Zuckerrohr, Kaffee und diversen Fruchtarten betrieben.

Die übrigen Mikroregionen des pernambukanischen Sertão - Araripina, Sertão do Moxotó und Sertão do São Francisco - gehören laut MELO (1978) zu den *Areas Agropastoris com Combinações Agrícolas Sertanejas* (Weidegebieten mit regionstypischen ackerbaulichen Kombinationen), in denen die Baumwolle innerhalb des Ackerbaus nicht den bedeutendsten Stellenwert einnimmt. Ein erneuter Kartenvergleich (Karten 4 und 5) macht aber deutlich, daß die Baumwollanbaufläche die Grundnahrungsmittelanbaufläche zumindest in einigen Munizipien der genannten Mikroregionen (z.B. Bodocó, Granito) anteilmäßig überwiegt. Ansonsten dominiert in dieser MELOschen Großregion bei trockeneren Klimabedingungen noch eindeutiger als im vorigen Subtypus die Viehzucht (s.Karte 3). In Araripina besitzt jedoch auch der Rizinusanbau zur Erzeugung von Industrieöl eine gewisse Verbreitung.

Bei Durchsicht der jüngeren Literatur läßt sich im allgemeinen feststellen, daß dem pernambukanischen Sertão, von den Bewässerungsgebieten im Bereich des Rio São Francisco (s.u.) abgesehen, eine sehr viel geringere landwirtschaftliche Dynamik bescheinigt wird als etwa dem intensiv genutzten Agreste. Während der traditionelle Ackerbau nach wie vor in *ilhas isoladas* (isolierten Inseln) auftritt und bislang nur wenig Modernisierungstendenzen zeigt, erfährt die Viehzucht durch die Pflanzung von *palma* bzw. Futtergräsern, die Anlage von Gattern sowie durch Rassenselektion stellenweise eine gewisse Intensivierung, wobei der Abtransport der Rinder in die Küstenregion längst nicht mehr über lange Trecks (*boíadas*), sondern per LKW vonstatten geht. Nach ALVES/FIORENTINO (1981) haben sich die Weideflächen im pernambukanischen Sertão von 1950 bis 1970 verdreifacht, um am Ende dieses Zeitraums über 40% der landwirtschaftlichen Nutzfläche einzunehmen. Gleichzeitig wurden die verschiedenen Pachtssysteme immer mehr durch die inzwischen profitablere Lohnarbeit ersetzt (s. KLAGSBRUNN 1982).

6.3. Jüngere Entwicklungen des Nahrungsmittelanbaus (1968-1982)

Im Anschluß an die ausführliche Beschreibung der Genese des pernambukanischen Agrarraums unter besonderer Berücksichtigung des Stellenwertes der Grundnahrungsmittelproduktion soll nun versucht werden, die rezente Dynamik des Anbaus von Grundnahrungsmitteln quantitativ zu erfassen und mit sonstigen Entwicklungstendenzen innerhalb des ländlichen Raums zu vergleichen. Aus der vorangegangenen Literaturdiskussion lassen sich folgende zentrale Hypothesen ableiten:

1. Die Grundnahrungsmittelproduktion (repräsentiert durch den Anbau von Maniok, Mais und Bohnen) hat vor allem in der Zona da Mata und im Agreste einen Niedergang erfahren.
2. Dieser Niedergang beruht außer auf Produktivitätseinbußen nicht zuletzt auf einer zunehmenden Flächenkonkurrenz seitens des Zuckerrohrs (Zona da Mata) bzw. der Weidewirtschaft (Agreste).
3. Die Verschiebungen innerhalb des Landnutzungsgefüges zuungunsten der Grundnahrungsmittelproduktion stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Übergang von Pachtsystemen zur Lohnarbeit, der daraus resultierenden Landflucht sowie dem allgemeinen Rückgang kleinbäuerlicher Betriebe.

Da dieses Kapitel nahezu ausschließlich auf der statistischen Analyse des für die jüngere Vergangenheit vorliegenden Datenmaterials basieren soll, stellt sich zunächst das Problem der Operationalisierung der eben formulierten Hypothesen.

zu 1.: Zur Erfassung der Entwicklung des Grundnahrungsmittelanbaus im Zeitraum 1968-1982 bot sich die Berechnung von Flächentrends an. Zwei Unterschiede bestehen jedoch zu den Trendanalysen in Kap.4 und 5: zum einen werden die Trends nun nicht mehr auf mikroregionaler, sondern auf kommunaler Ebene berechnet; zum anderen werden statt der Korrelationskoeffizienten (r) zwischen Produktion und Zeit im folgenden die Steigungskoeffizienten (b) der Regressionsgleichung ($y=a+bx$) mit den Variablen Anbauflächen (Y) und Jahre (X) dargestellt. Da die b -Werte jedoch nicht nur von der Stärke der Trends, sondern vor allem auch von der Höhe der in die Regressionsgleichung eingehenden y -Beträge abhängen (die x -Beträge sind durch die Zahlenwerte der Jahre vorgegeben), schien es im Hinblick auf bessere Vergleichsmöglichkeiten der Munizipien sowie Vereinfachungen der Signifikanztests ratsam, die Anbauflächenwerte mit Hilfe der z -Transformation in eine Standardnormalverteilung umzuwandeln, so daß gleiche b -Werte gleiche Trendstärke ausdrücken. In den Karten sind die b -Werte unter Verwendung von Signifikanzschrän-

ken klassifiziert, die mit Hilfe des t-Tests ermittelt wurden. Dabei gelten für die zweiseitige Fragestellung folgende Beziehungen:

- kritischer Wert für das 90,0%-Niveau: $t_{\alpha}=1,771 \rightarrow b=\pm 0,0986$
 - kritischer Wert für das 99,9%-Niveau: $t_{\alpha}=3,102 \rightarrow b=\pm 0,1701$
- Je höher b, desto eindeutiger der Trend.

Lagen für ein bestimmtes Produkt in einem bestimmten Munizip für ein bestimmtes Jahr keine statistischen Angaben vor, so wurde mit dem Wert 0 gerechnet, wenn ein temporärer Ausfall des Anbauzweigs auf Grund des gesamten Verlaufs der Zeitreihe wahrscheinlich schien. In den seltenen Fällen, wo einzelne 'missing values' ganz offensichtlich auf Auslassungen innerhalb der Statistik zurückzuführen sind, wurden Mittelwerte aus den beiden Nachbarjahren gebildet, um die für die Festlegung des Signifikanzniveaus wichtige Zahl der Freiheitsgrade (13) durchweg konstant zu halten. Trendberechnungen konnten also nur dann nicht durchgeführt werden, wenn ein Produkt in keinem der Untersuchungsjahre angebaut worden war.

Der Vollständigkeit halber sei auch erwähnt, daß anders als in Kap.6.1. keine prozentualen Anbauflächenanteile, sondern absolute ha-Beträge in die Berechnung einbezogen wurden, obwohl dies, da die Munizipiengrößen sich während der Untersuchungsperiode ja nicht verändert haben, zu keinen anderen Ergebnissen als bei Zugrundelegung prozentualer Werte führen kann. Um ein möglichst differenziertes Bild der Expansion bzw. der Kontraktion der Grundnahrungsmittelanbauflächen zu erhalten, werden die einzelnen Produkte getrennt analysiert.

Abschließend soll darauf hingewiesen werden, daß alle im Rahmen der vorliegenden Arbeit durchgeführten Trendanalysen lediglich den Zweck verfolgen, die Entwicklung einer bestimmten Variablen über den Zeitraum 1968-1982 durch eine Maßzahl (b) zu charakterisieren. Vorhersagen für zukünftige Entwicklungen verbieten sich angesichts der Mängel des zugrundeliegenden Datenmaterials. Weiterhin geben die nach den oben vorgestellten Berechnungsverfahren ermittelten b-Werte lediglich Auskünfte über die Eindeutigkeit der Trends und erlauben keine direkten Rückschlüsse auf die absolute Flächenentwicklung. Der tatsächliche räumliche Stellenwert der Nahrungsmittelanbauflächen kann jedoch für 1968-1972 an den Karten 5-7, für 1978-1982 an den Karten 18-20 studiert werden.

zu 2.: In derselben Form wie die Trends der Grundnahrungsmittelanbauflächen werden auch die Zuckerrohranbauflächen kartographisch dargestellt. Bei den Weideflächen, über die keine jährlichen Angaben vorliegen, muß der Untersuchungszeitraum

durch Differenzbildung zwischen den entsprechenden Beträgen der Agrarzinsen von 1980 und 1970 abgedeckt werden, was jedoch in Anbetracht der je nach Munizipiengröße sehr unterschiedlichen absoluten ha-Beträge eine vorhergehende Berechnung der Weideflächenanteile an den Munizipflächen erforderte. Obwohl sie zumindest im Zeitraum 1968-1972 (s. Karte 4) innerhalb des pernambukanischen Landnutzungsgefüges keine dominierende Rolle spielten, sollen auch die Baumwollflächen in ihrer Entwicklung vorgestellt werden.

zu 3.: Der Übergang von Pachtsystemen zur Lohnarbeit ist aus den Statistiken nur sehr schwer herauszufiltern (s. die Versuche von KLAGSBRUNN 1982). So läßt die den "Censos Agropecuários" von 1970, 1975 und 1980 zu entnehmende Einteilung der Betriebsleiter in *proprietários* (Eigentümer), *arrendatários* (Geldpächter), *parceiros* (Teilpächter) und *ocupantes* (Landbesetzer) beispielsweise die Frage offen, welcher der genannten Gruppen nun etwa die *moradores* zuzuordnen sind. Zudem dürften sich Verschiebungen in der Betriebsleitung statistisch kaum eindeutig mit Veränderungen im Grundnahrungsmittelanbau parallelisieren lassen, zumal alle vier genannten Gruppen als Nahrungsmittelproduzenten in Frage kommen. Da die Nahrungsmittelproduktion jedoch vorwiegend von Betrieben <5 ha bestritten wird (s. Abb.11), dürfte es in Anlehnung an Karte 8 von Interesse sein, die Veränderungen der Flächenanteile der Kleinbetriebe im Zeitraum 1970-1980 zu untersuchen. Die Tatsache, daß sich die Definition des *estabelecimento rural* (landwirtschaftlichen Betriebs) in den "Censos Agropecuários" ab 1975 insofern geändert hat, als nunmehr auch nicht zusammenhängende, aber vom selben Produzenten unter Verwendung derselben Produktionsmittel bewirtschaftete Parzellen als 1 Betrieb und nicht wie vorher als verschiedene Betriebe gezählt werden (FIBGE 1979, S.XX), kann allerdings zu gewissen Verzerrungen führen, da sich viele Betriebe durch diese Neudefinition statistisch vergrößerten. Trotz dieser Einschränkungen sind die Veränderungen der Flächenanteile der kleinbäuerlichen Betriebe statistisch und kartographisch erfaßt worden. Auch die Entwicklung der Landbevölkerungsdichte wird als Indikator für Wandlungen der auf Subsistenzproduktion basierenden agraren Tragfähigkeit eines Raumes analysiert.

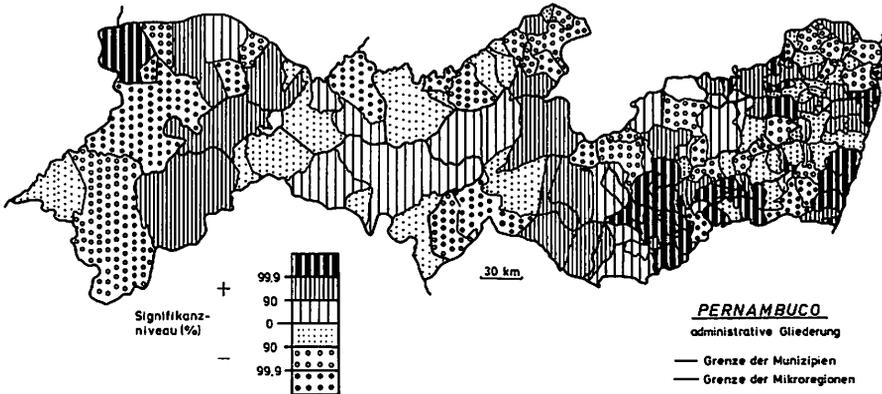
Abschließend erfolgt die Darstellung des aktuellen Stellenwerts der Grundnahrungsmittelproduktion (1978-1982) sowie eine tabellarische bzw. kartographische Zusammenfassung der Ergebnisse, die eine regional differenzierte Überprüfung der Hypothesen ermöglicht.

Als erster Vertreter der Kategorie Grundnahrungsmittel soll der Maniok hinsichtlich seiner jüngsten Anbauflächenentwicklung untersucht werden, die - wie aus Karte 10 hervorgeht - räumlich sehr unterschiedlich verlaufen ist. Hochsignifikante positive Trends (>99,9%-Niveau) kennzeichnen insbesondere den Planalto de Garanhuns, einige agreste- bzw. küstennahe Munizipien der Mata Umida sowie Teile der Mikroregionen Recife und Agreste Setentrional, in denen fast durchweg eine Expansion des Maniokanbaus festzustellen ist. Auch in zwei Nord-Süd ausgerichteten Zonen von Iguaraçi bis ins Ipanema-Becken (östlicher Sertão) bzw. von Bodocó und Serrita bis Santa Maria da Boa Vista (westlicher Sertão) weist der Maniok signifikante Flächenzuwächse auf, während der überwiegende Teil der Mikroregion Alto Pajeú, der südliche Sertão do Moxotó, der zentrale Agreste sowie die meisten Munizipien der Mata Seca durch negative Trends auffallen.

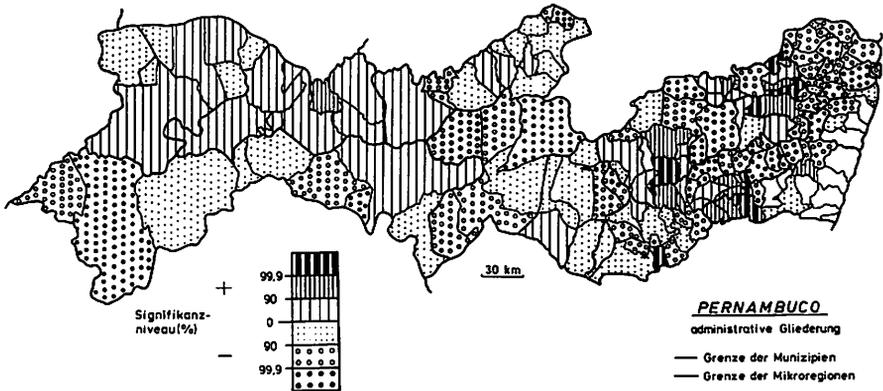
Während beim Maniok bis auf zwei Ausnahmen (Terra Nova, Sta. Cruz do Capibaribe) Anbauflächenwerte für sämtliche Munizipien vorliegen, ist die Produktion von Mais vor allem im südöstlichen Bereich der Zona da Mata in keinem der Untersuchungsjahre registriert worden, so daß sich Trendberechnungen für diese Region erübrigen (s. Karte 11). Bei einem Vergleich mit Karte 10 wird jedoch deutlich, daß die Anbauflächen des Mais in sehr viel mehr Munizipien rückläufige Tendenzen zeigen als die des Maniok. Signifikante positive Trends eignen lediglich dem östlichen Agreste Setentrional, dem südlichen Übergangsbereich von Mata Umida und Agreste Meridional sowie einigen Munizipien auf der Wasserscheide zwischen Rio Ipojuca bzw. Rio Una und Rio Ipanema (z.B. São Bento do Una). Weitgehend geschlossene Regionen signifikant bzw. hochsignifikant negativer Trends stellen der Sertão do Moxotó, der zentrale Agreste um Caruaru sowie insbesondere die Mata Seca dar.

Das regionale Muster der Bohnenanbauflächen (Karte 12) ähnelt dem für den Mais beschriebenen Bild. Als besonders positiv tritt erneut die nördliche und südliche Ostabdachung des Borborema-Massivs hervor, doch auch innerhalb des Sertão weisen einige Munizipien, vor allem in der Mikroregion Araripina, signifikante bzw. hochsignifikante Flächenausdehnungen auf. Ausgesprochen negative Entwicklungen kennzeichnen erneut die Mata Seca sowie zentrale Teile des Agreste.

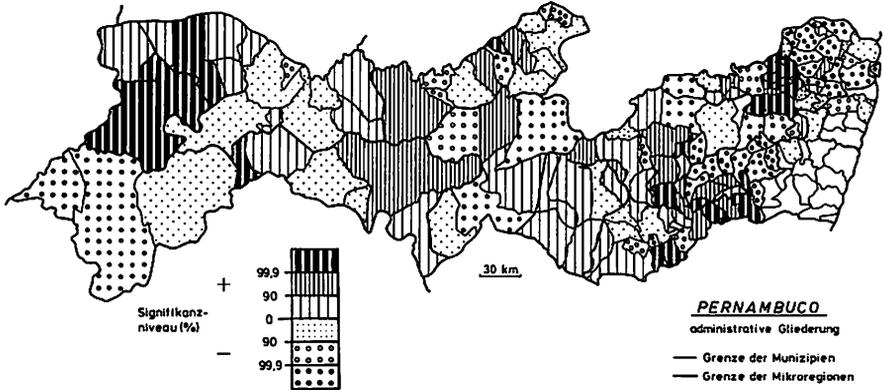
Als vorläufige Antwort auf Hypothese 1 läßt sich insgesamt feststellen, daß die Entwicklung der Grundnahrungsmittelanbauflächen regions- und z.T. auch produktspezifisch sehr unterschiedlich verlaufen ist, wobei sich negative und positive



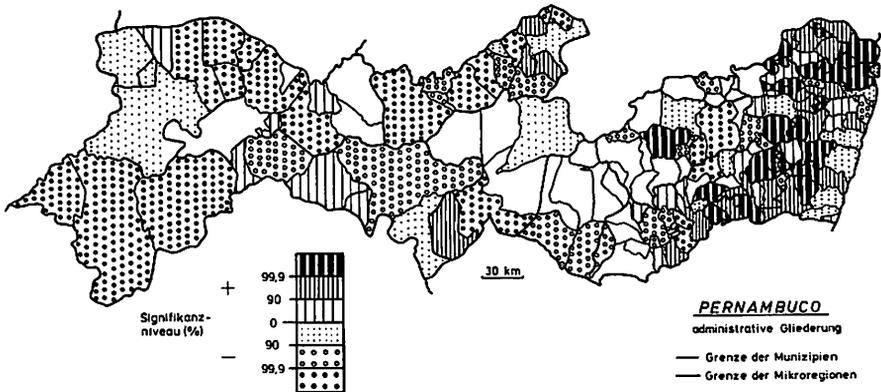
Karte 10: Trends der Maniokanbauflächen (1968-1982)
(Quellen: Statistiken 1-4,10,11,13,17-19)



Karte 11: Trends der Maisanbauflächen (1968-1982)
(Quellen: s. Karte 10)



Karte 12: Trends der Bohnenanbauflächen (1968-1982)
(Quellen: s. Karte 10)



Karte 13: Trends der Zuckerrohranbauflächen (1968-1982)
(Quellen: s. Karte 10)

Entwicklungen im räumlichen Bild nahezu aufwiegen. Gleichzeitig können jedoch Regionen mit völlig gegenläufigen Trends unmittelbar aneinandergrenzen. Was die Darstellung der Zuckerrohranbauflächentrends (Karte 13) anbelangt, ist zunächst auf die Tatsache hinzuweisen, daß im Gegensatz zu Karte 2 nun auch zahlreiche Munizipien insbesondere des östlichen Agreste bzw. des Sertão ins Auge fallen, in denen der Anteil der Zuckerrohranbaufläche an der Munizipfläche im Zeitraum 1968-1972 unter 5% lag, die aber zumindest während bestimmter Abschnitte der Untersuchungsperiode Zuckerrohr produzierten. Allerdings weisen die entsprechenden Munizipien, in denen Zuckerrohr ja bekanntlich vorwiegend für den eigenen Bedarf (*rapadura*, *aguardente*) angebaut wird, fast durchweg rückläufige Tendenzen auf. Ein nahezu geschlossener Bereich signifikant bzw. hochsignifikant positiver Trends erstreckt sich hingegen vom äußersten Südwesten der Mata Umida bis zur Nordspitze der Mata Seca, so daß für die Zuckerrohrwirtschaft ein starker Kontrast zwischen dem Rückgang der kleinbäuerlichen Produktion einerseits und der Expansion latifundialer Bodennutzungssysteme andererseits zu konstatieren ist.

Fast spiegelbildlich zur Entwicklung der Zuckerrohranbauflächen verlief die der Weideflächen (Karte 14). Von einigen verstreuten Munizipien in peripheren Lagen des westlichen Sertão abgesehen treten vor allem die *brejo*-Bereiche der Mikroregion Alto Pajeú, nahezu der gesamte Sertão do Moxotó sowie verschiedene kleine Munizipien am Nordsaum des Agreste Meridional und im zentralen Vale do Ipojuca als relativ homogene Räume starker Weideflächenzuwächse hervor. Abnahmen der Weideflächen kennzeichnen insbesondere zentrale Teile des westlichen Sertão sowie fast die gesamte Zona da Mata.

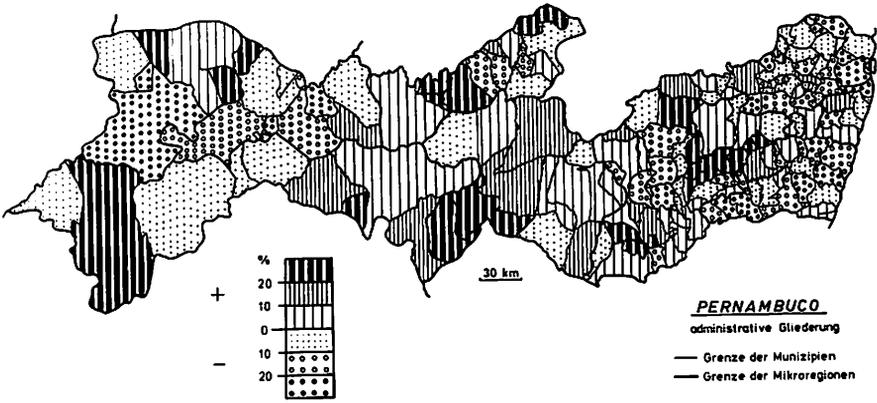
Wie ein Vergleich von Karte 4 und Karte 15 deutlich macht, nahm die Baumwolle im Zeitraum 1968-1972 nicht nur einen unbedeutenden Stellenwert im Rahmen des pernambukanischen Landnutzungsgefüges ein, sondern weist überdies in fast allen Munizipien negative Flächentrends auf. Interessanterweise sind die wenigen Räume mit signifikant bzw. hochsignifikant positiven Tendenzen (z.B. Ouricuri, Parnamirim) jedoch ausnahmslos mit solchen Munizipien identisch, die auf Karte 4 unterhalb der 5%-Schwelle blieben, während andererseits alle Munizipien mit relativ hohen Baumwollflächenanteilen (Itapetim, Brejinho, Calumbi, Brejão) signifikant bis hochsignifikant negative Trends zeigen. Anders als etwa beim Zuckerrohr scheint sich bei der Baumwolle also keine Polarisierung, sondern eher eine gleichmäßigere Verteilung des Anbaus zu vollziehen.

Nachdem die vorangegangenen Karten der Dynamik der Landnutzung gewidmet waren, gibt Karte 16 mit der Veränderung des Anteils der Betriebe <5 ha an der Gesamtbetriebsfläche einen Parameter aus dem Bereich der Agrarstruktur wieder. Nahezu im gesamten Sertão konnten die Kleinbetriebe, von einigen peripher gelegenen Munizipien abgesehen, ihren Flächenanteil von 1970 bis 1980 geringfügig vergrößern. Auch im westlichen Agreste, im südlichen Abschnitt der Mata Umida sowie vor allem in der östlichen Übergangszone zwischen Mata Seca und Recife sind Zuwächse zu registrieren. Die meisten Munizipien des Agreste, vor allem des Agreste Setentrional und des Agreste Meridional, weisen jedoch negative Differenzbeträge auf.

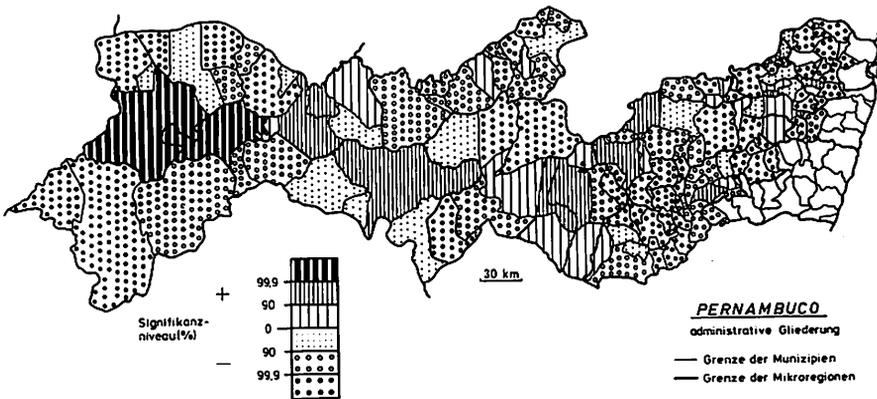
Hinsichtlich der Entwicklung der Landbevölkerungsdichte zeigt sich mit gewissen Einschränkungen ein ausgeprägtes Ost-West-Gefälle (Karte 17). Fast überall im Sertão, vor allem aber in dessen westlichem und südlichem Bereich, hat sich die Dichte während der Untersuchungsperiode beachtlich erhöht, während der gesamte Agreste, von einigen Ausnahmen insbesondere im Agreste Setentrional abgesehen, kräftige Bevölkerungsverluste im ländlichen Raum erkennen läßt. Im unmittelbaren Küstenbereich verzeichnet lediglich die Mikroregion Recife von Jaboatão bis Paulista starke Gewinne an Landbevölkerung.

Hatte sich das in diesem Kapitel diskutierte Kartenmaterial bislang ausschließlich auf die Darstellung zeitlicher Entwicklungen beschränkt, so repräsentieren die Karten 18-20 den aktuellen Stellenwert der Grundnahrungsmittelproduktion, wie er sich aus der Mittelung der Anbauflächenanteile im Zeitraum 1978-1982 ergibt. Da dasselbe Klassifikationsschema zugrundegelegt wurde, erscheint ein Vergleich mit den entsprechenden Angaben der Periode 1968-1972 besonders reizvoll. So wird bei Gegenüberstellung der Karten 5 und 18 deutlich, daß sich der Anteil der Grundnahrungsmittelanbaufläche an der jeweiligen Munizipfläche im großen und ganzen erheblich verringert hat. Die extremsten Beispiele sind in der Mikroregion Alto Pajeú (Itapetim, Brejinho, Triunfo) und im Agreste Meridional (Camoçim de São Félix, Altinho, Ibirajuba) anzutreffen, wo die Anteile gleich um mehrere Stufen zurückgingen. In vielen Munizipien wurde zudem die 5%-Schwelle unterschritten. Bemerkenswerte Zuwächse verzeichnen lediglich Orobó, Limoeiro, Lagoa do Ouro, Cupira sowie São Bento do Una.

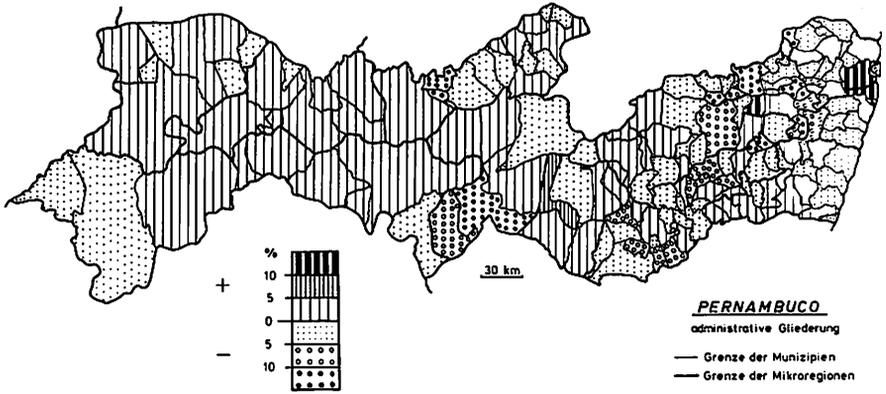
Auch was den Anteil der Nahrungsmittelanbaufläche an der Anbaufläche aller erfaßten Produkte betrifft, haben sich gewisse Verschiebungen ergeben (vgl. Karten 7 und 19). Auf der Negativseite fallen vor allem die Munizipien São Caitano, Chã Grande,



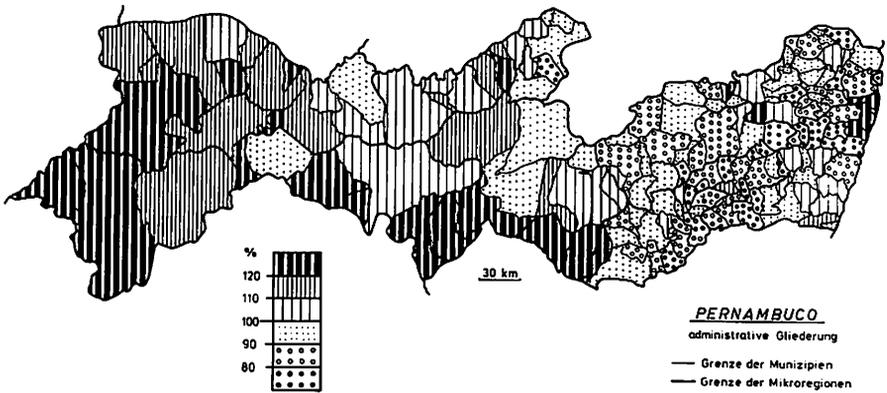
Karte 14: Entwicklung der prozentualen Anteile der Weideflächen an den Munizipflächen (1980-1970)
(Quellen: Statistiken 6,9)



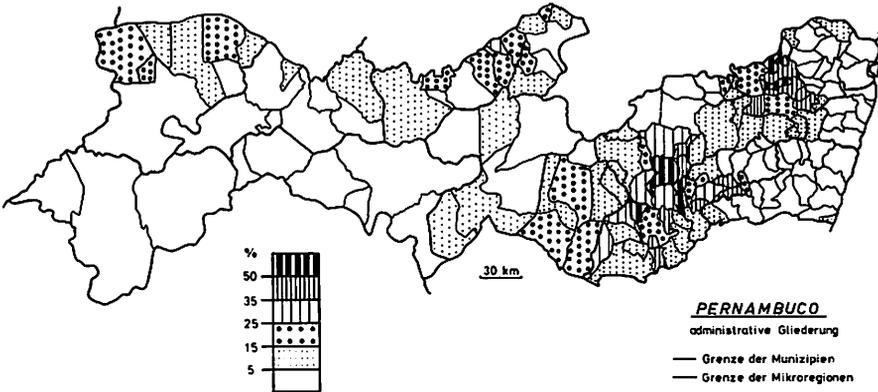
Karte 15: Trends der Baumwollanbauflächen (1968-1982)
(Quellen: s. Karte 10)



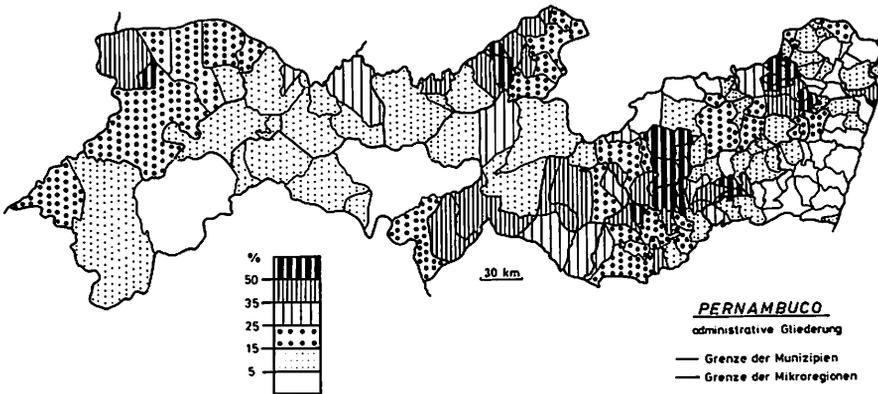
**Karte 16: Entwicklung der prozentualen Anteile der Betriebe
<5 ha an den Gesamtbetriebsflächen (1980-1970)**
(Quellen: Statistiken 6,9)



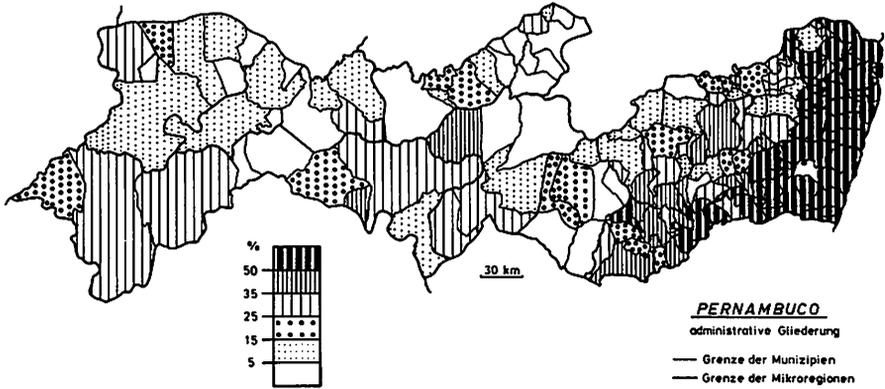
**Karte 17: Entwicklung der Landbevölkerungsdichte
(1980 in % von 1970)**
(Quelle: Statistik 11)



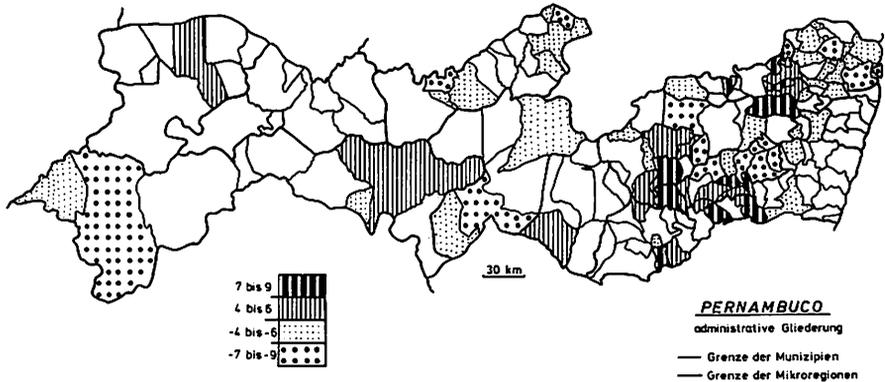
Karte 18: Anteile der Nahrungsmittelanbauflächen (Maniok+Mais +Bohnen) an den Munizipflächen (1978-82, \bar{x})
(Quellen: Statistiken 1,2,11,13,14)



Karte 19: Anteile der Nahrungsmittelanbauflächen an den Flächen aller in die Analyse einbezogener Produktionszweige (1978-82, \bar{x})
(Quellen: Statistiken 1,2,9,11,13,14)



Karte 20: Anteile der Maniokanbauflächen an den Nahrungsmittelanbauflächen (1978-82, \bar{x})
(Quellen: s. Karte 18)



Karte 21: Differenzen Pluszeichen-Minuszeichen der Maniok-, Mais- u. Bohnenanbauflächentrends (nähere Informationen s.Tab.6)

Agrestina, Altinho, Camoçim de São Félix und São Vicente Férrer ins Auge, starke Zuwächse eignen Lagoa do Ouro, São João sowie Paulista und Olinda. Deutlich kristallisieren sich jedoch die Höhenlagen des zentralen Agreste, der östliche Teil des Agreste Setentrional, der Süden der Mikroregionen Arcoverde und Sertão do Moxotó, der Westen Alto Pajeús sowie die Nordwestspitze Araripinas mit Werten von zumeist über 35% als die Regionen heraus, in denen der Anbau von Grundnahrungsmitteln den höchsten Stellenwert innerhalb des Landnutzungsgefüges einnimmt.

Betrachtet man abschließend die relative Bedeutung der Maniokanbaufläche im Rahmen der Nahrungsmittelanbaufläche, so läßt sich beim Vergleich der Karten 6 und 20 unschwer feststellen, daß der Maniok seinen Anteil nahezu überall mehr oder weniger deutlich erhöhen konnte. Dieser Trend bestätigt eine häufig geäußerte These, derzufolge sich der Anbau von Maniok gerade auf überbeanspruchten, verarmten Böden günstiger entwickelt hat als die Mais- und Bohnenkultur, was insbesondere für zahlreiche Municipien des Agreste (z.B. Brejão, Palmeirina, Paranatama; vgl. auch Tab.6) zu gelten scheint. Im Sertão (s. São José do Belmonte, Floresta) kam es hier und da jedoch zu gewissen Abnahmen der Maniokanbauflächenanteile.

