Valerie Gruber

Aus der Reihe: e-fellows.net stipendiaten-wissen
e-fellows.net (Hrsg.)
Band 2645

Nachwachsende Rohstoffe als Treibstoff

Brasilien als Vorbild für die Welt?

Studienarbeit

e-fellows.net
stipendiaten-wissen

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT

- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit

- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops

- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen und kostenlos publizieren

GRIN

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de/ abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlages. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Impressum:

Copyright © 2014 GRIN Verlag
ISBN: 9783668607088

Dieses Buch bei GRIN:

https://www.grin.com/document/386145

Valerie Gruber

Aus der Reihe: e-fellows.net stipendiaten-wissen

e-fellows.net (Hrsg.)

Band 2645

Nachwachsende Rohstoffe als Treibstoff

Brasilien als Vorbild für die Welt?

GRIN Verlag

GRIN - Your knowledge has value

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite www.grin.com ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

Besuchen Sie uns im Internet:

http://www.grin.com/

http://www.facebook.com/grincom

http://www.twitter.com/grin_com

Universität Passau
Fachbereich Geographie

Nachwachsende Rohstoffe als Treibstoff. Brasilien – ein Vorbild für die Welt?

Seminararbeit von Valerie Gruber

Wintersemester 2013/14

Hauptseminar "Lateinamerikas Wirtschaft: Globaler Rohstofflieferant und Geopolitik"

Inhaltsverzeichnis

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis 2

1. Einleitung 3

2. Grundlagen 4

2.1 Naturräumliche Bedingungen und Verortung des Zuckerrohranbaus 4

2.2 Größenordnung und zentrale Begleiterscheinungen der Ethanolproduktion 6

3. Ethanol als Treibstoff – ein politisches Projekt seit 1975 9

3.1 Auslöser und Ziele einer langjährigen Förderpolitik 9

3.2 Zentrale Phasen der Ethanolpolitik seit 1975 10

3.2.1 Nationales Förderprogramm Proálcool bis 1989 11

3.2.2 Deregulierungspolitik zwischen 1990 und 2002 12

3.2.3 Erneute Dynamik auf dem Ethanolmarkt seit 2003 13

3.3 Machtverhältnisse zwischen den Hauptakteuren der Ethanolpolitik 16

4. Konflikte um Ethanol 19

4.1 Ökonomische Konflikte 19

4.2 Umweltkonflikte 21

4.2.1 Landnutzungsveränderungen durch die Expansion der Monokulturen 21

4.2.2 Umweltbilanz 25

4.3 Soziale Konflikte 27

4.3.1 Auswirkungen auf die Lebensmittelproduktion und die Kleinbauernschaft 27

4.3.2 Arbeitsbedingungen auf den Zuckerrohrplantagen 30

5. Brasiliens Ethanolwirtschaft – ein Vorbild für die Welt? 31

6. Schlussbemerkungen 34

Literaturverzeichnis 36

Anhang 40

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungen

Abb. 1: Zuckerrohranbauflächen und mögliche künftige Expansion 4

Abb. 2: Entwicklung der Ernteflächen und der Produktion von Zuckerrohr in Brasilien (1974/75 bis 2012/13) 6

Abb. 3: Ethanol- und Zuckerproduktion sowie Zuckerrohranbauflächen in Brasilien (2012/13) 7

Abb. 4: Regionale Verteilung der Ethanolproduktionsanlagen 8

Abb. 5: Preisverhältnis zwischen reinem Ethanol und *Gasolina C* in Pará, Bahia und São Paulo (2006 bis 2009) 20

Abb. 6: Gegenwärtige Nutzung und Eignungsgrad potenzieller Expansionsflächen des Zuckerrohranbaus 22

Abb. 7: Räumliche Ausdehnung der Rinderwirtschaft sowie des Soja- und Zuckerrohranbaus (1980 bis 2006) 24

Abb. 8: Die 6 Biome Brasiliens und ihr Anteil an der Gesamtfläche des Landes 40

Abb. 9: Naturnahe Vegetationsformationen Brasiliens 40

Tabelle

Tab. 1: Erntefläche, Produktion und Ertrag ausgewählter Agrar- und Fleischprodukte in Brasilien (1970 bis 2007) 28

1. Einleitung

Die kontroverse deutsche Debatte über die Beimischung von Bioethanol zu fossilem Kraftstoff kann aus brasilianischer Sicht nur belächelt werden. Denn während hierzulande bereits der zehnprozentige Ethanolanteil im E10-Benzin auf große Ablehnung stößt, fahren brasilianische Fahrzeuge schon seit Jahrzehnten mit Treibstoffen, die zu 25 bis 100 Prozent aus Alkohol bestehen. Letzteren stellt das Land seit den 1970er Jahren in großen Mengen auf Basis des nachwachsenden Rohstoffs Zuckerrohr her. Darüber hinaus wurde in den vergangenen Jahren auch ein Programm zur Förderung der Biodieselproduktion in Brasilien eingeführt. Dieses befindet sich jedoch noch in der Anfangsphase[1] und wird daher im Folgenden nicht näher analysiert.

Die dargestellte Situation wirft verschiedene Fragen auf: Welche Auslöser und welche politischen Maßnahmen führten zu dem breiten Einsatz nachwachsender Rohstoffe als Kraftstoff in Brasilien? Wie ist dies ökonomisch zu bewerten und welche ökologischen und sozialen Konsequenzen resultieren daraus? Und schließlich: Stellt Brasilien mit diesem Weg ein Vorbild für die Welt dar?

Die Beantwortung dieser Leitfragen erfordert zunächst die Darlegung zentraler Grundlagen zum Thema. Daher werden zu Beginn der Arbeit nicht nur die naturräumlichen und klimatischen Voraussetzungen erläutert, die die Massenproduktion von zuckerrohrbasiertem Ethanol ermöglichen, sondern auch einige zentrale Begleiterscheinungen jener Kraftstoffproduktion, die für das Verständnis der anschließenden Ausführungen von großer Bedeutung sind.

Danach erfolgt eine fundierte Analyse der politischen Rahmenbedingungen und Fördermaßnahmen, mittels derer die gegenwärtige Position Brasiliens in der Herstellung und Verwendung von Ethanolkraftstoffen erreicht wurde. Hier wird zwischen den wichtigsten Phasen der Alkoholpolitik unterschieden, was auch der Identifikation der Hauptakteure und ihrer Machtverhältnisse dient. Die Interessensgegensätze, die dabei herausgearbeitet werden, sind wiederum maßgeblich für das Verständnis der in Kapitel 4 erfolgenden Konfliktanalyse. Diese unterscheidet zwischen ökonomischen, ökologischen sowie sozialen Konflikten und berücksichtigt nicht nur die Positionen wichtiger Akteure der brasilianischen Ethanolpolitik, sondern auch internationale Sichtweisen.

Diese analytische Darstellung ermöglicht im 5. Abschnitt die Beantwortung der Frage nach der Vorbildhaftigkeit des brasilianischen Modells. Dabei wird insbesondere die Übertragbarkeit der beschriebenen Ethanolwirtschaft auf andere Regionen der Welt sowie die mögliche künftige Entwicklung kritisch betrachtet. Insgesamt soll die Arbeit durch die Erörterung des brasilianischen Falles einen fundierten und konstruktiven Beitrag zur aktuellen Debatte um den Einsatz nachwachsender Rohstoffe als Treibstoff liefern.

[1] Vgl. FATHEUER (2007, S. 64).

2. Grundlagen

2.1 Naturräumliche Bedingungen und Verortung des Zuckerrohranbaus

Eine entscheidende Voraussetzung für die brasilianische Massenproduktion von Treibstoff auf Zuckerrohrbasis sind die naturräumlichen Charakteristika des größten lateinamerikanischen Staates. Daher bildet deren Darstellung den Beginn der vorliegenden Arbeit.

Die optimalen Anbaubedingungen der ursprünglich aus Südasien stammenden Zuckerrohrpflanze, die im 16. Jahrhundert durch portugiesische Kolonisten nach Brasilien gelangte, umfassen Temperaturen zwischen 21° C und 26° C sowie Niederschläge zwischen 1200 und 1300 mm pro Jahr, wobei zur Ernte eine Trockenzeit erforderlich ist.[2] Brasilien bietet diese natürlichen Gegebenheiten in verschiedenen Teilen des Landes, das sich zwischen 5° N und 34° S erstreckt und – bis auf einen kleinen subtropischen Bereich im Süden – durch das Klima der inneren und äußeren Tropen dominiert wird.[3] Abbildung 1 zeigt die räumliche Verteilung aktueller und potenzieller Anbauregionen für Zuckerrohr in Brasilien.

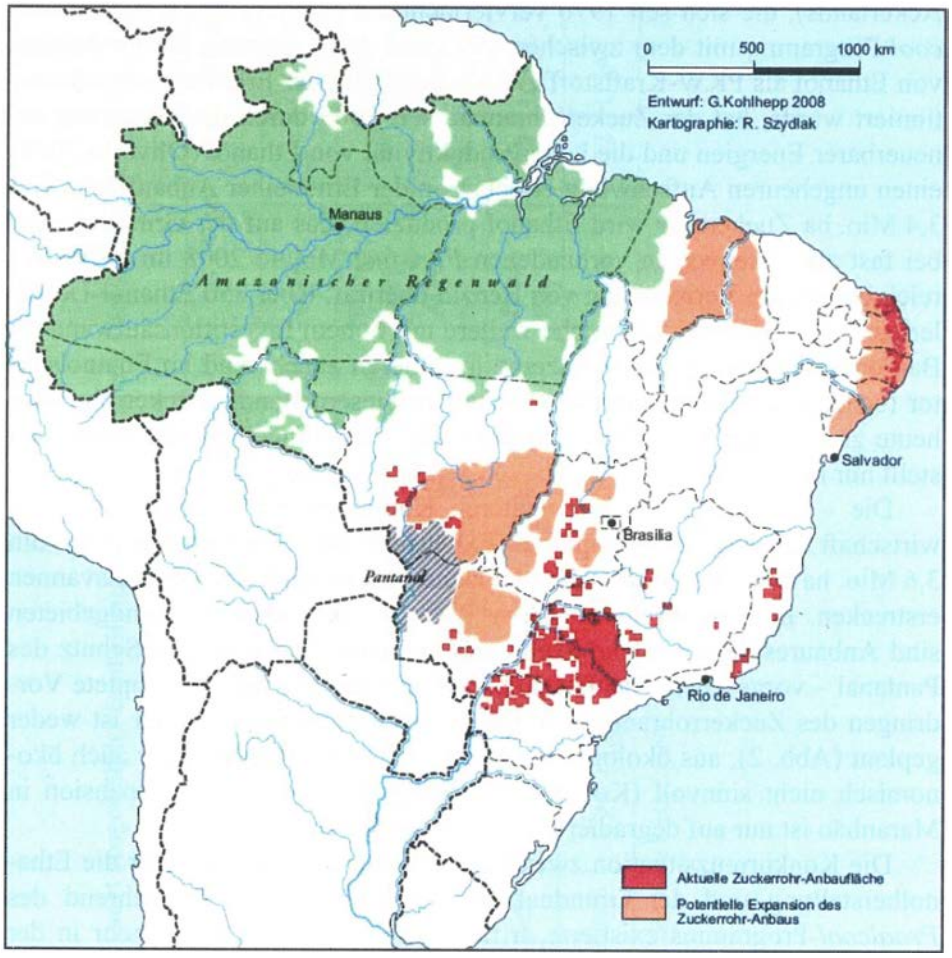

Abb. 1: Zuckerrohranbauflächen und mögliche künftige Expansion

Quelle: KOHLHEPP (2010a, S. 362).

[2] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 48f.); SCHÖLZEL (2000, S. 89).
[3] Vgl. ANHUF (2010, S. 21); GIERSDORF (2013, S. 48).