Im Anschluß an die Einzelinterpretation der Karten soll nun mittels einer Synopse der statistischen Befunde nach Antworten auf die eingangs formulierten Hypothesen gesucht werden. Zu diesem Zweck sind die bislang vorliegenden Ergebnisse in Tab.6 zusammengefaßt. Da der Klassifikation der Werte in allen Karten ein sechsstufiges Schema zugrundelag, das, speziell was die Darstellung zeitlicher Entwicklungen anbelangt, sogar spiegelbildlich in einen positiven und einen negativen Bereich unterteilt ist, wurden die Klassen von oben nach unten jeweils mit +++, ++, +, -, -- und --- gekennzeichnet. Die Zusammenschau dieser Symbole in Tab.6 erlaubt einen raschen Überblick über die agrarräumliche Dynamik.

Eine Stellungnahme zur ersten Hypothese läßt sich am besten abgeben, indem man die zeitlichen Trends der Grundnahrungsmittel Maniok, Mais und Bohnen zusammenfassend darstellt. Dies geschieht durch Subtraktion der Zahl der in den entsprechenden Tabellenspalten eingetragenen Minuszeichen von der der Pluszeichen. Karte 21 stellt die klassifizierten Extremwerte räumlich dar. In der Tat erscheint nahezu die gesamte Zona da Mata, soweit sie Flächensignaturen aufweist, als eine Region stark negativer Anbauflächentrends. Ein anderer Bereich ausgeprägt negativer Tendenzen ist der Nordosten des Agreste Meridional mit den durchweg Höhen von bis zu oder gar über 600 m erreichenden,

daher also als klimatisch begünstigte *brejo*-Gebiete anzusehenden Munizipien Sairé, Barra de Guabiraba, Camoçim de São Félix, Bonito und São Joaquim do Monte. Auf der Wasserscheide zwischen Rio Ipojuca und Rio Una gelegen und somit nicht von den Hauptverkehrsadern Recife-Caruaru bzw. Recife-Garanhuns durchquert, können die genannten Munizipien durchaus als periphere Räume gelten. Eine weitere Zone sehr starker negativer Entwicklungen erstreckt sich innerhalb des Agreste von Altinho über São Caitano nach Brejo da Madre de Deus, von denen die ersten beiden Munizipien ebenso wie Camoçim de São Félix und Sairé zwischen 1968/72 und 1978/82 einen eklatanten Bedeutungsverlust des Nahrungsmittelanbaus zu verzeichnen haben (vgl. Tab.6). Auch im Bereich des Sertão finden sich in meist peripheren Lagen, d.h. am Oberlauf des Rio Pajeú, in der Region um Triunfo, im südwestlichen Sertão do Moxotó sowie in der Westspitze des Sertão do São Francisco, Munizipien mit einer Bündelung negativer Trends.

Im Gegensatz zum Postulat von Hypothese 1 gibt es jedoch auch einige, wenngleich weniger zahlreiche Regionen, in denen der Grundnahrungsmittelanbau von beachtlichen positiven Entwicklungen gekennzeichnet ist. Die extremsten Beispiele sind allesamt im Agreste anzutreffen, so in dessen zentralem Teil um São Bento do Una, im südwestlichen Übergangsbereich zwischen Agreste Meridional und Mata Umida sowie im östlichen Agreste Setentrional. Auf Grund dieser krassen Gegensätze zwischen zum Teil unmittelbar benachbarten Munizipien, die in dieser Deutlichkeit sicher nicht auf Unzulänglichkeiten des Datenmaterials zurückgeführt werden können, besitzt Hypothese 1 nur für bestimmte Teilregionen Gültigkeit.

Berücksichtigt man die hohen Anbauflächenanteile des Zuckerrohrs in Karte 2 sowie die negativen Flächenentwicklungen der Grundnahrungsmittel in Karte 21, so dürfte sich der erste Teil der Hypothese 2, derzufolge das Zuckerrohr im Küstenbereich die Grundnahrungsmittel verdrängt hat, am besten am Beispiel der Mata Seca überprüfen lassen. Für die Mikroregion insgesamt stellt Abb.12 eine eindrucksvolle Zunahme der Zuckerrohrproduktion im Zeitraum 1968-1982 dar. Nach kurzem Rückgang Ende der 60er/Anfang der 70er Jahre erreichte die Erzeugung 1973 ein vorläufiges Hoch, um dann zwischen 1975 und 1976 steil auf das heutige Niveau anzusteigen, das trotz eines erneuten kleinen Einbruchs im Jahre 1980 sämtliche vorangegangenen Produktionsziffern bei weitem überragt. Diese Entwicklung kommt auch im hochsignifikant positiven Korrelationskoeffizienten von $r = 0,896$ zum Ausdruck. Vergleicht man nun den Polygonzug der t-

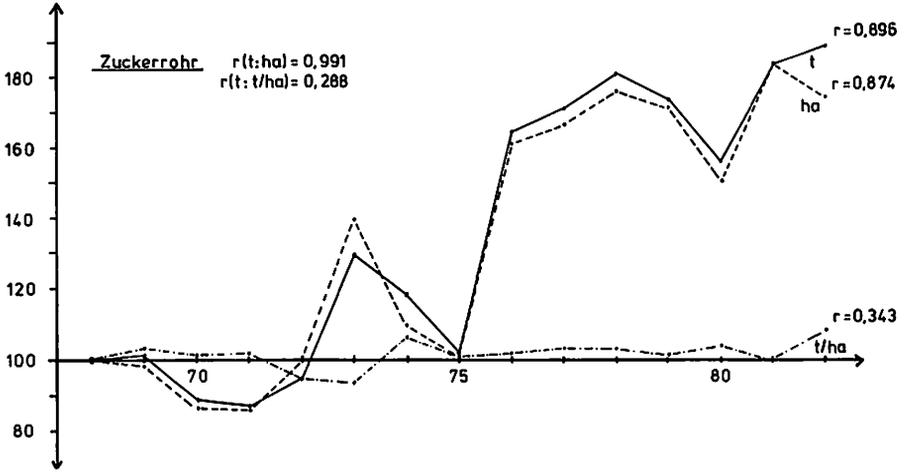


Abb.12: Entwicklung der Zuckerrohrproduktion in der Mikroregion Mata Seca (1968-82)
 (Quellen: s.Abb.4)

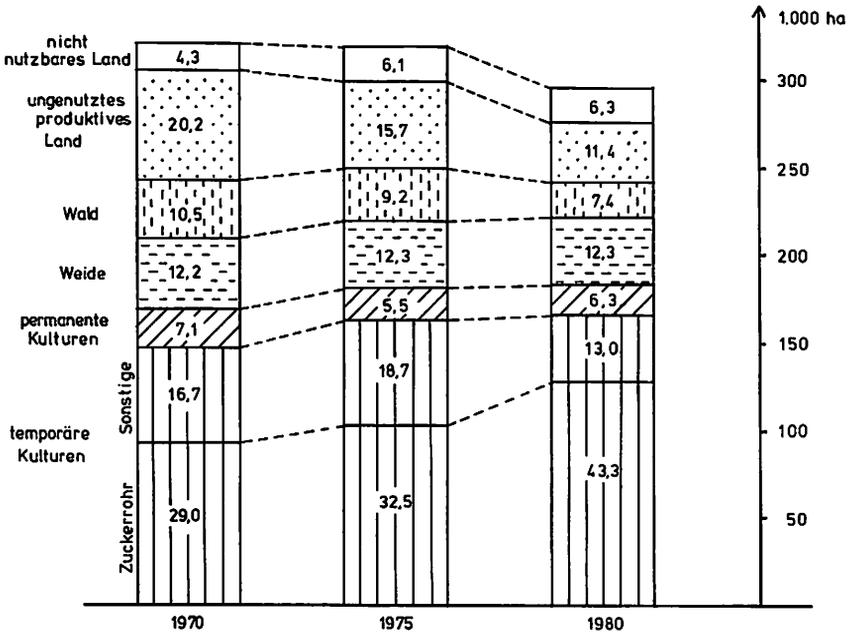


Abb.13: Betriebsflächen in der Mikroregion Mata Seca nach Nutzung (1970,1975,1980)
 (Quellen: Statistiken 6,7,9)

Beträge mit dem der ha-Beträge, so läßt sich eine ausgesprochene Parallelität der beiden Kurven feststellen, für die ein Korrelationskoeffizient von $r = 0,991$ errechnet wurde. Dies heißt nichts anderes, als daß der im Zeitraum 1968-1982 konstatierte Aufschwung der Zuckerrohrerzeugung vor allem an eine Ausdehnung der Anbaufläche gebunden war (vgl. Karte 13), während die Produktivität in derselben Periode nahezu stagnierte und sich bei etwa 50 t/ha einpendelte. Die Intensivierung der Produktion auf bereits bestehenden Flächen trat innerhalb Pernambucos folglich hinter dem Streben nach räumlicher Expansion zurück. Da bei dieser Expansion auch zwangsläufig weniger geeignete Gebiete wie die *tabuleiros* und stärker reliefierte Geländeabschnitte in Kultur genommen wurden, war zur Erhaltung der Gesamtproduktivität zwar ein hoher Kapitaleinsatz vonnöten, doch reichte dieser längst nicht aus, um an die Zuckerrohrerträge Südbraziiliens (1980 erzielte der Bundesstaat São Paulo 70 t/ha; FIBGE 1981) heranzukommen.

Inwieweit der Flächenzuwachs des Zuckerrohrs auf die Gründung von PROALCOOL zurückzuführen ist (s. Kap.6.2.1.2.), läßt sich aus den vorliegenden Daten in der Tat nur schwer abschätzen. Zwar legt die Koinzidenz des Programmbeginns (1975) mit dem Produktionsanstieg 1975/76 einen unmittelbaren Zusammenhang nahe, doch fehlt es an Werten, die eine derartige Übereinstimmung untermauern könnten. Auch vom IAA in Recife freundlicherweise zur Verfügung gestellte unveröffentlichte Daten tragen nur wenig zur Klärung dieses Problems bei, zumal sie den Anteil des für die Alkoholproduktion verwandten Zuckerrohrs erst ab 1978/79 aufführen. Andererseits werden aber für die *usinas* bereits aus den Vorjahren Mengenangaben zur Alkoholproduktion mitgeteilt, so daß deren Beginn und Intensität von Fall zu Fall nicht eindeutig festzulegen ist.

Einen zusätzlichen Einblick in die Dynamik der Landnutzung innerhalb der Mata Seca vermag Abb.13 zu vermitteln, welche allerdings nicht auf den jährlichen Produktionsstatistiken, sondern auf den eigentlichen Agrarzinsen beruht. Zunächst fällt unmittelbar auf, daß die landwirtschaftliche Betriebsfläche in der Periode von 1970 bis 1980, vor allem aber ab 1975 abgenommen hat, was sicherlich auf den Ausbau von Siedlungen und Verkehrswegen zurückzuführen ist. Gleichzeitig konnte das Zuckerrohr seinen Flächenanteil deutlich erhöhen, während andererseits die sogenannten Landreserven (ungenutztes produktives Land, Wälder) sowie die weitestgehend mit Grundnahrungsmitteln identischen sonstigen temporären Kulturen von ihrem Stellenwert einbüßten, so daß gerade in Anbetracht der Kontraktion der gesamten

Betriebsfläche von einer Ausdehnung des Zuckerrohrs ausgegangen werden muß. Nicht nutzbare Flächen und permanente Kulturen sind demgegenüber von untergeordneter Bedeutung und zeigen ebenso wie die Weiden kaum auffallende Modifikationen.

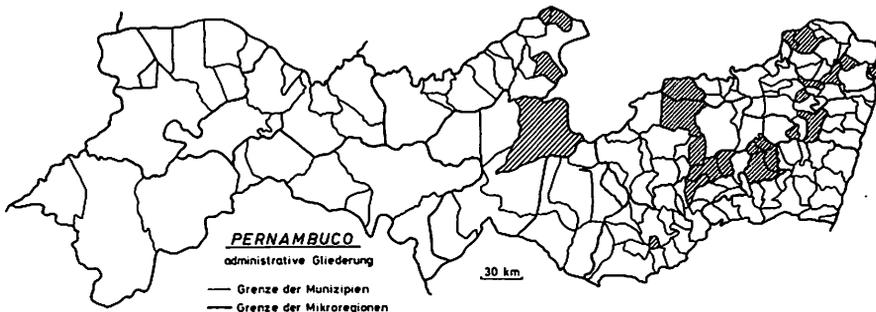
kehrt man nun von der mikroregionalen Analyse zur Untersuchung der einzelnen Munizipien zurück, so ist eine Verdrängung der Grundnahrungsmittelproduktion durch die Zuckerrohrwirtschaft zumindest statistisch immer dann wahrscheinlich, wenn ausgeprägten negativen Entwicklungen von Maniok-, Mais- und Bohnenanbauflächen eine kräftige Expansion der Zuckerrohranbaufläche gegenübersteht. Wie aus Tab.6 hervorgeht, ist dies innerhalb der Mata Seca in den Munizipien Aliança, Camutanga, Condado, Goiana, Igarassu, Itambé, Lagoa do Itaenga, Timbaúba, Tracunhaém und Vicência eindeutig der Fall. Außerhalb der Mata Seca können auf der Basis des vorliegenden Zahlenmaterials aber auch die Nordspitze der Mata Umida (Vitória de Santo Antão) sowie einige küstennahe Agrestemunizipien, nämlich Chã Grande, Feira Nova und São Vicente Férrer (Agreste Setentrional) bzw. Barra de Guabiraba und Bonito (Agreste Meridional) zu den pernambukanischen Regionen gezählt werden, in denen sich Zuckerrohr- und Grundnahrungsmittelanbau völlig gegenläufig verhalten. Daß das Zuckerrohr aber tatsächlich ehemals von Grundnahrungsmitteln okkupierte Areale eingenommen hat, kann zwar durchaus vermutet, von den Trendanalysen her jedoch nicht endgültig bewiesen werden.

Diese Einschränkung muß auch bei der Überprüfung des zweiten Teils von Hypothese 2 berücksichtigt werden, wenn es darum geht, die Entwicklung der Weideflächen in Beziehung zu den Tendenzen der Grundnahrungsmittelanbauflächen zu setzen. Bei sorgfältiger Durchsicht von Tab.6 fällt auf, daß, von zwei Ausnahmen (Afrânio, São José do Egito) abgesehen, sämtliche der in Karte 21 ausgewiesenen Munizipien mit negativen Trends der Grundnahrungsmittelanbauflächen Ausdehnungen der Weideflächen offenbaren, soweit sie vorhin nicht schon in Zusammenhang mit der Expansion des Zuckerrohrbaus aufgelistet wurden. Besonders hinzuweisen ist innerhalb der Mikroregion Alto Pajeú auf die Munizipien Brejinho, Itapetim und Triunfo, innerhalb des zentralen Vale do Ipojuca auf Brejo da Madre de Deus, Santa Cruz do Capibaribe und São Caitano sowie innerhalb des nordöstlichen Agreste Meridional auf Agrestina, Altinho, Camoçim de São Félix, Sairé und São Joaquim do Monte. Für die genannten Munizipien trifft die eingangs formulierte Hypothese mit großer Sicherheit zu.

Um die dritte Hypothese testen zu können, wurde eine Zusammenschau von sieben der in Tab.6 dargestellten Variablen vorgenommen. Die Einstufung eines Munizips als "Problemraum" im Sinne der Hypothesenformulierung erfolgte dann, wenn

- a: die Differenz zwischen der Zahl der Pluszeichen und der Zahl der Minuszeichen bei den Trends der Grundnahrungsmittelflächen ≤ -4 ist,
- b: Zuckerrohr- oder Weideflächen sich mit mindestens jeweils zwei Pluszeichen ausgedehnt haben,
- c: der Flächenanteil der Betriebe < 5 ha und die Landbevölkerungsdichte mit jeweils mindestens einem Minuszeichen abgenommen haben.

Alle Munizipien, die sämtliche dieser Kriterien erfüllen, sind in Karte 22 durch Schraffuren hervorgehoben. Damit stellt die Karte Räume dar, in denen sich während der jüngeren Vergangenheit eine Verdrängung der Subsistenzproduktion durch Zuckerrohr- bzw. Weidewirtschaft vollzogen hat, bei gleichzeitigem Bedeutungsverlust kleinbäuerlicher Betriebe sowie Abwanderungsbewegungen aus dem ländlichen Raum. Die statistische Analyse hat somit die aus der Literatur abgeleitete Hypothese 3 zumindest für einige Teilräume des Bundesstaates bestätigen können und ist mithin durchaus geeignet, einen Beitrag zur genaueren Identifizierung von Problemregionen zu liefern. Letztere sind mit einer Gesamtzahl von 24 in Pernambuco sehr viel zahlreicher als im



Karte 22: Die Problemunizipien Pernambucos
(nähere Informationen s.Text)

Hinblick auf die Nahrungsmittelerzeugung positiv zu bewertende Räume. Verkehrt man nämlich die oben angegebenen Kriterien in ihr Gegenteil (a: $\geq +4$, b: ≤ -2 , c: $\geq +1$), so kristallisieren sich nur vier Municipien heraus: Bodocó, Itaíba, Cumarú und Passira.

7. Die Ertragsstruktur der Grundnahrungsmittelproduktion und der Einfluß des Niederschlagsregimes

Wie in Kapitel 5 für den Bundesstaat im allgemeinen und seine Mikroregionen im besonderen gezeigt werden konnte, haben außer Schwankungen der Anbauflächen auch solche der Ernteerträge Einfluß auf die Entwicklung der Grundnahrungsmittelproduktion ausgeübt. Aus diesem Grunde scheint es angebracht, der kleinräumigen Untersuchung der Anbauflächendynamik eine ebenso detaillierte Regionalisierung der Produktivitätsverhältnisse folgen zu lassen. Anschließend soll der häufig gestellten Frage nachgegangen werden, ob und inwieweit in den einzelnen Teilräumen Pernambucos Beziehungen zwischen Ernteerträgen und Niederschlägen zu erkennen sind.

7.1. Die Ertragsstruktur im Zeitraum 1968-1982

Als Vertreter der Kategorie Grundnahrungsmittel wurden erneut die weit über das pernambukanische Staatsgebiet verbreiteten Subsistenzpflanzen Maniok, Mais und Bohnen ausgewählt und hinsichtlich regionaler Produktivitätsunterschiede im Zeitraum 1968-1982 untersucht. Anders als in Kapitel 6 beschränkt sich die statistische Analyse jedoch auf solche Munizipien, für die über die genannte Periode hinweg lückenlose Ertragszeitreihen vorliegen. War es bei der Bearbeitung von Anbauflächenzeitreihen logisch vertretbar gewesen, fehlende Werte insbesondere bei niedrigen Rahmenbeträgen = 0 zu setzen und damit eine Flächenkontraktion auf unter 1 ha auszudrücken, so kann die Produktivität in den entsprechenden Jahren beliebige Ausmaße erreicht haben, was ein vernünftiges Abschätzen konkreter t/ha-Beträge unmöglich macht. Da jedoch die meisten Munizipien vollständige Produktionszeitreihen aufweisen, wird das räumliche Bild der Ertragsverhältnisse kaum durch allzu große Lücken beeinträchtigt.

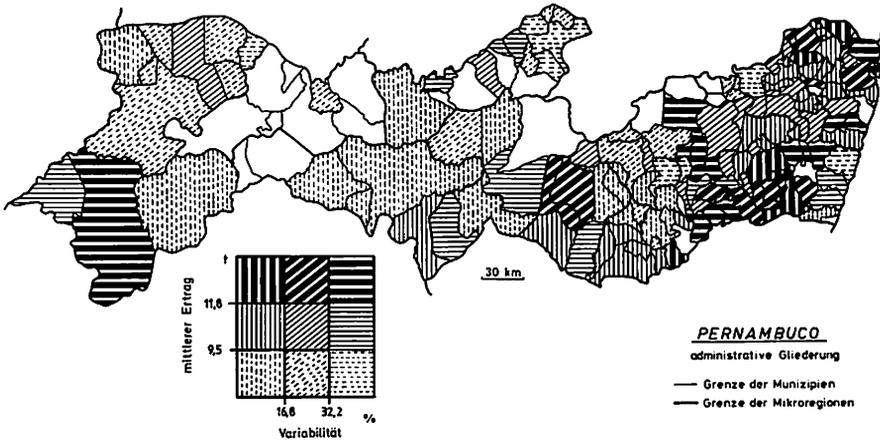
Um einen allgemeinen Eindruck vom Raummuster der Produktivität in der Zeitspanne 1968-1982 zu erhalten, wurden in den Karten 23 bis 25 Mittelwerte und Variabilitäten der Erträge von Maniok, Mais und Bohnen auf Munizipienbasis dargestellt. Der kartographischen Erfassung liegt ein zweidimensionales Klassifikationsschema zugrunde, dessen in der Legende ausgewiesene Klassengrenzwerte auf beiden Achsen mit den Beträgen $\bar{x} \pm s$ identisch sind.

Die räumliche Struktur der mittleren Maniokerträge offenbart insgesamt ein Ost-West-Gefälle (s. Karte 23), wobei die höchsten Durchschnittserträge bei allerdings sehr unterschiedlichen Variabilitäten in der nördlichen Mata Seca, im Übergangsbereich zwischen Mata Umida und Agreste Meridional sowie im zentralen Agreste von Brejo da Madre de Deus im Norden bis Altinho im Süden zu Buche stehen. Weiter westlich gehören nur Buique, Tupanatinga und Petrolina der obersten Ertragsstufe an. Demgegenüber müssen der westliche Agreste sowie nahezu der gesamte Sertão als weitgehend geschlossene Regionen sehr geringer Maniokerträge gelten, die - wie etwa im Norden der Mikroregion Alto Pajeú - teilweise mit hohen Variabilitäten einhergehen. Letztere sind jedoch im allgemeinen regional recht verschieden ausgeprägt. Vielerorts grenzen Munizipien höchster bzw. niedrigster Ertragsvariabilität unmittelbar aneinander, so daß sich keine eindeutigen Raummuster identifizieren lassen.

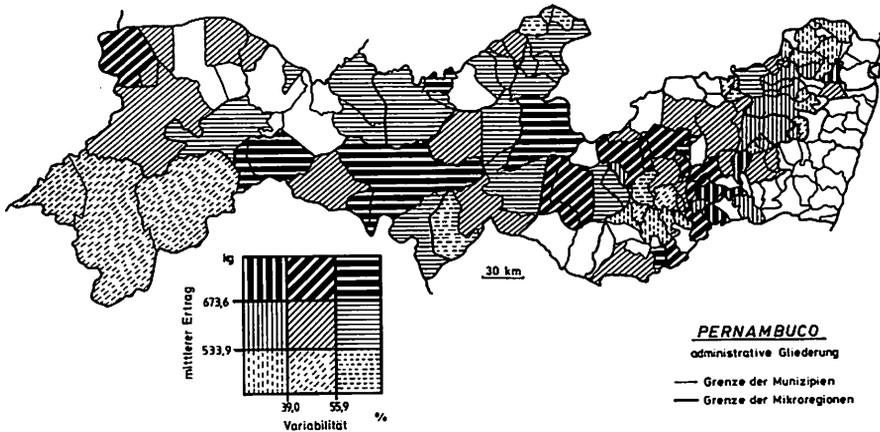
Im Gegensatz zum Maniok erweist sich beim Mais eher die Ertragsvariabilität, die zudem durchschnittlich sehr viel größere Beträge annimmt, als räumlich zониert (s. Karte 24). Die geringsten Variabilitäten eignen den östlichen Munizipien des Bundesstaates, während die Ertragsschwankungen zum zentralen Sertão hin mehr oder weniger kontinuierlich zunehmen. Der äußerste Westen des Bundesstaates zeigt mittelstarke Variabilitäten der Maiserträge. Die mittleren Produktionsmaxima lagen während der Untersuchungsperiode in einigen Munizipien des Sertão sowie des westlichen und südlichen Agreste, die mittleren Minima vor allem in eher peripheren Bereichen des Bundesstaates wie dem südwestlichen Sertão do São Francisco, dem nördlichen Alto Pajeú und der nördlichen Mata Seca. Zudem fallen auch einige Munizipien des Agreste Meridional durch sehr niedrige Produktivität auf.

Das räumliche Bild der Bohnenerträge (s. Karte 25) ähnelt in seinen Grundzügen, insbesondere was die Abstufung der Variabilität anbelangt, dem der Maiserträge - ein Ergebnis, das in Anbetracht des häufigen Konsortiumanbaus der beiden Grundnahrungspflanzen kaum verwundern kann. Die hohen Durchschnittserträge sämtlicher an den Rio São Francisco grenzenden Munizipien sind eindeutig als Resultat künstlicher Bewässerung anzusehen, welcher später ein besonderes Kapitel eingeräumt wird.

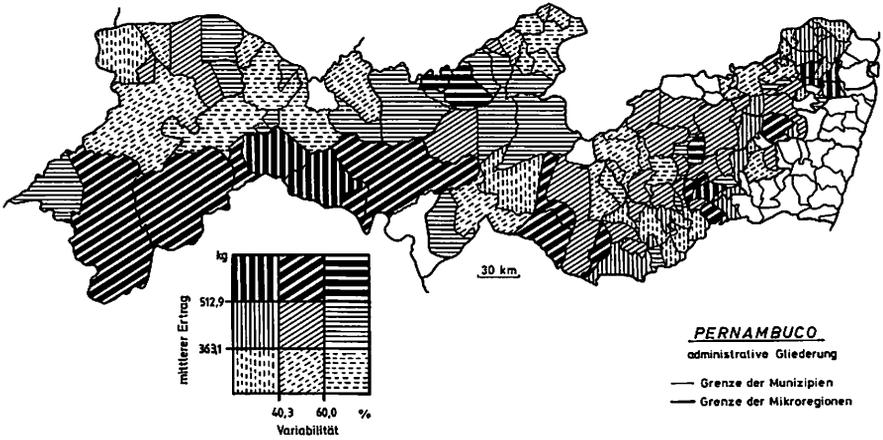
Mit der Berechnung durchschnittlicher Ernteerträge sowie deren Variabilitäten in der Periode 1968-1982 ist freilich noch nichts über die zeitliche Entwicklung der Produktivität der Grundnahrungsmittelerzeugung ausgesagt. Aus diesem Grund wurden für die Ertragszeitreihen aller drei untersuchten Pflanzen Trendanalysen



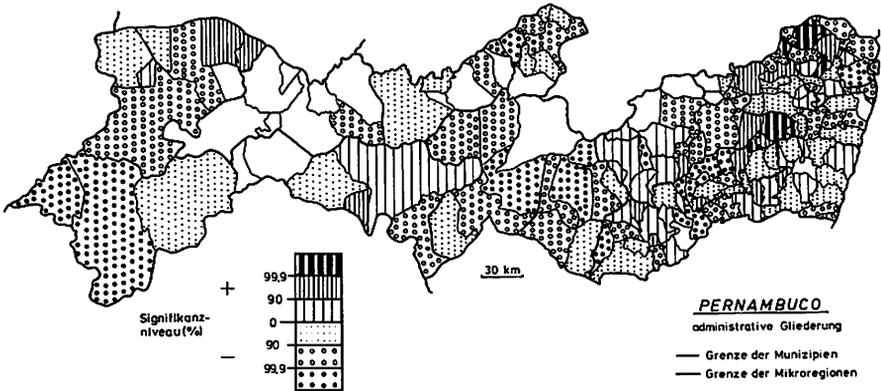
Karte 23: Mittelwerte und Variabilitäten der Maniokerträge (1968-1982)
(Quellen: s. Karte 10)



Karte 24: Mittelwerte und Variabilitäten der Maiserträge (1968-1982)
(Quellen: s. Karte 10)



Karte 25: Mittelwerte und Variabilitäten der Bohnenerträge (1968-1982)
(Quellen: s. Karte 10)



Karte 26: Trends der Maniokerträge (1968-1982)
(Quellen: s. Karte 10)

durchgeführt (vgl. Kap.6.3.), deren Resultate die bereits in Kapitel 5 großräumig festgestellte negative Produktivitätsentwicklung auf Munizipienbasis belegen. So erbrachte die Regressionsgleichung mit den Jahren 1968-1982 als unabhängiger und den entsprechenden Ernteerträgen als abhängiger Variable beim Maniok in 65,2%, beim Mais in 88,1% und bei den Bohnen in 87,1% aller Munizipien negative Werte des Steigungskoeffizienten (b). Anders als bei den Anbauflächen, wo entsprechende Analysen Räume positiver von solchen negativer Tendenzen zu trennen vermochten, schien eine Klassifizierung der b-Werte unter Beibehaltung des bisherigen, zum Nullpunkt symmetrischen Klassifikationsschemas zumindest für die Mais- und Bohnenerträge wenig sinnvoll. Eine gewisse Regionalisierung ließ lediglich das räumliche Muster der Trends der Maniokerträge erwarten, und in der Tat zeigt Karte 26, daß aus dem negativen Gesamtbild neben einzelnen verstreuten Munizipien die nördliche Mata Seca, der nördliche Agreste Setentrional sowie der östliche Übergangsbereich zwischen Vale do Ipojuca und Agreste Meridional als Zonen positiver Ertragsentwicklung herausragen. Die oft geäußerte Hypothese, derzufolge sich der Maniok auf überbeanspruchte, ihrer natürlichen Fruchtbarkeit weitgehend beraubte Areale ausgedehnt hat, kann für all diejenigen Munizipien Gültigkeit beanspruchen, die durch steigende Anbauflächen- und sinkende Ertragstrends gekennzeichnet sind (vgl. Karten 10 und 26; s. z.B. südöstlicher Bereich der Mata Umida, zentraler Agreste Meridional). Umgekehrt ging beispielsweise in einigen Munizipien der nördlichen Mata Seca eine Kontraktion der Anbauflächen mit Ertragssteigerungen einher.

Während die für alle drei Grundnahrungsmittel auf Munizipienebene durchgeführten Trendanalysen den Zweck hatten, Räume ähnlicher Ertragsentwicklungen abzugrenzen, soll nun in einem weiteren Schritt der Frage nachgegangen werden, welche Jahre der Untersuchungsperiode sich in den Raummustern der Grundnahrungsmittelerträge ähnlich waren und wie sich die Räume hinsichtlich der zeitlichen Ähnlichkeitsstrukturen kategorisieren lassen. Eine geeignete Methode zur Erfassung raum-zeitlicher Ähnlichkeiten stellt - wie FRANKENBERG (1984) am Beispiel von Ernteerträgen und Witterungsparametern innerhalb der BRD zeigen konnte - die Hauptkomponentenanalyse dar, wobei die Jahre die Variablen und die Raumeinheiten die Fälle (cases) der jeweiligen Ausgangsmatrix bilden. Für die vorliegende Studie wurden insgesamt drei Hauptkomponentenanalysen mit den Maniok-, Mais- und Bohnenerträgen gerechnet. Die Zahl der Variablen (Jahre) betrug jeweils 15, die der Fälle (Munizipien) 141 (Maniok), 109 (Mais) bzw. 124 (Bohnen). Auf die Überprüfung der Variablen auf Normalverteilung

wurde verzichtet, zumal KEMPER/SCHMIEDECKEN (1977) zeigen konnten, daß die im streng mathematischen Sinne erforderliche Transformation in eine Verteilung mit der Schiefe 0 zu keinen wesentlichen Veränderungen, wohl aber zur komplizierteren Interpretation der Ergebnisse führt.

Die Ähnlichkeit der Jahre wird bei der Hauptkomponentenanalyse durch die Faktorladungen ausgedrückt. Bestimmte Jahre gelten dann als besonders ähnlich, wenn die Erträge dieser Jahre über alle Munizipien eng miteinander korrelieren. In diesem Fall werden die entsprechenden Jahre von demselben Faktor mit gleichem Vorzeichen hoch geladen. Die aus den Hauptkomponentenanalysen der Maniok-, Mais- und Bohnenerträge resultierenden Faktorladungen sind für alle Faktoren mit Eigenwerten über 1 in Abb.14 aufgezeichnet. Während beim Maniok nur drei Faktoren 72,2% der raum-zeitlichen Ertragsvarianz zu erklären vermögen, werden bei den anderen beiden Nahrungspflanzen bereits jeweils vier Faktoren benötigt, um gemeinsam ähnlich hohe Varianzerklärungsanteile (Mais: 69,1%; Bohnen: 71,4%) zu erzielen. Dies läßt darauf schließen, daß die raum-zeitlichen Muster der Mais- und Bohnenerträge innerhalb des Untersuchungszeitraums stärker voneinander verschieden waren als die der Maniokerträge.

In Abb.14 sind die sich nach der Varimax-Rotation ergebenden Faktorladungen der 15 Jahre durch Polygonzüge veranschaulicht. Faktorladungen $>0,7071$ wurden in angrenzenden Säulendiagrammen zudem durch Schraffuren hervorgehoben, da der entsprechende Faktor dann mindestens 50% der Varianz der Erträge des entsprechenden Jahres erklärt. Die ersten drei Faktoren der Hauptkomponentenanalyse der Maniokerträge laden durchweg benachbarte Ertragsjahre hoch und gestatten somit eine klare Dreiteilung der Untersuchungsperiode: der Zeitraum 1968-1973 wird durch Faktor 2 repräsentiert, der Zeitraum 1974-1977 durch Faktor 1, der Zeitraum 1980-1982 insbesondere durch Faktor 3. Wie aus der Darstellung der mittleren Erträge der Einzeljahre hervorgeht, repräsentiert der 2. Faktor Jahre hoher, der 1. Faktor Jahre mittlerer und der 3. Faktor Jahre niedriger Erträge, so daß sich ganz offensichtlich Jahre ähnlicher Durchschnittserträge hinsichtlich der räumlichen Ertragsstruktur ähnelten.

Auch bei den Mais- und Bohnenerträgen läßt der 2. Faktor die ersten Analysejahre (speziell 1968, 1969, 1971) hoch, die gleichfalls als Jahre hoher mittlerer Erträge anzusehen sind. Beim Mais integriert der 1. Faktor am ehesten den mittleren Teil der Untersuchungsperiode, während er bei den Bohnen die Jahre 1970, 1976 und 1980-1982 repräsentiert, die durch mehr oder weniger deutlich ausgeprägte Ertragseinbrüche gekennzeichnet

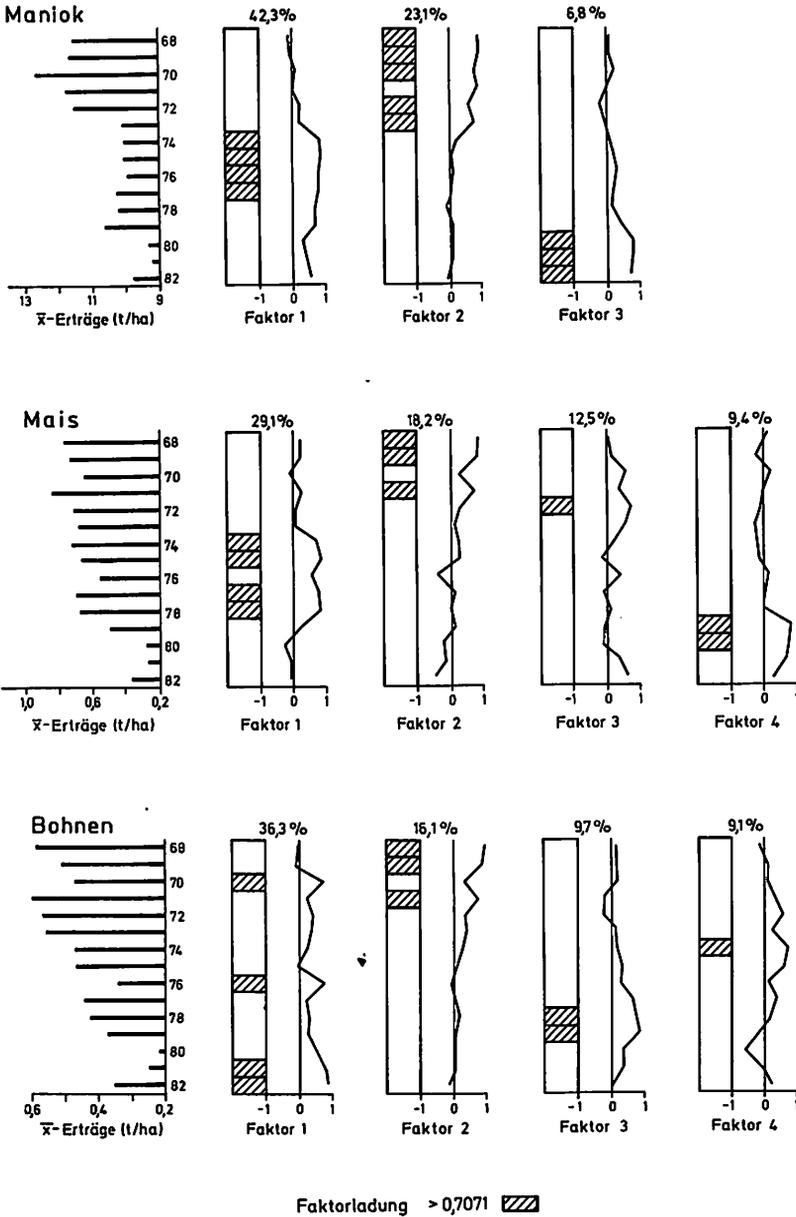
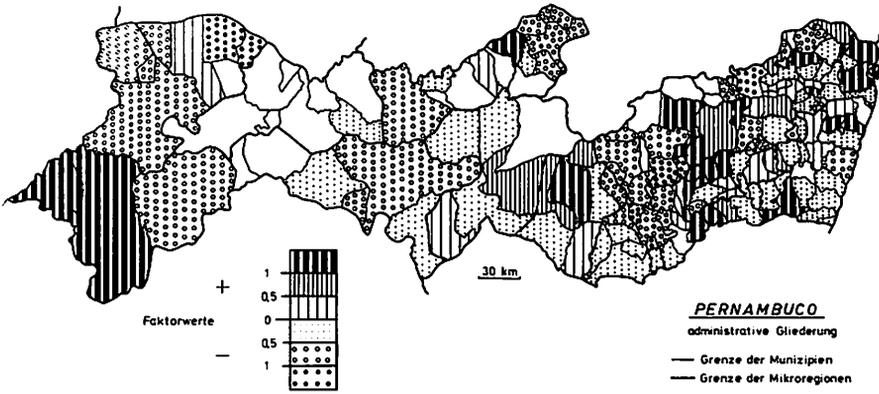


Abb.14: Ertragsmittelwerte; erklärte Varianzanteile und Ladungen (nach der Varimax-Rotation) der Faktoren mit Eigenwerten >1 der Hauptkomponentenanalysen der Ernteerträge von Maniok, Mais und Bohnen (Quellen: s. Abb.4)

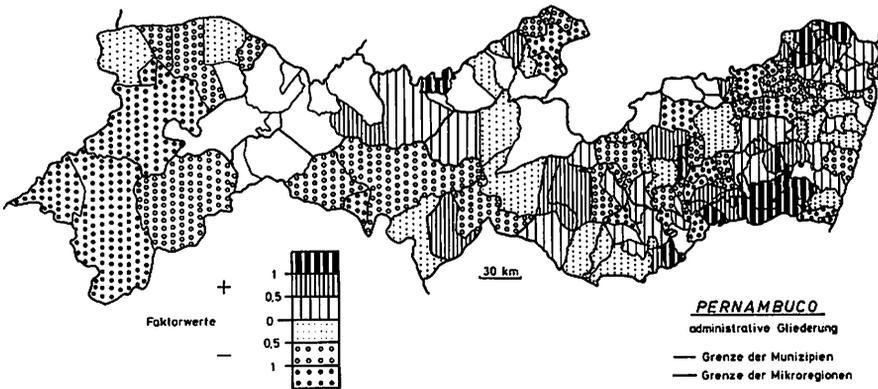
sind. Ihren niedrigen Varianzerklärungsanteilen entsprechend laden die Faktoren 3 und 4 sowohl bei Mais- als auch bei den Bohnenerträgen zusammen jeweils nur drei Jahre mit Beträgen $>0,7071$.