Wie aus der Karte eindeutig hervorgeht, befindet sich das derzeit größte Anbaugebiet im Südosten des Landes und ist vor allem auf den Bundesstaat São Paulo konzentriert.[4] Dort herrschen günstige klimatische Bedingungen, die eine trockene Ernteperiode von Mai bis November ermöglichen, da die Hauptniederschläge trotz des ganzjährigen Passateinflusses aus südöstlicher Richtung im Südsommer zu verzeichnen sind.[5]
Daneben ist auch der Nordosten Brasiliens für den Zuckerrohranbau von Bedeutung. Die dortigen Gebiete sind zwar den inneren Tropen zuzuordnen, lassen aber eine Ernteeinfuhr zwischen September und März zu, weil sie sich auf der Leeseite der Küstengebirge befinden und dadurch nicht über das ganze Jahr die durch den Südostpassat bedingten großen Niederschlagsmengen vorweisen.[6]

Eine künftige Expansion der Zuckerrohrproduktion ist in klimatischer Hinsicht im Mittelwesten möglich, was ebenfalls in Abbildung 1 dargestellt ist. Dieses Gebiet weist durch sein ebenes Relief auch die nötigen topographischen Voraussetzungen auf, um eine großflächige Mechanisierung der Landwirtschaft zu begünstigen.[7] Darüber hinaus ist im brasilianischen Nordosten eine Erweiterung der Anbauflächen in das Landesinnere hinein denkbar, jedoch erhöht sich dort auch die Aridität. Daher ist – insbesondere in der semiariden Sertão-Zone – aufgrund der ausgedehnten Trockenzeit eine starke Bewässerung der Plantagen erforderlich, sodass diese Region nicht als optimales Expansionsgebiet angesehen werden kann. Dementsprechend gilt der Mittelwesten wegen seiner relativen klimatischen und naturräumlichen Vorteilhaftigkeit sowie seiner Nähe zur gegenwärtigen Hauptanbauregion São Paulo als bedeutendste Expansionsregion für die Zukunft.[8]

Insgesamt sind die geschilderten naturräumlichen Charakteristika eine maßgebliche Prämisse dafür, dass Brasilien weltweit mit Abstand der größte Zuckerrohrproduzent ist. Allein in der Saison 2012/13 baute es auf einer Fläche von rund 8,5 Millionen Hektar 595 Millionen Tonnen Zuckerrohr an.[9] Diese Größenvorteile und Erfahrungswerte in der Kultivierung jener Pflanze, die bis in die Kolonialzeit zurückreichen, stellen eine wichtige Voraussetzung für die Produktion von Treibstoffethanol dar. Zum Einstieg in dieses Thema liefert das folgende Kapitel wichtige Eckdaten.

---

[4] Vgl. hierzu auch Kapitel 2.2 dieser Arbeit.
[5] Vgl. ANHUF (2010, S. 22); GIERSDORF (2013, S. 48f.).
[6] Vgl. ebd.
[7] Vgl. MARTINELLI; FILOSO (2008, S. 886); SCHÖLZEL (2000, S. 25).
[8] Vgl. ANHUF (2010, S. 22f.); GIERSDORF (2013, S. 184); KOHLHEPP; ANHUF (2010, S. 142f.); SCHÖLZEL (2000, S. 25f.; 94).
[9] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 51). Diese Gebiete entsprechen ungefähr 10 Prozent der Anbaufläche, 2 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche und 1 Prozent der Gesamtfläche des Landes. Damit erreicht die Zuckerrohrproduktion bei Weitem nicht die Dimensionen des Sojaanbaus, dessen Flächenverbrauch derzeit circa dreimal so hoch ist. Soja stellt somit in quantitativer Hinsicht das wichtigste Anbauprodukt Brasiliens dar, benötigt aber immer noch deutlich weniger Fläche als die Viehwirtschaft. Vgl. FATHEUER (2007, S. 65); GALLI (2012, S. 290); GIERSDORF (2013, S. 51; 75); KOHLHEPP (2010b, S. 377); MONIZ-BANDEIRA (2013, S. 220).

2.2 Größenordnung und zentrale Begleiterscheinungen der Ethanolproduktion

In der Saison 2012/13 wurden 51 Prozent des geernteten Zuckerrohrs zu 24 Milliarden Litern Ethanol verarbeitet, während die andere Hälfte auf die Zuckerherstellung entfiel.[10] Diese Zahlen sind sowohl in ihrer absoluten Größenordnung, als auch in Bezug auf den hohen Ethanolanteil auf die staatliche Förderung der Verwendung von Alkohol als Kraftstoff zurückzuführen, die seit 1975 in Brasilien betrieben wird.[11]

Vor Beginn dieser Politik betrug die jährlich produzierte Alkoholmenge nur rund 1,1 Milliarden Liter und diente primär der Spirituosenherstellung.[12] Die enorme Kapazitätserweiterung ist zwar zu knapp einem Drittel auf Produktivitätssteigerungen durch verbesserte Züchtungs-, Düngungs- und Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen zurückzuführen, basiert aber zu über zwei Dritteln auf der Vergrößerung der Erntefläche, die sich in weniger als 40 Jahren vervierfacht hat.[13] Den massiven Anstieg des Flächenverbrauchs und der entsprechenden Zuckerrohrproduktion seit Beginn der Ethanolkraftstoffpolitik veranschaulicht Abbildung 2.

Abb. 2: Entwicklung der Ernteflächen und der Produktion von Zuckerrohr in Brasilien (1974/75 bis 2012/13)
Quelle: GIERSDORF (2013, S. 52).

Dieser stetige Aufwärtstrend, der nur zwischen 2010 und 2011 einen größeren Einbruch verzeichnete – mitunter aufgrund von mangelnden Investitionen während der Finanzkrise[14] –, birgt jedoch die Gefahr der Verdrängung anderer Landnutzungsformen. Denn die Expansion

[10] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 54).
[11] Vgl. SCHÖLZEL (2000, S. 92). Die Ziele und die konkrete Ausgestaltung dieser Maßnahmen werden in Kapitel 3 erläutert.
[12] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 54); SCHÖLZEL (2000, S. 94).
[13] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 51); KOHLHEPP (2010a, S. 361); MARTINELLI; FILOSO (2008, S. 886); SCHÖLZEL (2000, S. 94).
[14] Vgl. ANGELO (2012, S. 646).

der Zuckerrohr-Monokulturen erfolgte zwar bislang überwiegend auf degradierten Weideflächen sowie in den Savannen der Cerrado-Region, findet aber zunehmend auch auf gegenwärtig genutztem Weide- und Ackerland statt.[15]

Neben der starken räumlichen Ausdehnung der monokulturellen Zuckerrohrfelder einschließlich der dadurch bedingten Landnutzungsveränderung ist auch die Konzentration auf São Paulo charakteristisch für die brasilianische Ethanolkraftstoffproduktion. Dies gilt nicht nur für die bereits in Kapitel 2.1 geschilderte Verortung der Plantagen, sondern auch für die Standorte der Destillerien und somit für den gesamten Produktionsprozess. Dementsprechend wurden in der Erntesaison 2012/13 rund 60 Prozent des brasilianischen Alkohols allein in diesem Bundesstaat hergestellt,[16] dessen Schlüsselrolle in Abbildung 3 hervorgehoben wird.

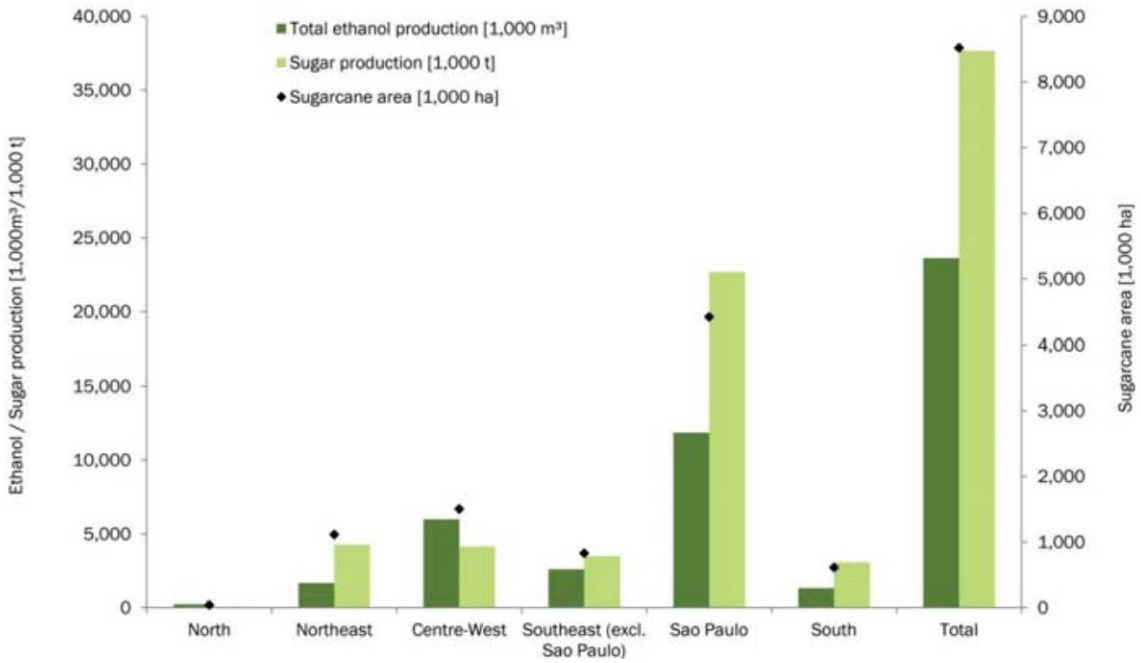

Abb. 3: Ethanol- und Zuckerproduktion sowie Zuckerrohranbauflächen in Brasilien (2012/13)
Quelle: GIERSDORF (2013, S. 49).

Grundsätzlich folgen die Standorte sämtlicher Ethanolproduktionsanlagen auch außerhalb São Paulos stets der Verteilung der Zuckerrohr-Plantagen,[17] was Abbildung 4 zu erkennen gibt. Diese zeigt die Lage der gegenwärtig produzierenden *(Operando)*, im Bau befindlichen *(Implantação)* und geplanten *(Projeto)* Alkoholfabriken, deren Standorte sich auf den Nord- und Südosten konzentrieren und vorwiegend in Richtung Mittelwesten expandieren.

[15] Vgl. ANA; COBRAPE (2011, S. 170); GALLI (2012, S. 299); MARTINELLI; FILOSO (2008, S. 886); RIBANDO SEELKE; YACOBUCCI (2007, S. 20). Eine detaillierte Darstellung dieser Landnutzungsveränderungen und ihrer Konsequenzen erfolgt in Kapitel 4.2.1 dieser Arbeit.
[16] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 49).
[17] Zur Verortung der Zuckerror-Anbauflächen vgl. Kapitel 2.1 (Abb. 1) dieser Arbeit.

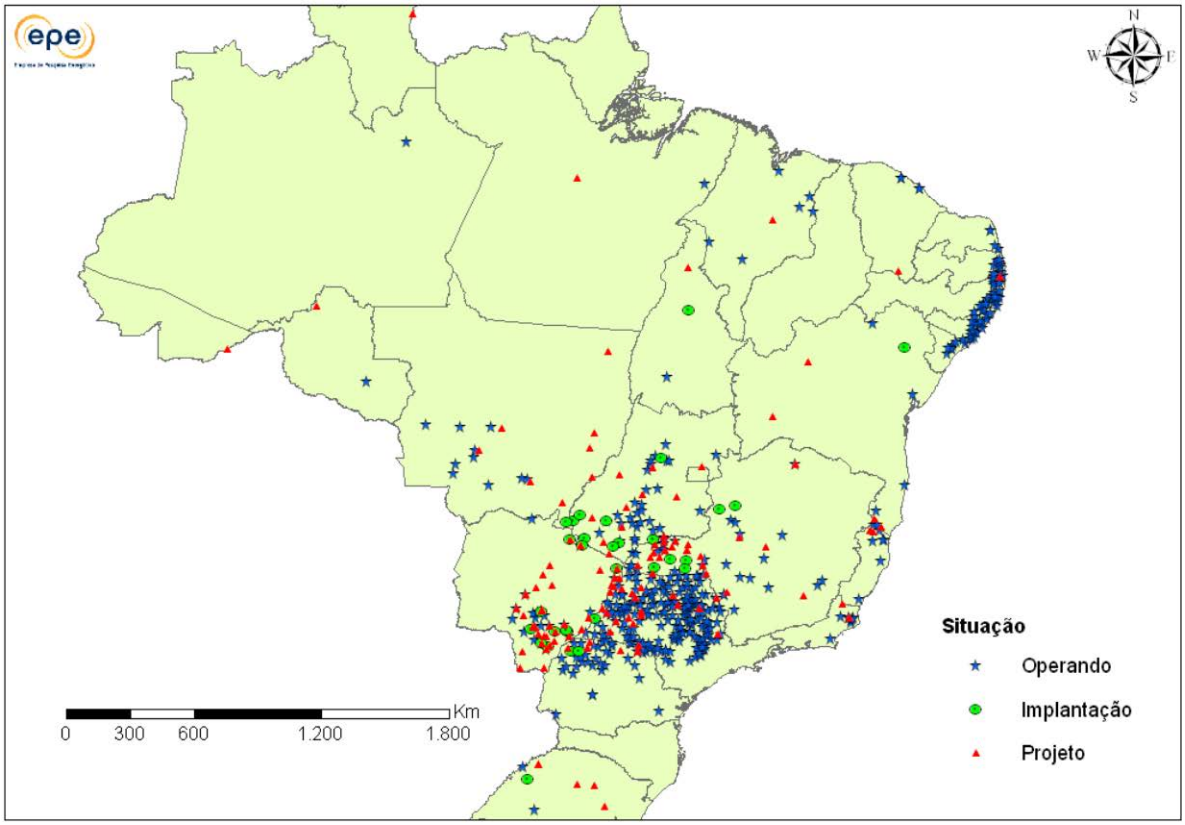

Abb. 4: Regionale Verteilung der Ethanolproduktionsanlagen

Quelle: MME; EPE (2010, S. 250).

Die dargestellte Verortung der Destillerien hat im Produktionsprozess den Vorteil, dass von der Ernte bis zur Verarbeitung in der Regel nicht mehr als 20 Kilometer zurückgelegt werden müssen. Dies ermöglicht neben einer Transportkostenminimierung insbesondere auch die Reduktion von Saccharoseverlusten durch Lagerzeiten von weniger als 36 Stunden.[18]

Diese räumliche Konzentration ist in der überwiegenden Mehrheit der Fälle auch mit einem wirtschaftlichen Integrations- und Wachstumsprozess verbunden. Denn das Gros der Destillerien ist im Besitz eigener Anbauflächen und stellt sowohl Zucker als auch Alkohol her, da letzterer aus der Melasse, einem Nebenprodukt der Zuckerherstellung, gewonnen werden kann. Darüber hinaus existieren auch autonome Destillerien, die sich durch die direkte Vergärung des Zuckerrohrsaftes rein auf die Ethanolproduktion fokussieren.[19]

Insgesamt geht die Herstellung von Ethanolkraftstoffen in Brasilien damit nicht nur in regionaler, sondern auch in kapitalistischer Hinsicht mit einem starken Konzentrationsprozess bei gleichzeitiger Flächenexpansion einher.

Im internationalen Vergleich war Brasilien Mitte der 1970er Jahre das erste Land, das zur Massenproduktion von Treibstoffethanol überging, und galt rund 30 Jahre lang in diesem Bereich als größter Produzent weltweit. Daraufhin wurde es auf dieser Position von den USA

[18] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 49; 54).
[19] Vgl. RIBANDO SEELKE; YACOBUCCI (2007, S. 7); SCHÖLZEL (2000, S. 89f.; 246).

abgelöst, die mittlerweile einen deutlichen Vorsprung aufweisen. Dort wird jedoch Mais als Ausgangsprodukt verwendet, weshalb Brasilien nach wie vor den größten Hersteller von Alkohol aus Zuckerrohr darstellt. Zusammen liefern beide Länder mehr als 70 Prozent der weltweiten Ethanolproduktion.[20]

Im Folgenden soll nun die Frage beantwortet werden, welche politischen Maßnahmen zu dem in den vergangenen beiden Abschnitten skizzierten Status quo in Brasilien geführt haben und welche Ziele und geopolitischen Intentionen damit verbunden sind.

3. Ethanol als Treibstoff – ein politisches Projekt seit 1975

3.1 Auslöser und Ziele einer langjährigen Förderpolitik

Zunächst ist es erforderlich, die politisch-historische Ausgangslage im Brasilien der 1970er Jahre zu kennen, um verstehen zu können, welche Motivation mit der Förderung von Ethanoltreibstoff verfolgt wurde. Hierbei ist von zentraler Bedeutung, dass sich das Land von 1964 bis 1984 unter der Herrschaft des Militärregimes befand.[21]

In dieser Zeit erlebte Brasilien ein Wirtschaftswunder, das sich zwischen 1969 und 1973 ereignete und durch sehr starke Wachstumsraten des BIP von rund 11 Prozent pro Jahr bei einer verhältnismäßig geringen Inflation gekennzeichnet war. Dabei erlebte der Automobilsektor mit einem jährlichen Wachstum von circa 30 Prozent die größte Expansion und verzeichnete starke Zuflüsse ausländischen Kapitals. Mehrere multinationale Konzerne wie *Volkswagen, Fiat, Ford, Chrysler* und *General Motors* siedelten ihre Produktionsstätten in São Paulo an, was eine ausgeprägte wirtschaftliche Konzentration in dieser Region zur Folge hatte.[22] Allerdings bedingte der Automobilboom eine starke Abhängigkeit von Erdölimporten aus dem Nahen Osten, die sich im Jahr 1974 auf 80 Prozent des gesamten brasilianischen Erdölkonsums belief.[23]

In diesem Kontext ist es einleuchtend, dass Brasilien im Jahr 1973 massiv von der ersten Ölkrise beeinträchtigt wurde, zu der es infolge des Jom-Kippur-Krieges kam. Durch den arabischen Erdölboykott und insbesondere durch die starken Preiserhöhungen verschärften sich die Inflation und die Auslandsverschuldung des Landes maßgeblich.[24]

Dies widersprach dem zentralen Anliegen der Militärregierung, ein starkes Wirtschaftswachstum auf Basis einer sicheren, nationalen Energieversorgung zu erzielen.[25] Daher intensivierte sie ihr politisches Handeln ab 1974 im Bereich der Importsubstitution, die

[20] Vgl. ALTVATER (2007, S. 37); BAJPAI (2013, S. 85); GÖSSMANN; QUIROGA (2012, S. 2f.); KOHLHEPP (2010b, S. 378); RIBANDO SEELKE; YACOBUCCI (2007, S. 7).
[21] Vgl. FAUSTO (2013, S. 279ff.).
[22] Vgl. ebd. (S. 291); SMITH; VINHOSA (2002, S. 217).
[23] Vgl. AUGEL (1980, S. 4; 9); FAUSTO (2013, S. 292; 296); GALLI (2011, S. 49); GIERSDORF (2013, S. 14); SCHÖLZEL (2000, S. 45); SMITH; VINHOSA (2002, S. 219).
[24] Vgl. AUGEL (1980, S. 3); FAUSTO (2013, S. 296); GALLI (2011, S. 48).
[25] Vgl. GALLI (2011, S. 49); SMITH; VINHOSA (2002, S. 218f.).

als Industrialisierungsprogramm bereits seit den 1930er Jahren existierte. Nun wurde der Fokus jedoch nicht mehr nur auf die Schaffung einer nationalen Konsumgüterindustrie gelegt, sondern zunehmend auch auf die Herstellung von halbfertigen Produkten und Kapitalgütern sowie ganz besonders auf die Suche nach eigenen Energiequellen. Eine Maßnahme, die in diesem Zusammenhang ergriffen wurde, war die Einführung des als *Proálcool* bezeichneten *Programa Nacional do Álcool* im Jahr 1975, dessen vorwiegendes Ziel die Substitution von Benzin durch brasilianisches Ethanol aus Zuckerrohr war.[26]

Auf diese Weise konnten neben der Verringerung des Importbedarfs an Erdöl auch die Interessen der Zuckerproduzenten befriedigt werden. Diese waren nach einem starken Rückgang der Zuckerpreise Anfang des Jahres 1975 in eine schwere Absatzkrise geraten. Daher nahmen die betroffenen Großunternehmen Einfluss auf das Militärregime, um Unterstützung zu erhalten, da sie durch ihren Exportanteil von 30 Prozent an der Gesamtproduktion deutlich der Volatilität des Weltmarktes ausgesetzt waren. Die Diversifikation ihrer Aktivitäten sowie die Nutzung von Überschusskapazitäten durch die Ethanolproduktion verschaffte hier eine willkommene Abhilfe.[27]

Dementsprechend folgte das Militärregime durch sein Ethanolprogramm einerseits einer ökonomischen Rationalität, andererseits geopolitischen Impulsen zur Reduzierung der Abhängigkeit von externen Energielieferanten, in diesem Fall speziell von den arabischen Ölstaaten.[28] Die Verwendung von Alkohol als Treibstoff war jedoch zu jenem Zeitpunkt in Brasilien keine Neuheit. So waren bereits in den 1920er Jahren Forschungsaktivitäten in diesem Bereich durchgeführt worden, die auch zum Verkauf verschiedener Alkohol-Kraftstoffgemische führten. Dies erfolgte beispielsweise während der Weltwirtschaftskrise 1929 oder während des Zweiten Weltkrieges. Dabei lag jedoch noch keine konsequente Förderpolitik zugrunde.[29]

Das Ziel der Energieautarkie[30] wurde somit erst durch das Proálcool-Programm ab 1975 systematisch in die Treibstoffpolitik integriert. Wie diese Umsetzung konkret erfolgte und welche Akteure hierbei von Bedeutung waren, wird in den nächsten Abschnitten dargestellt.

[26] Vgl. FAUSTO (2013, S. 297); GALLI (2011, S. 48); GIERSDORF (2013, S. 14); SCHÖLZEL (2000, S. 90f.). Die konkrete Ausgestaltung von *Proálcool* wird in Kapitel 3.2.1 erläutert. Neben dem Ethanol-Programm wurden beispielsweise auch die nationale Erdölexploration sowie der Bau von Atom- und Wasserkraftwerken gefördert. Vgl. FAUSTO (2013, S. 297).
[27] Vgl. AUGEL (1980, S. 15); GALLI (2011, S. 49); GIERSDORF (2013, S. 15); KOHLHEPP (2008a, S. 143); SCHÖLZEL (2000, S. 88).
[28] Vgl. FATHEUER (2007, S. 63f.).
[29] Vgl. AUGEL (1980, S. 14); CORREIA (2007, S. 17); SCHÖLZEL (2000, S. 88).
[30] Vgl. GÖSSMANN; QUIROGA (2012, S. 2).