Im Anschluß an die Erfassung ähnlicher Ertragsjahre ist aus geographischer Sicht vor allem die räumliche Struktur der zeitlichen Ähnlichkeiten von Interesse; d.h. es gilt aufzuzeigen, welche Munizipien sich während den durch einen bestimmten Faktor repräsentierten Jahren in ihrer Ertragsstruktur ähnelten. Diese räumlichen Ähnlichkeiten bzw. Unähnlichkeiten werden bei der Hauptkomponentenanalyse durch die Faktorwerte ausgedrückt, welche in den Karten 27 bis 33 unter Verwendung einheitlicher Klassengrenzen dargestellt sind. Munizipien vergleichbar hoher Faktorwerte waren sich in den Ertragsausbildungen der durch den Faktor repräsentierten Einzeljahre untereinander ebenso ähnlich wie Munizipien entsprechend hoher negativer Faktorwerte, doch sind die Ertragsähnlichkeiten von Räumen positiver Faktorwerte invers zu den Ertragsähnlichkeiten von Räumen negativer Faktorwerte ausgeprägt. Konkreter läßt sich sagen, daß Munizipien mit hohen positiven Faktorwerten in den vom jeweiligen Faktor hoch positiv geladenen Jahren relativ hohe Erträge erzielten, Munizipien hoher negativer Faktorwerte gleichzeitig hingegen relativ niedrige Erträge aufzuweisen hatten.

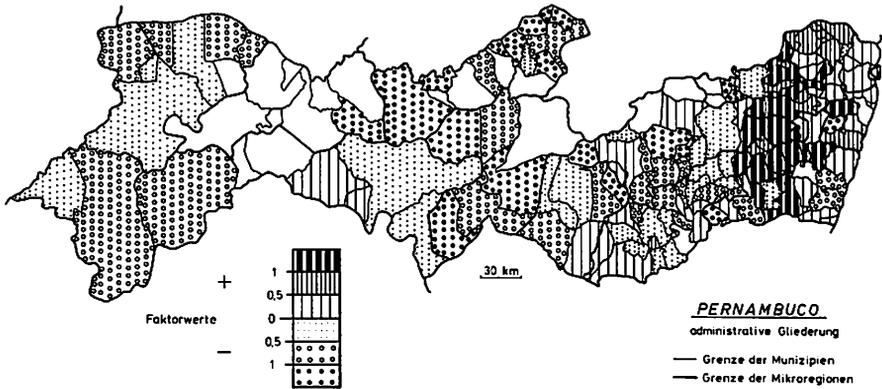
Was die Hauptkomponentenanalyse der Maniokerträge anbelangt, so wurden die Faktorwerte der ersten drei Faktoren kartographisch veranschaulicht. Da diese Faktoren zusammenhängende Jahresgruppen integrieren, scheint es chronologisch sinnvoll, bei der Analyse der Raummuster vom 2., die Jahre 1968-1973 repräsentierenden Faktor auszugehen (s. Karte 27). Die Karte der Faktorwerte des 2. Faktors der Hauptkomponentenanalyse der Maniokerträge zeigt vielerorts Parallelen zur Karte der durchschnittlichen Maniokerträge (vgl. Karte 23). Munizipien mit hohen positiven Faktorwerten und somit relativ guten Erträgen in den allgemein günstigen Maniokertragsjahren 1968-1973 finden sich vor allem in der Mata Seca, im zentralen Agreste sowie in einigen Regionen des Sertão, dessen weitaus größter Teil jedoch ebenso wie der westliche Agreste durch hohe negative Faktorwerte, d.h. relativ niedrige Erträge zu Beginn der Untersuchungsperiode gekennzeichnet ist. Im nächsten Zeitabschnitt, der durch den 1. Faktor repräsentiert wird, sind Faktorwerte $>+1$ im wesentlichen auf die nördliche Mata Seca bzw. auf die südwestliche Mata Umida beschränkt, während Agreste und Sertão fast durchweg negative Faktorwerte aufweisen (s. Karte 28). Die sich hier andeutende räumliche Polarisierung ist in den allgemein



Karte 27: Faktorwerte des 2. Faktors der Hauptkomponentenanalyse der Maniokerträge
(Quellen: s. Karte 10)



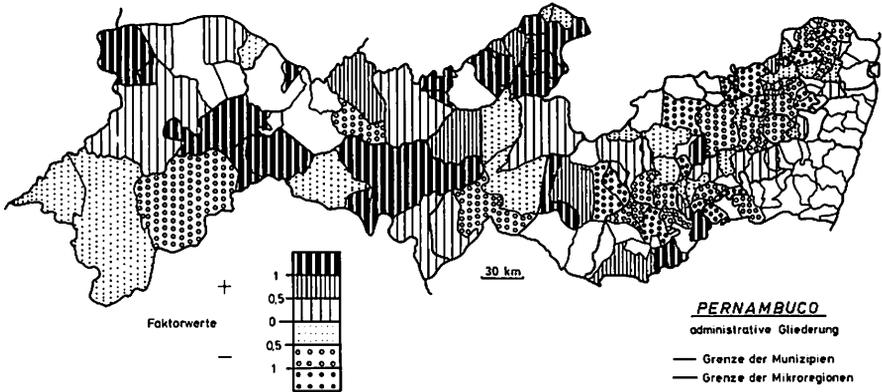
Karte 28: Faktorwerte des 1. Faktors der Hauptkomponentenanalyse der Maniokerträge
(Quellen. s. Karte 10)



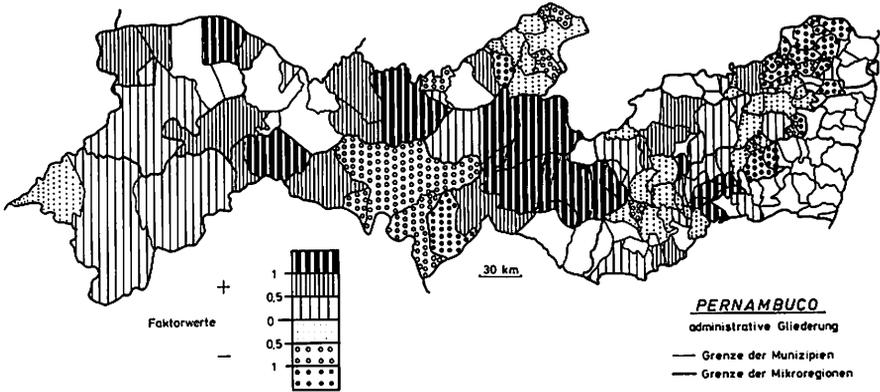
Karte 29: Faktorwerte des 3. Faktors der Hauptkomponentenanalyse der Maniokerträge
(Quellen: s. Karte 10)

schlechten Maniokertragsjahren 1980–1982 besonders extrem ausgeprägt. So zeigt das räumliche Muster der Faktorwerte des 3. Faktors (s. Karte 29) von der nördlichen Mata Seca über den östlichen Agreste bis hin zur südlichen Mata Umida einen recht klar abgegrenzten Bereich positiver Faktorwerte bzw. relativ hoher Maniokerträge. Demgegenüber erscheint vor allem der zentrale Sertão als geschlossene Region niedrigster Ertragsausbildung.

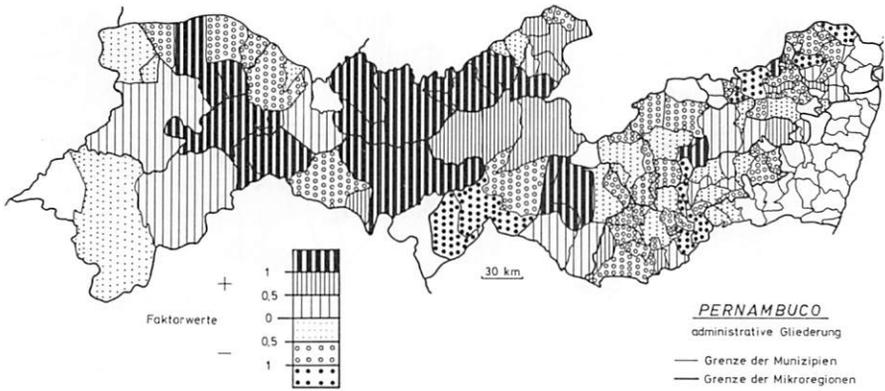
Auch beim Mais zeigen sich interessante, nach Jahresgruppen ausgeprägte regionale Ertragsunterschiede. Dies wird bereits deutlich, wenn man lediglich die Raummuster der Faktorwerte der ersten beiden Faktoren der entsprechenden Hauptkomponentenanalyse miteinander vergleicht. Während beispielsweise in den von Faktor 2 repräsentierten Jahren 1968, 1969 und 1971 der Großteil der Mikroregion Alto Pajeú sowie die Sertão-Municipien Floresta und Itacuruba Faktorwerte $>+1$ aufzuweisen hatten (s. Karte 30), verzeichnen dieselben Gebiete im mittleren Abschnitt des Untersuchungszeitraums, der von Faktor 1 ausgedrückt wird, negative Faktorwerte (s. Karte 31). Umgekehrt verhält es sich in einigen Municipien der Mikroregionen Arcoverde und Sertão do Moxotó. Im



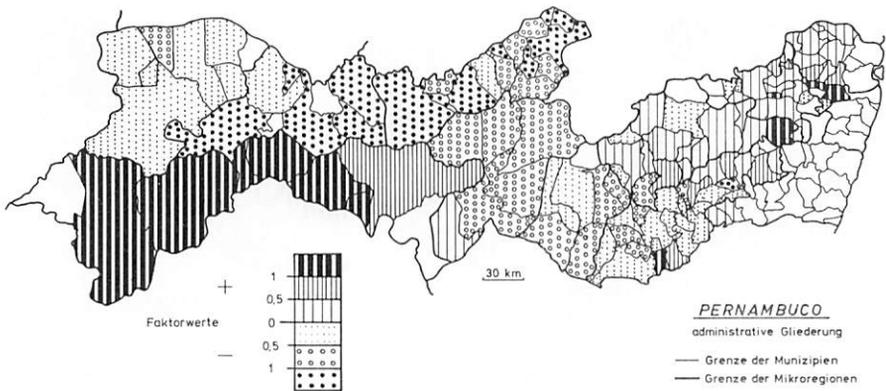
Karte 30: Faktorwerte des 2. Faktors der Hauptkomponentenanalyse der Maiserträge
(Quellen: s. Karte 10)



Karte 31: Faktorwerte des 1. Faktors der Hauptkomponentenanalyse der Maiserträge
(Quellen: s. Karte 10)



Karte 32: Faktorwerte des 2. Faktors der Hauptkomponentenanalyse der Bohnenerträge
(Quellen: s. Karte 10)



Karte 33: Faktorwerte des 1. Faktors der Hauptkomponentenanalyse der Bohnenerträge
(Quellen: s. Karte 10)

Osten Pernambucos dominieren bei den Maiserträgen, anders als bei den Maniokerträgen, stets negative Faktorladungen.

Da die ersten beiden Faktoren der Hauptkomponentenanalyse der Bohnenerträge jeweils Jahre ähnlicher Ertragsausbildungen zusammenfassen, dürfte ein Vergleich der entsprechenden Karten der Faktorwerte besonders reizvoll sein. In den von Faktor 2 repräsentierten generell guten Bohnenertragsjahren erzielten vor allem der zentrale sowie Teile des westlichen Sertão relativ hohe Erträge (ausgedrückt durch hohe positive Faktorwerte) und kontrastieren so mit dem östlichen Bereich des Bundesstaates (s. Karte 32). Dieses Bild veränderte sich jedoch in den Jahren, die durch allgemeine Ertragseinbrüche gekennzeichnet sind und von Faktor 1 beschrieben werden (s. Karte 33). Nunmehr stellt sich - soweit ausgewiesen - der gesamte Sertão do São Francisco als geschlossene Zone hoher positiver Faktorwerte dar, was mit Sicherheit auf die Anwendung von Bewässerungstechniken zurückzuführen sein dürfte. Da aber gleichzeitig auch im regenbegünstigteren Agreste verstärkt positive Faktorwerte zu verzeichnen sind, während der relativ trockene östliche und nördliche Sertão hohe negative Faktorwerte aufweisen, ergibt sich die Frage, ob die jahresgruppenweise differenzierten Raummuster der Bohnen- und letztlich vielleicht der gesamten Grundnahrungsmittelerträge nicht als Resultat von Niederschlagsinflüssen aufzufassen sind. Diesem Problem soll im folgenden Kapitel nachgegangen werden.

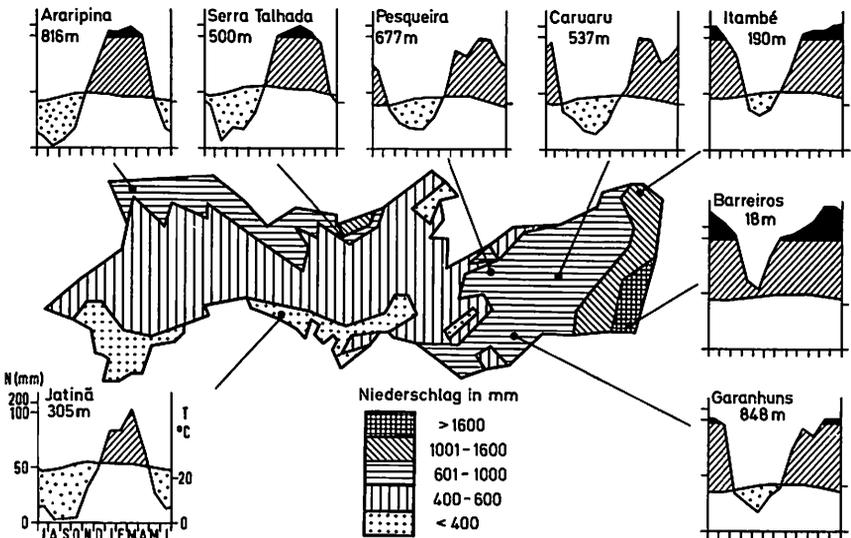
7.2. Niederschläge und Ernteerträge

Innerhalb der fachlichen und öffentlichen Diskussion über den brasilianischen Nordosten nehmen die raum-zeitlichen Niederschlagsverhältnisse insofern einen besonderen Stellenwert ein, als regionale Probleme wie Landflucht und Ernährungsnot immer wieder mit dem episodischen Auftreten von Dürren erklärt werden. Da insbesondere die in ihrer Produktivität stark von den natürlichen Verhältnissen abhängige traditionelle Grundnahrungsmittelerzeugung Beziehungen zu Intensität und Verteilung der Regenfälle erwarten läßt, soll im folgenden eine statistische Untersuchung der Zusammenhänge zwischen Niederschlagsregime und Ernteerträgen durchgeführt werden. Der eigentlichen Analyse geht zum besseren Verständnis zunächst eine knappe Darstellung der klimatischen Differenzierung Pernambucos voran.

7.2.1. Klima und Niederschlagsverhältnisse in Pernambuco

Gemäß seiner Lage zwischen dem 7. und 10. Breitengrad südlicher Breite ist der Bundesstaat Pernambuco der solarklimatischen Tropenzone zuzuordnen, was sich vor allem in hohen Durchschnittstemperaturen mit ausgesprochen geringen Jahresamplituden ausdrückt (s. Karte 34). Obwohl die in Kap.2.1. beschriebene Reliefgestalt mit Höhen bis knapp über 1.000 m insofern thermische Modifikationen hervorruft, als z.B. das durchschnittliche Jahresmittel von Garanhuns (848 m) nicht wie bei den meisten anderen Stationen um 25°C, sondern lediglich bei 20,4°C liegt und für Juli/August am selben Ort sogar mittlere Minima von 14,6°C berechnet wurden (SUDENE 1963), sind in Pernambuco keine thermischen Beeinträchtigungen der Vegetationszyklen zu beobachten, so daß im Rahmen der gegebenen Fragestellung auf eine genauere Differenzierung der Temperaturverhältnisse verzichtet werden kann.

Wesentlich variabler gestaltet sich hingegen das Niederschlagsregime in seiner zeitlichen und räumlichen Ausprägung. Wie die leider unterschiedliche Zeitspannen umfassenden Klimadiagramme von Karte 34 deutlich zu erkennen geben, sind die durchschnittlichen Jahresniederschläge in der Küstenzone am höchsten, wo sich mit Barreiros (Mata Umida) die feuchteste Station des Bundesstaates befindet. Sehr viel niedrigere Jahres-



Karte 34: Das Niederschlagsregime in Pernambuco

(Quelle: FRANKENBERG/RHEKER i.Dr.)

summen eignen insbesondere den tiefer gelegenen Regionen des Sertão, für die Jatinã (Sertão do São Francisco) ein typisches Beispiel darstellt. Die allgemeine Abnahme der Niederschlagsmengen von Ost nach West erfolgt jedoch keineswegs kontinuierlich, sondern wird durch die Reliefstruktur außerordentlich stark modifiziert, so daß exponierte Stationen innerhalb des Sertão (s. Serra Telhada; Karte 34) durchaus höhere Jahresbeträge erzielen können als Leebereiche im ansonsten gern als Übergangsgebiet apostrophierten Agreste. Welch starken Einfluß Luv-Lee-Effekte kleinräumig auf die Höhe der Niederschlagssummen ausüben können, belegt die klassische Untersuchung von ANDRADE/LINS (1963) über die Serra das Varas in der heutigen Mikroregion Arcoverde. Während der gut 800 m hoch gelegene Muniziphauptort Buique auf Grund seiner Exposition zur vorherrschenden südöstlichen Windrichtung nach Angaben der Autoren jährlich 1.497 mm Niederschlag empfängt, sinkt die Regenmenge in der nur 25 km nordöstlich auf ähnlichem Höhenniveau (680 m) gelegenen Stadt Arcoverde auf 539 mm, ein Phänomen, das erneut den sehr heterogenen Charakter des pernambukanischen Naturraums unterstreicht.

Was den Jahresgang der Niederschläge anbelangt, so zeigen die in Karte 34 zusammengestellten Diagramme von der Küste zum Landesinnern einen Übergang von Winter- zu Sommerregen. Obwohl die Meinungen verschiedener Autoren (z.B. NIMER 1964, 1977, 1979; TREWARTHA 1961; WEBB 1974) bezüglich der dieser hygrischen Abstufung zugrundeliegenden Luftmassenverhältnisse nicht immer ganz kongruent sind, steht außer Zweifel, daß im wesentlichen zwei Zirkulationssysteme das Klima des Nordostens und mithin Pernambucos bestimmen. Die meist reichlichen Winterregen im Bereich der Küstenzone und am Ostabfall des Borborema-Massivs werden durch der quasi-permanenten südatlantischen Antizyklone entstammende, zur Jahresmitte hin besonders stark ausgeprägte Südostpassate hervorgerufen, die vom Meer Feuchtigkeit aufnehmen und beim Übertritt aufs Festland advektive bzw. orographische Niederschläge zeitigen, bis sie jenseits der Höhenlagen infolge adiabatischer Erwärmung als austrocknende Winde in Erscheinung treten. Durch entlang der Küste in niedrigere Breiten einströmende kühle Südpolarluft erfahren die Herbst-/Winterregen des östlichen Pernambuco eine zusätzliche Intensivierung.

Im Gegensatz zur Zona da Mata und ihrer Nachbargebiete resultieren die Niederschläge im Sertão aus der jahreszeitlichen Verlagerung der Innertropischen Konvergenzzone (ITC), die im Südwinter nördlich, im Südsommer südlich des Äquators verläuft, wo sie nach einer Ausbuchtung zum Hitzetief der Chaco-Region das

Innere Nordostbrasilien in fast meridionaler Ausrichtung streift und dort vornehmlich konvektive Niederschläge mit zum Herbst verschobenen Maxima - Februar, März und April sind normalerweise die Hauptregenmonate - erzeugt. Der Agreste liegt im Überschneidungsbereich der beiden angesprochenen Niederschlagsquellen, was bei den entsprechenden Klimastationen (Caruaru, Pesqueira, Garanhuns; s. Karte 34) je nach Exposition und Distanz zur Küste durch meist zweigipflige Maxima in der Herbst-/Winterperiode zum Ausdruck kommt. Über den gesamten Bundesstaat hinweg betrachtet sind die Frühjahrsmonate die trockensten.

Zur Identifizierung anbaurelevanter humider und arider Perioden wurde in Ermangelung von Angaben zur potentiellen Evapotranspiration (pET) bzw. von geeigneten Meßwerten zu deren Berechnung die Niederschlagsverteilung dem jährlichen Temperaturverlauf als Ersatzgröße für die pET gegenübergestellt, wobei die Skaleneinteilung im Sinne von WALTER/LIETH der Gleichung $N = 2t$ folgt (s. Karte 34). Trotz aller Mängel ermöglichen diese Diagramme doch rasche Charakterisierungen bzw. Vergleiche verschiedener Klimastationen und zeigen im Falle von Pernambuco deutlich an, daß außer den pluvialen Verhältnissen auch die konstant hohen Durchschnittstemperaturen für das Zustandekommen arider Monate ($N < 2t$) verantwortlich sind. Während Barreiros im Mittel der zugrundegelegten Beobachtungsperiode als einzige Station zwölf humide Monate aufweist und damit kein saisonales Wasserdefizit erkennen läßt, nehmen Dauer und Intensität der ariden Jahreszeit über Mata Seca und Agreste zum Sertão ständig zu, wo im Bereich des Rio São Francisco durchschnittlich acht bis neun aride Monate auftreten.

Somit vollzieht sich innerhalb Pernambucos von Ost nach West ein akzentuierter, wenngleich im Agreste mehrfach unterbrochener Übergang von vollhumidem zu semiaridem Klima, der sich natürlich auch auf die hydrologischen Gegebenheiten auswirkt. Die Wasserversorgung des Bundesstaates ist entsprechend der Niederschlagsverteilung mehr oder weniger starken Oszillationen unterworfen, und nur die größeren Stauseen und Ströme, zu denen insbesondere der Rio São Francisco sowie die Unterläufe der aus dem Agreste in die Zona da Mata verlaufenden Flüsse zu zählen sind, führen ganzjährig Wasser. Feuchte Niederungen im Bereich der Flußauen (*brejos de vale*), Seeufer oder Hangfüße (*pés-de-serra*), wo alluviale Böden gute Wasserspeichereigenschaften besitzen, werden ebenso wie Höhenlagen (*brejos de altitude*) intensiv ackerbaulich genutzt.

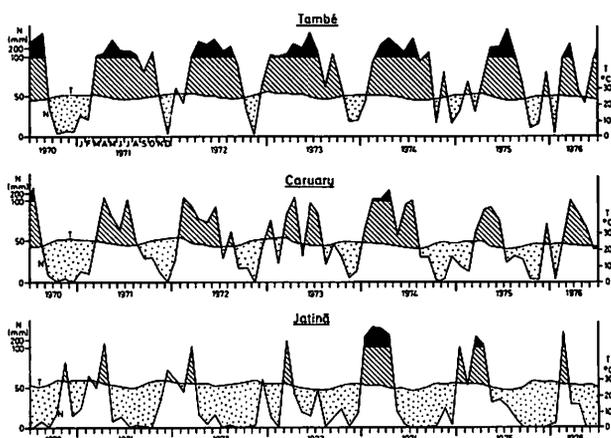


Abb.15: Jahresgänge von Niederschlag und Temperatur an den Stationen També, Caruaru und Jatimã (1970-1976)
(Quelle: Statistik 16)

Das bei der bisherigen Betrachtung langjähriger Mittelwerte gezeichnete Bild mehr oder weniger regelmäßiger Witterungsabläufe erfährt erhebliche Verzerrungen, wenn man die für die Produktionsbedingungen der Landwirtschaft sehr entscheidenden interannuellen Niederschlagsschwankungen berücksichtigt. Gerade in den trockeneren Regionen Pernambucos sind Varianzen der Jahressummen von 40% keine Seltenheit. Um einen Eindruck von der ausgeprägten Variabilität monatlicher und jährlicher Niederschlagsmengen zu vermitteln, wurden für den Zeitraum 1970-1976 am Beispiel der Stationen També, Caruaru und Jatimã Monatswerte der Niederschläge nach Art der Diagramme von Karte 34 den Temperaturwerten gegenübergestellt, wodurch ein plastisches Bild bezüglich der Abfolge von Regen- und Trockenzeiten entsteht (s. Abb.15). Am gleichmäßigsten ist diese noch im Falle von També ausgebildet, wenngleich auch hier die wie bei allen anderen pernambukanischen Klimastationen relativ monoton verlaufende Temperaturkurve nicht jedes Jahr im selben Rhythmus von der Niederschlagskurve über- bzw. unterschritten wird. So können im Sommer statt durchschnittlich einer auch ebensogut drei durch humide Monate getrennte Trockenphasen auftreten (1974/75), die winterlichen Maxima durchaus mehrgipflig ausgeprägt sein. Trotz alledem ist die jährliche Wasserversorgung in També wie in der ganzen Zona da Mata jedoch als ausreichend zu bezeichnen und bietet der Agrarproduktion folglich bessere Grundlagen als weite Teile des Agreste, wo sich Niederschlagsschwankungen vor allem auf Grund der deutlich niedrigeren Monats- bzw. Jahresbeträge

rasch negativ bemerkbar machen. In Caruaru werden die Wasserdefizite der ariden Frühjahre bzw. Frühsommer nicht immer durch die vorwiegend herbstlichen Niederschläge ausgeglichen, die zudem zu unterschiedlichen Zeitpunkten beginnen und im einzelnen einen sehr unregelmäßigen Verlauf aufweisen.

Am problematischsten aber ist, wie das Beispiel Jatinã zeigt, die Situation im Sertão. Lang anhaltende Trockenperioden, in denen zeitweise überhaupt kein Niederschlag registriert wird, wechseln mit kurzen sommerlichen Regenzeiten, deren Intensitäten von einem Jahr auf das andere (vgl. 1973 und 1974) beachtlich schwanken können. Die normalerweise den Beginn der Pflanzzeit markierenden ersten nennenswerten Niederschläge setzen nicht zu gleichbleibenden Zeitpunkten, sondern irgendwann zwischen November und Februar ein, häufig unmittelbar von Trockenintervallen gefolgt. Stellt man weiterhin in Rechnung, daß sich die monatlichen Niederschläge häufig aus wenigen Starkregen zusammensetzen, die auf ausgetrocknetem Boden eher oberflächlich abfließen als in diesem zu versickern, werden die negativen Einflüsse des Niederschlagsregimes auf die Entfaltung des Ackerbaus offenbar. FREISES Charakterisierung der Regenfälle im Sertão hat bis heute Gültigkeit:

"...the rain pours down in heavy showers lasting from a quarter to three-quarters of an hour over an area of a dozen hectares or so to perhaps some two square kilometers. Rains lasting several hours and rains extending over five square kilometers or more are extremely rare. Rather frequently the whole rainfall of a month is concentrated in three to five showers not more than a day apart."
(FREISE 1938, S.367f.)

7.2.2 Niederschlagsregime und Anbaukalender

Auf der Suche nach Regelmäßigkeiten im Anbaukalender nordostbrasilianischer Bauern stößt man erwartungsgemäß auf recht breit gestreute Durchschnittsangaben, die als Resultat der ausgeprägten hygrischen Varianzen in Raum und Zeit zu interpretieren sind. In Anpassung an den Niederschlagsgang mit seinem herbstlichen Maximum erfolgt z.B. innerhalb des Agreste nach ANDRADE (1962, 1980) normalerweise während März und April die Aussaat von Mais und Bohnen, zwischen die im Mai als dritte Konsortiumsfrucht häufig noch Strauchbaumwolle (*algodão herbáceo*) gepflanzt wird. Die Erntezeit von Bohnen und grünem Mais (*milho verde*) liegt in

den Monaten Juni/Juli, während trockener Mais (*milho seco*) und Baumwolle erst zum Jahresende eingebracht werden.

Zu einer differenzierteren Einteilung des Anbaukalenders gelangen hingegen ANDRADE/LINS (1963) in ihrer bereits zitierten Studie über die Serra das Varas in der Nähe von Arcoverde. Da sich das Untersuchungsgebiet der beiden Autoren in einer Übergangszone befindet, die sowohl im Einflußbereich der Südostpassate als auch der ITC gelegen ist, kommt es zu einer ganz bestimmten Abfolge von Anbauphasen, deren erste mit der Aussaat des *milho da trovoada* (Mais der Gewitterschauer; gemeint sind die Zenitalregen) im Januar identisch ist. Hofft der Bauer jedoch etwa infolge reichlicher Sommerniederschläge auf ein verfrühtes Einsetzen der herbstlichen Regengüsse, so kann die Aussaat des *milho da trovoada* auch erst im März erfolgen. Mit Beginn der Hauptregenzeit wird schließlich im April der *milho do inverno* (Wintermais) gesät, der ähnlich wie seine Vorgänger nach etwa drei Monaten als *milho verde* geerntet werden kann. Der Bohnenanbau folgt nahezu dem gleichen Schema. Von den genannten Pflanzperioden ist die *inverno*-Phase im Hinblick auf die zu erwartenden Erträge die vielversprechendste, gefolgt von der *trovoada*-Phase, die durch weitaus stärkere Unregelmäßigkeiten im Niederschlagsaufkommen gekennzeichnet ist. Die unsichersten Erträge liefert die März-Aussaat, denn von reichlichen ITC-Niederschlägen kann nicht unbedingt auf gute Winterregen geschlossen werden.

Im Sertão markieren die ab Oktober einsetzenden Cajú-Regen - so genannt, weil sie die Blüte des gleichnamigen Baumes hervorrufen - in vielen Fällen den Beginn der Anbauzeit (FREISE 1937, 1938). Sollten die Niederschläge erst später fallen, so kann sich die Aussaat durchaus bis zum Anfang des folgenden Jahres hinauszögern. Auf Grund ihrer zahlreichen mißlichen Erfahrungen mit den Unberechenbarkeiten des Niederschlagsregimes richtet sich der Anbaukalender der *sertanejos* oft nach überlieferten Weisheiten und Prognosen, die zudem eine starke religiöse Bindung erkennen lassen (ANDRADE 1980). Unter allen Referenzzeiträumen ist der durch den Santa-Lucia-Tag (13. Dezember) eingeleitete insofern der bedeutendste, als jeder Tag zwischen dem 13. und 24. Dezember die Monate des Folgejahres symbolisiert. Regnet es z.B. am 13. und 14.12., dann werden Januar und Februar feucht sein, regnet es nicht, erwartet man für diese Monate Trockenheit. Gleichzeitig werden am Jahresende Nachrichten über Niederschläge im westlichen Teil des Bundesstaates Piauí erhofft, da die dort fallenden Regen denen des östlichen Sertão normalerweise vorangehen. Sollten bis zum São-José-Tag

(19. März) nennenswerte Niederschläge ausgeblieben sein, verliert der Bauer sämtliche Hoffnungen und stellt sich auf eine Dürreperiode ein (ANDRADE 1980, FREISE 1937).

Der São-José-Tag ist aber noch in weiterer Hinsicht interessant. So weist MELO (1955) in seiner Untersuchung der Serra Negra (einem *brejo* etwa 30 km südwestlich von Ibimirim) auf die Tatsache hin, daß der 19. März gern als Stichtag für die Maisaussaat genutzt wird, damit es Ende Juni zur Zeit der Feste von Santo Antônio, São João und São José nicht an *milho verde* fehlt. Dieser Aussaattermin mag für den Agreste günstig sein, ist jedoch den durch ein früheres Einsetzen der Regenzeit gekennzeichneten Niederschlagsverhältnissen im Sertão nicht adäquat, was MELO als Beweis für ein tradierten Denkweisen verhaftetes, den natürlichen Gegebenheiten zuwiderlaufendes Verhalten wertet. Entsprechend erhebt er die Forderung nach einem den Umweltbedingungen angepaßten Anbaukalender:

"Der Anbaukalender stellt eine Form der Anpassung an die Wechselhaftigkeit des Wetters dar, eines der Elemente der Umwelt, mit welcher der Mensch bei der Feldarbeit in bester Harmonie leben muß. Wenn jedoch im Sertão die jahreszeitlichen Varianzen unsicher und ungleichmäßig sind, ist es klar, daß sich diese Harmonie in einem parallel unsicheren und unregelmäßigen Anbaukalender ausdrücken muß." (MELO 1955, S.148; eig. Übers.)

Auf Grund der von MELO angesprochenen Variabilität der Niederschläge, die sowohl zeitlich als auch räumlich ausgeprägt ist und flexible Anpassungsstrategien seitens der betroffenen Bauern erfordert, ist es ohne weiteres verständlich, daß für den brasilianischen Nordosten bislang nur sehr wenige empirische Untersuchungen zu dem Problemkomplex Umweltbedingungen/Anbaukalender durchgeführt worden sind. In diesem Zusammenhang sei auf eine Studie von Wissenschaftlern der EMBRAPA-CPATSA hingewiesen (PORTO et al. 1983), deren Ziel es ist, den Einfluß verschiedener Aussaattermine auf das Ertragspotential am Beispiel der Bohne zu analysieren. Zu diesem Zweck bedienen sich die Autoren für diverse Munizipien Nordostbrasilens langjähriger Beobachtungsreihen, die in Pentadenwerte aufgeschlüsselte Bilanzierungen des Bodenwassers unter Berücksichtigung phänologischer, edaphischer und klimatologischer Parameter ermöglichen. Mit Hilfe eines Computer-Modells können auf diese Weise Prognosen der Ertragsqualität in Abhängigkeit von der Anbauzeit erstellt werden. Innerhalb Pernambucos wurden vier Munizipien des Sertão untersucht. Demnach liegen die günstigsten Aussaattermine, bei denen durchschnittlich mindestens 30% der Bohnen-

erträge eines Normaljahres zu erwarten sind, in Ouricuri zwischen dem 16.1. und 16.3., in Petrolina zwischen dem 15.2. und 16.3., in Salgueiro zwischen dem 20.2. und 24.2. und in Serra Talhada, wo für die Periode 2.3. - 6.3. mit 42% der höchste Wert aller vier Munizipien ermittelt wurde, zwischen dem 26.1. und 16.3.. Was sein statistisches Ertragspotential anbelangt, bildet der pernambukanische Sertão freilich das Schlußlicht aller Untersuchungsregionen, in denen für mehrmonatige Anbauphasen oft mit 80% und mehr der Normalerträge zu rechnen ist.