3.2 Zentrale Phasen der Ethanolpolitik seit 1975

3.2.1 Nationales Förderprogramm Proálcool bis 1989

Nach der Einführung des *Proálcool*-Programms durch den Präsidenten Ernesto Geisel im November 1975 verpflichtete das Militärregime den staatlichen Mineralölkonzern *Petrobras* zur Beimischung von zunehmenden Mengen an anhydriertem Ethanol, also Alkohol ohne Wasserzusatz, zum Benzin. Da der Alkoholanteil jedoch in allen Bundesstaaten noch deutlich unter 25 Prozent lag, war zunächst keine Anpassung der Kfz-Motoren erforderlich. Durch subventionierte Kredite förderte die Regierung parallel dazu die entsprechende Ausweitung der Destillationskapazitäten, was zum Verbrauch des Zuckerrohrüberschusses und zu einem schnellen Anstieg der Ethanolproduktion führte.[31]

Eine deutliche Erweiterung der Maßnahmen wurde jedoch erst durch die zweite Ölkrise 1979 ausgelöst, die zu einer massiven Verschärfung der Inflation sowie der Auslandsverschuldung des Landes führte und schließlich eine tiefe Rezession verursachte.[32] Mit dem Ziel des Regimes, neben der Verringerung der Importabhängigkeit auch ein erneutes Wirtschaftswunder zu stimulieren,[33] wurde die Vergabe geförderter Niedrigzinskredite für den Bau neuer Destillerien ausgeweitet. Hiervon profitierten allerdings in erster Line die Großproduzenten.[34]

Darüber hinaus erhöhte die Militärregierung nicht nur die Beimischungsquote von anhydriertem Ethanol zu Benzin auf 20 Prozent, sondern verpflichtete die internationalen Automobilkonzerne auch zur Fertigung von Fahrzeugen, die rein auf Basis von hydriertem, also wasserhaltigem Ethanol fuhren. Die entsprechenden Motoren, die vom Forschungszentrum der brasilianischen Luftwaffe entwickelt worden waren, gingen nach der erstmaligen Integration in das Modell *Fiat 147* im Jahr 1979 in die Serienproduktion aller in Brasilien operierenden Automobilhersteller über.[35]

Den Absatz der neuen Ethanol-Pkws sicherte das Regime durch günstige Kreditkonditionen und steuerliche Anreize sowie durch die staatliche Festlegung der Preise für Zuckerrohr, Zucker, Ethanol und Benzin. Auf diese Weise wurde garantiert, dass Alkohol an den von *Petrobras* eigens dafür errichteten Zapfsäulen stets billiger als Benzin angeboten wurde. Durch das umfangreiche Maßnahmenpaket waren Mitte der 1980er Jahre über 90 Prozent aller verkauften Neuwagen in Brasilien reine Ethanolfahrzeuge.[36]

---

[31] Vgl. GALLI (2011, S. 48; 51); GIERSDORF (2013, S. 15f.; 58); KOHLHEPP (2008a, S. 143); RIBANDO SEELKE; YACOBUCCI (2007, S. 9).
[32] Vgl. KOHLHEPP (2008a, S. 143); SMITH; VINHOSA (2002, S. 221).
[33] Vgl. SMITH; VINHOSA (2002, S. 220f.).
[34] Vgl. GALLI (2011, S. 50f.); GIERSDORF (2013, S. 28f.); KOHLHEPP (2008a, S. 143); RIBANDO SEELKE; YACOBUCCI (2007, S. 9).
[35] Vgl. AUGEL (1980, S. 17); GALLI (2011, S. 51); GIERSDORF (2013, S. 16; 58); RIBANDO SEELKE; YACOBUCCI (2007, S. 9).
[36] Vgl. GALLI (2011, S. 51); GIERSDORF (2013, S. 17; 25; 28; 58; 184); KOHLHEPP (2008a, S. 143); RIBANDO SEELKE; YACOBUCCI (2007, S. 9).

In der konkreten Ausgestaltung zeigte das *Proálcool*-Programm eine starke Prägung durch die autoritäre, zentralistische Militärregierung und ihr Großmachtstreben, was sich in einer deutlichen Fokussierung auf nationales Wirtschaftswachstum und Energieautarkie äußerte.[37] So erklärt sich auch, dass der Prozess der brasilianischen Redemokratisierung, der 1985 mit der Wahl einer zivilen Regierung durch das Parlament einsetzte, zu einer schrittweisen Verminderung staatlicher Interventionen in der Ethanolpolitik führte. Dieser politische Veränderungsprozess wurde auch durch die Hyperinflation und die Schuldenkrise bedingt, die auf die hohen Staatsausgaben des Regimes folgten. Zudem verursachte der Rückgang der Erdölpreise bei gleichzeitiger Steigerung der Zuckerpreise in der zweiten Hälfte der 1980er Jahre zunehmende Kritik an den stark regulierten Fördermaßnahmen.[38]
Schließlich wurde der Übergang zur Demokratie durch die Verfassungsgebung 1988 und die direkte Präsidentschaftswahl 1989 besiegelt. Dieser Zeitpunkt kann auch als formelles Ende des *Proálcool*-Programms angesehen werden.[39] Weshalb die Verwendung von Ethanol als Treibstoff dennoch nicht zum Erliegen kam und durch welche staatlichen Anreize dies bedingt wurde, zeigt das nächste Kapitel.

3.2.2 Deregulierungspolitik zwischen 1990 und 2002

Mit dem Beginn der Demokratie, die mit einem allgemeinen Liberalisierungsprozess einherging, wurde zunächst die Kreditvergabe an Marktkonditionen angepasst. Damit fiel ein wichtiger Fördermechanismus für die Alkoholindustrie weg, die nun nicht mehr auf vergünstigte Finanzierungsmöglichkeiten zurückgreifen konnte. Daneben veranlasste die Liberalisierung der Zuckerausfuhr vor dem Hintergrund einer positiven Preisentwicklung dieses Rohstoffs die Produzenten dazu, wieder in zunehmendem Maße Zucker anstatt Ethanol herzustellen, da dies zu jenem Zeitpunkt lukrativer war.[40]
Da hydriertes Ethanol jedoch aufgrund der großen Anzahl an Fahrzeugen mit Alkohol-Motor in beträchtlichem Maße nachgefragt wurde, kam es zur Verknappung jenes Treibstoffes. Diese Engpässe führten sogar so weit, dass das Land zeitweise Alkohol importieren und ihm 5 Prozent Benzin beimischen musste. Dass die Konsumenten diesen Zustand missbilligten – insbesondere angesichts der verhältnismäßig niedrigen Erdölpreise –, spiegelte sich in einem drastischen Rückgang der Verkaufszahlen der Ethanol-Neuwagen wider. Darauf reagierten die Automobilkonzerne Mitte der 1990er Jahre mit einem Produktionsstopp jener Motoren.[41] Das daraus folgende rückläufige Interesse an hydriertem Ethanol wurde durch die

[37] Vgl. SCHÖLZEL (2000, S. 48f.; 277).
[38] Vgl. GALLI (2011, S. 51f.); FATHEUER (2007, S. 64); GIERSDORF (2013, S. 17f.); KOHLHEPP (2008a, S. 145).
[39] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 17).
[40] Vgl. ebd. (S. 18f.); KOHLHEPP (2008a, S. 145).
[41] Vgl. FATHEUER (2007, S. 64); GALLI (2011, S. 52); GIERSDORF (2013, S. 18; 58); KOHLHEPP (2008a, S. 145); RIBANDO SEELKE; YACOBUCCI (2007, S. 9).

Aufhebung der staatlichen Regulierung der Benzin- und Alkoholpreise noch verschärft. Nunmehr konnte die Wettbewerbsfähigkeit des reinen Ethanolkraftstoffs seitens politischer Akteure nur noch durch steuerpolitische Maßnahmen beeinflusst werden.[42]
Wichtig ist jedoch, dass die gesetzliche Beimischungsquote von rund 20 Prozent anhydriertem Ethanol zum Benzin über den gesamten Zeitraum hinweg bestehen blieb. Folglich ist diese Vorschrift als entscheidender Faktor für die Kontinuität der Alkohol-Treibstoffpolitik zu werten.[43]

Im Hinblick auf das nach wie vor vorhandene geopolitische Ziel der Energieautarkie ist anzumerken, dass die Abhängigkeit von Erdölimporten Anfang der 1990er Jahre bereits auf unter 50 Prozent gesunken war. Dies ist mitunter auch auf die kontinuierliche Erweiterung der brasilianischen Erdölproduktion zurückzuführen, die *Petrobras* in den 1990er Jahren erfolgreich fortführte.[44]
Dass das Interesse an Ethanolkraftstoffen dennoch wieder neuen Auftrieb erlangte, ist in erheblichem Maße brasilianischen Ingenieuren zuzuschreiben. Denn diese entwickelten im Lauf der 1990er Jahre unterschiedliche Prototypen für sogenannte *Flexible-Fuel*-Fahrzeuge, die mit jeder beliebigen Mischung aus Benzin, anhydriertem und hydriertem Ethanol funktionieren.[45] Das führte zu einer erneuten Dynamisierung der Alkoholpolitik, welche im Folgenden dargestellt wird.

3.2.3 Erneute Dynamik auf dem Ethanolmarkt seit 2003

Die Einführung der *Flexible-Fuel*-Fahrzeuge durch den *Volkswagen*-Konzern im Jahr 2003 ist als Beginn der aktuellen Alkohol-Kraftstoffpolitik Brasiliens zu werten. Die Regierung hatte im Jahr zuvor eine wichtige Voraussetzung hierfür geschaffen, indem sie diese Autos rechtlich als Ethanol-Pkws eingestuft und somit ein günstiges Steuerregime für deren Absatz geschaffen hatte. Unter diesen Umständen gingen auch andere, in Brasilien ansässige Automobilhersteller schnell zur Produktion jener Motoren über,[46] die innerhalb kurzer Zeit weite Verbreitung fanden. So waren im Jahr 2010 knapp 90 Prozent aller Neuzulassungen *Flexible-Fuel*-Fahrzeuge, weshalb seither auch hydriertes Ethanol wieder zunehmend nachgefragt und hergestellt wird.[47]
Diese Entwicklung wurde durch eine Reihe von weiteren Faktoren beeinflusst, worunter zunächst der deutliche Anstieg der Ölpreise, der Rückgang der Zuckerpreise sowie die

[42] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 19).
[43] Vgl. ebd. (S. 21); FATHEUER (2007, S. 64); KOHLHEPP (2008a, S. 146).
[44] Vgl. GALLI (2011, S. 52); GIERSDORF (2013, S. 46); SCHÖLZEL (2000, S. 63).
[45] Ähnliche Fahrzeuge wurden zuvor bereits in den USA gefertigt, waren dort allerdings überwiegend auf ein Mischverhältnis von 85 Prozent Alkohol und 15 Prozent Benzin ausgelegt. Vgl. CORREIA (2007, S. 18); FATHEUER (2007, S. 64); GIERSDORF (2013, S. 58f.); KOHLHEPP; ANHUF (2010, S. 137).
[46] Vgl. CORREIA (2007, S. 18); GIERSDORF (2013, S. 19, 25).
[47] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 19, 58); KOHLHEPP; ANHUF (2010, S. 137).

Minderung der Produktionskosten von Ethanol durch Produktivitätssteigerungen zu nennen sind. Neben diesen Aspekten, die die Wettbewerbsfähigkeit des Alkohol-Kraftstoffes erhöhen, begünstigt auch die internationale Klimaschutzdebatte und das damit verbundene, gestiegene Interesse an nachwachsenden Rohstoffen die erneute Dynamik auf dem brasilianischen Ethanolmarkt.[48]

Darüber hinaus sind von politischer Seite seit 2003 wieder deutlichere Impulse zugunsten der Alkoholindustrie zu verzeichnen. Die Steigerung der Produktionskapazitäten wird durch die Vergabe vergünstigter Kredite staatlich gefördert und auch der Absatz des Ethanoltreibstoffes wird durch steuerliche Vorteile gegenüber Benzin stimuliert.[49] Daneben existiert nach wie vor die Beimischungspflicht von anhydriertem Ethanol zum Benzin, wobei der Alkoholanteil derzeit bei rund 25 Prozent liegt.[50] Zusätzlich dazu werden zunehmend öffentliche Mittel in die Forschung und Entwicklung investiert, insbesondere im Bereich der enzymatischen Hydrolyse. Hierbei handelt es sich um ein Verfahren, das die Herstellung des sogenannten Ethanols zweiter Generation aus pflanzlichen Rest- bzw. Abfallprodukten ermöglicht, welche bei der Zuckerrohrproduktion anfallen und einen hohen Anteil an Lignocellulose aufweisen.[51]

Als Ursachen für die staatliche Unterstützung dieser zukunftsorientierten Technologie sind nicht nur die Aussicht auf erhebliche Hektarertragssteigerungen sowie eine verbesserte Energie- und CO_2-Bilanz anzuführen, sondern ganz besonders auch Brasiliens Ziel, sich als weltweiter Technologie- und Marktführer im Bereich von Ethanolkraftstoffen zu behaupten.[52] Diese strategische Position wird dem Land auch in der Cellulose-Ethanol-Entwicklung von den USA strittig gemacht, wo dieses Verfahren aufgrund intensiver öffentlicher und privater Fördermaßnahmen bereits kurz vor der Kommerzialisierung steht.[53]

Die dargestellte Politik zeugt von den geopolitischen Ambitionen Brasiliens, "eine Alkoholgroßmacht zu werden."[54] Diese Bestrebungen sind darauf zurückzuführen, dass das deklarierte Ziel der Energieautarkie und der Unabhängigkeit von anderen Erdölländern durch die jahrelange Importsubstitutionspolitik im Jahr 2006 formell erreicht wurde.[55]

Dementsprechend wird in jüngster Zeit zunehmend Ethanol exportiert. Da sich der Anteil der Ausfuhr an der Gesamtproduktion bislang jedoch nur auf rund 10 Prozent beläuft, ist die

---

[48] Vgl. CORREIA (2007, S. 18); FATHEUER (2007, S. 64); GIERSDORF (2013, S. 58); KOHLHEPP (2008a, S. 147); KOHLHEPP (2010a, S. 361).
[49] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 20, 22, 29).
[50] Vgl. ebd. (S. 21; 184).
[51] Vgl. ebd. (S. 26f.); ANGELO (2012, S. 647); BAJPAI (2013, S. 21); BUKOLD (2009, S. 18).
[52] Vgl. ANGELO (2012, S. 647); BUKOLD (2009, S. 18); GIERSDORF (2013, S. 26).
[53] Vgl. ANGELO (2012, S. 647); BUKOLD (2009, S. 20); LAHL (2009, S. 206, 230).
[54] FATHEUER (2007, S. 64).
[55] Diese theoretische Unabhängigkeit Brasiliens von Erdölimporten ist jedoch in der Praxis nicht gänzlich realisierbar. Das bedeutet, dass das Land weiterhin einen Teil seines schweren Rohöls exportieren und dafür teureres, leichtes Rohöl importieren muss. Die Ursache hierfür liegt darin, dass die brasilianischen Raffinerien für die Verarbeitung leichten Rohöls optimiert sind, da sie aus der Zeit stammen, in der das Land noch den Großteil seines Erdöls aus dem Nahen Osten einführte. Vgl. GIERSDORF (2013, S. 46).

Herstellung nach wie vor maßgeblich durch die heimische Nachfrage bestimmt. Unter den ausländischen Absatzmärkten kommt den USA die bedeutendste Rolle zu, gefolgt von der EU, die vorwiegend über den Hafen von Rotterdam brasilianischen Alkohol importiert.[56] Damit ist Brasilien bereits der größte Ethanolexporteur weltweit und strebt danach, diese Position durch die Ausweitung der Zuckerrohr-Anbaufläche, die Errichtung zusätzlicher Destillerien und den Einsatz neuer Technologien künftig auszubauen.[57]

Das Potenzial hierfür wurde dem Land bereits im Jahr 1978 von Rógerio Cézar de Cerqueira Leite, einem mittlerweile emeritierten Professor der Universität Campinas, attestiert: "Möglicherweise kann Brasilien der größte Energieexporteur der Welt werden, so etwa wie Saudi-Arabien im Zeitalter des Erdöls."[58] Diese Annahme lässt sich nun durch die Schätzung konkretisieren, dass das Land bis 2025 rund 5 Prozent des globalen Benzinverbrauchs mit seinen nachwachsenden Rohstoffen ersetzen kann.[59]

Um das geschilderte Ziel zu erreichen, zeigt die brasilianische Regierung betont internationale Präsenz und baut sich ein Netzwerk an energiepolitischen Kooperationen auf.[60] So unterzeichnete Luiz Inácio Lula da Silva, der von 2003 bis 2010 das Präsidentschaftsamt innehatte, im Jahr 2007 mit George W. Bush eine Absichtserklärung zur Zusammenarbeit im Bereich der Biokraftstoffe. Diese umfasst bilaterale Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten sowie gemeinsame Bemühungen um die Schaffung eines globalen Marktes für Biotreibstoffe, welche vor allem durch die Förderung ihrer Herstellung und ihres Verbrauchs in Drittländern erreicht werden soll.[61] Seitdem sind die USA in Bezug auf das brasilianische Ethanol zugleich Kooperationspartner, Konkurrent und Konsument.

Mit diesem Schritt sahen beide Parteien – insbesondere jedoch die nordamerikanische – neben den erklärten Zielen auch eine Möglichkeit, ihren regionalen Führungsanspruch in Lateinamerika gegenüber Hugo Chávez, dem damaligen Präsidenten des erdölreichen venezolanischen Staates, zu behaupten.[62] Brasilien kommt hierbei eine spezielle Mittlerrolle zu, da es einerseits seinem Hegemoniestreben folgt und derartige einseitige Vereinbarungen mit den USA trifft, andererseits auf internationaler Ebene betont, ein gutes Verhältnis zu allen seinen lateinamerikanischen Nachbarländern inklusive Venezuela zu pflegen.[63]

---

[56] Vgl. ebd. (S. 61f.).
[57] Vgl. GÖSSMANN; QUIROGA (2012, S. 2); KOHLHEPP (2010b, S. 377); MME; EPE (2010, S. 259); NOLTE; STOLTE (2007, S. 5).
[58] Jornal do Brasil, 17.12.1978, zit. nach AUGEL (1980, S. 23).
[59] Vgl. CHEN; KHANNA (2013, S. 290).
[60] Vgl. KOHLHEPP (2008b, S. 54).
[61] Vgl. GALLI (2012, S. 284); NOLTE; STOLTE (2007, S. 7); RIBANDO SEELKE; YACOBUCCI (2007, S. 1).
[62] Vgl. NOLTE; STOLTE (2007, S. 6); RIBANDO SEELKE; YACOBUCCI (2007, S. 1).
[63] Vgl. MONIZ-BANDEIRA (2013, S. 226). Diese Vorgehensweise erinnert in groben, vereinfachten Zügen an eine Form der Diplomatie, die vom berühmten brasilianischen Politiker José Maria da Silva Paranhos Júnior, dem sogenannten *Barão do Rio Branco*, Ende des 19. Jahrhunderts initiiert wurde (auch wenn zu jener Zeit völlig andere politische Umstände herrschten). Denn auch er bemühte sich um ein harmonisches Verhältnis zu den USA im Rahmen einer bedeutenden Handelspartnerschaft, sicherte aber gleichzeitig eine friedliche Kooperation mit den lateinamerikanischen Nachbarländern. Vgl. hierzu RIVAROLA PUNTIGLIANO (2011, S. 850).

Um neben solchen geostrategischen Erwägungen mit der Erweiterung der Ethanolexporte eines von Lulas politischen Hauptzielen zu erreichen,[64] schloss er zahlreiche weitere Absichtserklärungen mit unterschiedlichen Ländern ab.[65] Darunter ist die Süd-Süd-Kooperation mit mehreren afrikanischen, insbesondere portugiesischsprachigen Staaten wie zum Beispiel Mosambik hervorzuheben, in denen von brasilianischer Seite initiierte Entwicklungsprojekte und Studien über die Möglichkeit der Produktion von Treibstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen durchgeführt wurden.[66] Während Lula diese Aktivitäten mit der historischen Schuld seines Landes in Bezug auf den Sklavenhandel begründet, ist in politischer Hinsicht auch eine Maßnahme zur Überzeugung der afrobrasilianischen Wählerschaft von seinem sozialen Engagement, sowie in ökonomischer Hinsicht die Absicht des Technologietransfers erkennbar. So kann ein Absatzmarkt für brasilianische Kapitalgüterhersteller geschaffen, eine Diversifizierung der Anbieterstruktur erreicht und damit der Grundstein für einen globalen, von Brasilien dominierten Ethanolmarkt gelegt werden.[67]

Zusammenfassend geht die aktuelle Ethanolproduktion des Landes also zunehmend mit internationalen Kooperationen und geopolitischen Erwägungen einher, weshalb man auch von einer "Ethanol diplomacy"[68] sprechen kann.

3.3 Machtverhältnisse zwischen den Hauptakteuren der Ethanolpolitik

Wie die Darstellung der Ethanolpolitik der vergangenen vier Jahrzehnte zeigt, hat die Regierung stets die entscheidenden Stimuli für die Alkoholproduktion gesetzt. Zu Zeiten des autoritären Militärregimes war dies besonders offensichtlich, da die Zugangsmöglichkeiten zum damaligen politischen Entscheidungsprozess für sämtliche Akteure aus dem sozialen oder wirtschaftlichen Bereich sehr begrenzt waren. So gelang es nur einzelnen, besonders bedeutenden ökonomischen Akteuren, Einfluss auf das Regime zu nehmen,[69] das ansonsten stark durch sein geopolitisches Streben nach nationaler Energieautarkie bestimmt war.[70]

Diese Rahmenbedingungen haben sich zwar seit der Demokratisierung geändert, jedoch verdeutlichen gerade die Ethanol-Versorgungsengpässe während der Deregulierungsphase die Abhängigkeit der Alkoholproduktion von regierungspolitischen Fördermaßnahmen.

---

[64] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 107).

[65] Beispielsweise existiert auch ein deutsch-brasilianisches Memorandum zum gemeinsamen Vorgehen gegen den Klimawandel, das aus einem Deutschlandbesuch Lulas im Jahr 2009, den er zusammen mit seiner Nachfolgerin Dilma Rousseff angetreten hatte, resultierte. Als Ursache für sein großes Interesse an einer engeren Zusammenarbeit mit Deutschland nannte Lula in diesem Kontext die klare deutsche Befürwortung und Initiative in Bezug auf Vorschläge zum Klimaschutz. Vgl. MONIZ-BANDEIRA (2013, S. 221, 223).

[66] Vgl. DE LA FONTAINE (2013, S. 163f.); GÖSSMANN; QUIROGA (2012, S. 2); KOHLHEPP (2008b, S. 54).

[67] Vgl. DE LA FONTAINE (2013, S. 164f.); MME; EPE (2010, S. 259).

[68] RIBANDO SEELKE; YACOBUCCI (2007, S. 1).

[69] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 15).

[70] Vgl. SCHÖLZEL (2000, S. 277).

Eine erneute, eindeutige Einflussnahme auf die Expansion der Ethanolherstellung lassen in den vergangenen Jahren die Präsidentschaften von Luiz Inácio Lula da Silva und seiner Nachfolgerin Dilma Rousseff erkennen – sowohl in innen- als auch in außenpolitischer Hinsicht.[71] Denn neben dem Ministerium für Landwirtschaft, Viehzucht und Versorgung *(Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento),* unter dessen Vorsitz die interministerielle Arbeitsgruppe für Zucker und Alkohol *CIMA (Conselho Interministerial do Açúcar e do Álcool)* den gesetzlichen Ethanolanteil im Benzin festlegt,[72] propagierten in den letzten 10 Jahren auch die beiden genannten Präsidenten intensiv den Einsatz von Ethanolkraftstoffen, insbesondere auf internationaler Ebene.[73]
Außerdem werden die Investitionsentscheidungen von *Petrobras* aufgrund des staatlichen Besitzes von rund 55 Prozent der Aktien häufig regierungspolitisch beeinflusst, um die Errichtung der Infrastruktur für die Distribution der zunehmenden Mengen an Ethanoltreibstoff sicherzustellen.[74]
Folglich kann die Regierung als zentraler Akteur angesehen werden, der in geostrategischer Hinsicht darauf abzielt, Brasilien zu einer "Weltmacht des 21. Jahrhunderts für erneuerbare Energien"[75] zu formieren.