Ob Studien dieser Art tatsächlich einen Beitrag zur Risikominderung im Regenfeldbau leisten können, bleibt dahingestellt, denn schließlich nutzen die Betroffenen in Anbetracht der wahrlich unberechenbaren Niederschlagsverhältnisse auch die von ihnen selbst erkannten Gesetzmäßigkeiten bezüglich des Was, Wann und Wo der Aussaat gerade in extremen Jahren nicht viel. Pressemeldungen sowie eigene Gespräche mit pernambukanischen Bauern im Mai/Juni 1984 machten zudem deutlich, daß das Einsetzen des Regens zwar stets den Beginn der Pflanzzeit determiniert, diese jedoch auf Grund mangelnder Agrarkredite und/oder fehlenden Saatguts oft nicht ideal ausgenutzt werden kann.

7.2.3 Zur statistischen Analyse der Zusammenhänge zwischen Niederschlagsregime und Ernteerträgen

Obwohl der Einfluß des Niederschlagsregimes auf die Agrarproduktion, insbesondere auf die Erzeugung von Grundnahrungsmitteln, stets hervorgehoben wird, fehlt es bislang für Pernambuco wie anscheinend für ganz Nordostbrasilien an einschlägigen Untersuchungen, die eine genaue empirische Erfassung der vermuteten Zusammenhänge zum Gegenstand haben. In diesem Sinne sollen die folgenden Abschnitte als erste Bemühungen zur Quantifizierung des angesprochenen Problemkreises gewertet werden, wobei als statistische Verfahren im wesentlichen Korrelations- und Regressionsberechnungen zur Anwendung kommen.

Von Anfang an erhebt sich die Frage nach der Auswahl der zu analysierenden Produkte, zu denen bislang die auf pernambukanischem Territorium meisterzeugten Nahrungsmittel Maniok, Mais und Bohnen gehörten. Da der Maniok jedoch auf Grund der Tatsache, daß er als anspruchsloses mehrjähriges Knollengewächs relativ unabhängig von Niederschlagsschwankungen gezogen und zu unterschiedlichen Zeitpunkten bis etwa zwei Jahre nach der Anpflanzung abgeerntet werden kann, für die geplanten Berechnungen kaum geeignet ist, werden im folgenden nur die kurzzyk-

lischen Arten Mais und Bohnen im Mittelpunkt des Interesses stehen. Eine genaue Differenzierung des Vegetationszyklus dieser beiden Pflanzen erscheint allerdings wenig vielversprechend. Bei allem Respekt für die Berücksichtigung der hinsichtlich des Wasserbedarfs zweifellos wichtigen physiologischen Phasen darf nämlich nicht vergessen werden, daß zumal in einer rückständigen, rasch wechselnden Problemen unterworfenen und zudem sehr differenzierten tropischen Region kein schematisches Anbauverhalten der bäuerlichen Bevölkerung existiert (s. Kap.7.2.2.). Ein Wissen um die Ökophysiologie von Nutzpflanzen kann zur Prüfung klimatischer Einflüsse aber nur dann sinnvoll angewandt werden, wenn der Anbaukalender großräumig relativ einheitlich und zudem beobachtungsmäßig gut erfaßt ist (vgl. FRANKENBERG 1984 für die BRD). Diese Kriterien treffen für Pernambuco, wo auch unter gleichen Verhältnissen zu unterschiedlichen Zeitpunkten ausgesät, nachgesät, teilweise oder ganzflächig abgeerntet wird, ganz sicher nicht zu.

Aus der Unmöglichkeit einer zeitlichen und räumlichen Standardisierung von Anbau-, Wachstums- und Erntephasen der beiden Kulturpflanzen Mais und Bohnen ergibt sich in Bezug auf die bei Korrelationsberechnungen einzubeziehenden Niederschlagsparameter die konsequente Schlußfolgerung, die jährlichen Niederschlagsphasen ausschließlich als Gesamtheiten zu betrachten und auf die Analyse spezifischer Niederschlagsintervalle etwa in Form von Pentadenwerten zu verzichten. So wurden schließlich zwei Faktoren ausgewählt, von denen sich auf der Basis der zuvor diskutierten Literatur grundlegende Einflüsse auf die ackerbauliche Produktivität annehmen lassen: die Summe der Niederschläge der Hauptregenzeit und die Variabilität der Niederschläge innerhalb der Hauptregenzeit, ausgedrückt als Standardabweichung in Prozent des arithmetischen Monatsmittels der jeweiligen Regenzeit. Wie eigene Korrelationsberechnungen für 52 pernambukanische Niederschlagsstationen mit Mittelwerten des Zeitraums 1968-1982 ergaben, besteht mit einem Koeffizienten von $r = -0,722$ ein hochsignifikanter Zusammenhang zwischen diesen beiden Größen, was nichts anderes heißt, als daß Regionen mit geringen Niederschlägen normalerweise starke intraannuelle Schwankungen derselben aufweisen, klimatisch also gleich doppelt benachteiligt sind.

Obwohl für die einzelnen Anbauphasen auch Zeitpunkt und Intensität des Einsetzens der Regenfälle sowie ihre Ausprägung als Stark- oder Sprühregen eine wichtige Rolle spielen, dürften die beiden genannten Parameter in Anbetracht der Heterogenität der Anbauzyklen jedoch einen guten Einblick in die Beziehungen

zwischen Niederschlagsverhältnissen und Ernteerträgen ermöglichen. Dabei wurde die Hauptniederschlagsphase, im folgenden als Regenperiode bezeichnet, unter Berücksichtigung der natürlichen Gegebenheiten (s. Kap.7.2.1.) für jede Mikroregion gesondert abgegrenzt, umfaßt aber aus Gründen der besseren Vergleichbarkeit überall sieben Monate. Während dieser Monate, die im Sertão zwischen November und Mai, in der Zona da Mata zwischen März und September liegen, fallen im mehrjährigen Mittel mindestens 80%, in trockeneren Regionen auch über 90% der Jahresniederschläge.

Die Auswahl der räumlichen Untersuchungseinheiten wurde von der Zielvorstellung geleitet, die in einem bestimmten Munizip im Zeitraum 1968-1982 erzielten Mais- und Bohnenerträge mit den Angaben einer möglichst zentral im selben Munizip gelegenen Niederschlagsmeßstelle zu korrelieren. Bei der Durchsicht der von IPA (o.J.a.) und SUDENE (o.J.) herausgegebenen Datensammlungen sowie eines vom "Departamento de Recursos Naturais" der SUDENE freundlicherweise überreichten Computer-Outputs stellte sich heraus, daß insgesamt 78 Stationen vollständige Zeitreihen der monatlichen Niederschläge von 1968-1982 aufweisen. Da jedoch einige dieser Klimastationen dem gleichen Munizip zuzuordnen sind bzw. Munizipien mit sehr lückenhaften Ertragszeitreihen repräsentieren, reduzierte sich die Zahl der letztlich ausgewählten Untersuchungseinheiten auf 46. Um eine möglichst weiträumige Erfassung der vermuteten Zusammenhänge zwischen Niederschlägen und Ernteerträgen zu gewährleisten, wurden aber im Gegensatz zu den in Kapitel 7.1. genannten Auswahlkriterien auch solche Munizipien in die Analyse einbezogen, deren Mais- und/oder Bohnenproduktion lediglich in 14 (acht Munizipien) bzw. 13 (ein Munizip) des Zeitraums 1968-1982 registriert ist. Entsprechend verringert sich die Zahl der in die Korrelationsrechnung eingehenden Wertepaare. Andererseits mußten einige Munizipien des Sertão do São Francisco auf Grund des dort verbreiteten Bewässerungsfeldbaus mit weitgehender Unabhängigkeit von lokalen Regenfällen aus der Untersuchung ausgeklammert werden, zumal die einschlägigen Statistiken keine Aussagen darüber machen, welcher Anteil der Agrarproduktion der *agricultura de chuva* (Regenfeldbau) bzw. der *agricultura de beira rio* (Anbau in den Flußniederungen) entstammt. So ist der Sertão do São Francisco hier nur durch zwei Munizipien vertreten, in denen bewässertes Land fast keinen (Afrânio) bzw. einen relativ geringen Anteil (Petrolina) an der gesamten Ackerfläche hat.

Gemäß den bisherigen Ausführungen über die Niederschlagsabhängigkeit der nordostbrasilianischen bzw. pernambukanischen Agrarproduktion läßt sich folgende Hypothese formulieren: Es

besteht ein unmittelbarer Einfluß der Niederschlagsverhältnisse auf die Nahrungsmittelerzeugung, wobei sich die Ernteerträge proportional zur Menge und umgekehrt proportional zur Variabilität der Niederschläge verhalten.

Um die vermuteten Zusammenhänge empirisch analysieren zu können, wurden für die ausgewählten 46 Untersuchungsmunizipien über den Zeitraum 1968-1982 Produktmomentkorrelationen zwischen Summe (ΣN) bzw. Variabilität (VN) der Niederschläge der Regenperiode und der Produktivität (t/ha) des Mais- und Bohnenanbaus gerechnet. Wie aus der Auflistung der Korrelationskoeffizienten in Tab.7 deutlich hervorgeht, ergeben sich je nach Region, Produkt und untersuchtem Parameter sehr differenzierte Ergebnisse. Obwohl ein generell positiver Bezug der Mais/Bohnenenerträge zur Niederschlagssumme bzw. ein negativer zur Niederschlagsvariabilität nicht von der Hand zu weisen ist, übersteigen die entsprechenden r-Werte nur in wenigen Fällen das 95%-, geschweige denn das 99%-Niveau. Häufig sind keinerlei Beziehungen zu erkennen, manchmal verlaufen diese auch mit

Nr.	Munizip	Mais		Bohnen	
		ΣN (dz/ha)	VN (dz/ha)	ΣN (dz/ha)	VN (dz/ha)
Sertão	1 Araripina	0,273	-0,629	-0,133	-0,506
	2 Bodocó	0,266	-0,626	-0,061	-0,361
	3 Ouricuri	0,484	-0,377	0,295	-0,295
	4 Pernambuco	0,673	-0,387	0,202	-0,044
	5 Salgueiro	0,578	-0,554	0,449	-0,065
	6 S.José do Belmonte	0,818	-0,053	0,536	0,053
	7 Serra	0,478	-0,084	0,059	-0,003
	8 Verdejante	0,652	-0,282	0,280	-0,139
	9 Afrânio	0,449	-0,221	0,484	-0,438
	10 Petrolina	0,685	-0,307	0,059	0,219
	11 Cernaíba	0,353	-0,431	0,317	-0,351
	12 Igaraci	0,403	-0,575	0,419	-0,293
	13 Serra Talhada	0,679	-0,463	0,327	-0,469
	14 Betânia	0,571	-0,463	0,447	-0,418
	15 Ibiririn	0,259	-0,506	0,373	-0,504
	16 Inajá	0,209	-0,584	0,228	-0,526
	17 Sertânia	0,237	-0,177	0,096	-0,137
	18 Tacaratu	-0,085	-0,321	-0,057	-0,620
Agreste	19 Buíque	0,385	-0,570	0,196	-0,670
	20 Itaíba	-0,122	-0,250	0,348	-0,729
	21 Pedra	0,848	-0,232	0,642	-0,300
	22 Tupanatinga	0,572	-0,437	0,388	-0,528
	23 Bon Jardim	-0,252	-0,401	-0,238	-0,097
	24 Cumarú	0,557	-0,406	0,248	-0,080
	25 Frei Miguelinho	0,549	-0,220	0,126	0,060
	26 Gloria do Goitá	0,344	-0,399	-0,180	-0,015
	27 Alagoinha	0,548	-0,457	0,116	-0,238
	28 Sesorros	-0,219	-0,315	-0,110	-0,540
	29 Brejo da M.de Deus	0,035	-0,127	0,301	-0,268
	30 Cachoeirinha	-0,225	-0,065	-0,270	-0,048
	31 Caruaru	0,201	-0,435	0,419	-0,299
	32 Poção	0,644	-0,538	0,707	-0,481
	33 Riacho das Almas	0,089	-0,348	0,155	-0,150
	34 S.Cruz do Capibaribe	0,155	-0,769	0,268	-0,587
	35 S.Bento do Una	0,197	-0,164	-0,305	-0,188
	36 Tacaimbó	0,115	-0,198	-0,156	-0,126
37 Altinho	0,283	-0,295	0,253	-0,374	
38 Bon Conselho	0,202	-0,563	0,363	-0,191	
39 Jupí	0,175	-0,320	0,131	-0,303	
40 Paranatana	0,184	-0,096	0,380	-0,042	
41 Saló	-0,225	-0,320	0,534	-0,395	
42 S.Joaquim do Monte	-0,101	0,086	0,070	0,179	
Zona da Mata	43 Buenos Aires	0,055	-0,243	0,182	-0,158
	44 Timbóba	-0,016	-0,199	0,328	-0,245
	45 Vicência	0,239	-0,370	0,649	-0,169
	46 Quipapá	0,049	-0,253	-0,150	0,086

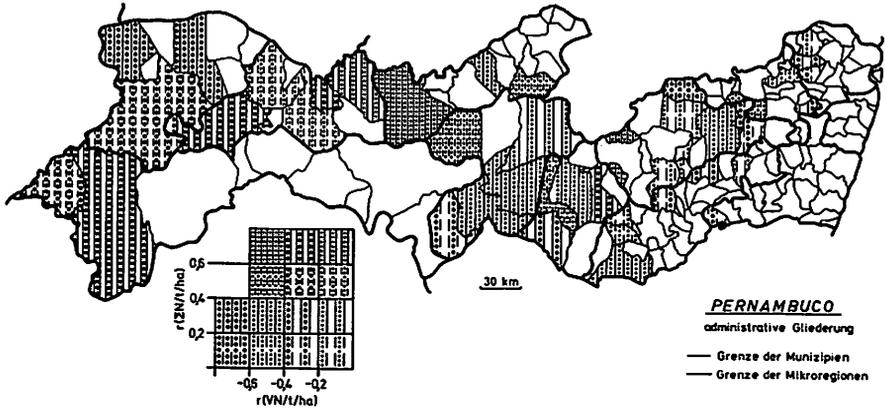
Tab.7: Korrelationen zwischen Niederschlagssummen (ΣN) bzw. -variabilitäten (VN) und Mais- bzw. Bohnenerträgen (dz/ha) in ausgewählten Munizipien Pernambuco (1968-82) (Quellen: Statistiken 1-4,10,11,13,14,16-19,21)

umgekehrtem Vorzeichen. Übergreifend kann man jedoch feststellen, daß der Einfluß des Niederschlagsregimes bei den Maiserträgen normalerweise stärker ausgeprägt ist als bei den Bohnenerträgen und vom Sertão zur Zona da Mata tendenziell abnimmt, während Summe und Variabilität der Niederschläge großräumig etwa gleich enge Beziehungen zur Agrarerzeugung erkennen lassen.

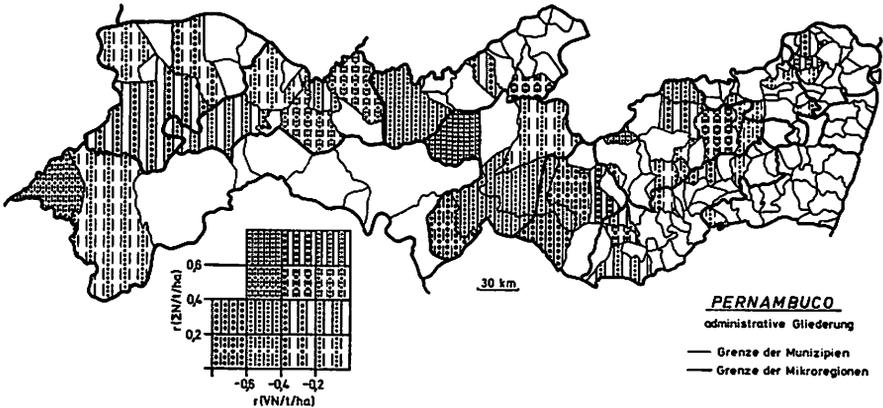
Das in den Karten 35 und 36 gezeichnete räumliche Bild der Niederschlagsabhängigkeit von Mais- und Bohnenerträgen hat einen außerordentlich mosaikartigen Charakter. Während insbesondere die Bohnenerträge nur in sehr wenigen Regionen nennenswerte Zusammenhänge mit dem Niederschlagsregime erkennen lassen, sind derartige Beziehungen bei den Maiserträgen zumal in den westlichen und zentralen Regionen des Sertão schon weitaus offensichtlicher. Munizipien, in denen die Erträge beider Produkte relativ hoch mit Summe und Variabilität der Niederschläge korrelieren, sind selten. Zu ihnen zählen auf seiten des Sertão Afrânio, Iguaraçi und Betânia, auf seiten des Agreste Pedra, Tupanatinga und Poção.

Da die Entwicklung von Mais- und Bohnenerträgen fast durchweg durch negative Trends gekennzeichnet ist (vgl. Kap.7.1.), während das Niederschlagsregime im allgemeinen keine eindeutigen zeitlichen Tendenzen aufweist, wurden in einem neuerlichen Rechenverfahren alle Produktivitätszeitreihen, die das 99%-Signifikanzniveau überschreiten, trendbereinigt, um bei denselben Korrelationen den möglichen Einfluß anderer Variablen auf die Ertragsentwicklung auszuschalten und letztlich vielleicht einen stärkeren Zusammenhang zwischen Niederschlagsmenge bzw. Niederschlagsvariabilität und Produktivitätsraten nachweisen zu können. Tatsächlich ergaben sich bei den Korrelationen der beiden Niederschlagsparameter mit trendbereinigten Erträgen jedoch den Werten in Tab.7 sehr ähnliche, keinesfalls aber diese wesentlich übersteigende Beträge, so daß auf die Trendeliminierung sämtlicher Produktivitätszeitreihen verzichtet wurde.

Die vielerorts konstatierte geringe Abhängigkeit der Grundnahrungsmittelproduktivität von den in die Analyse einbezogenen Niederschlagsparametern könnte ihre Ursache weiterhin aber auch darin haben, daß eine bei den bisherigen Korrelations- und Regressionsberechnungen postulierte lineare Abhängigkeit der Ernteerträge von der Regenverteilung gar nicht gegeben ist, sondern vielmehr von einer Optimumkurve ausgegangen werden muß. Gerade in Regionen mit sehr starken Niederschlagsschwankungen nimmt die Agrarproduktion womöglich nur bis zu einem Optimalbetrag der Regenmenge zu, um nach Überschreiten dieses Scheitelpunktes wieder abzusinken (vgl. FRANKENBERG 1984). Aus diesem



**Karte 35: Abhängigkeit der Maiserträge (t/ha) von Niederschlags-
summe (ΣN) und Niederschlagsvariabilität (VN)**
(Quellen: Statistiken 1-4,10,11,13,14,16-19,21)



**Karte 36: Abhängigkeit der Bohnenerträge (t/ha) von Nieder-
schlagssumme (ΣN) und Niederschlagsvariabilität (VN)**
(Quellen: s. Karte 35)

Grund wurden für zwölf pernambukanische Munizipien (Araripina, Bodocó, Sertânia, Itaíba, Bom Jardim, Gloria do Goitá, Bezerros, Cachoeirinha, São Bento do Una, Tacaimbó, São Joaquim do Monte und Timbaúba) mit sehr niedrigen, teilweise sogar negativen Produktmomentkorrelationskoeffizienten zwischen Niederschlagsmenge und Bohnen- bzw. Maiserträgen die entsprechenden Wertepaare in Koordinatensysteme eingetragen, um Einblicke in eventuell vorhandene nicht-lineare Zusammenhänge zu gewinnen. Ohne auf Einzelheiten eingehen zu wollen, läßt sich jedoch feststellen, daß bei diesem Verfahren keinerlei auch nur annähernd regelhafte Abhängigkeitsmuster etwa in Form der angesprochenen Optimumkurve hervortraten. Gegenüberstellungen von Niederschlagsmengen und trendbereinigten Ernteerträgen lieferten ebenfalls keine grundlegend neuen Einsichten.

Auf Grund der dargestellten Ergebnisse ist die eingangs formulierte Hypothese also recht differenziert zu bewerten. Nur in wenigen Munizipien konnten durch Korrelationen von Zeitreihen eindeutige Einflüsse des Niederschlagsregimes auf die Mais- und Bohnenerträge festgestellt werden; in den meisten Regionen sind entsprechende statistische Zusammenhänge nur sehr schwach ausgeprägt bzw. überhaupt nicht nachzuweisen, was sicherlich auf verschiedene Ursachen zurückgeführt werden kann. So ist z.B. denkbar, daß die Niederschlagsstationen die wichtigsten Nahrungsmittelanbaugebiete nur unzureichend repräsentieren, die Niederschlagsparameter ungünstig gewählt wurden oder aber - und dies trifft am ehesten für Munizipien mit negativen r -Werten zwischen Niederschlagssummen und Ernteerträgen zu, - daß der Ackerbau in Jahren mit geringen Regenfällen auf Gunstregionen beschränkt bleibt, die eine relativ hohe Produktivität aufweisen.

Auch wird mit Hilfe der den gesamten Zeitraum von 1968-1982 integrierenden Korrelationsberechnungen nichts darüber ausgesagt, ob und inwieweit einzelne Dürrejahre, zu denen innerhalb der Untersuchungsperiode gemeinhin die Jahre 1970, 1976 und 1979-1982 gezählt werden, negativen Einfluß auf die Ernteerträge ausgeübt haben. Um dieses Problem einer Lösung näher zu bringen, wurden in Tab.8 diejenigen Jahre gekennzeichnet, für die in den jeweiligen Munizipien Koinzidenzen von geringen Regenmengen (X) bzw. hoher Niederschlagsvariabilität innerhalb der Regenperiode (O) mit niedrigen Mais- und Bohnenerträgen ($x < \bar{x} - \frac{1}{2}s$) vorliegen. Als kritische Grenzen mußten die Beträge $\bar{x} - \frac{1}{2}s$ (Regenmenge) unter- bzw. $\bar{x} + \frac{1}{2}s$ (Niederschlagsvariabilität) überschritten werden. Wie aus der Tabelle hervorgeht, läßt sich in den Jahren 1970 und 1976 vor allem in einigen Munizipien des Sertão eine

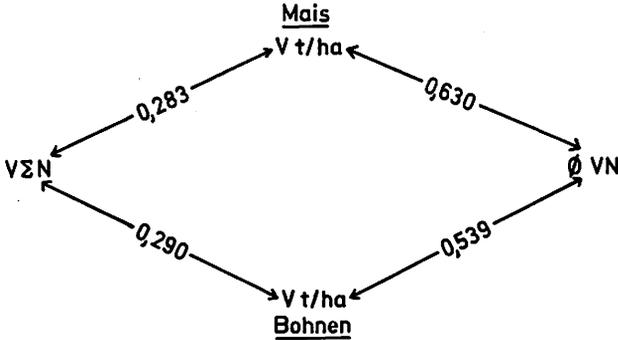
Nr.	Munizip	Jahr														
		68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82
Sertão	1 Araripina								XO						X	
	2 Bodocó								XO						O	X
	3 Ouricuri			X											O	X
	4 Parnamirim								XO						O	O
	5 Salgueiro														O	O
	6 S. José do Belmonte			X											XO	X
	7 Serrita														O	X
	8 Verdejante									O					XO	XO
	9 Afrânio					X									O	X
	10 Petrolina					X									O	O
	11 Carnaíba														X	XO
	12 Igaraci									X					XO	XO
	13 Serra Talhada			XO											XO	X
	14 Betânia														XO	XO
	15 Ibirimiria			O									O		O	XO
	16 Inajá														O	XO
	17 Sertânia														O	X
	18 Tacaratu														XO	O
Agreste	19 Buíque												X		O	XO
	20 Itaíba														XO	
	21 Pedra														XO	
	22 Tupanatinga													X	XO	XO
	23 Boa Jardim			X												
	24 Cuzaru														XO	
	25 Frei Miguelinho			X											XO	
	26 Glória do Goitá														XO	
	27 Algoíne					X									X	O
	28 Bezerros														XO	
	29 Brejo da M. de Deus														XO	
	30 Cachoeirinha			X											O	O
	31 Caruaru												X		XO	XO
	32 Poção														X	O
	33 Riacho das Almas														X	O
34 S. Cruz do Capibaribe														X	O	
35 S. Bento do Una														X	O	
36 Tacibó													X	O		
37 Altinho									O					XO	XO	
38 Boa Conselho					X									O	O	
39 Jupí														X	XO	
40 Paranatama														X	O	
41 Saló														X	O	
42 S. Joaquim do Monte														O	O	
Zona de Mata	43 Buenos Aires											O				
	44 Timbóba														XO	
	45 Vicência			X	XO	XO										
	46 Quipapá															
Zahl der X		4	1	5	1	2	0	0	0	4	0	0	5	17	20	14
Zahl der O		0	1	2	1	0	0	0	1	5	1	0	1	18	34	7

Tab.8: Jahre der Koinzidenz niedriger Mais- und Bohnenerträge ($x < \bar{x} - \frac{1}{2}s$) mit geringen Regenfällen ($x < \bar{x} - \frac{1}{2}s$; Signatur: X) bzw. hoher Niederschlagsvariabilität ($x > \bar{x} + \frac{1}{2}s$; Signatur: O) (Quellen: Statistiken 1-4, 10, 11, 13, 14, 16-19, 21)

Produktivitätsbeeinträchtigung durch negativ zu bewertende Niederschlagsanomalien nicht von der Hand weisen, doch sind die engsten Zusammenhänge zweifelsohne von 1980 bis 1982 ausgebildet, wo geringe Regenmengen bei häufig hoher Variabilität zu Ertragseinbußen bei der Mais- und Bohnenproduktion führten. Räumlich am gleichmäßigsten war die Grundnahrungsmittelerzeugung von den überdurchschnittlichen Niederschlagsvariabilitäten des Jahres 1981 betroffen (34 von 46 Munizipien!), während im Jahr 1982 unterdurchschnittliche Niederschlagsmengen speziell die ackerbauliche Produktivität im Sertão einschränkten. Letzterer erscheint daher insgesamt als ein Großraum mit häufiger Koinzidenz negativer Niederschlags- und Ertragsanomalien.

Betrachtet man anstelle der Jahre ($n=15$) die Raumeinheiten ($n=46$) als "cases", so ergibt sich folgende Hypothese: Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen Niederschlags- und Ertragsvariabilität.

Zur Überprüfung der Richtigkeit dieser Aussage stehen mit der Variabilität der Niederschlagssummen innerhalb des Untersuchungszeitraums ($V\Sigma N$) sowie der durchschnittlichen Variabilität der Niederschläge während der Regenperiode (ρVN) zwei Parameter zur Verfügung, die beide über alle 46 Munizipien mit der Variabilität der Ernterträge ($V(t/ha)$) von Mais und Bohnen korreliert wurden. Die Koeffizienten lauten:



Wie das Schaubild verdeutlicht, sind hohe Ertragsvariabilitäten offensichtlich weniger an inter- als an intraannuelle Nieder-

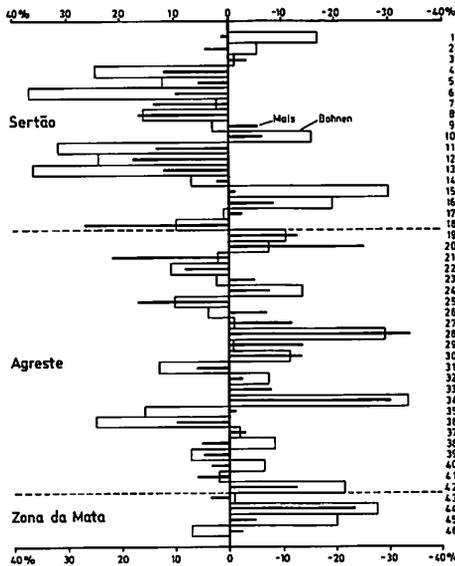


Abb.16: Residuen der Regression der Variabilität der Mais- bzw. Bohnenerträge (als abhängige Variablen) auf die durchschnittliche Variabilität der Niederschläge innerhalb der Regenperiode in ausgewählten Munizipien Pernambucos (Bezeichnung der Munizipien s. Tab.7) (Quellen: Statistiken 1-4,10,11,13,14,16-19,21)

schlagsschwankungen gebunden, d.h. in Gebieten mit extrem ungleicher Verteilung der Niederschläge während der Regenperiode oszillieren die Ernteerträge im allgemeinen am stärksten, was seine Ursache in erheblichen Störungen des jährlichen Anbaukalters haben dürfte.

Durch die Berechnung der Residuen der Regression zwischen σ_{VN} als X und V(dz/ha) als Y läßt sich zudem ermitteln, in welchen Regionen die Variabilität der Mais- bzw. Bohnenerträge höher (positive Residuen) oder niedriger (negative Residuen) ist als auf Grund der Niederschlagsvariabilität zu erwarten wäre. Abb.16 zeigt, daß die Residuen bei beiden Anbauprodukten, wenngleich in unterschiedlicher Intensität, so doch meist in gleicher Richtung ausgeprägt sind (Korrelation zwischen Mais- und Bohnenresiduen = 0,707), wobei die Munizipien des Sertão eher positive, die des Agreste und der Zona da Mata eher negative Abweichungen von der Regressionsgeraden offenbaren. Namentlich in den Mikroregionen Salgueiro (Munizipien 4-8) und Alto Pajeú (Munizipien 11-13) werden die Erwartungswerte der Ertragsvariabilität deutlich über-, im Agreste Setentrional (Munizipien 28 und 34) deutlich unterschritten, so daß Einflüsse anderer Variablen (z.B. Verfügbarkeit von Agrarkrediten und Saatgut) auf die jährlichen Produktionsraten wahrscheinlich sind.

8. Allgemeine Probleme der Grundnahrungsmittelproduktion

Überblickt man die bisherigen Ausführungen zur Entwicklung der Grundnahrungsmittelproduktion in verschiedenen Teilräumen Pernambucos, so dominieren trotz erheblicher kleinräumiger Unterschiede zweifellos negative Tendenzen, für die mit Hilfe statistischer Verfahren auf physisch-geographischer Seite Einflüsse des Niederschlagsregimes, auf kulturgeographischer Seite die Ausdehnung anderer Landnutzungsformen zumindest teilweise verantwortlich gemacht werden konnten. Doch sind in diesem Zusammenhang noch weitere Faktoren zu berücksichtigen, zu denen insbesondere das allgemein niedrige technologische Niveau des Grundnahrungsmittelanbaus zu zählen ist. Wenngleich an dieser Stelle auf ausführliche Produktivitätsvergleiche mit anderen Bundesstaaten oder Ländern verzichtet werden soll, muß der pernambukanischen Maniok-, Mais- und Bohnenerzeugung doch eine sehr geringe Ertragsleistung bescheinigt werden, die außerdem nahezu überall, vermutlich als Resultat von Bodenauslaugung und Erosionserscheinungen, im Abnehmen begriffen ist. Da Maschinen teuer und Arbeitskräfte billig, die Betriebe der Nahrungsmittel produzierenden Bauern klein und zumal im Agreste häufig an Hängen gelegen sind, fand bislang so gut wie keine Mechanisierung statt; eine einfache Hacke (*enxada*) dient nach wie vor als wichtigstes Arbeitsgerät.

Detailliertere Informationen zum Technologieeinsatz der pernambukanischen Nahrungsmittelproduzenten liefert Tab.9. Bei

angewandte Technologie	Maniok		Mais		Bohnen	
	1975	1980	1975	1980	1975	1980
ausgewähltes Saatgut						
Bewäss., Schutzm., Düng.	2	11	92	186	194	827
Bewäss., Schutzm.	3	2	18	60	123	972
Bewäss., Düng.	-	-	3	8	7	17
Schutzm., Düng.	165	92	479	189	480	245
Bewässerung	8	6	12	14	17	26
Schutzmittel	906	300	2.820	918	2.543	870
Düngung	356	64	687	188	645	207
ohne sonstiges	2.736	437	9.755	2.224	9.341	2.267
normales Saatgut						
Bewäss., Schutzm., Düng.	14	76	174	239	418	1.187
Bewäss., Schutzm.	64	27	169	205	349	964
Bewäss., Düng.	24	21	62	26	90	52
Schutzm., Düng.	2.176	7.255	2.730	6.311	2.777	9.762
Bewässerung	254	148	233	217	264	277
Schutzmittel	33.998	33.360	47.676	42.910	43.073	47.565
Düngung	2.738	7.047	2.293	5.422	2.341	6.395
ohne sonstiges	70.915	51.724	167.480	108.508	165.286	122.362

Tab.9: Zahl der Grundnahrungsmittelproduzenten nach Art der angewandten Technologie (Pernambuco 1975, 1980) (Quellen: Statistiken 7,9)

allen drei untersuchten Kulturpflanzen fällt auf, daß der weitaus größte Teil der betreffenden Bauern sowohl 1975 als auch 1980 lediglich einfaches Saatgut ohne Anwendung der ausgewiesenen Meliorationsmethoden benutzt hat, von denen lediglich die Kategorie Schutzmittel eine gewisse Verbreitung zeigt. Beim normalen Saatgut waren Zusätze von Düngemitteln bzw. Dünge- und Schutzmitteln im "Dürrejahr" 1980 durchweg höher als 1975, wenngleich 1980 sehr viel weniger ausgewähltes Saatgut zur Verfügung stand als im vorangegangenen Zensusjahr. Bewässerungstechniken scheinen lediglich beim Bohnenanbau (insbesondere 1980) eine gewisse Bedeutung zu haben.

Welch gravierenden Einfluß die Saatgutversorgung auf das Anbaupotential der bäuerlichen Bevölkerung hat, war während des Aufenthaltes im Untersuchungsgebiet (1984) verschiedenen Berichten der angesehenen regionalen Tageszeitung "Diário de Pernambuco" zu entnehmen. Dabei zeigte sich vor allem das Problem, daß die Bauern in Anbetracht guter Niederschläge nach mehreren regenarmen Jahren zwar durchaus pflanzbereit waren, jedoch wegen der Dürreperiode nicht über genügend Saatgut verfügten. Bereits am 20.1.1984 meldete der "Diário" aus Afogados da Ingazeira (Alto Pajeú), das an Mitarbeiter der *frentes de emergência* (staatliches Arbeitsbeschaffungsprogramm in Notzeiten) verteilte Saatgut (4 kg Mais und 2 kg Bohnen für jedes Familienoberhaupt) sei für die Feldbestellung völlig unzureichend. Und auch knapp drei Monate später (10.4.) wird argumentiert, die jedem *frente*-Bauern überlassene Saatgutmenge reiche lediglich aus, um einen Bruchteil der vorgesehenen Fläche zu bepflanzen; beim üblichen Konsortiumanbau benötige man 12 kg Mais und 30 kg Bohnen pro Hektar.

Des weiteren sollte dem Bundesstaat Pernambuco einer Information vom 7.4. zufolge vom Landwirtschaftsministerium Geld zum Erwerb von Saatgut zur Verfügung gestellt werden. Dieses Saatgut sollten Kleinbauern erhalten, die dann nach erfolgreicher Ernte die in Empfang genommene Menge zurückzugeben bzw. im Falle einer Mißernte gar nichts abzutreten hätten. Nachdem in einer Meldung vom 20.4. beklagt worden war, daß Pernambuco im Rahmen des *programa de sementes* (Samenprogramm) bislang noch keine Mittel bekommen habe, wird endlich am 4.5. der Eingang von 442 Mio. Cruzeiros registriert. Doch schon drei Tage später kommt eine Nachricht aus Garanhuns (Agreste Meridional), nach der mit dem genannten Betrag für ganz Pernambuco lediglich 152 t Bohnen und 25 t Mais hätten gekauft werden können. Speziell im Munizip Garanhuns seien nun 3.600 kg Bohnen an 360 Bauern zu verteilen, was letztlich eine *seca verde* (grüne Dürre) hervorrufen müsse.

Die Diskussion der Saatgutversorgung leitet über zu einem Problem, das als der vielleicht wichtigste limitierende Faktor des kleinbäuerlichen Ackerbaus anzusehen ist. Gemeint ist der chronische Geldmangel, der auch durch ein immer dichter werdendes Banknetz kaum behoben werden konnte. Auf Grund ihres institutionalisierten Strebens nach Sicherheit und Gewinn ist den meisten Geldinstituten nämlich keineswegs an Kreditvergaben an eine Vielzahl von unvermögenden, teilweise sogar landlosen Kleinproduzenten gelegen, so daß sie als direkte Kunden Händler und Großbesitzer bevorzugen. Nach einer im Bundesstaat Ceará durchgeführten, in ihren Ergebnissen aber durchaus auf Pernambuco übertragbaren Fallstudie von BERNAL/OLIVEIRA (1981) haben zudem viele Kleinbauern wegen ihrer Unkenntnis des Kreditsystems Angst, offizielle Verträge einzugehen, und wenden sich mit ihren Geldsorgen an die eben als typische Bankkunden genannten Personenkreise, die ihnen zwar keine bürokratischen Komplikationen, dafür aber erhöhte Zins- bzw. Arbeits- und Abgabeverpflichtungen auferlegen. Daß öffentliche wie anderweitige Finanzierungen in der Tat vorzugsweise größeren Betrieben zukommen, belegt Tab.10 mit Angaben aus den Jahren 1970, 1975 und 1980.