Dasselbe Ziel, jedoch mit einem stärkeren ökonomischen Fokus, verfolgt auch das Agrobusiness des Zuckerrohrsektors, das von Anfang an deutlich von der Alkoholpolitik profitiert hat.[76] Dieser Gruppierung gelang es bereits in den 1970er Jahren, die Entscheidungen des Militärregimes zur Einführung und Ausweitung des *Proálcool*-Programms durch Lobbyarbeit zu beeinflussen und somit ihre Absatzeinbußen auf dem Zuckermarkt durch die Produktion von Ethanoltreibstoff zu kompensieren.[77]
In der Liberalisierungsphase der 1990er Jahre zeigte sich die Macht dieser Produktionsunternehmen schließlich nicht nur an der Verknappung von hydriertem Ethanol durch deren vorübergehende Umorientierung auf den Zuckerexport, sondern auch an der Gründung des einflussreichen Verbandes der Zucker- und Ethanolproduzenten *UNICA (União da Indústria de Cana-de-Açúcar)* im Jahr 1997.[78] Diese Vereinigung vertritt seither die Interessen ihres Wirtschaftszweigs in wichtigen Entscheidungsgremien der Regierung, darunter in der interministeriellen Arbeitsgruppe *CIMA.*[79] Dabei plädiert sie insbesondere für

[71] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 103).
[72] Vgl. ebd. (S. 18f., 21, 99).
[73] Vgl. ebd. (S. 103, 107); KOHLHEPP (2008b, S. 54).
[74] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 107).
[75] KOHLHEPP (2008a, S. 153).
[76] Vgl. ebd.; FATHEUER (2007, S. 67). Die Bezeichnung Agrobusiness wird insbesondere für die landwirtschaftliche Produktion auf großen Flächen verwendet, die im Gegensatz zu kleinbäuerlichen Aktivitäten industriellen Charakter hat. Vgl. FATHEUER (2007, S. 67).
[77] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 16); SCHÖLZEL (2000, S. 88).
[78] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 18f.).
[79] Vgl. ebd. (S. 104).

die Expansion der Ethanolexporte und strebt nach einer massiven Vergrößerung der Zuckerrohranbauflächen.[80]
Die Tatsache, dass der Sektor schon seit langer Zeit Unterstützung seitens der Regierung erhält,[81] wird durch die grundlegende Interessensgleichheit der beiden Akteure in Bezug auf die Ausweitung der Alkoholproduktion erheblich begünstigt. [82] Dadurch ist es der überwiegenden Mehrheit der Destillerie-Unternehmen gelungen, ihre Kapazitäten sowie den Besitz eigener Plantagen zu vergrößern und dank staatlicher Fördermaßnahmen nun von einem großen Teil der Wertschöpfungskette zu profitieren.[83]

Zusätzlich zum Verband *UNICA,* der neben der Regierung einen einflussreichen Akteur darstellt, ist auch noch die Betrachtung der in Brasilien tätigen Automobilkonzerne von Relevanz. Hierzu zählen beispielsweise *Volkswagen* und *Mercedes-Benz*, die bereits im Jahr 1953 brasilianische Produktionsstandorte (und nicht nur Montagewerke) aufbauten, bevor ihnen andere Fahrzeughersteller wie *Ford* und *General Motors* folgten.[84] Diese Branche wird durch die Vereinigung *ANFAVEA (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores)* repräsentiert, welche der Einführung des *Proálcool*-Programms zwar anfangs kritisch gegenüberstand, sich aber letztlich von der Militärregierung vertraglich zur Fertigung von Ethanolfahrzeugen verpflichten ließ.[85]
Dieser Schritt ist von zentraler Bedeutung, da die multinationalen Automobilunternehmen seither in Brasilien Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten realisieren.[86] Dadurch gelang es ihnen auch, mit der erfolgreichen Einführung der *Flexible-Fuel*-Fahrzeuge den entscheidenden Impuls für das Wiederaufleben der Ethanolpolitik zu setzen, wobei zu berücksichtigen ist, dass sie im Gegenzug bis heute Vorteile aus den umsatzsteigernden Fördermaßnahmen des Staates schöpfen.[87] Folglich ist der Verband *ANFAVEA* als Vertreter der Interessen der multinationalen Automobilbranche ebenfalls ein wichtiger Akteur, auch wenn sein Einfluss nicht der politischen Gestaltungsmacht der Regierung und der Vereinigung *UNICA* gleichkommt.

Während die bislang genannten Akteure die Ethanolpolitik grundsätzlich befürworten, existiert jedoch auch eine Opposition aus unterschiedlichen Gruppierungen, die insbesondere die geringe Rücksicht auf die Biodiversität und die mangelnde Förderung einer

[80] Vgl. ebd.; GÖSSMANN; QUIROGA (2012, S. 3).
[81] Vgl. MARTINELLI; FILOSO (2008, S. 895).
[82] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 185). Für den Nordosten ist an dieser Stelle noch hinzuzufügen, dass diese Region bereits in der Kolonialzeit ein wichtiges Zuckerrohranbaugebiet darstellte. Daraus entstand eine noch engere Vernetzung zwischen regionalen Regierungen und Zuckerrohrproduzenten, die durch die Ethanolpolitik noch weiter gefördert wurde und bis hin zum Klientelismus reicht. Vgl. SCHÖLZEL (2000, S. 261f.).
[83] Vgl. Kapitel 2.2 dieser Arbeit; SCHÖLZEL (2000, S. 246).
[84] Vgl. MONIZ-BANDEIRA (2013, S. 232).
[85] Vgl. GALLI (2011, S. 50); GIERSDORF (2013, S. 16, 108); Kapitel 3.2.1 dieser Arbeit.
[86] Vgl. SCHÖLZEL (2000, S. 214).
[87] Vgl. ebd; GIERSDORF (2013, S. 19, 25, 108); Kapitel 3.2.3 dieser Arbeit.

Agrarreform kritisieren.[88] Exemplarisch seien hierbei *Conservation International,* der *WWF* Brasilien, die Bewegung der Landlosen *(Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra)* und die Landpastorale *(Comissão Pastoral da Terra)* genannt. Deren Positionen sind allerdings gegenüber den dominanten Akteuren als marginalisiert anzusehen, da sie nicht in zentrale politische Entscheidungsprozesse involviert werden.[89] Zudem gelingt es ihnen in der öffentlichen Debatte nicht, ihre Standpunkte konsequent zu adressieren, was auch im vierten Kapitel dieser Arbeit dargelegt wird.

4. Konflikte um Ethanol

4.1 Ökonomische Konflikte

Eine wichtige Tatsache, die die Argumentation der dominanten Akteure stützt, ist der erhebliche Produktionskostenvorteil des brasilianischen, zuckerrohrbasierten Ethanols im weltweiten Vergleich.[90] Denn trotz differierender Schätzwerte in unterschiedlichen Studien zeigt sich stets, dass die brasilianische Variante zum Beispiel im Verhältnis zu dem aus Mais produzierten US-amerikanischen und – noch deutlicher – zu dem aus Weizen destillierten europäischen Alkohol wesentlich günstiger hergestellt werden kann.[91] Gößmann und Quiroga quantifizieren die Vorteilhaftigkeit des Zuckerrohrs aus Brasilien folgendermaßen: "Die Hektarerträge liegen fast um das Doppelte über denen von Mais, der Energieeinsatz bei etwa einem Sechstel."[92]

Aus diesen Vorzügen im Vergleich zu anderen nachwachsenden Rohstoffen resultiert jedoch aus ökonomischer Sicht noch keine Wettbewerbsfähigkeit des reinen Alkoholtreibstoffs gegenüber Benzin. Diese ist erst dann gegeben, wenn sich der Ethanolpreis auf weniger als 70 Prozent des Benzinpreises beläuft, da Alkohol durch den niedrigeren Energiegehalt einen erhöhten Kraftstoffverbrauch bedingt.[93]

Um derartige Nachteile zu kompensieren und möglichst schnell einen Ethanolmarkt aufzubauen, tätigte das Militärregime während des *Proálcool*-Programms sehr kostspielige Fördermaßnahmen, die sich jedoch gerade angesichts sinkender Erdölpreise als unrentabel erwiesen und die prekäre wirtschaftliche Lage Brasiliens nur noch verschärften.[94] Dies bekräftigt die Schlussfolgerung, dass die geopolitischen bzw. ideologischen Motivationen dezisiv für diese politische Vorgehensweise waren:

> "Das Energieautarkieziel hatte in Verbindung mit der territorialen Betrachtungsweise die Verwendung von Energieträgern zur Folge, deren geringe Rentabilität eine Nutzung ohne die

[88] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 125, 185).
[89] Vgl. ebd.
[90] Vgl. KOHLHEPP (2010b, S. 378).
[91] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 64).
[92] GÖSSMANN; QUIROGA (2012, S. 3).
[93] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 64); KOHLHEPP (2008b, S. 50); KOHLHEPP (2010b, S. 378).
[94] Vgl. SMITH; VINHOSA (2002, S. 220); Kapitel 3.2.1.

ideologischen Beweggründe nicht oder nur in geringerem Rahmen erlaubt hätte. Das trifft speziell für [...] Treibstoffethanol zu."[95]

Interessant ist nun die Frage, ob diese "ideologischen Beweggründe"[96] auch heute noch im Vergleich zu den ökonomischen überwiegen. Zu deren Beantwortung gilt es zunächst festzuhalten, dass für die Rentabilität des Ethanols eine geringe räumliche Distanz zwischen den Produktionsanlagen und den Konsumzentren erforderlich ist. Dieses Kriterium wird im Bundesstaat São Paulo erfüllt, in dem auch der Ausbau der Transportinfrastruktur für jenes Gut am weitesten fortgeschritten ist.[97]

Abbildung 5, welche die Preisrelationen zwischen reinem Ethanol und dem als *Gasolina C* bezeichneten Benzin mit 25-prozentigem Alkoholanteil darstellt, verdeutlicht diese günstige Situation für die Ethanolwirtschaft in São Paulo. Die Grafik zeigt aber auch, dass der im Nordosten gelegene Staat Bahia schon keine klare Vorteilhaftigkeit des Reinkraftstoffes mehr aufzeigt, während im nördlichen Pará, in dem praktisch kein Ethanol produziert wird, in den betrachteten Jahren 2006 bis 2009 stets der Kauf von Benzin günstiger war.[98]

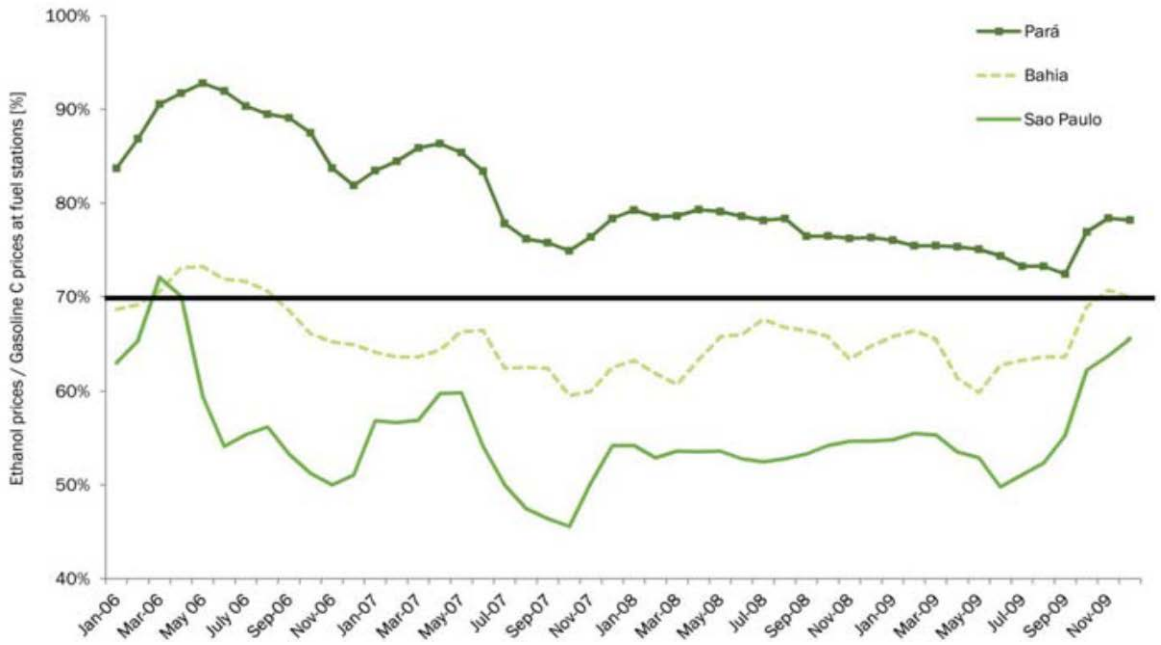

Abb. 5: Preisverhältnis zwischen reinem Ethanol und *Gasolina C* in Pará, Bahia und São Paulo (2006-2009)
Quelle: GIERSDORF (2013, S. 65).