Betriebsgrößenklassen	1970	1975	1980
<10 ha	7,3	4,5	10,5
10-100 ha	25,1	22,2	30,0
100-1000 ha	54,7	55,4	50,1
>1000 ha	12,8	17,9	9,4

Tab.10: Finanzierungsanteile [%] nach Betriebsgrößenklassen
(Pernambuco 1970, 1975, 1980)
(Quellen: Statistiken 6,7,9)

Die konkrete Geldnot der Bauern läßt sich indes durch Zahlen von 1984 untermauern. So kostete laut Informationen des EMATER in Triunfo (Alto Pajeú) ein Sack Mais (60 kg) zur Saatzeit 25.000 Cruzeiros, während der Bauer zur Ernteperiode für die gleiche Menge lediglich 5.000 Cruzeiros erhielt. Etwa zur selben Zeit (Ende Mai/Anfang Juni) lag der Produzentenpreis weiter westlich in Araripina (Araripina) zwar bereits bei 8.000 Cruzeiros, doch wenn man bedenkt, daß ein Landwirt oft nur geringe Überschüsse verkaufen kann und 1 kg Fleisch zum damaligen Zeitpunkt etwa 3.000 Cruzeiros kostete, wird die große Armut der kleinbäuerlichen Bevölkerung offensichtlich.

Das ganze Problem wäre nun theoretisch weit weniger gravierend, wenn die Bauern ihre für den Verkauf vorgesehene Produk-

tion bis zum Einsetzen einer günstigeren Marktlage zurückhalten würden. In der Praxis sind die Inhaber von Kleinbetrieben beim Beginn der Erntezeit jedoch derart verschuldet, daß sie so früh wie möglich zu schlechten Preisen verkaufen müssen, um dann spätestens zur Pflanzzeit erneut auf Kredite angewiesen zu sein. In diesem Zusammenhang berüchtigt ist die sogenannte *venda na folha* (Verkauf am Blatt, d.h. vor der Ernte), wie sie in jüngerer Zeit von SALES (1982) am Beispiel von Garanhuns beschrieben worden ist. Bei diesem System erhält der Kleinbauer, meist zur Finanzierung der Feldbestellung, von einem der in der Stadt ansässigen Großhändler eine bestimmte Geldsumme und verpflichtet sich als Gegenleistung, Teile der späteren Agrarproduktion an den Kreditgeber zu durch diesen festgelegten Preisen abzutreten.

Überhaupt weisen die Vermarktungsmechanismen für Grundnahrungsmittel innerhalb Pernambucos Merkmale auf, wie sie für andere unterentwickelte Regionen beschrieben wurden (vgl. LORENZL/MITTENDORF 1982, MITTENDORF 1967). So sehen ALVES/FIORENTINO (1981) die Hauptvermarktungsprobleme für Mais und Bohnen in einer aus kleinen Teilmengen bestehenden "atomisierten" Produktion, die infolge des Niederschlagsregimes markante saisonale Schwankungen aufweist und zudem von sehr unterschiedlicher Qualität ist. Hinsichtlich der Handelsträger kommen BERNAL/OLIVEIRA (1981) in ihrer bereits oben erwähnten Studie zu dem Ergebnis, daß vor allem *bodegueiros* (Besitzer kleiner ländlicher Krämerläden), *intermediários* (Zwischenhändler), *armazenistas* (Lagerinhaber), *caminhoneiros* (Lastwagenfahrer) und *feirantes* (fahrende Händler) an der Kommerzialisierung von Grundnahrungsmitteln beteiligt sind, wobei verschiedene Zwischenbeziehungen und Funktionsverknüpfungen auftreten können. Für den Produzenten ist die Wahl des Ankäufers von ganz bestimmten Faktoren abhängig, zu denen an erster Stelle die mit der Verschuldung einhergehende finanzielle Abhängigkeit zählt. Erst in zweiter Linie ist der erzielbare Preis von Bedeutung, wie generell natürlich auch die räumliche Distanz zwischen Bauer und Händler eine Rolle spielt. Tritt der *bodegueiro* als Erstkäufer auf, so verrechnet er den Wert der erhaltenen Produkte mit seinerseits gelieferten Waren.

Trotz seiner wichtigen Funktion als preisbildendes Bindeglied zwischen Produzenten und Konsumenten ist dem Handel mit Grundnahrungsmitteln innerhalb Pernambucos bislang nur wenig wissenschaftliches Interesse zuteil geworden. Zwar werden insbesondere die *intermediários* vermutlich zurecht als Preisdrücker auf der Angebots- bzw. Preistreiber auf der Nachfrageseite apostro-

phiert und mittels entsprechender Berechnungen immer wieder zu hoher Gewinnspannen bezichtigt, doch fehlt es bislang an geographisch relevanten Untersuchungen ihrer Ankauf- und Absatzverflechtungen. So vermag auch Tab.11 nur einen sehr allgemeinen Eindruck von der tatsächlichen Bedeutung der Zwischenhändler zu vermitteln. Wie die Prozentangaben erkennen lassen, ist der Anteil der von *intermediários* übernommenen Produktion vor allem bei Mais und Bohnen beachtlich, während ein Großteil des Manioks u.a. zur *farinha*- bzw. Backwarenherstellung direkt an die Industrie geleitet wird. Verkäufe an Kooperativen oder unmittelbar an Konsumenten sind nahezu bedeutungslos.

Bestimmung der Produktion	Maniok		Mais		Bohnen	
	1975	1980	1975	1980	1975	1980
eigener Konsum	23,2	21,4	24,2	47,4	24,5	39,2
Kooperative	0,0	0,0	0,2	0,4	0,1	0,7
Industrie	42,7	41,5	0,2	0,2	0,1	0,3
Zwischenhändler	32,4	34,4	72,7	48,7	72,7	56,2
Direktverkauf an Konsument	1,5	2,4	2,5	3,1	2,5	3,4
ohne Angabe	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1

Tab.11: Anteile der Grundnahrungsmittelproduktion [%] nach Bestimmung (Pernambuco 1975, 1980)
(Quellen: Statistiken 7,9)

Interessanterweise liegt der Anteil der dem Eigenbedarf zugute kommenden Mais- und Bohnenerzeugung im trockenen Jahr 1980 deutlich höher als 1975, während die absoluten Mengen bei insgesamt niedrigerer Produktion nahezu konstant geblieben sind: laut Zensusangaben wurden an Mais 1975 etwa 24.000 t, 1980 etwa 25.000 t, an Bohnen 1975 rund 48.000 t bzw. rund 43.000 t in den eigenen Betrieben konsumiert. Entsprechend stark verringerten sich sowohl die Gesamtmenge als auch der Anteil der von den Zwischenhändlern aufgekauften Mais- und Bohnenproduktion, was letzten Endes natürlich nicht ohne Folgen für die auf das Marktangebot angewiesenen Konsumenten bleiben konnte. Konkrete Angaben zur Versorgungslage insbesondere der Stadtbevölkerung wären allerdings nur möglich, wenn - was leider nicht der Fall ist - exakte Daten zu den Handelsbeziehungen zwischen Pernambuco und anderen (Bundes)staaten vorlägen. Geht man jedoch davon aus, daß 1980 große Teile des brasilianischen Nordostens von Mißernten heimgesucht wurden und somit ein weiträumiger Produktionseinbruch stattfand, müssen sich allein in Anbetracht der vorliegenden statistischen Daten drastische Preissteigerungen für Grundnahrungsmittel eingestellt haben.

Natürlich kann auch dieses Kapitel nicht den Anspruch erheben, sämtliche die pernambukanische Grundnahrungsmittelproduktion betreffenden Probleme analysiert zu haben, doch dürfte durch die Beschreibung einiger wesentlicher Determinanten deutlich geworden sein, daß insbesondere die in diesem Zusammenhang entscheidende kleinbäuerliche Wirtschaft großen Hindernissen ausgesetzt ist. Erschwerend kommt hinzu, daß der Ausbildungsstand der ländlichen Bevölkerung als außerordentlich schlecht zu bezeichnen ist und damit der Ausbreitung von Innovationen im Wege steht. Fehlende Kommunikationsmöglichkeiten, Rechtsunsicherheit und die immerwährende Abhängigkeit von einer festgefügtten Landoligarchie haben schließlich viel dazu beigetragen, das auf den Eigenbedarf bzw. auf das Erwirtschaften vermarktbarer Überschüsse ausgerichtete Kleinbauerntum nie zur vollen Entfaltung kommen zu lassen.

9. Der Einfluß staatlicher Maßnahmen

Angesichts der vor allem in Dürreperioden evidenten Misere des brasilianischen Nordostens wurden von staatlicher Seite im Laufe der Zeit zahlreiche Institutionen und Programme ins Leben gerufen, die sich unter Festlegung verschiedener Schwerpunkte der Verbesserung der Lebens- und Produktionsbedingungen innerhalb der Problemregion widmen sollten. Da inzwischen eine Vielzahl u.a. deutscher Autoren über die Merkmale staatlicher Planungsaktivitäten im Nordosten berichtet hat und somit keine ausführliche allgemeine Übersicht erforderlich scheint, werden im folgenden nur solche Behörden und Projekte beschrieben, die zumindest teilweise auf eine Förderung der kleinbäuerlichen Nahrungsmittelproduktion abzielen. Soweit möglich soll die Effizienz staatlicher Maßnahmen am Beispiel von Pernambuco untersucht werden, wobei auf Grund der Datenlage sowie des hier zur Verfügung stehenden Raumes keine enzyklopädische Betrachtungsweise, sondern lediglich eine Auswahl von Schwerpunkten möglich ist. Der Bewässerungsfeldbau im São-Francisco-Bereich wird in Kap.10 ausführlich dargestellt.

Trotz der oben genannten Einschränkungen dürfte ein kurzer chronologischer Abriß der staatlichen Planungspolitik unverzichtbar sein. Für umfangreichere Darstellungen sei auf die zusammenfassenden Arbeiten von ANDRADE 1981, ELFES/SCHUCH 1969, HEIDEMANN 1981, HÖSCH/LÖSLER 1978, JANSON 1974, KLEINPENNING 1971, KOCH-WESER 1973, REDWOOD III/CABRAL 1981, SANSON et al. 1983 sowie SUDENE 1980 verwiesen.

Zu Beginn des 20.Jhs. markierten im Rahmen der sogenannten *política hidráulica* Maßnahmen zur Bekämpfung der Auswirkungen von Dürreperioden den Beginn staatlich gelenkter Aktionen im brasilianischen Nordosten. So beschäftigte sich die 1930 gegründete "Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas" (IFOCS) neben ökologischer Feldforschung (s. z.B. LUETZELBURG 1922/23) insbesondere mit der Anlage von Straßen, Brunnen und Stauseen, ohne freilich am Rande dieser infrastrukturellen Erschließungen irgendwelchen Wert auf die Propagierung von Bewässerungstechniken zu legen. Auch nach ihrer 1945 erfolgten Umbenennung in "Departamento de Obras Contra as Secas" (DNOCS) änderten sich die Strategien der Behörde kaum. Anstatt einen Beitrag zur allgemeinen Entwicklung der Region zu leisten, kamen die von den schlecht bezahlten Arbeitern der *frentes de trabalho* (Arbeitsfronten) angelegten Wasserstellen vorwiegend den Viehherden der großen *fazendeiros* zugute, während das Straßennetz im wesentlichen der Belegung des Baumwollhandels diente (F.de

OLIVEIRA 1981). Zudem mußte sich der DNOCS anlässlich der verheerenden Dürre von 1958 den Vorwurf gefallen lassen, Beiträge zur Förderung der berüchtigten *industriais da seca* geleistet, d.h. die Notlage ausnutzende Personen unterstützt zu haben (HALL 1978).

Nachdem bereits 1952 in Anbetracht der Ineffizienz der bis dahin verfolgten *política hidráulica* die mit regionalen Finanzierungsaufgaben betraute "Banco do Nordeste do Brasil" (BNB) einschließlich einer ihr angegliederten Forschungsabteilung ("Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste", ETENE) geschaffen worden war, wurde 1959 mit der Gründung der "Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste" (SUDENE) eine zentrale Planungs- und Koordinierungsbehörde für die Entwicklung des gesamten brasilianischen Nordostens eingesetzt. Die Strategien der SUDENE waren zuvor von der "Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste" (GTDN) in ihrer Schrift "Uma política de desenvolvimento econômico para o Nordeste" festgelegt worden. Demzufolge sollte sich die Behörde neben der Förderung der Industrialisierung um die Diversifizierung der Landwirtschaft im semiariden Bereich und die Ausdehnung der *frente agrícola* (Agrarfront) in noch unerschlossene Regionen des Bundesstaates Maranhão kümmern. Im großen und ganzen konnte die SUDENE den hohen Anforderungen jedoch kaum gerecht werden. Auf keinen Fall ist es ihr gelungen, die sozioökonomische Struktur des Nordostens grundlegend im Sinne der Unterprivilegierten zu verändern.

Zu Beginn der 70er Jahre erfolgte im Rahmen von Bestrebungen zur politischen Zentralisierung die Verlagerung des den Nordosten betreffenden politischen Entscheidungsgewichts von Recife nach Brasília, was in einem Bedeutungsverlust der SUDENE resultierte. Auf wirtschaftsräumliche Integration des Gesamtstaates bedacht verkündete die Regierung unter dem Eindruck der Dürre von 1970 noch im selben Jahr ein "Programa de Integração Nacional" (PIN), welches den Bau interregionaler Straßenverbindungen (Transamazônica, Cuiabá-Santarém) mit begleitenden Agrarkolonisationsprojekten vorsah. Nach der Devise "Leute ohne Land in Land ohne Leute" sollten an ausgewählten Gebieten entlang der Straßen zahlreiche Siedlungsstellen für notleidende *nordestinos* eingerichtet werden, ein Plan, der heute als weitgehend gescheitert angesehen werden muß (vgl. KOHLHEPP 1978a).

Agrarreformerische Bemühungen lagen dem 1971 initiierten "Programa de Redistribuição e de Estímulo á Agroindústria do Norte e do Nordeste" (PROTERRA) zugrunde, zu dessen Leitzielen freilich nicht nur die Vergabe von Land und Krediten an

Kleinproduzenten, sondern eben auch die Förderung agroindustrieller Unternehmen gehörte. Letzteren wurde schon bald der Vorrang eingeräumt. Empfinden die Kleinbauern 1972 immerhin noch 30% der innerhalb des Projektes vergebenen Gelder, so reduzierte sich ihr Anteil 1974 auf 15% (REDWOOD III/CABRAL 1981). Obschon PROTERRA von Anfang an den Erwerb bzw. die Enteignung umfangreicher Ländereien zum späteren Verkauf an mittlere und kleinere Produzenten beabsichtigte und das "Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária" (INCRA) zu diesem Zweck in den drei Bundestaaten Pernambuco, Ceará und Paraíba bis zum Januar 1973 genau 742.236 ha auskatasert hatte, war innerhalb Pernambucos bis September 1974 insgesamt nur 251 Bauern durch die Aufteilung von elf Besitztümern Land zugewiesen worden (SALES 1982). Anderen Informationen zufolge begünstigte PROTERRA im Zeitraum 1972-1980 mit aus 48 Besitztümern erworbenen 25.592 ha (19% der vorgesehenen Gesamtfläche) 960 Familien (SANSON et al. 1983). Bedenkt man zusätzlich, daß sich die durch die Ausdehnung ihrer Wirtschaftsflächen angeblich bevorteilten Bauern durch Fehlen von Kredit und technischer Assistenz oftmals vor noch größere Probleme gestellt sehen als vorher (SALES 1982), während andererseits viele Großgrundbesitzer für das Abtreten ihrer schlechtesten Ländereien großzügig entschädigt wurden (ANDRADE 1982b), muß auch PROTERRA ein weitgehendes Versagen bescheinigt werden. Statt die Agrarreform voranzutreiben hat das Programm die Ungleichheit stabilisiert (REDWOOD III/CABRAL 1981).

Drei Jahre nach Beginn von PROTERRA wurde das "Programa de Desenvolvimento de Areas Integradas do Nordeste" (POLONORDESTE) gestartet, das unter besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse der *pequenos produtores rurais* (Kleinbauern) auf die Entwicklung und Modernisierung der traditionellen Ökonomie des Nordostens abzielt (SUDENE 1983b, S.84). Auf Grund seines integrativen Ansatzes sollte POLONORDESTE Aktivitäten im Bereich der ökonomischen Infrastruktur (lokale Straßen, Elektrifizierung des ländlichen Raumes, alternative Energien), der sozialen Infrastruktur (Erziehung, Gesundheit, Hygiene) und der Produktionshilfe (Agrarkredit, technische Unterstützung, Mechanisierung, Vermarktung, Lagerung etc.) entfalten (op.cit.), wobei die angewandten Strategien mit denen bereits in Durchführung befindlicher Programme koordiniert werden sollten. Das Einsatzgebiet von POLONORDESTE umfaßt etwa die Hälfte der nordostbrasilianischen Landfläche und gliedert sich in ökologisch definierte Teilräume mit den Bezeichnungen "Serras Umidas, Vales Umidos, Tabuleiros Costeiros, Agricultura Seca, Pré-Amazônia Maranhense". Für jede dieser Raumkategorien wurden den speziellen

Gegebenheiten angepaßte Schwerpunkte der Agrarförderung formuliert. So sind in den "Serras Umidas", zu denen innerhalb Pernambucos (PE) die "Projetos de Desenvolvimento Rural Integrados" (PDRIs) Chapada do Araripe und Serra do Triunfo gehören, die Intensivierung des Fruchtanbaus mit Blick auf die industrielle Weiterverarbeitung, die Verbesserung der Gemüsekultur und technischer Beistand für die Subsistenzproduktion geplant, während in den "Vales Umidos" (PE: Vale do Moxotó) die Ausdehnung des Bewässerungsfeldbaus im Vordergrund steht. Für die "Tabuleiros Costeiros" (PE: Mata Norte) sind die Diversifizierung und verbesserte Nutzung der Waldressourcen bzw. die Unterstützung der Schlachtviehzucht, für die "Agricultura Seca" (PE: Agreste Setentrional, Agreste Meridional) die Verminderung der Dürreanfälligkeit des etablierten Ackerbaus, aber auch die Rationalisierung der Viehwirtschaft vorgesehen (SUDENE 1980, 1983b).

Trotz der von ihnen selbst zitierten Angaben der SUDENE, bis zum März 1980 in damals erst vier Projektgebieten Pernambucos u.a. mehr als 41.000 Bauern unterstützt, 121 Demonstrationsfelder angelegt und verschiedene infrastrukturelle Verbesserungen vorgenommen zu haben, stehen REDWOOD III/CABRAL (1981) im Rahmen ihrer Analyse der Pernambuco betreffenden staatlichen Programme dem POLONORDESTE-Projekt sehr skeptisch gegenüber. Das Projekt sei von oben nach unten geplant; statt durch die Formulierung ihrer Wünsche den Ausgangspunkt aller Überlegungen zu bilden, stelle die Zielbevölkerung, ohne vorher konsultiert worden zu sein, eine bloße Empfängerschaft dar. Da eine ausführliche Bewertung der Konsequenzen von POLONORDESTE innerhalb Pernambucos bis dahin noch nicht vorlag, zitieren die Autoren eine Studie von SAMPAIO et al. (1979) über die Auswirkungen des Projektes in anderen Bundesstaaten. Die Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, daß POLONORDESTE stellenweise im Wettbewerb mit anderen Regierungsprogrammen stünde, auf Grund seiner organisatorischen Struktur die tatsächliche Realisierung der Pläne verhindere, die kapitalistische Durchdringung der Landwirtschaft zuungunsten der Subsistenzproduktion fördere, die Landspekulation antreibe und die besitzlosen Bauern bzw. die Landarbeiter kaum begünstigt habe. Diesen Ausführungen zufolge ist also POLONORDESTE recht kritisch zu beurteilen.

Ein räumlich ähnlich ausgedehnter Wirkungsbereich, wie ihn POLONORDESTE aufweist, wurde auch dem 1976 geschaffenen, allerdings auf den "Polígono das Secas" (Dürrevieleck) beschränkten "Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Região Semi-Arida do Nordeste" (PROJETO SERTANEJO) zugedacht. Oberste Ziele dieses

Projektes sind die Verbesserung der Dürre-resistenz sowie die Ausnutzung der Entwicklungsmöglichkeiten des brasilianischen Nordostens, was vor allem durch die Nutzung von Wasserressourcen erreicht werden soll. Zu diesem Zweck wurden an geeigneten Stellen "núcleos" gegründet, denen sich interessierte Bauern anschließen können, um damit vor allem in den Genuß agrartechnischer Beratungen zu gelangen. Bis zum September 1979 hatten sich innerhalb Pernambucos insgesamt 1.088 Bauern in sechs "núcleos" eingeschrieben (SUDENE 1980), doch wuchs die Anzahl letzterer bis 1982 bereits auf 15 an (SUDENE 1983b). Interessanterweise richtet sich das PROJETO SERTANEJO jedoch nicht nur an Kleinbauern und Lohnarbeiter, sondern ganz bewußt auch an größere Landbesitzer, wobei Eigentümer von mehr als 500 ha nur Unterstützung erfahren, wenn sie Kleinproduzenten Zugang zum Land gewähren. Wie dem Jubiläumsband der SUDENE (1980) zu entnehmen ist, sind bis dahin die "médios proprietários" mit 100-500 ha am stärksten begünstigt worden, so daß die skeptischen Anmerkungen von REDWOOD III/CABRAL (1981), das PROJETO SERTANEJO habe besitzlose Bauern kaum erreicht und ließe wohl keine grundlegende Veränderung der sozioökonomischen Strukturen erwarten, gerechtfertigt scheinen.

Die bisherigen Ausführungen haben deutlich gezeigt, daß die Evaluierung der staatlichen Planungspolitik im brasilianischen Nordosten ein sehr schwieriges Unterfangen darstellt, insbesondere dann, wenn man die Effizienz planerischer Einflüsse in einem ganz bestimmten Sektor (hier: kleinbäuerliche Nahrungsmittelproduktion) und zudem in einem ganz bestimmten Bundesstaat (hier: Pernambuco) mit möglichst genauen Daten belegen möchte. Allein die detaillierte Analyse der Nahrungsmittelerzeugung in den verschiedenen Munizipien des Bundesstaates hat jedoch schon bewiesen, daß sich die Produktionsbedingungen der Kleinbauern allen staatlichen Aktivitäten zum Trotz eher verschlechtert als verbessert haben. Keines der bislang initiierten Projekte konnte seinen Ansprüchen gerecht werden, und obschon fast alle Vorhaben zur Förderung der Agrarwirtschaft speziell die *pequenos produtores rurais* begünstigen wollten, hat gerade diese Gruppe am wenigsten von den staatlichen Mitteln profitiert. Da die Gelder vor allem an jene Betriebe flossen, die die höchste Rendite versprechen, wird einer Differenzierung der Agrarwirtschaft in wenige Erfolgreiche und zahlreiche Erfolglose Vorschub geleistet; zu letzteren gehören jedoch vor allem die Produzenten von Grundnahrungsmitteln.

Wie wenig die offiziellen Bemühungen zur Förderung der Grundnahrungsmittelerzeugung bislang gefruchtet haben, läßt sich in

regionaler Sicht besonders gut am Beispiel der Zona da Mata aufzeigen. Nachdem bereits im 17. Jh. der holländische Herrscher MORITZ von NASSAU die Notwendigkeit des Maniokanbaus in der pernambukanischen Küstenzone apostrophiert hatte, machten sich in der Folgezeit verschiedene Regierungen Gedanken zu einer Diversifizierung der Produktion im Zuckerrohranbaugebiet. Eigens zu diesem Zweck wurde in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts auf dem "Engenho Cova de Onça" in Pernambuco eine Kolonie deutscher Bauern angesiedelt. Diese adaptierten sich jedoch rasch, ernährten sich bald wie alle anderen vorzugsweise von Maniokmehl und widmeten sich der profitableren Holzkohlerzeugung. Spätere Kolonien zeitigten vor allem wegen des Fehlens entsprechender Rahmenbedingungen sowie technischer Assistenz ebenfalls nicht den gewünschten Erfolg (ANDRADE 1980).

Das systematische Eingreifen staatlicher Planungstätigkeit in die Ökonomie der nordostbrasilianischen Küstenzone begann 1941 mit der Formulierung des "Estatuto da Lavoura Canavieira", das zwar vorwiegend auf die Reglementierung der Arbeitsbedingungen innerhalb der Zuckerrohrwirtschaft abzielte, in Artikel 7 aber u.a. folgendes festlegte:

"concessão ao trabalhador, a título gratuito, de área de terra suficiente para plantação e criação necessárias à subsistência do lavrador e de sua família" (zitiert nach MELO 1975, S.242)

(kostenlose Landvergabe an den (Zuckerrohr)arbeiter zur Gewährleistung der für die eigene Subsistenz und die seiner Familie notwendige Pflanzung und Viehzucht)

In einem Dekret aus dem Jahre 1944 wurde diese Forderung mit ähnlichem Wortlaut erneuert, doch fielen die Gesetzesinitiativen über 20 Jahre lang der Vergessenheit anheim. Erst nachdem die SUDENE in ihrem ersten (1960-62) und zweiten (1963-65) "Plano Diretor" die Diversifizierung der Agrarwirtschaft in der Küstenzone vorgesehen (WANDERLEY 1979) und der Gründer der Landarbeitergewerkschaften, FRANCISCO JULIAO, 1961 die Bereitstellung von Flächen für die Nahrungsmittelproduktion innerhalb der Küstenregion gefordert hatte (ANDRADE 1980), wurde 1965 in Anbetracht der alarmierenden Lebensverhältnisse der Landarbeiter zwischen Zuckerindustrie und Zuckerbauern auf der einen und Gewerkschafter auf der anderen Seite ein rechtskräftiger Vertrag geschlossen, der für die Arbeitgeber u.a. folgende Verpflichtungen beinhaltete:

"ceder, a título de empréstimo gratuito (comodato) ao trabalhador com mais de um ano de serviço na empresa, uma área de terra próxima à sua moradia, destinada à lavoura de

subsistência e à pequena criação para a manutenção própria e de sua família" (zitiert n. MELO 1975, S.246)
 (kostenloses Verleihen von Land an den (Zuckerrohr)arbeiter mit mehr als einem Dienstjahr auf dem Betrieb; das Land soll in der Nähe des Wohnsitzes liegen und dem Subsistenzanbau sowie der Kleinviehhaltung für den eigenen Unterhalt des Landarbeiters und den seiner Familie dienen)

Diese Vereinbarung wurde am 11.10.1965 als "lei dos sítios" bzw. "lei dos dois hectares" institutionalisiert. Ungeachtet seines intersyndikativen Charakters traf das Dekret jedoch auf heftigen Widerstand der Produzenten. Ein häufig vorgetragenes Argument lautete, es bliebe am Ende zuwenig Land für die Zuckerrohrproduktion übrig. In Wirklichkeit überzog allerdings die Angst, die Rückkehr der alten Verbindung von Wohn- und Arbeitsplatz könne in unerwünschten Arbeitgeberverpflichtungen resultieren. Zudem war die Proletarisierung der ehemaligen *trabalhadores-moradores* bei Inkrafttreten des Gesetzes bereits soweit fortgeschritten, daß wahrscheinlich ohnehin die wenigsten aus den Städten aufs Land zurückgekehrt wären. Letztendlich wurde keiner der drei Erlasse in die Tat umgesetzt, und gerade heute ist angesichts von PROALCOOL die Umwandlung von Zuckerrohrflächen in Subsistenzäcker schwieriger denn je (MELO 1975).

Dennoch fehlt es auch in jüngerer Zeit nicht an Versuchen, kleinbäuerliche Produktionsformen innerhalb der Zona da Mata zu fördern bzw. zu re-etablieren. So wurde unter dem Eindruck von Landarbeiterstreiks im April 1980 das "Programa Especial de Apoio às Populações Pobres das Zonas Canavieiras do Nordeste" (PROCANOR) begonnen, welches als eines seiner Hauptziele die Steigerung der Nahrungsmittelerzeugung ausweist, angesichts des Widerstands der Landbesitzer aber kaum Flächen für Kleinproduzenten bereitstellen dürfte (REDWOOD III/CABRAL 1981). Einer Mitteilung des "Diário de Pernambuco" vom 20.4.1984 zufolge soll für ganz Brasilien ein "Programa Nacional de Produção de Culturas Consorciadas com a Cana de Açúcar" erstellt werden. Geplant ist eine den regionalen Marktverhältnissen und Ernährungsgewohnheiten angepaßte, in Rotation und Konsortiumanbau mit dem Zuckerrohr durchgeführte Ausdehnung der Nahrungsmittelproduktion, die eine bessere Ausnutzung von Arbeitsflächen und Böden ermöglichen soll. Zwei Monate später (26.6.) verlautbart eine weitere Meldung des "Diário", die "Cooperativa dos Produtores de Açúcar e Alcool de Pernambuco" bereite eine Studie zur Pflanzenrotation in der Zona da Mata vor. Da in Pernambuco jährlich etwa 20% der Zuckerrohrfläche neu bepflanzt würden, könne man die Zeit zwischen letzter Ernte (Februar/März) und

Pflanzbeginn (Juni/Juli) zur Kultivierung von Bohnen auf den ansonsten brachliegenden Flächen nutzen.

Am 15.6.1984 verkündet der "Diário" die Bereitstellung von Mitteln für die erste Etappe eines "Projeto de Produção de Alimentos" in Igarassu (Mata Seca), welches die Verteilung von 400 ha an landlose Bauern mit dem Ziel der Verbesserung des sozioökonomischen Niveaus der Produzenten sowie der Förderung der Nahrungsmittelversorgung im Großraum Recife vorsieht. Außer dem Ackerbau sollen auch Milcherzeugung und Schweinezucht unterstützt werden. Wenig später (15.7.) berichtet die Zeitung von einem ähnlichen Vorhaben auf dem Gelände des Unternehmens SUAPE. Bei zeitlich befristeten Verträgen sollen insgesamt ca. 1.000 ha Land in Parzellen zu je $\frac{1}{2}$ ha an Landarbeiter aus Cabo (Recife) und Ipojuca (Mata Umida) vergeben werden, damit die Subsistenz- und Marktproduktion von Süßkartoffeln, Bohnen, Maniok und Gemüse einen Aufschwung erfahre. Komplementär zu diesem Programm unterzeichnete der Gouverneur von Pernambuco im September 1984 einen Beschluß, wonach dem "Distrito Industrial" in Cabo 237 ha Land enteignet und letztlich 400 Landbewohnern zur Verfügung gestellt werden sollten.

Aus all diesen Ausführungen wird ersichtlich, daß die Steigerung der Nahrungsmittelproduktion in der Zona da Mata seit längerer Zeit zumindest auf dem Papier ein Hauptanliegen offizieller Stellen zu sein scheint. Andererseits laufen jedoch andere ebenfalls staatliche Projekte wie PROALCOOL sowie die beharrliche Opposition der Agrarkapitalisten den Bemühungen zur Diversifizierung der Landnutzung zuwider, so daß entsprechende Maßnahmen auch in naher Zukunft bei geringer Effizienz vor allem Beruhigungscharakter für die unteren sozialen Schichten haben dürften.

Einen recht vielversprechender Weg zur Verbesserung der Nahrungsmittelerzeugung stellt die Erforschung und Verbreitung agronomischer Innovationen dar. Zu den Institutionen, die innerhalb Pernambucos mit entsprechenden Aufgaben betraut sind, ist zunächst die "Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária" (IPA) zu zählen, welche auf verschiedenen, über den gesamten Bundesstaat verteilten "Unidades de Execução de Pesquisa Agropecuária" bzw. "Campos Experimentais" Zucht- und Anbauexperimente betreibt (IPA o.J.b.). So wurden beispielsweise im Juni 1984 auf dem Versuchsgelände im Munizip Araripina 114 verschiedene Maniokvarietäten auf Produktivität getestet und parallel dazu neue Formen des Konsortiumanbaus (Maniok/Bohnen) ausprobiert.

Wissenschaftliche Untersuchungen bezüglich genetischer Selektion und angepaßter Agrartechnologie werden aber auch in dem

nahe Petrolina (Sertão do São Francisco) ansässigen, der staatlichen Behörde "Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária" (EMBRAPA) untergeordneten "Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Arido" (CPATSA) durchgeführt. Das Institut ist hochmodern eingerichtet, besitzt Experimentierfelder sowie eine ausgezeichnete Fachbibliothek und gibt verschiedene Publikationsreihen heraus.

Ähnliche Öffentlichkeitsarbeit betreibt das in Recife angesiedelte Hauptbüro der "Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Pernambuco" (EMATER-PE), wengleich die von dieser Behörde in Umlauf gebrachten Schriftenreihen wie "Série Sistemas de Produção" oder "Boletim Técnico" weniger strikt wissenschaftlich als anwendungsbezogen sind. Hauptaufgabe des in zahlreichen pernambukanischen Ortschaften durch lokale Büros vertretenen EMATER ist nämlich die technische Beratung und Betreuung der Bauern, was freilich andere Aktivitäten wie etwa die Weitervermittlung staatlicher Gelder an die Landbevölkerung nicht ausschließt.

Um einen konkreten Eindruck von den Unternehmungen des EMATER-PE zu erhalten, sei als Beispiel die Filiale in Garanhuns (Agreste Meridional) angeführt. Hier wurden Vor-Ort-Informationen zufolge im Juni 1984 neue Varianten der Feldbestellung propagiert. Eine Methode besteht darin, in Abständen von jeweils 2 m zwei Reihen Maniok zu pflanzen, die ihrerseits 60 cm voneinander entfernt stehen. Gleichzeitig sät man in die 2 m-Zwischenräume bis zu vier Reihen Bohnen, die bereits nach etwa drei Monaten geerntet werden können. Zu Beginn der nächsten Regenzeit werden erneut Bohnen zwischengepflanzt, allerdings in weniger Reihen, da die Manioksträucher bereits zu sehr zu den Seiten ausladen. Ist schließlich der Maniok nach etwa 18 Monaten geerntet, so kann bei der nächsten Aussaat eine Ein-Felder-Rotation in dem Sinne durchgeführt werden, daß die Bohnen die ehemaligen Maniokreihen einnehmen und umgekehrt.

Dieses System soll den unter akutem Flächenmangel leidenden Agreste-Bauern ebenso zugutekommen wie ein sogenanntes Ziegenprojekt, an dem zum damaligen Zeitpunkt 56 Familien teilnahmen. Ursprünglich hatten acht ausgewählte Familien jeweils drei Muttertiere und zusammen zwei Böcke geschenkt bekommen, mit der Auflage, nach zwei Jahren dieselbe Zahl Tiere aus der eigenen Zucht an eine andere Familie zu geben - also eine Art "Schneeballsystem". Bei der Durchführung des Projektes, das der Einkommenssteigerung der ländlichen Bevölkerung sowie der Verbesserung ihrer Versorgung mit tierischen Proteinen dienen soll, wurden zunächst Familien mit kleinen Kindern bevorzugt, damit

diese nicht nur mit der Ziegenmilch eine zusätzliche Nahrungsquelle erhalten, sondern umgekehrt auch Futter für die Tiere sammeln zu können. Die Ziegen werden vorwiegend in Gattern bzw. kleinen Stallungen gehalten, die nach Anleitung des EMATER mit einfachen Mitteln konstruiert wurden. Da eine Ziege im Alter von 12 Monaten zum ersten Mal gedeckt werden und bei einer Trächtigkeit von 5 Monaten zweimal im Jahr jeweils 1-2 Junge gebären kann, dürfte dem Projekt eine rasche Verbreitung sicher sein. Andere Programme des EMATER-PE/Garanhuns beschäftigten sich mit der Anlage von Zisternen, der Produktion von Biogas, der Erprobung kleiner Bewässerungssysteme zur Intensivierung des Gemüseanbaus sowie dem Einsatz einfacher Landmaschinen.