Es ist allerdings darauf hinzuweisen, dass selbst in São Paulo bis heute steuerliche Vergünstigungen erforderlich sind, um die Wettbewerbsfähigkeit von hydriertem Alkohol gegenüber *Gasolina C* zu fördern.[99] Solche langfristigen staatlichen Maßnahmen sind aber

[95] SCHÖLZEL (2000, S. 277).
[96] ebd.
[97] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 54f., 124); KOHLHEPP (2008b, S. 50).
[98] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 64f.).
[99] Vgl. ebd. (S. 184).

kritisch zu hinterfragen, denn die dadurch bedingten, erheblichen Steuerverluste werden von der Allgemeinheit getragen, während der Besitz eines Pkws in Brasilien (wie auch in anderen Ländern) deutlich von der ungleichen Einkommensverteilung abhängt.[100]

Insgesamt ist es somit nicht ausreichend, die relativen Kostenvorteile des brasilianischen Zuckerrohrethanols gegenüber vergleichbaren ausländischen Erzeugnissen zu betrachten. Vielmehr deuten die regional sehr begrenzte Wettbewerbsfähigkeit und die kontinuierlichen staatlichen Unterstützungen darauf hin, dass die geopolitischen Ziele der Regierung nach wie vor Vorrang vor ökonomischen Gesichtspunkten haben. Dass dies teilweise auch für ökologische und soziale Aspekte gilt, zeigen die nächsten Abschnitte.

4.2 Umweltkonflikte

4.2.1 Landnutzungsveränderungen durch die Expansion der Monokulturen

Sowohl in den Massenmedien als auch in diversen akademischen Quellen findet sich – speziell im europäischen Kontext – immer wieder der Vorwurf, Brasilien zerstöre durch die Flächenexpansion des Zuckerrohranbaus den tropischen Regenwald in Amazonien. Solche Aussagen sind allerdings nicht selten durch unvollständige, stark generalisierende oder von bestimmten Lobbygruppen beeinflusste Informationen sowie europäische Vorurteile gegenüber jenem lateinamerikanischen Land bestimmt.[101]

Zunächst ist klarzustellen, dass die Zuckerrohranbaugebiete fast ausnahmslos eine Distanz von über 2000 Kilometern zum Amazonas-Regenwald aufweisen,[102] was sich in erster Linie auf das dort herrschende, immerfeuchte Tropenklima zurückführen lässt. Die Diskrepanz zwischen diesen klimatischen Bedingungen und den Trockenheitsanforderungen des Zuckerrohrs,[103] die nationale Schutzgesetzgebung sowie die internationale Aufmerksamkeit im Hinblick auf Brasiliens Umgang mit dem Regenwald führen dazu, dass eine Zuckerrohrpflanzung in dieser Region weder sinnvoll noch geplant ist.[104]

---

[100] Vgl. ebd. (S. 72, 184f.).
[101] Vgl. GALLI (2012, S. 297); KOHLHEPP (2008b, S. 51); KOHLHEPP (2010b, S. 378). Interessant ist hierbei die Tatsache, dass die genannte Kritik insbesondere von Europa ausgeht, obwohl dort praktisch keine natürlichen Waldgesellschaften mehr vorhanden sind. Ganz im Gegensatz dazu zählt Brasilien zu den Ländern, die insgesamt am wenigsten Primärwald zerstört haben. Vgl. GALLI (2012, S. 298).
[102] Vgl. FATHEUER (2007, S. 66); GALLI (2012, S. 299); Kapitel 2.1 dieser Arbeit. Ein geringer Anteil von weniger als einem halben Prozent der Zuckerrohrpflanzungen ist zwar im Amazonasgebiet vorhanden, jedoch nur in degradierten, ehemaligen Waldzonen. Allerdings ist dies aufgrund des Erfordernisses spezieller Züchtungen sowie aufgrund der Distanz zu den Konsumzentren auch ökonomisch fragwürdig. Vgl. GALLI (2012, S. 299); KOHLHEPP (2008a, S. 150); KOHLHEPP (2008b, S. 51f.).
[103] Vgl. MARTINELLI; FILOSO (2008, S. 886); WALKER (2011, S. 931); Kapitel 2.1 dieser Arbeit.
[104] Vgl. GALLI (2012, S. 300, 303); KOHLHEPP (2010a, S. 361); Kapitel 2.1 dieser Arbeit.

Es ist jedoch möglich, dass die von den dominanten Akteuren beabsichtigte Erhöhung der Ethanolproduktion indirekt einen verstärkten Druck auf Amazonien ausübt.[105] Denn deren Expansion konzentriert sich seit den 2000er Jahren nicht mehr nur auf degradiertes Weideland, sondern erfolgt zunehmend auch auf genutzten, zentral-westlichen Gebieten.[106] Inwiefern diese Vorgehensweise noch weiter an Bedeutung gewinnen wird, veranschaulicht Abbildung 6, die zwischen gegenwärtig genutzten Flächen für Weideland (*Pastagem*), Ackerbau (*Agricultura*) und einer Kombination aus beidem (*Agropecuária*) jeweils hinsichtlich eines hohen (*ALTA*), mittleren (*MÉDIA*) und niedrigen (*BAIXA*) Eignungsgrades für den künftigen Zuckerrohranbau unterscheidet.

Abb. 6: Gegenwärtige Nutzung und Eignungsgrad potenzieller Expansionsflächen des Zuckerrohranbaus
Quelle: VAINER MANZATTO et al. (2009, S. 29).

[105] Vgl. FATHEUER (2007, S. 67).
[106] Vgl. ANA; COBRAPE (2011, S. 170); GALLI (2012, S. 299); Kapitel 2.2 dieser Arbeit.

Hierbei zeigt sich, dass das derzeitige Weideland in den potenziellen Expansionsregionen überwiegend hohe und mittlere Eignungswerte aufweist, während das Gros des dortigen Ackerlandes nur mittelmäßig geeignet ist. Kommt es zur dargestellten Erweiterung des Zuckerrohranbaus, so führt dies außerhalb São Paulos *(SP)* in Bundesstaaten wie Mato Grosso do Sul *(MS)* und Goiás *(GO)* besonders mit der Viehwirtschaft zu einer Flächennutzungskonkurrenz, was auf eine zunehmende Verdrängung derselben gen Norden schließen lässt.[107] Die Gefahr eines ähnlichen Verschiebungsprozesses in Richtung des Amazonas-Regenwaldes besteht darüber hinaus beim Sojaanbau des Mittleren Westens, jedoch in geringerem Ausmaß.[108]

Für die Beurteilung dieser Zusammenhänge ist es wichtig, die Entwicklungen der vergangenen Jahrzehnte zu berücksichtigen. Denn im Falle der Viehzucht ist in nördlichen Regionen wie Pará *(PA)* und Rondônia *(RO)* bereits seit den 1970er Jahren ein deutlicher Anstieg des Tierbestandes und der durch Regenwaldrodung gewonnenen Weideflächen zu beobachten, der mit einem Rückgang des Weidelandes im Südosten einhergeht.[109] Dieses Phänomen wurde und wird sicherlich durch den Zuckerrohranbau begünstigt, ist jedoch in einen grundlegenden Trend zur Verlagerung der Viehzucht und zur Vergrößerung des Agrobusiness einzuordnen, der nicht primär auf die Ethanolproduktion zurückzuführen ist.[110] Die beschriebene Tendenz wird durch Abbildung 7 auf der nächsten Seite illustriert, welche die allgemeine Ausdehnung der Rinderwirtschaft sowie des Soja- und Zuckerrohranbaus von 1980 bis 2006 darstellt. Wie sich auch hier zeigt, verlagert sich erstere nach Norden, während die letztgenannten zwar in beiden Fällen in Richtung des Mittleren Westens expandieren, aber mit Mato Grosso *(MT)* und São Paulo *(SP)* verschiedene Kernregionen sowie eine unterschiedliche Expansionsintensität aufweisen.

Darüber hinaus ist noch anzumerken, dass verschiedene Maßnahmen ergriffen werden können, um den Verdrängungsdruck weiterhin verhältnismäßig gering zu halten. Denn laut Angaben der Regierung sowie des *WWF* ist es möglich, die landwirtschaftliche Nutzfläche zur Lebensmittel- und Biokraftstoffproduktion um mindestens 60 Millionen Hektar zu erweitern, indem degradiertes Weideland umgewandelt und die Bestockungsdichte der Rinderwirtschaft erhöht wird.[111] Dies kann mitunter durch den Ersatz von natürlichen Weiden durch angepflanzte Weiden erreicht werden.[112]

---

[107] Vgl. FATHEUER (2007, S. 66f.); GÖSSMANN; QUIROGA (2012, S. 3); KOHLHEPP (2008a, S. 151); KOHLHEPP (2010a, S. 354).
[108] Vgl. KOHLHEPP (2008a, S. 151); MARTINELLI; FILOSO (2008, S. 885f.); WALKER (2011, S. 933).
[109] Vgl. FATHEUER (2007, S. 66); KOHLHEPP (2008b, S. 52); KOHLHEPP (2010a, S. 354).
[110] Vgl. FATHEUER (2007, S. 66f.); KOHLHEPP (2008b, S. 52); KOHLHEPP (2010a, S. 354).
[111] Diese Schätzung entspricht fast einer Verdoppelung des gegenwärtigen Ackerlandes. Vgl. GÖSSMANN; QUIROGA (2012, S. 3); KOHLHEPP (2008b, S. 52); MME; EPE (2010, S. 254). An dieser Stelle ist jedoch kritisch darauf hinzuweisen, dass die Definition degradierter bzw. potenzieller landwirtschaftlicher Nutzflächen grundsätzlich als umstritten gilt. Vgl. RUSSAU (2008, S. 14).
[112] Vgl. KOHLHEPP (2008b, S. 52).