Besonderes Gewicht wird von vielen Institutionen auf die Expansion des Sorghum-Anbaus, der *planta dos anos maus* (Pflanze der schlechten Jahre), gelegt. Nach REHM/ESPIG (1976) benötigt Sorghum als typische Pflanze der tropischen Sommerregengebiete hohe Temperaturen und besitzt eine größere Hitzeresistenz als jedes andere Getreide. Sorghum verträgt einerseits naße Böden besser als Mais, ist andererseits jedoch unempfindlicher gegenüber Dürreeinflüssen und kann in frühreifenden Varietäten noch bei 200-250 mm Niederschlag angebaut werden. Mehrere Ernten pro Jahr sind möglich, wobei die Pflanze ähnlich intensiv für Ernährungszwecke nutzbar ist wie der Mais. In Anbetracht all dieser Vorzüge scheint das vor allem im tropischen Afrika als Grundnahrungsmittel dienende Sorghum für den semiariden brasilianischen Nordosten geradezu prädestiniert. Gleichwohl ist das Getreide erst in den 30er Jahren als Saatgut an Viehzüchter im pernambukanischen Agreste und Sertão verteilt worden, ohne jedoch auf breites Interesse zu stoßen (ANDRADE 1961). Erst in den letzten Jahren, nachdem Sorghum lange Zeit lediglich zu Demonstrationszwecken auf Experimentierfeldern kultiviert worden war, hat sich der Staat intensiv um die Propagierung dieser viele Hoffnungen erweckenden Pflanze gekümmert. Bei steter regionaler Ausdehnung wuchs die von Sorghum eingenommene Fläche in Pernambuco von 742 ha (1979) auf 6.824 ha (1982), während sich die Produktion im selben Zeitraum von 1.522 t auf 4.713 t erhöhte (CONDEPE 1984c, FIDEPE 1981b). Die Ertragsabnahme von 2,05 auf 0,75 t/ha ist möglicherweise auf extensivere Kultivierungsformen zurückzuführen, welche mit der räumlichen Diffusion einhergehen. Untersuchungen der IPA belegen jedoch das hohe Produktivitätspotential des auch Konsortiumanbau vertragenden Sorghums, das bei unterschiedlichen Niederschlagsbedingungen im Vergleich zum Mais stets die besseren Werte erzielte: bei 200 mm Niederschlag betrug das Verhältnis der kg/ha-Erträge von Sorghum

und Mais 2.103:985, bei 600 mm 3.437:2.781 und bei 900 mm 4.420:4.129 ("Diário", 16.1.1984). Aus diesen Zahlen läßt sich ablesen, daß Sorghum gerade unter trockenen Verhältnissen dem Mais deutlich überlegen ist. Wenn dies auch mit einigen psychologischen Schwierigkeiten seitens der Produzenten und Konsumenten verbunden sein dürfte, ist in der Ausbreitung von Sorghum doch ein wichtiger Schritt zur Steigerung der Grundnahrungsmittelproduktion in den trockeneren Landesteilen zu sehen.

Wahre Wunderleistungen werden hingegen von der Baumleguminose "Algaroba" erwartet. 1942 in Serra Talhada (Alto Pajeú) eingeführt, bedeckte "Algaroba" 1983 im gesamten Nordosten ca. 63.000 ha, um hauptsächlich als Viehfutter während der Trockenzeit Verwendung zu finden. Da die immergrüne, extrem dürreresistente Baumart in den verschiedensten Varietäten vorkommt, ist die CPATSA derzeit um eine Vereinheitlichung des Saatguts bemüht. Die wichtigste Spezies stellt der ursprünglich aus Peru stammende 'Prosopis juliflora' dar. Obschon diese Art der Nutzung in Brasilien derzeit wenig verbreitet ist, gilt "Algaroba" auch als gute Nahrungsquelle für den Menschen. Die Schoten sind reich an Proteinen, Fetten, Vitaminen und Mineralsalzen, wirken ähnlich wie Mais, Bohnen oder Weizen gewebebildend und können zu verschiedenen Speisen verarbeitet werden (CPATSA 1983). Als Bodenbeschatter schafft der Baum zudem ein günstiges Mikroklima für einen potentiellen Konsortium-Anbau. "Algaroba" trägt nach 2½ Jahren die ersten Früchte, bleibt ca. 30 Jahre lang produktiv und liefert nach Ablauf dieser Zeit ausgezeichnetes Nutzholz ("Diário", 22.5.1984). Um die Kultivierung von "Algaroba" zu forcieren, hatte die pernambukanische Regierung bis zum 15.6.1984 bereits 2,5 Mio. von vorgesehenen 3 Mio. Setzlingen, die von den Forschungsinstituten gezüchtet worden waren, verteilt ("Diário", 25.6.1984). Praktische Ratschläge zum Anbau gibt der EMATER-PE in seiner Schrift "Orientações Básicas sobre a 'Cultura de Algarobeira'" (1984).

Den bislang umfangreichsten, fast schon pharaonischen Entwurf zur Verbesserung der agrarwirtschaftlichen Verhältnisse im gesamten brasilianischen Nordosten verkörpert das zu Beginn der 80er Jahre eingeleitete PROJETO NORDESTE. Mit seinem Untertitel "Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural" hat sich das Projekt zum Ziel gesetzt, "(de) erradicar a pobreza absoluta através de aumento de produção e da produtividade dos pequenos produtores rurais" (SUDENE 1984b, S.21; dt.: die absolute Armut durch die Erhöhung der Produktion und der Produktivität der Kleinbauern auszulöschen). Nach HENKEL (1985, S.46) ist das Programm

"der politische , administrative und finanzielle Rahmen für eine Reihe von einzelstaatlichen, durch SUDENE koordinierten Programmen zur Finanzierung von Bodenreformen, Bewässerungsmaßnahmen und Produktionskrediten für Kleinlandwirte in den klimatisch benachteiligten ländlichen Gebieten der NO-Region."

Angaben der SUDENE zufolge wurde die Gründung des PROJETO NORDESTE von der Einsicht geleitet, daß die bislang realisierten Programme zwar durchaus positive Ergebnisse gezeitigt hätten, ihre Auswirkungen aber in keinem Verhältnis zur Dimension des Problems stünden. Dabei beklagt die Behörde insbesondere den Effizienzverlust, der durch die Schaffung zuvieler Programme mit zuvielen bürokratischen Strukturen und die Formulierung verschiedener Strategien für ähnliche Probleme entstanden sei. Auch ein als Vorstudie des PROJETO NORDESTE erstellter, speziell die Situation in Pernambuco beschreibender "Diagnóstico" (CONDEPE 1984a) beschäftigt sich ausführlich mit den Problemen der kleinbäuerlichen Landwirtschaft. Nachdem der amtierende Gouverneur, ROBERTO MAGALHAES, bereits im Vorwort auf die Bedeutung der *pequenos produtores rurais* hingewiesen hat, stellt der Bericht fest, daß innerhalb Pernambucos von den ökonomisch wichtigen Kulturen lediglich Zuckerrohr, Zwiebeln und Tomaten, die allesamt in feuchten Landesteilen bzw. unter Einsatz von Bewässerungstechniken kultiviert werden, einen Zuwachs aufzuweisen hätten. In den Jahren 1978, 1979 und 1980 seien vom gesamten Agrarkredit 33, 15 bzw. 26% für den Zuckerrohranbau und 22, 16 bzw. 23% für die Viehzucht ausgegeben worden. Der Rest sei vor allem den Bewässerungskulturen und nur zu einem sehr geringen Prozentsatz der Subsistenzwirtschaft zugute gekommen.

Als *pequenos produtores rurais* werden Bauern definiert, die - ob Landeigentümer oder nicht - vor allem mit Hilfe von Familienangehörigen wirtschaften und eine "semimerkantile" Produktion betreiben, bei der der eigene Konsum den wichtigsten Anteil hat und vermarktbare Überschüsse erst an zweiter Stelle stehen. Da die Technisierung noch nicht weit fortgeschritten ist, wird die menschliche Arbeitskraft intensiv ausgenutzt (CONDEPE 1984a, S.49). Die maximalen Betriebsgrößen der Kleinbauern sind regional unterschiedlich festgelegt und betragen in der Zona da Mata 10 ha, im Agreste 50 ha und im Sertão 200 ha. Legt man den Agrarzensus von 1975 zugrunde, so wären insgesamt 301.151 pernambukanische *estabelecimentos* (95% aller Betriebe) in diesen Rahmen gefallen, davon 62% im Agreste, 29% im Sertão und 9% in der Zona da Mata (op.cit., S.50). Speziell für die Küstenzone wird ein differenzierter Nutzungsplan vorgeschlagen. So soll vor

allem auf Flächen mit ausgeglichener Topographie der Zuckerrohranbau forciert, an geeigneten Stellen aber auch eine kleinbäuerliche Obst- und Gemüsekultur eingeführt werden, während stärker geneigte Hänge wiederaufzuforsten seien. An der Küste müsse die Kultivierung von Kokospalmen gefördert werden (op.cit., S.75/76).

Obgleich das PROJETO NORDESTE mit beträchtlichem Aufwand gestartet wurde und ganz bewußt alten Koordinierungsfehlern aus dem Weg gehen möchte, ist in Anbetracht der hochgesteckten Ziele einerseits und der realen Schwierigkeiten sehr viel kleinerer Programme andererseits durchaus Skepsis angebracht. Den kritischen Anmerkungen HEMPELS zufolge ist u.a. die Finanzierung des Projekts bislang kaum gesichert, ein politischer Konsens über seine konkreten Ziele noch nicht hergestellt und die gesamtwirtschaftliche Konsistenz des Vorhabens (also etwa "Exportorientierung der Agrarentwicklung versus regionale Nahrungsmittelversorgung") ungeklärt. Die bis zum Jahre 2000 vorgesehene Ausmerzung der ländlichen Armut in Nordostbrasilien dürfte daher wohl ein Wunschtraum der Planer bleiben.

10. Bewässerungsfeldbau am Rio São Francisco

Nachdem in den vorangegangenen Kapiteln Tendenzen und Determinanten der traditionellen Grundnahrungsmittelproduktion im Zentrum des Interesses standen, soll im folgenden der Versuch unternommen werden, die Entwicklung einer kapitalintensiven, marktorientierten Obst- und Gemüseproduktion auf dem pernambukanischen Ufer des Rio São Francisco herauszuarbeiten. Das Untersuchungsgebiet, auch als "submédio São Francisco" bezeichnet, bildet den südlichen Teil der aus neun Munizipien bestehenden Mikroregion Sertão do São Francisco (vgl. Karte II, Anhang) und wird im Westen durch die Staumauer des Sobradinho-Stausees bzw. die Doppelstadt Petrolina (PE)/Juazeiro (BA), im Osten durch die Paulo-Afonso-Wasserfälle nahe den Orten Petrolândia (PE) und Paulo Afonso (BA) begrenzt (vgl. Karte I, Anhang). Wie aus den Angaben in Kap.3 hervorgeht, stellt die Mikroregion eine Zone außerordentlich starken demographischen Wachstums dar, das in dieser Intensität nur durch kräftige Zuwanderungsströme zu erklären ist. Während sich seine Gesamtbevölkerung im Zeitraum 1960-1980 mehr als verdoppelte, erzielte der Sertão do São Francisco bei der Stadtbevölkerung die mit Abstand höchsten Zunahmeraten aller pernambukanischen Mikroregionen einschließlich des Großraums Recife, und auch die Landbevölkerung ist mit 70% stärker als anderswo im Bundesstaat angewachsen. Selbst wenn die Besiedlungsdichte im Jahre 1980 mit 10,8 E/km² einen sehr geringen Wert aufwies, läßt sich aus den angeführten Zahlen die wachsende Dynamik eines Raumes ablesen, der klimatisch betrachtet eigentlich das Hauptproblemgebiet Pernambucos verkörpert.

Im nach wie vor hauptsächlich der extensiven Weidewirtschaft vorbehaltenen São-Francisco-Becken war der Ackerbau lange Zeit auf das Notwendigste beschränkt. Die großen *fazendeiros* stellten ihren Untergebenen normalerweise kleine *caatinga*-Areale zur Verfügung, die im oben geschilderten *pela palha*-System mit Subsistenzfrüchten bepflanzt werden durften. Dieser sogenannten *cultura de chuva* (Regenfeldbau) stand eine intensivere ackerbauliche Nutzung der feuchten *serras* sowie der Flußufer gegenüber, wo die im jahreszeitlichen Rhythmus schwankende Wasserführung die *cultura de vazante* ermöglichte. Hatte der Rio São Francisco zum Jahreswechsel seinen Höchststand erreicht, so wurden in den nächsten Monaten dem zurückweichenden Wasser folgend erst Zuckerrohr, dann Maniok und schließlich Kulturen mit kürzeren vegetativen Zyklen (Mais, Bohnen etc.) gepflanzt, um ab Oktober in umgekehrter Reihenfolge geerntet zu werden. Das in kleinen *engenhos* verarbeitete Zuckerrohr kam der Versorgung der lokalen

Bevölkerung mit *rapadura* und *aguardente* zugute (ANDRADE 1983c, BICALHO/HOEFLE 1979).

Im Zuge der verkehrstechnischen Erschließung der São-Francisco-Region wurde die traditionelle Subsistenzproduktion im *beira rio*-Bereich allmählich durch den Anbau profitablerer "cash crops" ersetzt. Einen besonderen Aufschwung erfuhr die Zwiebelerzeugung, die sich z.B. im pernambukanischen Munizip Cabrobó, nicht zuletzt angeregt durch ein vom "Secretaria de Agricultura de Pernambuco" auf der Flußinsel Assunção installierten "Departamento de Produção Vegetal", zwischen 1949 und 1955 um 2.775% steigerte (BICALHO/HOEFLE 1979). Derartige Zuwachsraten sind vor allem auf die Anwendung von Bewässerungstechniken zurückzuführen. Nachdem der Wassertransport zunächst mit Hilfe von Schöpfkrädern vonstatten gegangen war, wurden in den 50er und 60er Jahren vorwiegend Dieselpumpen eingesetzt, bis schließlich die Elektrifizierung des ländlichen Raumes sowie entsprechende staatliche Kredite den Erwerb von strombetriebenen Pumpen sinnvoller erscheinen ließen. Wie aus der Darstellung jüngeren Zahlenmaterials in Abb.17 hervorgeht, weist die Zwiebelproduktion des gesamten Sertão do São Francisco zwischen 1975 und 1977 einen gewaltigen, sowohl durch Ertragssteigerungen als auch durch Ausweitung der Anbauflächen bedingten Zuwachs auf, um sich anschließend mit relativ starken Oszillationen bei etwa 60.000 t jährlich einzupendeln.

Was den Anteil der einzelnen Munizipien an der Gesamtanbaufläche der Mikroregion anbelangt, so zeigt Abb.18 gleichfalls interannuelle Schwankungen, wobei sich freilich der mittlere Flußbereich mit den Munizipien Santa Maria da Boa Vista, Orocó, Cabrobó und Belém de São Francisco als Hauptproduzent herauskristallisiert. Einem Bericht der CEASA-PE zufolge ist Pernambuco heute nach den südlichen Bundesstaaten São Paulo und Rio Grande do Sul der drittgrößte Zwiebelproduzent Brasiliens und lieferte 1979 ca. 10% der Gesamternte.

Der Bewässerungsfeldbau und mithin auch die Zwiebelproduktion am Rio São Francisco vollziehen sich einerseits über die Anstellung von Lohnarbeitern, andererseits über den Einsatz von Teilpächtern (*meeiros*, von "meia" = Hälfte), die vom Landbesitzer außer Anbauflächen auch Saatgut, Wasser, Düngemittel und Insektizide erhalten und diesem dafür 50% ihrer Ernte abzutreten haben. Zusätzlich werden den *meeiros* jedoch auch die vorgestreckten Betriebskosten angelastet (ANDRADE 1980, HEIDEMANN 1981). Die Zwiebeln werden zunächst in *sementeiras* (Saatbeeten) gezogen und erst nach vier Wochen auf die endgültigen Bewässerungsfelder gepflanzt, wo sie unter hohem Arbeitsaufwand bis zur

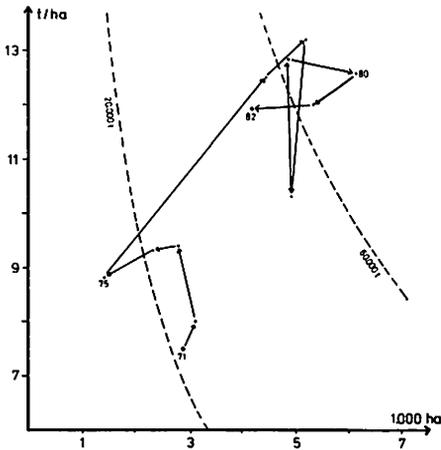


Abb.17: Entwicklung der Zwiebelproduktion in der Mikroregion Sertão do São Francisco in Abhängigkeit von Anbaufläche und Produktivität (1971-82)
(Quellen: Statistiken 1,2,,10, 11,13,,14,18,19)

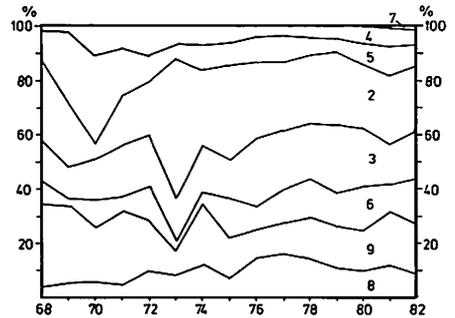


Abb.18: Anteile der Munizipien an der Zwiebelanbaufläche in der Mikroregion Sertão do São Francisco (1968-82)
(Quellen: s. Abb.4)

Erntereife gedelhen. Von Frauen und Kindern zu Zöpfen verflochten wird der Großteil der Produktion (1980 ca. 95%; FIBGE 1983) von *intermediários* aufgekauft und zumeist in den brasilianischen Süden transportiert. Wie kapitalintensiv der Zwiebelanbau im Vergleich mit der traditionellen Grundnahrungsmittelproduktion (s. Tab.9) ist, läßt sich aus der Tatsache ablesen, daß im Jahre 1980 85,1% der pernambukanischen Produzenten ausgewähltes Saatgut benutzten und insgesamt 91,8% gleichzeitig Bewässerung, Dünge- und Schutzmittel verwandten (FIBGE 1983).

Weitaus schwieriger als der Anbau gestaltet sich hingegen die Vermarktung der Zwiebeln. Obwohl die Pflanze in der pernambukanischen São-Francisco-Region unter Einsatz entsprechender Techniken theoretisch das ganze Jahr über kultiviert werden könnte, empfiehlt der die Zwiebelproduktion ganz Brasiliens koordinierende "Plana Nacional de Produção e Abastecimento de Cebola" (PLANACE), den Anbau in die Monate November bis Februar zu legen, damit die Haupternte noch vor der normalerweise ab Ende Juli beginnenden südbrasilianischen Zwiebelernte erfolgen kann (ANDRADE 1983c). In der Tat stellt die intranationale Konkurrenz wohl die größte Gefahr für die pernambukanischen Zwiebelbauern dar. Durch hohe Gewinne in einem günstigen Jahr zu noch

intensiverer Produktion ermutigt, können sie im Folgejahr bereits Schiffbruch erleiden, wenn ihre Ernte mit der im Bundesstaat São Paulo koinzidiert und sich auf dem übersättigten Markt nur sehr geringe Preise erzielen lassen.

Dieses Problem wurde beispielsweise im Jahre 1984 akut, als der "Diário de Pernambuco" bereits in seiner Ausgabe vom 25.6. mitteilte, daß befriedigende Produzentenpreise nur bis Mitte Juli gewährleistet seien, da ab diesem Zeitpunkt eine vorzeitige Ernte in São Paulo einsetzen werde. Stellt man in Rechnung, daß die ja vorwiegend in den Süden verkaufenden pernambukanischen Zwiebelbauern durch hohe Transportkosten ohnehin Wettbewerbsnachteile in Kauf nehmen müssen und ihre aus frühreifen Varietäten bestehende Produktion kaum lagern können (CEASA-PE 1980), kam die zitierte Nachricht einer Hiobsbotschaft gleich. Der Ernstfall war schließlich unvermeidbar. Einem "Diário"-Artikel vom 17.7. zufolge konnten von bis dahin im pernambukanischen São-Francisco-Bereich gernteten 30.000 t Zwiebeln nur zwei Drittel vermarktet werden. Die restlichen 10.000 t, die in der Produktion 200 Cruzeiros/kg gekostet hatten, wurden nun unter gravierenden Verlusten für 30 Cruzeiros/kg angeboten. Kurze Zeit später ist in den Medien sogar davon die Rede, daß die Bauern ihre nicht absetzbaren Zwiebeln in den Fluß geschüttet hätten. Außer der unerwartet frühen Ernte in São Paulo war 1984 jedoch auch eine zu späte Pflanzung auf den pernambukanischen Feldern für das Desaster der Zwiebelproduzenten am Rio São Francisco verantwortlich. Die Gründe hierfür sind in der verzögerten Bereitstellung von Agrarkrediten, erhöhter Risikobereitschaft angesichts guter Vorjahrespreise und starken Hochwässern zu sehen, die viele Felder zerstörten und Nachpflanzungen erforderlich machten ("Diário", 18.8.84).

Durch die Ausdehnung der Bewässerungsflächen (1970: 8.643 ha, 1980: 30.793 ha; FIBGE 1975, 1983) in der Mikroregion Sertão do São Francisco wurde jedoch nicht nur der Anbau von Zwiebeln, sondern auch einer Reihe anderer Pflanzen wie Honigmelonen, Wassermelonen, Knoblauch und Reis forciert, die freilich bedeutungsmäßig allesamt weit hinter den Zwiebeln liegen. Ausländische Unternehmen haben sich speziell um die Einführung des Weinbaus bemüht. So besitzt die Firma CINZANO seit längerem ein großes Rebenfeld in Floresta (ANDRADE 1983b), während die "Fazenda Milano" in Santa Maria da Boa Vista bis Ende 1985 500 ha Reben gepflanzt haben wollte ("Diário", 10.9.1984). Als Affront bzw. schwarzen Humor bewertet ein Fachmann im "Diário" vom 12.3.1984 ein Projekt der CPATSA, das nahe Petrolina auf einer Fläche von 3 ha Spargelanbau für den Export betreibt. Der

Titel des Artikels "Pernambuco não tem feijão mas produz aspargo" (Pernambuco hat keine Bohnen, aber produziert Spargel) drückt exemplarisch das Unbehagen aus, das viele Beobachter angesichts der jüngeren agrarwirtschaftlichen Tendenzen im Ser-tão überkommt. Zwar ist es unbestreitbar, daß der Bewässerungsfeldbau der Region trotz gelegentlicher Rückschläge zu unverhoffter Dynamik und teilweise Reichtum verholfen hat, doch kam der erzielte Fortschritt nur einer kleinen Minderheit von Landeigentümern und Händlern zugute, wobei die hohen Produktionskosten zudem die Landbesitzkonzentration vergrößerten (BICALHO/HOEFLE 1979). Gleichzeitig ist der Bewässerungsfeldbau eindeutig auf den Export in kapitalstärkere Gebiete Brasiliens ausgerichtet, so daß die gerade in der untersuchten Mikroregion stark anwachsende Bevölkerung mehr denn je auf die Einfuhr von Grundnahrungsmitteln angewiesen ist.

Außer durch die technische und finanzielle Unterstützung des im wesentlichen auf private Initiativen zurückgehenden Bewässerungsfeldbaus an den Ufern des Rio São Francisco hat der Staat auch mittels eigener Programme und Projekte bedeutende Eingriffe in den Naturraum vorgenommen. Die großräumige planerische Tätigkeit begann im Jahre 1945 mit der Gründung der "Companhia Hidrelétrica do São Francisco" (CHESF), die unter Ausnutzung der Wasserkraft Elektrizität insbesondere zur Versorgung der nordostbrasilianischen Großstädte erzeugen sollte und bereits 1954 das erste Kraftwerk an den Paulo-Afonso-Wasserfällen fertigte (ANDRADE 1984). Zur Koordination der ökonomischen Entwicklung des Tales wurde 1948 die "Comissão do Vale do São Francisco" (CVSF) eingesetzt, aus der 1967 die "Superintendência do Vale do São Francisco" (SUVALE) hervorging, welche ihrerseits 1975 in die "Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco" (CODEVASF) transformiert wurde (ANDRADE 1983c). Die CODEVASF hat ihren Hauptsitz in Brasília und wirkt vor allem in den Bundesstaaten Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Sergipe und Alagoas, wobei sich ihr Einfluß auf zehn Prioritätsregionen entlang des Flusses konzentriert (CARLI 1984). Der "submédio São Francisco" wird von der in Petrolina ansässigen "3a. Diretoria" betreut (ANDRADE 1983c). Zu den wichtigsten Aufgabenbereichen der Behörde gehören die Planung, Durchführung und Beaufsichtigung von Bewässerungsprojekten, von denen drei ganz oder teilweise in Pernambuco angesiedelt sind: das im gleichnamigen Munizip gelegene Projekt "Petrolândia" sowie die nahe Petrolina installierten Projekte "Bebedouro" und "Massangano". Nur die beiden letzteren sollen hier etwas ausführlicher vorgestellt werden.

Das etwa 30 km flußabwärts von Petrolina in unmittelbarer Flußnähe gelegene "Projeto Bebedouro" wurde zu Beginn der 60er Jahre von der SUDENE mit Unterstützung der UNO und der FAO ins Leben gerufen. Nachdem in den Pionierjahren offensichtlich die Stallmast von Rindern auf der Basis von bewässertem Futtergrasanbau den wichtigsten Erwerbszweig der ersten Siedler bildete (ELFES/SCHUCH 1969), steht heute eindeutig die Frucht- und Gemüseproduktion im Vordergrund. Die Bewirtschaftung erfolgt zur Zeit einerseits durch 104 Kleinpächter (*colonos*), die insgesamt über 850 ha Land verfügen und zwecks günstigerer Einkaufs- (Saatgut, Düngemittel, Insektizide) bzw. Vermarktungsmöglichkeiten zu einer Kooperative zusammengeschlossen sind (MÜLLER 1984), andererseits durch drei *empresas* mit insgesamt ca. 800 ha Bewässerungsfläche, auf denen Teilpächter und Lohnarbeiter ihren Dienst verrichten (ANDRADE 1983c). Obschon die CODEVASF als faktischer Landeigentümer und zentrale Aufsichtsbehörde den im Rahmen des Projektes tätigen Bauern nicht zum Zwiebelanbau, sondern zur Diversifizierung der Agrarproduktion rät (op.cit.), scheint auch die Kultur von Tomaten, Melonen, Knoblauch etc. nicht immer die gewünschte Rendite zu erbringen. So gab der Pächter einer der drei *empresas*, ein Nordamerikaner, anlässlich einer Besichtigung seiner Bewässerungsfelder im Juni 1984 der Überzeugung Ausdruck, daß das Hauptproblem innerhalb der Region nicht im Produzieren, sondern im Verkaufen bestehe. Daher erzeuge er Qualitätssaatgut (u.a. Paprika), das er mit Erfolg nach Südbrasilien exportiere.

Im Gegensatz zum "Projeto Bebedouro" war das an der Grenze der Munizipien Petrolina (PE) und Casa Nova (BA) geplante "Projeto Massangano" zum Zeitpunkt des Aufenthalts im Untersuchungsgebiet noch nicht ganz fertiggestellt. Vom Rio São Francisco einige Kilometer entfernt inmitten der *caatinga* gelegen, empfängt das Projektgebiet sein zum Funktionieren der Agrarproduktion essentielles Wasser über einen gewaltigen, vom Sobradinho-Stausee abgeleiteten Kanal, der unter Verwendung entsprechender Verteilungssysteme letztlich 24.000 ha bewässern helfen soll (CODEVASF 1984). Das Gelände soll an *colonos*, *empresas agrícolas* (maximal 60 ha Bewässerungsland), *empresas agrícolas exportadores* (max. 200 ha) und *empresas agroindustriais* (max. 500 ha) verpachtet werden, wobei letztere die zur Weiterverarbeitung nötigen Rohstoffe durchaus bei den kleineren Teilnehmern des Projekts erwerben sollen. Als Hauptprodukte sind Honig- und Wassermelonen, Weintrauben, Bananen, Zwiebeln, Mamão (Papaya), Mango und Zitrusfrüchte vorgesehen (op.cit.).

Weitere Informationen über das "Projeto Massangano" lieferte ein mit freundlicher Unterstützung des EMATER-PE (Zweigstelle Petrolina) zustandegekommener Besuch des Projektgeländes im Juni 1984. Während sich die CODEVASF vornehmlich um die Landeserschließung kümmert, übernimmt der EMATER die technische Beratung vor allem der Kleinproduzenten (*colonos*). Diese pachten jeweils 6-7 ha bewässerbares Land sowie ein steinernes Haus mit kleinem, nach eigenen Wünschen gestaltbarem Garten und leben zusammen mit anderen Familien (insgesamt sollen 1.500 angesiedelt werden) in einem der zehn Dörfer (*nucléos*), von denen aus sie ihre Parzellen bequem zu Fuß oder mit dem Fahrrad erreichen können. Bei der Auswahl werden solche Bauern bevorzugt, die bereits vorher im jetzigen Projektgebiet Land bestellten (399 Enteignungen!), die sich in mittlerem Alter befinden, eine große Familie haben (Arbeitskräfte) und womöglich schon erste Erfahrungen mit Bewässerungstechniken besitzen. Einige *colonos* hatten bereits mit dem Anbau begonnen und pflanzten seit einigen Monaten mit Hilfe von "sprinkler irrigation" Baumwolle, Bohnen, Zwiebeln und Industrietomaten. Der Erfolg, vor allem was die Vermarktung der Produktion und damit verbunden die Rückzahlungsfähigkeit der Kredite anbelangt, bleibt freilich noch abzuwarten. *Empresas* hatten sich zum damaligen Zeitpunkt noch nicht auf dem Projektgelände etabliert, doch dürften künftig auch ausländische Unternehmen mit von der Partie sein. Der Flughafen von Petrolina, in unmittelbarer Nachbarschaft zur künftigen "grünen Insel" gelegen, wurde gerade für Exportzwecke ausgebaut, so daß auch von dieser Teilregion keine wesentliche Verbesserung der Nahrungsmittelversorgung Pernambucos zu erwarten ist.

Gravierende Beeinträchtigungen der ackerbaulichen Produktion wird hingegen ein Projekt hervorrufen, das seit einigen Jahren für den östlichen Abschnitt des "submédio São Francisco" geplant ist. Etwa 10 km flußabwärts von Petrolândia soll eine 105 m hohe Mauer (HEIDEMANN 1981) den São Francisco zu einem mächtigen See aufstauen, der einer von der CHESF (o.J.) herausgegebenen Informationsschrift zufolge auf einer Länge von 149 km zwischen Petrolândia und Bélem de São Francisco über 700 km² Land überfluten wird und u.a. die Umsiedlung der Städte Rodelas (BA), Petrolândia (PE) und Itacuruba (PE) erforderlich macht. Über 20.000 Menschen werden laut Angaben der Behörde von diesem der Energiegewinnung dienenden Projekt betroffen werden. Parallelen zum weiter westlich gelegenen, 4.200 km² großen Sobradinho-Stausee drängen sich auf (vgl. AUGEL 1979), denn auch der neue, als "barragem do Itaparica" bezeichnete, künstliche See wird fruchtbares Ackerland im Bereich der Flußauen zerstören, ohne

daß bislang konkrete Maßnahmen für die ihrer Existenzgrundlage beraubten Bevölkerung getroffen worden wären. Ob deren Proteste (s. "Diário", 21.2.1984) Erfolg haben werden, bleibt jedoch äußerst zweifelhaft.

Die Ausführungen dieses Kapitels haben gezeigt, daß sich der pernambukanische Teil des "submédio São Francisco" durch privaten Unternehmergeist, aber auch durch direkte oder indirekte staatliche Eingriffe zu einer dynamischen Agrarregion entwickelt hat, die freilich vorwiegend auf den Export ausgerichtet ist und die Subsistenzproduktion immer mehr aus dem Flußrandbereich verdrängte. Angesichts der akuten Versorgungsmisere der pernambukanischen Bevölkerung bleibt somit abschließend zu fragen, ob nicht die Etablierung bzw. Förderung kleinbäuerlicher, kooperativ organisierter Anbauformen mit einer gemischten Grundnahrungsmittel- und Sonderkulturproduktion den Bedürfnissen der Region gerechter würde. In diesem Sinne wäre auch die Durchführung kleinerer, weniger kostspieliger Bewässerungsprogramme entlang der Nebenflüsse zu begrüßen.

11. Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Studie war die Regionalisierung der nordostbrasilianischen Grundnahrungsmittelproduktion am Beispiel des Bundesstaates Pernambuco. Bei der inhaltlichen Bearbeitung des Themas wurden neben der Auswertung von Fachliteratur, Zeitungsartikeln und eigenen Beobachtungen zahlreiche statistische Analysen durchgeführt, die in dieser Form bislang für den gesamten brasilianischen Nordosten fehlten. Das erforderliche Datenmaterial konnte auf der Ebene des gesamten Bundesstaates, seiner 12 homogenen Mikroregionen sowie der 164 Munizipien über den Zeitraum 1968-1982 bzw. für die Jahre 1970, 1975 und 1980 den Agrarstatistiken der FIBGE entnommen werden. Durch die kartographische Darstellung der Untersuchungsergebnisse sollte ein räumlich differenziertes Bild von Stellenwert und Entwicklung der Grundnahrungsmittelproduktion bzw. der mit ihr in Zusammenhang stehenden Faktoren gezeichnet werden.

Vor dem Hintergrund der Grundbedürfnisstrategie, für die die Sicherung der Nahrungsmittelversorgung der Bevölkerung in unterentwickelten Regionen ein zentrales Anliegen bedeutet, erfolgte zunächst eine Analyse der Ernährungssituation Pernambucos. Hieraus geht hervor, daß die Nahrungsaufnahme vor allem der unteren sozialen Schichten der pernambukanischen Bevölkerung seit den Anfängen der Kolonialzeit in quantitativer wie qualitativer Hinsicht als unzureichend zu bezeichnen ist. Für diese Misere sind jedoch von jeher nicht allein Nachteile der physisch-geographischen Ausstattung des Bundesstaates verantwortlich zu machen. Vielmehr führte innerhalb der relativ regelmäßig berechneten und damit als ackerbauliche Gunstregion zu bewertenden Küstenzone die Zuckerrohrmonokultur zu einer Marginalisierung der Grundnahrungsmittelproduktion, während im semiariden Sertão bei relativer Ernährungsvielfalt eher Platz für die kleinbäuerliche Subsistenzwirtschaft blieb. Im Sertão führten jedoch Dürren immer wieder zu episodischen Hungerkatastrophen.

Aus bevölkerungsgeographischer Sicht weisen die hohe Säuglingssterblichkeit sowie die geringe Lebenserwartung der pernambukanischen Bevölkerung auf Ernährungsmissstände hin. Da der ländliche Raum Pernambuco durch Abwanderungen insbesondere der Männer im produktiven Alter beraubt wird, muß für die relativ arbeitsintensive Grundnahrungsmittelproduktion zwangsläufig eine Streßsituation entstehen. Gleichzeitig verschlechtert sich bei einer stark wachsenden städtischen Bevölkerung vor allem im Großraum Recife die Relation Produzenten/Konsumenten. Wie die Entwicklung in den Industrienationen lehrt, muß ein stetig

sinkender Anteil von Erwerbstätigen im primären Sektor nicht notwendigerweise zu Engpässen in der Nahrungsmittelversorgung führen. Vielmehr ist gerade in den EG-Staaten eine Überproduktion zu beobachten. Dies setzt jedoch, zumal bei schrumpfenden agraren Nutzflächen, erhebliche Produktivitätssteigerungen der Landwirtschaft voraus.

Ein erster Blick auf die Grundnahrungsmittelproduktion des gesamten Bundesstaates zeigt jedoch, daß die Zunahme der Nahrungsmittelerzeugung bei starken Oszillationen während der letzten Jahrzehnte letztlich nicht mit dem Bevölkerungswachstum Schritt halten konnte. Vor allem innerhalb der eigentlichen Untersuchungsperiode (1968-1982) zeigen sich negative Trends der auch im weiteren zur Analyse herangezogenen, über das gesamte pernambukanische Staatsgebiet verbreiteten Nahrungspflanzen Maniok, Mais und Bohnen (vgl. Abb.3). Dies läßt auf eine Verschlechterung der Ernährungslage all derjenigen Bevölkerungsteile schließen, die auf Subsistenzwirtschaft oder den preiswerten Erwerb regional produzierter Nahrungsmittel angewiesen sind.

Als erster Schritt zur Regionalisierung der Nahrungsmittelproduktion wurden statistische Analysen der Maniok-, Mais- und Bohnenproduktion auf der Aggregationsstufe der 12 Mikroregionen durchgeführt. Dabei erwies sich der als Übergangsraum zwischen der humiden bis semihumiden Zona da Mata und dem semiariden Sertão anzusehende Agreste durchweg als Hauptnahrungsmittellieferant des Bundesstaates, während innerhalb der Küstenregion lediglich der Maniok einen gewissen Stellenwert besitzt. Dieser Sachverhalt deutet auf die wichtige Rolle hin, die dem Agreste als Ergänzungsgebiet der Zona da Mata zukommt, wo eine rapide wachsende Bevölkerung immer weniger Gelegenheit zur Subsistenzwirtschaft erhält.

Mit der Darlegung der mengenmäßigen Entwicklung der Grundnahrungsmittelproduktion ist jedoch noch nichts über deren Einflußgrößen ausgesagt. Zu diesem Zweck wurde vorab insbesondere mit Hilfe von Korrelations- und Regressionsrechnungen aufzuzeigen versucht, ob die Dynamik der Nahrungsmittelerzeugung stärker von der Entwicklung der Anbauflächen oder vom Ertragsniveau gesteuert wurde. Betrachtet man die beiden Parameter isoliert, so lassen sich auf der Ebene des Bundesstaates nur beim Maniok stetige Flächenzuwächse, bei allen drei Produkten aber hochsignifikant negative Ertragstrends ablesen. Auf mikroregionaler Ebene weisen immerhin Araripina sowie der Agreste Setentrional positive Trends von Maniok-, Mais- und Bohnenanbauflächen auf, während hinsichtlich der Erträge keine der Mikroregionen signifikante Zuwächse erkennen läßt. Negative Ertragstrends sind

somit, wengleich in schwankender Intensität, durchaus großräumig ausgebildet, ein Ergebnis, das sich auch bei der späteren kommunalen Analyse bestätigt. Gleichzeitig wird bereits an dieser Stelle deutlich, daß sich der Maniok als relativ anspruchslose Pflanze insbesondere im Agreste Meridional auf unproduktive Standorte ausgedehnt hat.

Nachdem die statistischen Analysen nachgewiesen haben, daß Anbaufläche und Produktivität etwa gleichrangigen Einfluß auf die Entwicklung der Grundnahrungsmittelproduktion ausgeübt haben, gliedert sich die Arbeit in zwei Hauptteile. Zur kausalen Erklärung von Flächen- und Ertragsentwicklung wird auf kommunaler Ebene im ersten Teil die Flächennutzungskonkurrenz innerhalb des pernambukanischen Agrarraums, im zweiten Teil, nach ausführlicher Analyse der kleinräumigen Ertragsstruktur, der Einfluß des Niederschlagsregimes auf die Produktionsdynamik untersucht.

Die Beschreibung der Landnutzung Pernambucos unter besonderer Berücksichtigung des Stellenwerts der Grundnahrungsmittelproduktion beginnt mit der quantitativen Erfassung und kartographischen Darstellung der regionalen Bedeutung der wichtigsten landwirtschaftlichen Produktionszweige im Durchschnitt des Zeitraums 1968-1972. Daß die Nahrungsmittelproduktion an dieser Stelle wie auch im weiteren Verlauf der Untersuchung nicht als isolierte Größe betrachtet wird, liegt in der Tatsache begründet, daß ihre Entwicklung nur im agrarstrukturellen Gesamtkontext verstanden werden kann. Dieser wird in der Zona da Mata vom Zuckerrohranbau, im Landesinnern von der Weidewirtschaft beherrscht. Die entsprechenden auf der Basis der Agrarzensus gezeichneten Karten bestätigen in etwa diese Zweigliederung, doch zeigen sich beträchtliche regionale Unterschiede hinsichtlich des Stellenwerts der beiden Wirtschaftszweige. Während der plantagenmäßig durchgeführte Zuckerrohranbau in der Tat kaum über die administrative Grenze der Mesoregion Zona da Mata hinausreicht, nehmen die Weideflächen in nahezu allen Munizipien mindestens 5% der Fläche ein, konzentrieren sich jedoch vor allem im Agreste, wo häufig Anteile von über 25%, in einigen Fällen sogar von über 50% erzielt werden.

Was die regionale Dichte der Grundnahrungsmittelanbauflächen anbelangt, so fällt erneut der Agreste mit den höchsten Prozentwerten, die zumeist allerdings deutlich hinter der Weideflächendichte zurückbleiben, ins Auge. Einen gewissen Stellenwert besaßen Maniok-, Mais- und Bohnenkulturen im Zeitraum 1968-1972 zudem in einigen Munizipien der Mikroregionen Araripina, Alto Pajeú, Sertão do Moxotó und Mata Seca. Von den drei untersuchten Grundnahrungsmitteln dominiert im gesamten feuchten Bereich des

Bundesstaates (Zona da Mata, Ostabfall des Borborema-Massivs) eindeutig der Maniok.

Als Antwort auf die Frage, welche Betriebe für welchen Produktionszweig verantwortlich sind, weisen die Statistiken aus, daß Rinderhaltung und insbesondere Zuckerrohrproduktion die Domäne von Großbetrieben sind, während die Grundnahrungsmittelherzeugung zu über 50% in Betrieben <5 ha stattfindet. Diese stellten 1970 innerhalb Pernambucos zwar 65% aller landwirtschaftlichen Betriebe, bewirtschafteten aber nur 6% der Gesamtbetriebsfläche. Dementsprechend verwundert es nicht, daß die Berechnung der Anteile der Flächen der Betriebe <5 ha an den Gesamtbetriebsflächen für nur sehr wenige Munizipien Werte von über 20% erbringt. Insgesamt erweist sich jedoch auch auf kommunaler Ebene eine generelle Koinzidenz von hohem Stellenwert der kleinbäuerlichen Betriebe und hoher Dichte der Nahrungsmittelanbauflächen. Auch das räumliche Bild der Landbevölkerungsdichte läßt ähnliche regionale Unterschiede erkennen, so daß die agrare Tragfähigkeit in Gebieten mit kleinbäuerlicher Subsistenzproduktion, d.h. vor allem in großen Teilen des Agreste, des nördlichen Sertão und der Mata Seca, am höchsten zu sein scheint.

Vor dem Hintergrund dieser statistischen Befunde erfolgt auf der Basis der Fachliteratur gleichsam retrospektiv eine Schilderung des Stellenwerts der Grundnahrungsmittelproduktion im Rahmen agrarstruktureller Bedingungen und Entwicklungen. Diese werden in Anbetracht grundlegender Unterschiede für Zona da Mata, Agreste und Sertão getrennt beschrieben.

In der Zona da Mata bedeutete die Einführung der Plantagenwirtschaft seit den Anfängen der Kolonialzeit starke Beschränkungen der Subsistenzproduktion, die zunächst von den Sklaven, später von verschiedenen Gruppen von Arbeitspächtern (*moradores*) betrieben wurde. Die Grundnahrungsmittelerzeugung war von vorneherein den Bedürfnissen der Zuckerökonomie untergeordnet. Sie hatte im wesentlichen auf marginalen Standorten und außerhalb der eigentlichen Arbeitszeit stattzufinden. Die Ablösung des traditionellen patriarchalischen *engenho*-Systems durch agroindustrielle Großunternehmen führte im ausgehenden 19.Jh. zu einer weiteren Intensivierung und Ausdehnung des Zuckerrohranbaus, der mit einer Transformation der *moradores* in Lohnarbeiter und ihrer Vertreibung von den Plantagen einherging. Dies hatte eine Abnahme der lokalen Grundnahrungsmittelproduktion bei gleichzeitigem Anschwellen der Stadtbevölkerung zur Folge. Das im Jahre 1975 begonnene PROALCOOL-Programm dürfte die Monokultur in der pernambukanischen Zona da Mata noch verstärken.

Im stark reliefierten, naturräumlich kleingekammerten Agreste waren zunächst die Viehzucht, später auch Baumwoll- und Kaffeeanbau die wichtigsten marktorientierten Produktionszweige. Die Grundnahrungsmittelerzeugung wurde einerseits von selbständigen Kleinbauern (*minifundistas*), andererseits von Teilpächtern (*parceiros*) betrieben, die den Landbesitzern bestimmte Anteile ihrer ackerbaulichen Produktion abzutreten und die abgeernteten Felder als Viehweiden zur Verfügung zu stellen hatten. Durch die Einführung von Futterpflanzen sowie die Ausdehnung der Weideflächen wurden zahlreiche Teilpächter ihrer Existenzgrundlage beraubt und zur Abwanderung in die Städte gezwungen. Die Betriebe der Kleinbesitzer wurden hingegen häufig durch fortschreitende Erbteilung zersplittert, was einer Überbeanspruchung und Auslaugung der Böden, Erosionserscheinungen, Ertragsrückgängen und schließlich Betriebsaufgaben Vorschub leistete. Somit ergibt sich der Literatur zufolge auch für den Agreste ein Rückgang der Grundnahrungsmittelproduktion.

Der Sertão war lange Zeit im wesentlichen der extensiven Weidewirtschaft vorbehalten. Der Anbau von Grundnahrungsmitteln findet als Regenfelddbau (*agricultura de chuva*) bis heute vornehmlich im Bereich feuchterer Serren (*brejos*), Geländedepressionen oder entlang von Flußläufen statt. Eine Bewässerungstradition ist im gesamten nordostbrasilianischen Sertão unbekannt.

Die aus der Literaturdiskussion abgeleiteten Hypothesen, denen zufolge vor allem innerhalb der Zona da Mata und des Agreste eine Verdrängung der Grundnahrungsmittelproduktion durch Ausweitung der Zuckerrohr- bzw. Weideflächen bei gleichzeitiger Landflucht und Abnahme kleinbäuerlicher Betriebe stattgefunden hat, wurden für den Zeitraum 1968-1982 zunächst mit Hilfe von Trendanalysen auf kommunaler Ebene untersucht. Die statistischen Berechnungen erbrachten jedoch außerordentlich starke kleinräumige Unterschiede und beweisen damit, daß Pernambuco hinsichtlich der agrargeographischen Entwicklungsabläufe keineswegs pauschal in die bekannten Großregionen gegliedert werden kann. Dies trifft bereits für die Entwicklung der Nahrungsmittelanbauflächen selbst zu. Im gesamten Bundesstaat grenzen Munizipien mit vollkommen gegenläufigen Trends der Maniok-, Mais- und Bohnenanbauflächen unmittelbar aneinander, nur wenige Munizipien weisen bei allen drei Produkten gleichgerichtete Trends auf. Der Eindruck, daß die in der Literatur häufig verallgemeinert dargestellte Dynamik des ländlichen Raums außerordentlich differenziert zu betrachten ist, wird auch bei der Analyse der Entwicklung der Zuckerrohranbauflächen, der Weideflächen, der Flächenanteile der Kleinbetriebe und der Landbevöl-

kerungsdichte deutlich, wenngleich durchaus homogene Räume gleichgerichteter und in etwa gleich starker Trends hervortreten. Faßt man alle Ergebnisse zusammen, so kristallisieren sich 24 Munizipien vornehmlich im Bereich des Agreste und der Zona da Mata heraus, die im Sinne der oben aufgestellten Hypothesen als Problemräume einzustufen wären. Es sind dies Munizipien, in denen die in der Literatur beschriebenen agrarräumlichen Entwicklungen tatsächlich zu einem Rückgang der Grundnahrungsmittelproduktion geführt haben.

Im zweiten Hauptteil der Arbeit, der die Analyse der Ertragsstruktur der Grundnahrungsmittel Maniok, Mais und Bohnen sowie des Einflusses des Niederschlagsregimes auf die Produktivität zum Ziel hat, ergibt sich erneut ein kleinräumig sehr differenziertes Bild. Abstrahiert man allerdings von Details, so läßt sich im Zeitraum 1968-1982 beim Maniok ein Ost-West-Gefälle der Durchschnittserträge, bei Mais und Bohnen eher ein West-Ost-Gefälle der Ertragsvariabilität erkennen. Da insbesondere bei Mais und Bohnen nahezu allen Munizipien negative Ertragstrends eigen sind, wurden lediglich die Trends der Maniokerträge analysiert, die immerhin in einigen Munizipien von Agreste und Zona da Mata positive Vorzeichen aufweisen.

Interessantere Ergebnisse offenbaren hingegen Hauptkomponentenanalysen, die mit den Jahren als Variablen und den Munizipien als Fällen für den Zeitraum 1968-1982 für Maniok-, Mais- und Bohnenerträge gerechnet wurden. Während die Untersuchung der raum-zeitlichen Struktur der Maniokerträge über die Faktorladungen große Ähnlichkeiten der räumlichen Ertragsstruktur einiger benachbarter Jahre erbrachte und eine klare Dreiteilung der Untersuchungsperiode zuließ, waren sich bei den Bohnen vor allem im Durchschnitt ertragsschwache Jahre in der Raumstruktur der Produktivität ähnlich gewesen. Zu den Regionen, die während solcher Jahre die relativ höchsten Erträge erzielten (positive Faktorwerte), gehören Munizipien mit Bewässerungsfeldbau im Bereich des Rio São Francisco sowie des östlichen Agreste, also durchweg Gebiete mit relativ hohem Wasserangebot. Ansonsten ließ sich mit Hilfe der Hauptkomponentenanalysen aufzeigen, wie die räumliche Ertragsstruktur zeitweise von der Mittelwertkarte abweichen kann. So haben bestimmte Munizipien während einer bestimmten Jahresgruppe überdurchschnittlich hohe, in einer anderen Jahresgruppe unterdurchschnittlich niedrige Erträge erzielt. Insgesamt konnte also bewiesen werden, daß auch die Erträge der Grundnahrungsmittel produkt-, zeit- und regionsspezifische Unterschiede aufweisen, was eine Generalisierung der Produktivitätsverhältnisse unmöglich macht.

Nach der Analyse des pernambukanischen Niederschlagsregimes in seiner extremen raum-zeitlichen Differenzierung sowie der Beschreibung der den pluvialen Bedingungen angepaßten Anbaukalender erfolgt am Beispiel von 46 Munizipien die statistische Analyse des Einflusses des Niederschlagsregimes auf die Ernteerträge der kurzzyklischen Nahrungspflanzen Mais und Bohnen. Mit Hilfe einfacher Korrelationsrechnungen wird dargelegt, daß sowohl die Summe der zur Regenzeit gefallen Niederschläge als auch die Variabilität der Niederschläge innerhalb der Regenzeit in vielen Fällen Beziehungen zur Ertragshöhe aufweisen. Trotz erneut beachtlicher kleinräumiger Unterschiede bleibt insgesamt festzuhalten, daß der Einfluß des Niederschlagsregimes bei den Maiserträgen in der Regel stärker ausgeprägt ist als bei den Bohnenerträgen und vom Sertão zur Zona da Mata erwartungsgemäß tendenziell abnimmt. Als Jahre der Koinzidenz niedriger Mais- und Bohnenerträge mit geringen Regenfällen bzw. hoher Niederschlagsvariabilität wurden im Agreste vor allem 1980 und 1981, im Sertão zudem 1976 und 1982 identifiziert.

Obschon eine Abhängigkeit der Produktivität der Grundnahrungsmittelerzeugung vom Niederschlagsregime nicht von der Hand zu weisen ist, müssen jedoch noch andere limitierende Faktoren der kleinbäuerlichen Subsistenzwirtschaft in Betracht gezogen werden. Hierzu gehören vor allem ein allgemein niedriges technologisches Niveau, mangelnde Kredit- und Saatgutversorgung sowie für den Produzenten nachteilige Vermarktungsmechanismen. Trotz der Implementierung zahlreicher Projekte und Institutionen ist es dem Staat bislang nicht gelungen, die Situation der auch offiziell als Hauptnahrungsmittelproduzenten anerkannten Kleinbauern zu verbessern. Programme wie PROALCOOL oder die günstigen Kredite für Rinderzüchter laufen zudem allen Maßnahmen zuwider, die Pächter und Kleinbesitzer unterstützen sollen. Auch der durch private oder staatliche Initiative aufgeblühte Bewässerungsfeldbau an den Ufern des Rio São Francisco ist mit seiner vorherrschenden Obst- und Gemüseproduktion zu sehr exportorientiert, als daß von ihm wirkliche Beiträge zur Verbesserung des Grundnahrungsmittelangebots zu erwarten wären.

Überblickt man die Untersuchungsergebnisse insgesamt, so läßt sich abschließend feststellen, daß die pernambukanische Grundnahrungsmittelproduktion in nahezu allen Teilräumen des Bundesstaates den dominierenden Wirtschaftszweigen wie Zuckerrohranbau und Rinderzucht stets untergeordnet war. Mit Hilfe statistischer Analysen konnte jedoch nachgewiesen werden, daß im Rahmen des abgesteckten Problemkreises z.T. extrem kleinräumige Unterschiede auftreten, die eine pauschale Betrachtung vordefinierter

Großregionen verbieten. Zwar ist die notwendigerweise auf wenige Parameter beschränkte quantitative Erfassung der Grundnahrungsmittelproduktion sowie ihrer Einflußgrößen außerstande, Einblicke in komplexe sozioökonomische Zusammenhänge innerhalb bestimmter Munizipien zu gewähren, doch kann die hier erfolgte Identifikation homogener Teilräume die Auswahl von Munizipien erleichtern, die vielversprechende Ergebnisse für genaue Vor-Ort-Untersuchungen erwarten lassen. Durch die vergleichende Analyse von Munizipien positiver bzw. negativer Tendenzen des Grundnahrungsmittelanbaus könnten wichtige Erkenntnisse bezüglich der Situation der kleinbäuerlichen Betriebe gewonnen werden, die in der Hauptsache für die Grundnahrungsmittelversorgung der Bevölkerung verantwortlich sind.

Auch wenn eine Ausdehnung oder Intensivierung der Grundnahrungsmittelproduktion sicherlich nicht in allen Munizipien angeht sein dürfte, sollte an dieser Stelle betont werden, daß die Unterstützung der sowohl für die Subsistenz als auch für den Markt produzierenden *pequenos produtores rurais* wo immer möglich agrarpolitisches Leitbild in Pernambuco sowie im gesamten brasilianischen Nordosten sein sollte. Neben ihrer Funktion als Nahrungsmittellieferanten absorbieren die Kleinbetriebe bei intensiver Wirtschaftsweise Arbeitskräfte im ländlichen Raum und bremsen damit die Land-Stadt-Wanderung, was gleichzeitig zu einem günstigeren Produzenten/Konsumentenverhältnis führt. Die Hilfen, die den Kleinbauern zuteil werden können, sind vielfältiger Art, doch dürften der Zugang zu Land, die Verfügbarkeit von Agrarkrediten sowie ein verbesserter Ausbildungsstand die wichtigsten Grundgrößen jeglicher Produktionssteigerung sein.

Entsprechende regionalpolitische Aktivitäten sollten zunächst auf die Förderung des Anbaus der traditionellen Grundnahrungsmittel abzielen, die nachweislich die Hauptnahrungsquelle der ländlichen Bevölkerung sowie der unteren städtischen Einkommensgruppen darstellen (vgl. FERNANDES 1962, GONÇALVES 1962a, SUDENE & UFPe 1975). Beide Gruppen sind von Rückgängen der Grundnahrungsmittelerzeugung besonders betroffen: die Städter, weil sie für die knappen, z.T. aus anderen Regionen importierten Waren höhere Preise zahlen müssen und die Kleinbauern, weil eine geringe Produktion für sie zwangsläufig zu Einkommenseinbußen führt - knappheitsbedingte Preissteigerungen kommen stets nur den Händlern zugute. Neben Verbesserungen bei der Erzeugung traditioneller Grundnahrungsmittel wie Maniok, Mais und Bohnen wären auch Steigerungen der kleinbäuerlichen industrie- bzw. marktorientierten Obst-, Gemüse- und Milchproduktion wünschenswert, da sich den Kleinproduzenten auf diese Weise zusätzliche Verdienstmöglichkeiten erschließen.

Summary

The object of the thesis is to analyse tendencies, determinants as well as the relative importance of food production within the federal state of Pernambuco (Northeast Brazil) from the beginning of the colonial period to the present. The evaluation of scientific publications, newspaper articles and personal observations in 1984 serves as a framework for numerous statistical investigations, which - over the period of 1968 to 1982 - allow an exact regionalization of the Pernambucan food production on the level of the natural landscapes (the humid *Zona da Mata*, the heterogenous *Agreste* and the semi-arid *Sertão*), the 12 homogenous micro-regions as well as the 164 communities (*municípios*).

The food supply of great parts of the Pernambucan population has been insufficient since the beginning of the colonial period, a problem, which is less due to physic-geographical than to socioeconomic causes. Food production, which is dominated by resident workmen (*moradores*), sharecroppers (*parceiros*) and small landholders (*minifundistas*), has always been subordinated to latifundial sugar cane- (*Zona da Mata*) and cattle-economies (*Agreste*, *Sertão*). In recent times, the production of manioc, maize and beans (the staple food-crops of Pernambuco) could on the whole not keep up with demographic growth.

On investigating the two components of agricultural production, area under cultivation and crop yield, it turned out that, in contrast to the frequently overall statements found within scientific literature, it is always necessary to regard for marked regional differences. Thus, the general hypothesis that, especially within the *Zona da Mata* and the *Agreste*, the extension of sugar-cane fields resp. pasture grounds in connection with rural exodus and the extinction of small farms has led to a decline in the production of food-crops only proves true for 24 communities. These communities seem well suited for detailed case studies of agrarian change.

Not only the areas under cultivation but also the yields of manioc, maize and beans exhibit impressive differences in space and time, which, however, can be structured by principal-component-analyses. For lack of data required, it is hardly possible to give any statistically safe explanations for the mostly negative trends in the development of yields, although the displacement of food production on marginal areas as well as the leaching-out of soils must be supposed to exercise important influences. However, by correlating the yields of maize and

beans with the amount and the variability of rainfall it became evident that, especially in parts of the *Sertão*, agricultural productivity also depends on precipitation patterns. Coincidences of low maize- and bean yields with small amounts or high variabilities of rainfall mainly occurred in 1980 and 1981.

In spite of the implementation of numerous projects and institutions, the Brazilian Government has not yet succeeded in improving the situation of the small farmers, the principal food producers. Moreover, programs like PROALCOOL or profitable credits for cattle breeders counteract all efforts to support tenant-farmers and *minifundistas*. The irrigation-agriculture on the banks of the Rio São Francisco, which has been prospering since a few decades due to official and private initiatives, concentrates too much on the production of fruit and vegetables for export-purposes than to promise a real improvement in the staple food-supply of the Pernambucan population.

In the future, the small farmers should receive various kinds of assistance among which the access to land, the availability of credits and a better education are the most urgent. The small farmers should not only be enabled to increase the production of traditional food crops but also to participate in a market- or industry-orientated fruit-, vegetable- and milk-production, which will provide for additional income.

Resumo

A tese tem por objetivo analisar as tendências, as determinantes e a importância relativa da produção alimentar no estado federal de Pernambuco (Nordeste do Brasil) desde o começo da época colonial até a época atual. A valorização das publicações científicas, dos artigos de jornais e das próprias observações de Abril a Setembro 1984 forma o quadro para numerosas investigações estatísticas, que permitem - pelo período 1968-1982 - uma regionalização exata da produção alimentar pernambucana no nível das paisagens naturais (Zona da Mata, Agreste, Sertão), das microregiões homogêneas e dos 164 municípios.

O abastecimento alimentar de grandes partes da população pernambucana tem sido insuficiente desde o começo da época colonial - um problema, que tem menos causas fisiogeográficas do que socioeconômicas. A produção de alimentos, que na Zona da Mata é exercida principalmente por moradores, no Agreste e - numa medida menor - no Sertão por parceiros e minifundistas, sempre foi subordinada à economia de cana de açúcar ou de gado. Nos anos passados, a produção de mandioca, milho e feijão (as culturas alimentares principais no Pernambuco) não pôde aguentar o crescimento demográfico.

A análise dos dois componentes da produção agrícola, a área cultivada e o rendimento por hectare, torna evidente que, apesar das descrições globais frequentemente encontradas na literatura científica, exige-se uma perspectiva regionalmente diferenciada. Assim, a hipótese deduzida da literatura postulando que principalmente na Zona da Mata e no Agreste tem ocorrido um desalojamento da produção alimentar pela extensão de cana de açúcar ou de pastagens, acompanhado por um êxodo rural e uma liquidação dos pequenos estabelecimentos agrícolas, é somente confirmada em 24 municípios. Estes municípios são bem apropriados para investigações locais com respeito a mudanças agrícolas.

Assim como as áreas cultivadas, os rendimentos também mostram grandes diferenças regionais e temporais, que se deixam estruturar pela análise de componentes principais. Por falta dos dados respectivos no entanto não é possível dar explicações estatisticamente fundadas para a diminuição geral de rendimentos. embora o desvio da produção alimentar em áreas marginais e a erosão de solos devam ter grande importância. Porém, correlações dos rendimentos de milho e feijão com a quantidade e a variabilidade das precipitações mostram que a produtividade agrícola depende - especialmente em partes do Sertão - do regime da chuva. Coincidências de rendimentos baixos

de milho e feijão com chuvas escassas ou com grandes variabilidades de precipitações ocorreram em 1980 e 1981.

Não obstante a implementação de projetos e institutos numerosos, o Governo ainda não conseguiu melhorar a situação dos pequenos produtores rurais, os cultivadores principais de alimentos. Além disso, programas como PROALCOOL e créditos baratos para criadores de gado contrariam todas as medidas, que devem auxiliar os pequenos produtores rurais. A cultura de irrigação nas margens do Rio São Francisco, prosperando graças a iniciativas privadas e oficiais, se concentra demasiado na produção de frutas e verduras para exportação do que promover um melhoramento efetivo no abastecimento da população pernambucana com alimentos básicos.

No futuro os pequenos produtores rurais devem receber varias ajudas; as mais urgentes sem dúvida são o acesso à terra, a disponibilidade de créditos agrícolas e uma instrução melhor. Os pequenos produtores rurais não só devem ser postos em condições de intensificar a produção de alimentos tradicionais, mas também, com vista ao aumento de rendimento monetário, de participar na produção de frutas, verduras e leite para o mercado ou para a indústria.

Literatur

- ALVES, M. & FIORENTINO, R. (1981): A Modernização Agropecuária no Sertão Pernambucano. in: Revista Econômica do Nordeste (Fortaleza), Bd.12, S.465-540
- ANDRADE, B. (1981): Migrações Sazonais no Nordeste. Recife (SUDENE = Série População e Emprego, Bd.11)
- ANDRADE, B. (1982): Reforma Agrária e Participação Popular. in: ANDRADE, M.C. de (Hrsg.): Capítulos de Geografia do Nordeste. Recife, S.5-15
- ANDRADE, G.O. de (1977): Alguns Aspectos do Quadro Natural do Nordeste. Recife (MINTER-SUDENE = Série Estudos Regionais, Bd.2)
- ANDRADE, G.O. de & LINS, R.C. (1963): O "Brejo" da Serra das Varas (Arcoverde). in: Boletim do Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, Bd.12-14, S.5-22
- ANDRADE, M.C. de (1961): A Pecuária no Agreste Pernambucano. Recife
- ANDRADE, M.C. de (1962): Aspectos geográficos do abastecimento do Recife. in: IJNPS (Hrsg.): Problemas do Abastecimento Alimentar no Recife. Recife, S.195-271
- ANDRADE, M.C. de (1968): L'élevage dans le Nord-Est du Brésil. in: Cahiers d'Outre-Mer, Bd.21, S.56-77
- ANDRADE, M.C. de (1970): Considerações sobre a Produção de Mandioca, Milho e Feijão do Estado de Pernambuco. in: VASCONCELOS SOBRINHO, J. (Hrsg.): As Regiões Naturais do Nordeste, o Meio e a Civilização. Recife (CONDEPE), S.319-325
- ANDRADE, M.C. de (1975a): A Problemática Agro-Pecuária de Pernambuco. Recife (UFPe)
- ANDRADE, M.C. de (1975b): O Processo de Ocupação do Espaço Regional do Nordeste. Recife (MINTER-SUDENE = Série Estudos Regionais, Bd.1)
- ANDRADE, M.C. de (1977): Geografia Econômica do Nordeste. São Paulo (3.Aufl.)
- ANDRADE, M.C. de (1980): A Terra e o Homem no Nordeste. São Paulo (4.Aufl.)
- ANDRADE, M.C. de (1981): Nordeste: a reforma agrária ainda é necessária? Recife (= Cadernos Guararapes, Bd.2)
- ANDRADE, M.C. de (1982a): Produção do Espaço e Regionalização em Pernambuco. in: Revista de Desenvolvimento Urbano e Regional (Recife), Bd.1, S.7-29

- ANDRADE, M.C. de (1982b): A Propriedade da Terra e a Questão Agrária em Pernambuco. Recife (UFPE/Mestrado em Desenvolvimento Urbano)
- ANDRADE, M.C. de (1983a): A Produção do Espaço Agrário em Pernambuco. in: Revista de Geografia (Recife), Bd.1, S.7-38
- ANDRADE, M.C. de (1983b): As Alternativas do Nordeste. Recife
- ANDRADE, M.C. de (1983c): Tradição e Mudança. A organização do espaço rural e urbano na área de irrigação do submédio São Francisco. Rio de Janeiro
- ANDRADE, M.C. de (1984): A Construção de Grandes Represas e os Impactos Ecológicos e Sociais Provocados. in: Geonordeste (Aracaju), Bd.1, S.1-11
- ANDRADE, M.C. de & BARROS MADUREIRA, S. de (1981): Produção do Espaço e Regionalização em Pernambuco. Recife (= Projeto DRIN-Brasil. Documento No. A-7), S.40-51
- ANDRADE LIMA, D.M. de (1983): Abastecimento Hortícola do Recife - Procedência dos Produtos Recebidos pela CEASA-PE. Recife (UFPe, unveröffentliche Dissertation)
- ANDRADE LIMA COELHO, H. de & SAMPAIO, Y. (1976): Estado Nutricional e Condições Sócio-Econômicas. in: Revista econômica do Nordeste (Fortaleza), Bd.7, S.451-468
- AUBERT DE LA RÔE, E. (1957): Brésil Aride. La vie dans la caatinga. Paris (= Géographie Humaine, Bd.29)
- AUGEL, J. (1979): Der Stausee von Sobradinho/Bahia (Brasilien). Wirtschaftliche und soziale Implikationen eines Entwicklungsprojektes. in: Petermanns Mitteilungen, Bd.123, S.109-117
- BÄHR, J (1983): Bevölkerungsgeographie. Stuttgart
- BATISTA FILHO, M. et al. (1982): Diagnóstico da Situação Alimentar e Nutricional do Nordeste Brasileiro (Estado de Pernambuco), 2.Aufl.. Recife (UFPe - Centro de Ciências da Saúde - Departamento de Nutrição)
- BERNAL, M.C.C. & OLIVEIRA, A.A.P. (1981): Formação do Excedente e Comercialização de Alimentos Básicos do Nordeste. in: Revista econômica do Nordeste (Fortaleza), Bd.12, S.119-186
- BERNARDES, N. (1966): Tradição e Evolução dos Modos de Utilização da Terra no Sertão do Nordeste. in: Conferencia Regional Latino Americana de la UGI (México), Bd.2, S.414-421
- BICALHO, A.M. & HOEFLE, S.W. (1979): Transformações na Vida Sertaneja: A Irrigação no Rio São Francisco. in: Revista Pernambucana de Desenvolvimento (Recife), Bd.6, S.75-110

- BORGES, U. et al. (1984): Proalcool. Analyse und Evaluierung des brasilianischen Biotreibstoffprogramms. Saarbrücken/Fort Lauderdale (= Spektrum. Berliner Reihe zu Gesellschaft, Wirtschaft und Politik in Entwicklungsländern, Bd.1)
- BROWN, L.R. (1980): Food or Fuel: new competition for the world's cropland. in: Interciencia (Caracas), Bd.5, S.365-372
- BRÖHL, D. (1985): Dürre - Modernisierung - soziale Macht: Zu den Ursachen des Elends im brasilianischen Nordosten. in: Lateinamerika. Analysen - Daten - Dokumentation, H.3, S.27-37
- BURGOS, N.; JACOMINE, P.K.T. & CAVALCANTI, A.C. (1973): Aptidão agrícola dos solos do Estado de Pernambuco. Rio de Janeiro (= Boletim Técnico No.27. Divisão de Pesquisa Pedológica. DNPEA. = Série Pedologia No.15. Divisão de Agrologia. SUDENE-DRN)
- CALLIER-BOISVERT, C. (1973): Apontamentos para um Estudo de Economia Agrária num Município da Zona Agreste de Pernambuco: Agrestina. in: Ciência & Trópico (Recife), Bd.1, S.143-172
- CARDOSO, M.F. (1965): Caruaru: A Cidade e Sua Área de Influência. in: Revista Brasileira de Geografia (Rio de Janeiro), Bd.27, S.587-614
- CARLI, G.D. (1982): A Maior Sêca do Século. Recife
- CARLI, G.D. (1984): Séculos de Sêcas. Recife
- CASTRO, J.de (1982): Geografia da Fome. O dilema brasileiro: pão ou aço. Rio de Janeiro (10.Aufl.)
- CAVALCANTI, C. et al. (1981): Nordeste do Brasil: um Desenvolvimento Conturbado. Recife (FJN = Série Estudos e Pesquisas, Bd.20)
- CEASA-PE (1980): Perfil da Produção e Comercialização da Cebola. Recife (CEASA-PE)
- CEPA-PE (1984): Acompanhamento e Análise Conjuntural da Produção e Abastecimento dos Produtos Agrícolas - PE. Recife (verschiedene Monatshefte)
- CHAVES, N. (1972): Alimentação Pernambucana no Começo do Século XIX. Recife (UFPE - Instituto de Nutrição; unveröffentlicht)
- CHAVES, N. (1981): Ernährungsplan für Pernambuco. in: Brasilien Dialog (Mettingen), H.1/81, S.17-26
- CHESF (o.J.): Itaparica. Reservatório (Faltblatt ohne Ortsangabe)
- CME-PIMES (1975): Economia de Pernambuco. Um Estudo das Transformações Recentes. Recife (CONDEPE/UFPE = Série Pesquisas, 6)

- CODEVASF (1984): Massangano consolidará pólo Petrolina-Juazeiro. in: *Jornal da Irrigação (Brasília)*, Bd.1, S.3
- COLLINS, J. & LAPPE, F.M. (1980): *Vom Mythos des Hungers. Die Entlarvung einer Legende: Niemand muß hungern.* Frankfurt a.M.
- CONDEPE (1984a): Projeto Nordeste/Pernambuco. Programa Estadual de Apoio ao Pequeno Produtor Rural. Vol.1 - Diagnóstico. Recife
- COSTA, R.V.da (1974): Aspectos Sócio-Econômicos do Desenvolvimento de Pernambuco. in: *Revista econômica do Nordeste (Fortaleza)*, Bd.5, S.87-92
- CPATSA (1983): Algaroba: verde magia vegetal. in: *Jornal do Sêmi-Arido (Petrolina-PE/Campina Grande-PA)*, Bd.3. H.10, S.6-8
- DANTAS, J.R.A. (1980): Mapa Geológico do Estado de Pernambuco. Recife (DNPM = Mapas e Cartas de Síntese, 1 = Seção Geologia 1)
- DIARIO DE PERNAMBUCO (1984): verschiedene Tagesausgaben. Recife
- EGLER, C.A.G. (1985): Os impactos do PROALCOOL na Paraíba. in: *Geonordeste (Aracaju)*, Bd.2, S.1-19
- EGLER, W.A. (1951): Contribuição ao Estudo da Caatinga Pernambucana. in: *Revista Brasileira de Geografia (Rio de Janeiro)*, Bd.13, S.577-590
- ELFES, A. & SCHUCH, W.H. (1969): *Landwirtschaftliche Entwicklungshilfe in Nordostbrasilien.* Bonn (Institut für Agrarpolitik und Marktforschung, vervielfältigte Maschinenschrift)
- EMATER-PE (1984): Orientações Básicos sobre a "Cultura da Algarobeira". Recife
- FERNANDES, G. (1962): Alguns aspectos psicológico-sociais dos problemas de abastecimento do Recife. in: IJNPS (Hrsg.): *Problemas do Abastecimento Alimentar no Recife*, Recife. S.47-110
- FERREIRA IRMAO, J. & SAMPAIO, Y. (1983): Estrutura Agrária, Produção e Emprego Rural. in: JATOBA, J. (Hrsg.): *Emprego no Nordeste 1950-1980. Modernização e Heterogeneidade.* Recife (SUDENE = Série População e Emprego, Bd.15), S.41-214
- FIBGE (1970): *Divisão do Brasil em Micro-Regiões Homogênas.* 1968. Rio de Janeiro
- FIDEPE (1982c): *Arcoverde.* Recife (= Série Monografias Municipais, Bd.15)
- FRANKENBERG, P. (1984): *Ähnlichkeitsstrukturen von Ernteertrag und Witterung in der Bundesrepublik Deutschland.* Wiesbaden (= Erdwissenschaftliche Forschung, Bd.17)

- FRANKENBERG, P. & RHEKER, J.R. (i.Dr.): Zum Niederschlagsregime in Nordostbrasilien, insbesondere in Pernambuco. in: Jahrbuch der Geographischen Gesellschaft zu Hannover
- FREISE, F.W. (1937): Der Mensch im Dürregebiete des Nordostens von Brasilien. in: Geographische Zeitschrift, Bd.43, S.433-445
- FREISE, F.W. (1938): The Drought Region of Northeastern Brazil. in: The Geographical Review, Bd.28, S.363-378
- FREYRE, G. (1982): Herrenhaus und Sklavenhütte. Ein Bild der brasilianischen Gesellschaft. Stuttgart (Original: "Casa Grande e Senzala", Rio de Janeiro 1933)
- GALVAO, O.de A. (1975): Hábitos Familiares de Compras de Produtos Alimentares na Região do Recife Metropolitano. in: Revista Pernambucana de Desenvolvimento (Recife), Bd.2, S.87-118
- GONÇALVES, A.C. (1962a): Características e consumo da família padrão recifense. in: IJNPS (Hrsg.): Problemas do Abastecimento Alimentar no Recife, Recife. S.111-153
- GONÇALVES, A.C. (1962b): Uma sondagem junto a grossistas, agricultores e criadores. in: IJNPS (Hrsg.): Problemas do Abastecimento Alimentar no Recife, Recife. S.155-194
- GONÇALVES, F.A. (1966): Condições de Vida do Trabalhador Rural da Zona da Mata do Estado de Pernambuco - 1964. in: Boletim do Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais (Recife), Bd.15, S.117-173
- GÖRICKE, F.V. & REIMANN, M. (1982): Treibstoff statt Nahrungsmittel. Wie eine falsche energiepolitische Alternative den Hunger vermehrt. Reinbeck
- HALL, A.L. (1978): Drought and Irrigation in North-East Brazil. Cambridge (= Cambridge Latin American Studies, Bd.29)
- HEIDEMANN, D. (1981): Arbeitsteilung und regionale Mobilität an der Peripherie des Weltmarktes. Zur Binnenwanderung in Nordostbrasilien. Mettingen (= Aspekte der Brasilienkunde, Bd.2)
- HEIMPEL, C. (1985): Das "Nordost-Projekt": Neuer Aufbruch oder neuer Aufguß? Zu dem neuen agrarpolitischen Ansatz im brasilianischen Nordosten. in: Lateinamerika. Analysen - Daten - Dokumentation, H.3, S.39-49
- HÖSCH, F. & LÖSLER, A. (1978): Regionalpolitische Aktivitäten in der Region "Nord-Osten" von Brasilien. in: Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie, Bd.22, S.75-82
- HUECK, K. (1966): Die Wälder Südamerikas. Ökologie, Zusammensetzung und wirtschaftliche Bedeutung. Stuttgart

- ICHIKAWA, M. & YAMAMOTO, S. (1972): On the Occurrence of Water and the Characteristic Types of Land Use in the Semi-arid Region of the Brazilian Northeast. in: Science Reports of the Tokyo Kyoiku Daigaku, Section C (Tokio), Bd.11, 105, S.35-78
- ICNND (1965): Northeast Brasil. Nutrition Survey. March-May 1963. Washington
- IPA (o.J.b.): Relatório de Atividades 1979/80. Recife
- JAMES, P.E. (1952): Observations on the Physical Geography of Northeast Brazil. in: Annals of the Association of American Geographers, Bd.42, S.153-176
- JAMES, P.E. (1953): Patterns of Land Use in Northeast Brazil. in: Annals of the Association of American Geographers, Bd.43, S.98-126
- JANSON, M. (1974): Die SUDENE. Finanz- und Entwicklungspolitik in Nordostbrasilien. Stuttgart
- KEMPER, F.J. & SCHMIEDECKEN, W. (1977): Faktoranalyse zum Klima Mitteleuropas. Ein Beitrag zum Problem der Kontinentalität sowie zur Aussagekraft von Faktorwerten. in: Erdkunde, Bd.31, S.255-272
- KESTEL, D. (1981): Landeskunde Pernambuco. in: Brasilien Dialog (Mettingen), H.1/81, S.35-46
- KLAGSBRUNN, V.H. (1982): Die Entwicklung der Landwirtschaft im Nordosten Brasiliens seit 1950. Zu den Grundbedingungen der Entstehung und Entwicklung der Lohnarbeit auf dem Lande. Saarbrücken et al. (= Sozialökonomische Schriften zur Agrarentwicklung, Bd.45)
- KLEINPENNING, J.M.G. (1971): Objectives and Results of the Development Policy in North-East Brazil. in: Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie, Bd.62, S.271-284
- KOCH-WESER, K. (1973): Zwölf Jahre Entwicklungsplanung der SUDENE im brasilianischen Nordosten - Analyse einer verhinderten Reformpolitik. in: Vierteljahresberichte. Probleme der Entwicklungsländer, Nr.52, S.169-203
- KOHLHEPP, G. (1978a): Erschließung und wirtschaftliche Inwertsetzung Amazoniens. in: Geographische Rundschau, Bd.30, S.2-13
- KOHLHEPP, G. (1978b): Wirtschafts- und sozialgeographische Aspekte des brasilianischen Entwicklungsmodells und dessen Eingliederung in die Weltwirtschaftsordnung. in: Die Erde, Bd.109, S.353-375
- KOHLHEPP, G. (1983): Probleme der Landwirtschaft: Grundnahrungsmittelerzeugung versus Energiepflanzen- und Exportproduktion. in: Zeitschrift für Kulturaustausch, Bd.33, S.352-376

- KRÖGER, H.J. (1978): Migration, ländliche Überbevölkerung und Kolonisation im Nordosten Brasiliens. in: Geographische Rundschau, Bd.30, S.14-20
- LASSERRE, G. (1948): Le Nord-Est du Brésil. in: Cahiers d'Outre-Mer, Bd.1, S.40-67
- LINHART, R. (1980): Der Zucker und der Hunger. Reise in ein Land, wo der Zucker wächst: Brasilien. Berlin
- LORENZL, G. & MITTENDORF, H.J. (1982): Agrarmarktpolitik. in: BLANCKENBURG, P. von & CREMER, H.D. (Hrsg.): Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in Entwicklungsländern. Stuttgart (2.Aufl.) Bd.1: Sozialökonomie der ländlichen Entwicklung, S.261-281
- LUETZELBURG, P.von (1922/23): Estudo Botânico do Nordeste 3 Bde). Rio de Janeiro (IFOCs)
- MELO, F.H.de (1983): O problema alimentar no Brasil: a importância dos desequilíbrios tecnológicos. Rio de Janeiro (= Coleção Estudos Brasileiros, Bd.65)
- MELO, M.L.de (1955): A Serra Negra, uma "ilha" da caatinga. in: Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros (São Paulo), Bd.7, 1952/53, S.133-170
- MELO, M.L.de (1956): Nord-Est. Rio de Janeiro (= Livret-Guide No.7. XVIII. Congrès International de Geographie)
- MELO, M.L.de (1958): Tipos de Localização de Cidades em Pernambuco. in: Boletim Carioca de Geografia (Rio de Janeiro), Bd.11, S.5-33
- MELO, M.L.de (1962): Bases Geográficas dos Problemas do Nordeste. in: Revista Brasileira de Geografia (Rio de Janeiro), Bd.24, S.503-541
- MELO, M.L.de (1975): O Açúcar e o Homem. Problemas Sociais e Econômicos do Nordeste Canavieiro. Recife (IJNPS = Série Estudos e Pesquisas, Bd.4)
- MELO, M.L.de (1976): Proletarização e emigração nas regiões canavieira e agrestina de Pernambuco. in: Ciência & Trópico (Recife), Bd.4, S.7-28
- MELO, M.L.de (1978): Regionalização Agrária do Nordeste. Recife (SUENE = Série Estudos Regionais, Bd.3)
- MELO, M.L.de (1980): Os Agrestes. Recife (SUENE = Série Estudos Regionais, Bd.3)
- MELO, M.L.de & ANDRADE, M.C.de (1960): Um Brejo de Pernambuco: A Região de Camoçim de São Félix. in: Boletim Carioca de Geografia (Rio de Janeiro), Bd.13, S.5-45

- MERTINS, G. (1981): Agrar- und Sozialstruktur sowie interne Abhängigkeiten in naturräumlich sowie sozioökonomisch unterschiedlichen Regionen NE-Brasiliens (Bundesstaat Pernambuco). Zur Diskussion der dissoziativ-autozentrierten Entwicklungstheorie/-strategie. Bonn 1981 (= DGFK-PP, Nr.34)
- MERTINS, G. (1982): Determinanten, Umfang und Formen der Migration Nordostbrasilien. in: Geographische Rundschau, Bd.34, S.352-358
- MERTINS, G. (1983): Agrarförderung als geplanter Schritt gegen eine eigenständige Entwicklung? Sozioökonomische Konsequenzen im Agreste Nordostbrasilien. in: EVERS, H.D. et al. (Hrsg.): Auf dem Wege zu einer neuen Weltwirtschaftsordnung? Bedingungen und Grenzen für eigenständige Entwicklung. Baden-Baden, S.191-205
- MEQUITA, M. (1977): Transportes. in: FIBGE (Hrsg.): Geografia do Brasil. Bd.2: Região Nordeste. Rio de Janeiro, S.209-246
- MIRANDA, E.E.de (1981): Métodos de Pesquisa Agronômica sobre as Limitações dos Rendimentos Culturais a Nível de Pequenos e Médios Agricultores do Trópico Semi-Arido do Brasil. Petrolina-PE (EMBRAPA-CPATSA = Documentos, N.10)
- MITTENDORF, H.J. (1967): Vermarktung von Agrarprodukten auf den Binnenmärkten. in: BLANCKENBURG, P. & CREMER, H.D. (Hrsg.): Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in Entwicklungsländern. Stuttgart. Bd.1: Die Landwirtschaft in der wirtschaftlichen Entwicklung. Ernährungsverhältnisse, S.240-287
- MOREIRA, A.A.N. (1977): Relêvo. in: FIBGE (Hrsg.): Geografia do Brasil. Bd.2: Região Nordeste. Rio de Janeiro, S.1-45
- MÜLLER, J. (1984): Brasilien. Stuttgart (Klett/Länderprofile)
- NIMER, E. (1964): Circulação atmosférica do Nordeste e suas consequências - o fenômeno das secas. in: Revista Brasileira de Geografia, Bd.26, S.147-157
- NIMER, E. (1977): Clima. in: FIBGE (Hrsg.): Geografia do Brasil. Bd.2: Região Nordeste. Rio de Janeiro, S.47-84
- NIMER, E. (1979): Pluviometria e recursos hídricos dos Estados de Pernambuco e Paraíba. Rio de Janeiro (FIBGE)
- NUSCHELER, F. (1982): "Befriedigung der Grundbedürfnisse" als neue entwicklungspolitische Lösungsformel. in: NOHLEN, D. & NUSCHELER, F. (Hrsg.): Handbuch der Dritten Welt. Hamburg (2.Aufl.). Bd.1: Unterentwicklung und Entwicklung: Theorien - Strategien - Indikatoren, S.332-358
- OLIVEIRA, A.P.de (1962): Aspectos do abastecimento do Recife em produtos de origem vegetal. in: IJNPS (Hrsg.): Problemas do Abastecimento Alimentar no Recife. Recife, S.273-325

- OLIVEIRA, F. de (1981): Elegia para uma re(li)gião: SUDENE, Nordeste. Planejamento e conflito de classes. Rio de Janeiro (3. Aufl.; = Série Estudos sobre o Nordeste, Bd.1)
- OLIVEIRA, H. (1984): Reflexões sobre a miséria do Nordeste. (ohne Ort)
- PARAHYM, O. (1940): O Problema Alimentar no Sertão. Recife
- PARAHYM, O. (1969): Caprinocultura e Economia Pernambucana. in: MOTA, M. (Hrsg.): O Bode no Nordeste. Recife (IJNPS), S.51-68
- PEREIRA, G. J. M.: (1984): Aspectos Econômicos e Sociais da Saúde e da Nutrição em Pernambuco. Recife (UFPe)
- PLUIJM, T. v. d. (1982): Energy versus food? Implications of macro-economic adjustments on land-use patterns: the ethanol programme in Brazil. in: Boletín de Estudios Latinoamericanas y del Caribe (Amsterdam), Nr.33, S.85-106
- PORTO, E. R. et al. (1983): Risco Climático. Estimativa de sucesso da agricultura dependente de chuva para diferentes épocas de plantio. I. Cultura de Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Petrolina-PE (EMBRAPA-CPATSA = Documentos, N.23)
- QUELLE, O. (1924): Das Problem der Dürreperioden Nordostbrasilens. in: Ibero-Amerikanisches Archiv, Bd.1, S.59-61
- QUELLE, O. (1932): Die Landwirtschaft im Staate Pernambuco. in: Ibero-Amerikanisches Archiv, Bd.4, S.281-287
- REDWOOD III, J. & CABRAL, P. E. T. (1981): Análise Preliminar dos Programas Especiais de Desenvolvimento Rural que Atuam em Pernambuco. Recife (= Projeto DRIN-Brasil. Documento No.A-6)
- REDWOOD III, J. & FIORENTINO, R. (1982): As Transformações Recentes do Espaço Rural Pernambucano: Uma Visão a Partir de Areas Selecionadas. Recife (UFPe = Mestrado em Desenvolvimento Urbano)
- REGO MACIEL, T. F. do (1964): Nível de Vida do Trabalhador Rural da Zona da Mata - 1961. Recife (IJNPS)
- REHM, S. & ESPIG, G. (1976): Die Kulturpflanzen der Tropen und Subtropen. Stuttgart.
- RHEKER, J. R. (1986): Hunger und agrarsozialer Wandel im Nordosten Brasiliens. in: Praxis Geographie, 9/86, S.26-29
- ROSA E SILVA, G. J. da (1964): Alimentação e Subdesenvolvimento no Brasil. in: Revista Brasileira de Geografia (Rio de Janeiro), Bd.26, S.291-457
- ROSA E SILVA NETO, J. M. da (1962): Aspectos detalhados do abastecimento regional do Recife em leite e derivados. in: IJNPS (Hrsg.): Problemas do Abastecimento Alimentar no Recife. Recife, S.327-442

- SALES, T. (1982): Agreste, agrestes: transformações recentes na agricultura nordestina. Rio de Janeiro (= Série Cadernos CEBRAP, Bd.36)
- SAMPAIO, Y. (1979): Políticas de Alimentação e Nutrição: Uma Revisão de Tópicos. in: Revista econômica do Nordeste (Fortaleza), Bd.10, S.905-926
- SANSON, J.R. et al. (1983): O Setor Público e a Evolução do Emprego no Período 1950/80. in: JATOBA, J. (Hrsg.): Emprego no Nordeste 1950-1980. Modernização e Heterogeneidade. Recife (SUDENE = Série População e Emprego, Bd.15), S.323-436
- SOUZA, H.de (1983): Der Nordosten im nationalen Kontext. in: Brasilien Dialog (Mettingen), H.1/83, S.19-26
- STEFFAN, E.R. (1977): Hidrografia. in: FIBGE (Hrsg.): Geografia do Brasil. Bd.2: Região Nordeste. Rio de Janeiro, S.111-133
- SUDENE (1980): Sudene Vinte Anos. 1959-79. Recife (2.Aufl.)
- SUDENE (1983a): Proposições de Política Social para o Nordeste. Recife
- SUDENE (1983b): Relatório Anual 1982. Recife
- SUDENE (1984b): Projeto Nordeste. - Concepção Básica - Versão preliminar. Recife
- SUDENE & CEASA-PE (1975): Aspectos da Comercialização de Produtos Hortigranjeiros e Cerais na Cidade do Recife. Recife
- SUDENE & UFPe (1975): Abastecimento Alimentar no Nordeste Urbano; Grande Recife. Recife (= Série Pesquisas, Bd.5)
- SUPLAN (1978): Aptidão agrícola das terras de Pernambuco. Brasília (= Série Aptidão Agrícola das Terras, Bd.5)
- TREWARTHA, G.T. (1961): The Earth's Problem Climates. Madison
- VALVERDE, O. (1960): O Noroeste da Mata pernambucana. A região de Timbaúba. in: Boletim Carioca de Geografia (Rio de Janeiro), Bd.13, S.5-68
- WANDERLEY, M.de N.B. (1979): Capital e propriedade fundiária: suas articulações na economia de Pernambuco. Rio de Janeiro (= Série Estudos Sobre o Nordeste, Bd.3)
- WEBB, K.E. (1974): The Changing Face of Northeast Brazil. New York/London

Statistiken

1. CONDEPE (1984b): Anuário Estatístico de Pernambuco, 1982. Bd.31. Recife
2. CONDEPE (1984c): unveröffentlichte Daten zur Agrarproduktion 1982. Recife
3. DEE (o.J.a): Anuário Estatístico de Pernambuco, 1968. Bd.22. Recife
4. DEE (o.J.b): Anuário Estatístico de Pernambuco, 1969. Bd.23. Recife
5. FIBGE (1972): Censo Demográfico, 1970. Bd.I, 10, Pernambuco. Rio de Janeiro
6. FIBGE (1975): Censo Agropecuário, 1970. Bd.III, 10, Pernambuco. Rio de Janeiro
7. FIBGE (1979): Censo Agropecuário, 1975. Bd.I, 10, Pernambuco. Rio de Janeiro
8. FIBGE (1981): Sinopse Estatística do Brasil, 1981. Rio de Janeiro
9. FIBGE (1983): Censo Agropecuário, 1980. Bd.II, 3, Pernambuco. Rio de Janeiro
10. FIDEPE (1979): Anuário Estatístico de Pernambuco, 1978 (Com Dados até 1977). Bd.27. Recife
11. FIDEPE (1980): Anuário Estatístico de Pernambuco, 1979 (Com Dados até 1978). Bd.28. Recife
12. FIDEPE (1981a): Informações Demográficas de Pernambuco. Movimentos Migratórios, 1950-80. Recife
13. FIDEPE (1981b): Anuário Estatístico de Pernambuco, 1980. Bd.29. Recife
14. FIDEPE (1982a): Anuário Estatístico de Pernambuco, 1981. Bd.30. Recife
15. FIDEPE (1982b): Indicadores Sociais de Pernambuco. Recife
16. IPA (o.J.a): Observações Meteorológicas e Tipos Climáticos das Unidades e Campos Experimentais da Empresa IPA. Recife
17. SERPE (o.J.a): Anuário Estatístico de Pernambuco, 1970. Bd.24. Recife
18. SERPE (o.J.b): Anuário Estatístico de Pernambuco, 1971. Bd.25. Recife
19. SERPE (1975): Anuário Estatístico de Pernambuco, 1972/73. Bd.26. Recife

20. SUDENE (1963): Normais Climatológicas da Area da SUDENE. Recife
21. SUDENE (1984a): Pluviometria Mensal. Pernambuco (1968-82). Recife (SUDENE-DRN; unveröffentlicher Computer-Output vom 10.7. 1984)
22. SUDENE (1984c): Nordeste em Dados. Recife
23. SUDENE (o.J.): Dados Pluviométricos. Pernambuco. Período 1963-1972. Recife
24. UNITED NATIONS (1982): Demographic Yearbook. 1980. New York

1. The first part of the document is a list of names and addresses. The names are: Mr. J. H. Smith, Mr. W. B. Jones, Mr. C. D. Brown, Mr. E. F. Green, Mr. G. H. White, Mr. I. J. Black, Mr. K. L. Gray, Mr. M. N. Blue, Mr. O. P. Red, Mr. Q. R. Purple, Mr. S. T. Yellow, Mr. U. V. Orange, Mr. W. X. Silver, Mr. Y. Z. Gold. The addresses are: 123 Main St., 456 Elm St., 789 Oak St., 1010 Pine St., 1212 Maple St., 1414 Birch St., 1616 Cedar St., 1818 Spruce St., 2020 Fir St., 2222 Willow St., 2424 Hickory St., 2626 Walnut St., 2828 Chestnut St., 3030 Poplar St., 3232 Ash St., 3434 Sycamore St., 3636 Dogwood St., 3838 Magnolia St., 4040 Palm St., 4242 Cypress St., 4444 Juniper St., 4646 Redwood St., 4848 Sequoia St., 5050 Hemlock St., 5252 Larch St., 5454 Fir St., 5656 Spruce St., 5858 Pine St., 6060 Cedar St., 6262 Birch St., 6464 Maple St., 6666 Oak St., 6868 Elm St., 7070 Main St., 7272 Broadway St., 7474 Wall St., 7676 Nassau St., 7878 Broadway St., 8080 Wall St., 8282 Nassau St., 8484 Broadway St., 8686 Wall St., 8888 Nassau St., 9090 Broadway St., 9292 Wall St., 9494 Nassau St., 9696 Broadway St., 9898 Wall St., 10100 Nassau St.

BONNER GEOGRAPHISCHE ABHANDLUNGEN (Fortsetzung)

- Heft 41: *Monheim, Rolf*: Die Agrostadt im Siedlungsgefüge Mittelsiziliens. Erläutert am Beispiel Gangi. 1969. 196 S. DM 21,—
- Heft 42: *Heine, Klaus*: Fluß- und Talgeschichte im Raum Marburg. Eine geomorphologische Studie. 1970. 195 S. DM 20,—
- Heft 43: *Eriksen, Wolfgang*: Kolonisation und Tourismus in Ostpatagonien. Ein Beitrag zum Problem kulturgeographischer Entwicklungsprozesse am Rande der Ökumene. 1970. 289 S. DM 29,—
- Heft 44: *Rother, Klaus*: Die Kulturlandschaft der tarentinischen Golfküste. Wandlungen unter d. Einfluß der italienischen Agrarreform. 1971. 246 S. DM 28,—
- Heft 45: *Bahr, Wolfgang*: Die Marismas des Guadalquivir und das Ebrodelta. 1972. 282 S. DM 26,—
- Heft 47: *Golte, Winfried*: Das südchilenische Seengebiet. Besiedlung und wirtschaftliche Erschließung seit dem 18. Jahrhundert. 1973. 183 S. DM 28,—
- Heft 48: *Stephan, Johannes*: Die Landschaftsentwicklung des Stadtkreises Karlsruhe und seiner näheren Umgebung. 1974. 190 S. DM 40,—
- Heft 49: *Thiele, Adelbert*: Luftverunreinigung und Stadtklima im Großraum München. 1974. 175 S. DM 39,—
- Heft 50: *Bähr, Jürgen*: Migration im Großen Norden Chiles. 1975. 286 S. DM 30,—
- Heft 51: *Stitz, Volker*: Studien zur Kulturgeographie Zentraläthiopiens. 1974. 395 S. DM 29,—
- Heft 52: *Braun, Cornel*: Teheran, Marrakesch und Madrid. Ihre Wasserversorgung mit Hilfe v. Quanaten. Eine stadatgeographische Konvergenz auf kulturhistorischer Grundlage. 1974. 160 S. DM 32,—
- Heft 53: *Klaus, Dieter*: Niederschlagsgenese u. Niederschlagsverteilung im Hochbecken von Puebla-Tlaxcala. 1975. 172 S. DM 32,—
- Heft 54: *Banco, Irmela*: Studien zur Verteilung und Entwicklung der Bevölkerung von Griechenland. 1976. 297 S. DM 38,—
- Heft 55: *Selke, Welf*: Die Ausländerwanderung als Problem der Raumordnungspolitik in der Bundesrepublik Deutschland. 1977. 167 S. DM 28,—
- Heft 56: *Sander, Hans-Jörg*: Sozialökonomische Klassifikation der kleinbäuerlichen Bevölkerung im Gebiet von Puebla-Tlaxcala (Mexiko). 1977. 169 S. DM 24,—
- Heft 57: *Wiek, Klaus*: Die städtischen Erholungsflächen. Eine Untersuchung ihrer gesellschaftlichen Bewertung und ihrer geographischen Standorteigenschaften — dargestellt an Beispielen aus Westeuropa und den U.S.A. 1977. 216 S. DM 19,—
- Heft 58: *Frankenberg, Peter*: Florengographische Untersuchungen im Raume d. Sahara. Ein Beitrag zur pflanzengeographischen Differenzierung des nordafrikanischen Trockenraumes. 1978. 136 S. DM 48,—
- Heft 60: *Liebhold, Eike*: Zentralörtlich-funktionalräumliche Strukturen im Siedlungsgefüge der Nordmeseta in Spanien. 1979. 202 S. DM 29,—
- Heft 61: *Leusmann, Christoph*: Strukturierung eines Verkehrsnetzes. Verkehrsgeographische Untersuchungen unter Verwendung graphentheoretischer Ansätze am Beispiel des süddeutschen Eisenbahnnetzes. 1979. 158 S. DM 32,—
- Heft 62: *Seibert, Paul*: Die Vegetationskarte des Gebietes von El Bolsón, Prov. Rio Negro, u. ihre Anwendung in der Landnutzungsplanung. 1979. 96 S. DM 29,—
- Heft 63: *Richter, Michael*: Geoökologische Untersuchungen in einem Tessiner Hochgebirgstal. Dargestellt am Val Vegorness im Hinblick auf planerische Maßnahmen. 1979. 209 S. DM 33,—
- Heft 65: *Böhm, Hans*: Bodenmobilität und Bodenpreisgefüge in ihrer Bedeutung für die Siedlungsentwicklung. 1980. 261 S. DM 29,—
- Heft 66: *Lauer, Wilhelm und Frankenberg, Peter*: Untersuchungen zur Humidität und Aridität von Afrika — Das Konzept einer potentiellen Landschaftsverdunstung. 1981. 127 S. DM 32,—
- Heft 67: *Höllermann, Peter*: Blockgletscher als Mesoformen d. Periglazialstufe — Studien aus europäischen und nordamerikanischen Hochgebirgen. 1983. 84 S. DM 26,—
- Heft 68: *Krings, Wilfried*: Innenstädte in Belgien — Gestalt, Veränderung, Erhaltung (1860 — 1978). 1984. 321 S. DM 46,—

(Fortsetzung umseitig)

BONNER GEOGRAPHISCHE ABHANDLUNGEN (Fortsetzung)

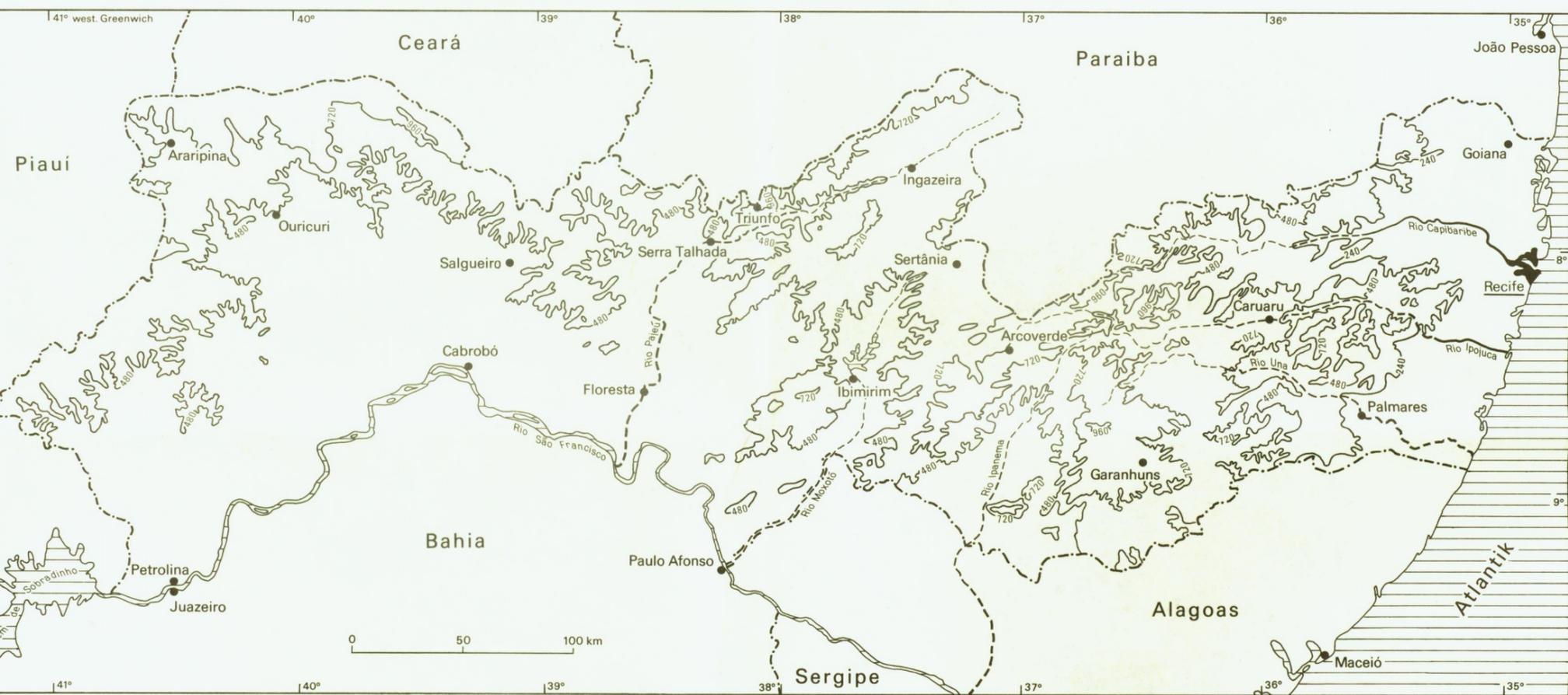
- Heft 69: *Graafen, Rainer*: Die rechtlichen Grundlagen der Ressourcenpolitik in der Bundesrepublik Deutschland - Ein Beitrag zur Rechtsgeographie. 1984. 201 S. DM 28,—
- Heft 70: *Freiberg, Horst-Michael*: Vegetationskundliche Untersuchungen an südchilenischen Vulkanen. 1985. 170 S. DM 33,—
- Heft 71: *Yang, Tsung-hui*: Die landwirtschaftliche Bodennutzung Taiwans. 1985. 178 S. DM 26,—
- Heft 72: *Gaskin-Reyes, Camille E*: Der informelle Wirtschaftssektor in seiner Bedeutung für die neuere Entwicklung in der nordperuanischen Regionalstadt Trujillo und ihrem Hinterland. 1986. 214 S. DM 29,—
- Heft 73: *Brückner, Christel*: Untersuchungen zur Bodenerosion auf der Kanarischen Insel Hierro. 1987. 194 S. DM 32,—
- Heft 74: *Frankenberg, Peter und Klaus, Dieter*: Studien zur Vegetationsdynamik Südosttunisiens. 1987. 110 S. DM 29,—
- Heft 75: *Siegburg, Werner*: Großmaßstäbige Hangneigungs- u. Hangformanalyse mittels statistischer Verfahren. Dargestellt am Beispiel der Dollendorfer Hardt (Siebengebirge). 1987. 243 S. DM 38,—
- Heft 76: *Kost, Klaus*: Die Einflüsse der Geopolitik auf Forschung und Theorie der Politischen Geographie von ihren Anfängen bis 1945. 1988. 467 S. DM 46,—
- Heft 77: *Anhuf, Dieter*: Klima und Ernteertrag - eine statistische Analyse an ausgewählten Beispielen nord- und südsaharischer Trockenräume - Senegal, Sudan, Tunesien. im Druck

In Kommission bei Ferd. Dümmlers Verlag, Bonn

* Johnson Reprint Corp.; im Buchhandel erhältlich.
Nicht genannte Nummern sind vergriffen.

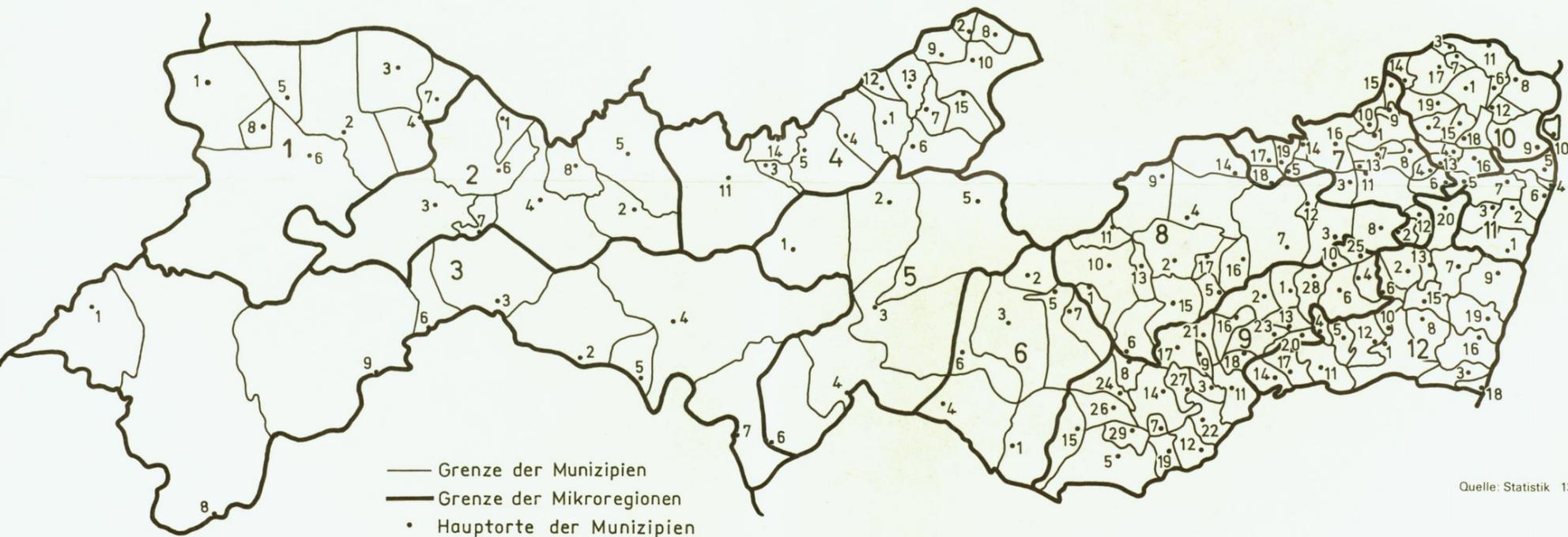
PERNAMBUCO

Topographie



umgezeichnet nach CONDEPE-Entwurf

Administrative Gliederung



Quelle: Statistik 13

Regionen und Mikroregionen

AGRESTE PERNAMBUCANO

- 1 - ARARIPINA
- 2 - SALGUEIRO
- 3 - SERTÃO DO SAO FRANCISCO
- 4 - ALTO PAJEU
- 5 - SERTÃO DO MOXOTO

AGRESTE PERNAMBUCANO

- MR-6 - ARCOVERDE
- MR-7 - AGRESTE SETENTRIONAL
- MR-8 - VALE DO IPOJUCA
- MR-8 - AGRESTE MERIDIONAL

MATA PERNAMBUCANA

- MR-10 - MATA SECA
- MR-12 - MATA UMIDA

RECIFE

- MR-11 - RECIFE

Regionen und Munizipien

- ARARIPINA

- Araripina
- Bodocó
- Exu
- Granito
- Ipubi
- Ouricuri
- Sítio dos Moreiras
- Trindade

MR-4 - ALTO PAJEU

- 1 Afogados da Ingazeira
- 2 Brejinho
- 3 Calumbi
- 4 Carnaíba
- 5 Flores
- 6 Iguaraçu
- 7 Ingazeira
- 8 Itapetim
- 9 Santa Terezinha
- 10 São José do Egito
- 11 Serra Talhada
- 12 Solidão
- 13 Tabira
- 14 Triunfo
- 15 Tuparetama

MR-6 - ARCOVERDE

- 1 Aguas Belas
- 2 Arcoverde
- 3 Buíque
- 4 Itaíba
- 5 Pedra
- 6 Tupanatinga
- 7 Venturosa

MR-7 - AGRESTE SETENTRIONAL

- 1 Bom Jardim
- 2 Chã Grande
- 3 Cumaru
- 4 Feira Nova
- 5 Frei Miguelinho
- 6 Glória do Goitá
- 7 João Alfredo
- 8 Limoeiro
- 9 Machados
- 10 Orobó
- 11 Passira
- 12 Pombos
- 13 Salgadinho
- 14 Santa Maria do Cambucá
- 15 São Vicente Férrer
- 16 Surubim
- 17 Taquaritinga do Norte
- 18 Toritama
- 19 Vertentes

MR-5 - SERTÃO DO MOXOTO

- 1 Betânia
- 2 Custódia
- 3 Ibirimir
- 4 Inajá
- 5 Sertânia
- 6 Tacaratu

- SERTÃO DO SAO FRANCISCO

- Afrânio
- Belém de São Francisco
- Cabrobó
- Floresta
- Itacuruba
- Orocó
- Petrolândia
- Petrolina
- Santa Maria da Boa Vista

MR-9 - AGRESTE MERIDIONAL

- 1 Agrestina
- 2 Altinho
- 3 Angelim
- 4 Barra de Guabiraba
- 5 Bom Conselho
- 6 Bonito
- 7 Brejão
- 8 Caetés
- 9 Calçado
- 10 Camoçim de São Félix
- 11 Canhotinho
- 12 Correntes
- 13 Cupira
- 14 Garanhuns
- 15 Iati
- 16 Ibirajuba
- 17 Jupi
- 18 Jurema
- 19 Lagoa do Ouro
- 20 Lagoa dos Gatos
- 21 Lajedo
- 22 Palmeirina
- 23 Panelas
- 24 Paranatama
- 25 Sairé

MR-10 - MATA SECA

- 1 Aliança
- 2 Buenos Aires
- 3 Camutanga
- 4 Carpina
- 5 Chã de Alegria
- 6 Condado
- 7 Ferreiros
- 8 Goiana
- 9 Igarassu
- 10 Itamaracá
- 11 Itambé
- 12 Itaquitanga
- 13 Lagoa de Itaenga
- 14 Macaparana
- 15 Nazaré da Mata
- 16 Paudalho
- 17 Timbaúba
- 18 Tracunhaém
- 19 Vicência

MR-12 - MATA UMIDA

- 1 Agua Preta
- 2 Amaraji
- 3 Barreiros
- 4 Belém de Maria
- 5 Catende
- 6 Cortês
- 7 Escada
- 8 Gameleira
- 9 Ipojuca
- 10 Joaquim Nabuco
- 11 Marajal
- 12 Palmares
- 13 Primavera
- 14 Quipapá
- 15 Ribeirão
- 16 Rio Formoso
- 17 São Benedito do Sul
- 18 São José da Coroa Grande
- 19 Sirinhaém
- 20 Vitória de Santo Antão

MR-11 - RECIFE

- 1 Cabo
- 2 Jaboatão
- 3 Moreno
- 4 Olinda
- 5 Paulista
- 6 Recife
- 7 São Lourenço da Mata