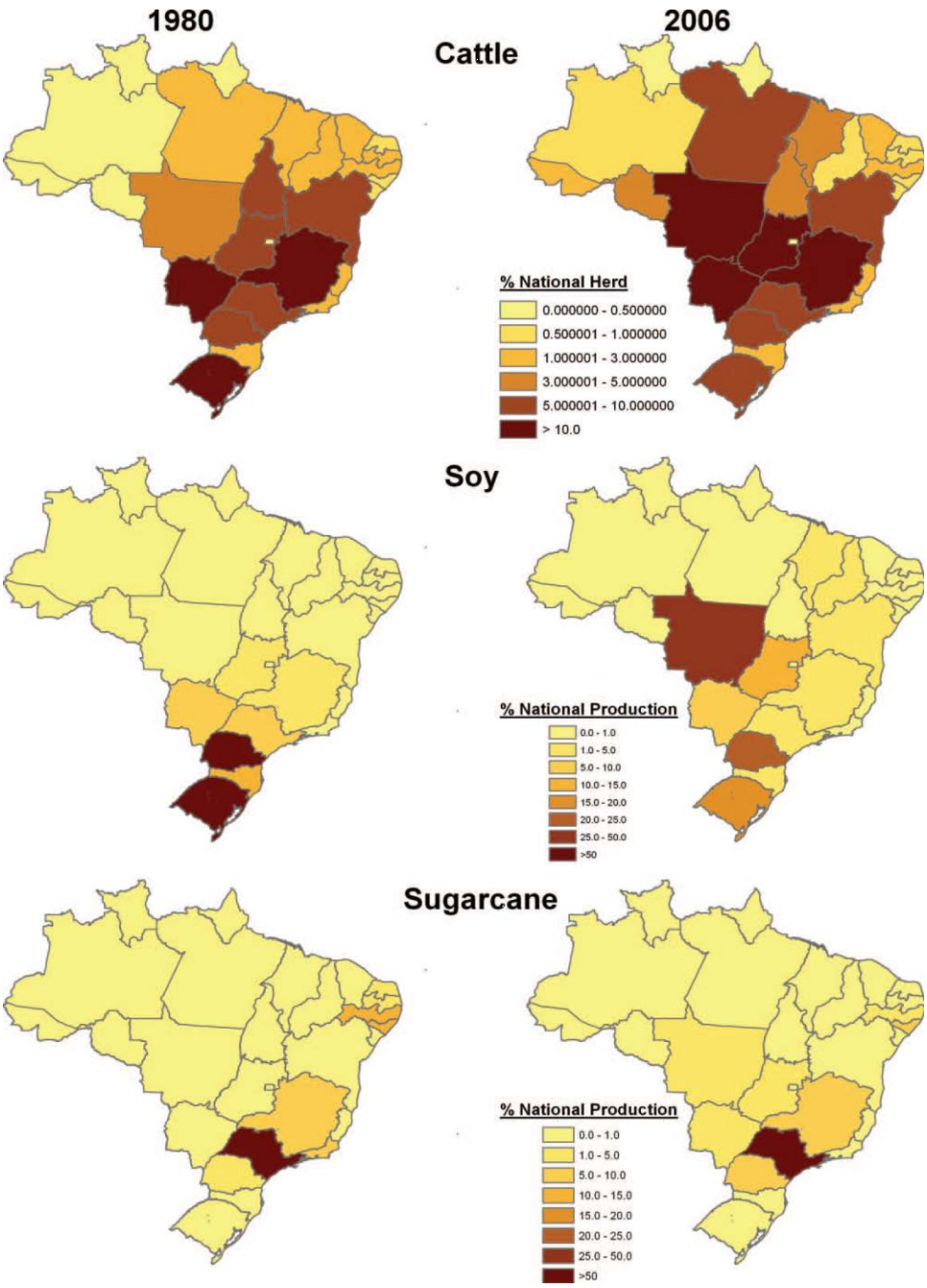

Abb. 7: Räumliche Ausdehnung der Rinderwirtschaft sowie des Soja- und Zuckerrohranbaus (1980-2006)
Quelle: WALKER (2011, S. 934).

Aus heutiger Sicht ist die Ethanolproduktion folglich weder direkt noch indirekt als zentraler Verursacher der Abholzung des Amazonas-Regenwaldes anzusehen, sondern allenfalls als Teilaspekt eines größeren Wirkungszusammenhangs. Angesichts der geplanten Expansion sind solche Landnutzungsveränderungsprozesse allerdings weiterhin kritisch zu beobachten.

Es ist jedoch auf die Tatsache hinzuweisen, dass der Zuckerrohranbau in großflächigen Monokulturen erfolgt und damit die Biodiversität in den betroffenen Regionen erheblich reduziert.[113] Diese zum Teil mit dem allegorischen Begriff "grüne Wüste"[114] umschriebene

[113] Vgl. ebd. (S. 55); GALLI (2012, S. 301); KOHLHEPP (2010a, S. 362); KOHLHEPP; ANHUF (2010, S. 142).

Situation ist speziell im Cerrado-Gebiet von Relevanz, in welches das Zuckerrohr schon zu Beginn der Massenproduktion von Ethanol direkt vorgedrungen ist.[115] Hierbei handelt es sich um ein weiträumiges, tropisches Grasland, das sich auf 24 Prozent des gesamten brasilianischen Territoriums erstreckt und ein wichtiges Quellgebiet vieler Flüsse darstellt.[116] Es ist mitunter in den Expansionsregionen Mato Grosso do Sul und Goiás weit verbreitet, reicht mit seinem "Savannen-Wald Mosaik"[117] aber auch nach São Paulo hinein.[118]
Obwohl der Cerrado aufgrund der hohen Konzentration an endemischen Arten weltweit als die Savanne mit der größten Biodiversität gilt und im Jahr 2000 zu einem sogenannten Biodiversitäts-Hotspot deklariert wurde, [119] unterliegt er durch die landwirtschaftliche Nutzbarmachung einer starken Degradierung der natürlichen Vegetation – unter anderem auch aufgrund der Ethanolproduktion.[120] Dieser Druck wird sich angesichts der geplanten Erweiterung der Zuckerrohranbauflächen noch verstärken, weshalb beispielsweise der *WWF* für eine Ausweitung der gesetzlichen Schutzzonen im Cerrado plädiert.[121]

Dies widerspricht jedoch den Plänen der dominanten Akteure. Zudem ist diese Bedrohung in der internationalen Wahrnehmung kaum präsent, was mitunter darauf zurückzuführen ist, dass jene Savanne nicht dem verbreiteten Raumbild eines erhaltenswerten, üppigen Regenwaldes entspricht.[122] Das hat unter anderem zur Folge, dass sich der gesetzliche Schutz zwar auf bis zu 80 Prozent des Amazonasgebietes ausdehnt und dessen Einhaltung über Satellitenbilder kontrolliert wird, der Cerrado aber nur zu 20 bis 35 Prozent geschützt wird, ohne dass dort effiziente Kontrollmaßnahmen durchgeführt werden.[123] Um die Schäden durch die monokulturbasierte Ausweitung der brasilianischen Ethanolproduktion zu bewerten, ist es also erforderlich, das Augenmerk zunächst auf diese Savanne zu richten und eine ausschließliche Fokussierung auf die Bedrohung des Amazonas-Regenwaldes zu vermeiden.

4.2.2 Umweltbilanz

Zwar geht die Steigerung der Alkoholproduktion entgegen vieler Unterstellungen nicht unmittelbar mit einem parallelen Anstieg der Regenwaldrodung einher, jedoch führt sie zu anderen linearen, ökologisch kritischen Effekten, die in der öffentlichen Debatte weniger Beachtung finden. Dies gilt auch für die Grundwasserbelastung.

---

[114] KOHLHEPP (2008b, S. 55).
[115] Vgl. ANA; COBRAPE (2011, S. 170).
[116] Vgl. ANHUF (2010, S. 27); FATHEUER (2007, S. 68); GALLI (2012, S. 291). Eine Darstellung der räumlichen Ausdehnung des Cerrado-Gebietes und seiner naturnahen Vegetation ist im Anhang (Abb. 8 und 9) ersichtlich.
[117] ANHUF (2010, S. 25).
[118] Vgl. ebd. (S. 25, 27).
[119] Vgl. GALLI (2012, S. 291, 300).
[120] Vgl. ebd. (S. 300f.); ANA; COBRAPE (2011, S. 385); KOHLHEPP (2008b, S. 52).
[121] Vgl. FATHEUER (2007, S. 68); GALLI (2012, S. 301); GIERSDORF (2013, S. 98).
[122] Vgl. GALLI (2012, S. 298, 303f.).
[123] Vgl. FATHEUER (2007, S. 72); GALLI (2012, S. 298, 302).

Denn pro Liter Ethanol fallen mindestens 11 Liter der sogenannten Schlempe, eines flüssigen Destillationsrückstandes mit hohem biochemischem Sauerstoffbedarf, an.[124] Diese wurde zu Beginn des *Proálcool*-Programms direkt in die Flüsse eingeleitet, was aber zu Problemen bei der Trinkwasserversorgung sowie der Fischerei führte und daher bereits im Jahr 1980 ein Verbot bedingte.[125] Hierdurch hat zwar die Direkteinleitung bis heute stark abgenommen, jedoch wird die Schlempe seitdem mit Abwasser aus den Produktionsanlagen vermischt und als Dünger verwendet. So gelangt sie über die Zuckerrohrfelder ins Grundwasser und verursacht eine Verschmutzung desselben, gegen die die dominanten Akteure bislang noch keine wirksamen Maßnahmen ergriffen haben.[126]

Anders ist dies in Bezug auf das Abbrennen der Zuckerrohrfelder, dem eine weitaus größere öffentliche Aufmerksamkeit zukommt. Diese Praxis erfolgt vor und nach der manuellen Ernte zur Beseitigung der scharfen Zuckerrohrblätter sowie der Pflanzenreste und dient einerseits zur Senkung der Ernte- und Transportkosten, andererseits zum Schutz der Arbeiter vor giftigen Tieren.[127] Dass dies jedoch zahlreiche Atemwegserkrankungen und erhebliche ökologische Probleme, worunter die hohen CO_2-Emissionen hervorzuheben sind, verursacht, ist unumstritten.[128]
So wurden angesichts der Tatsache, dass die brasilianische Ethanolpolitik in jüngster Zeit durch die internationale Klimaschutzdebatte eine zusätzliche Rechtfertigung erhält und als Möglichkeit zur Treibhausgasverminderung gehandelt wird,[129] gesetzliche Maßnahmen ergriffen, die das Abbrennen schrittweise verbieten.[130] Durch solche Bestimmungen sowie durch den grundlegenden Trend zur Mechanisierung der Ernte soll diese Praxis in São Paulo noch vor 2020 weitgehend abgelegt werden.[131]

An den genannten Beispielen zeigt sich, dass die brasilianische Ethanolpolitik in Bezug auf ökologische Aspekte keinesfalls in jeglicher Hinsicht ein Vorbild darstellt, was auch darauf zurückzuführen ist, dass der Umweltschutz nicht zu den maßgeblichen geopolitischen und ökonomischen Zielen der Hauptakteure zählt. Vielmehr scheint deren Handeln vorwiegend von in- und ausländischer Kritik[132] sowie von der gewinnversprechenden Mechanisierungstendenz abhängig zu sein.

---

[124] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 50); KOHLHEPP; ANHUF (2010, S. 142); MARTINELLI; FILOSO (2008, S. 888); SCHÖLZEL (2000, S. 89, 228).
[125] Vgl. MARTINELLI; FILOSO (2008, S. 888); SCHÖLZEL (2000, S. 228).
[126] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 50); KOHLHEPP (2008b, S. 55); KOHLHEPP (2010a, S. 362f.); KOHLHEPP; ANHUF (2010, S. 142); MARTINELLI; FILOSO (2008, S. 888).
[127] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 49); SCHÖLZEL (2000, S. 227).
[128] Vgl. KOHLHEPP (2008b, S. 55); MARTINELLI; FILOSO (2008, S. 892); RIBANDO SEELKE; YACOBUCCI (2007, S. 19); SCHÖLZEL (2000, S. 227).
[129] Vgl. FATHEUER (2007, S. 64); GIERSDORF (2013, S. 29; 124).
[130] Vgl. GALLI (2011, S. 77).
[131] Vgl. KOHLHEPP (2008b, S. 55); KOHLHEPP (2010a, S. 362).
[132] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 104).

Dennoch ist anzumerken, dass die Treibhausgasbilanz des brasilianischen Ethanoltreibstoffes grundsätzlich als positiv eingeschätzt wird, auch wenn sich die konkreten Werte in verschiedenen Studien unterscheiden.[133] Hierfür ist insbesondere die schwierige Quantifizierbarkeit der im Abschnitt 4.2.1 geschilderten direkten und indirekten Landnutzungsveränderungen verantwortlich, die einen entscheidenden Einfluss auf die Gesamtbilanz haben.[134] Am positivsten ist die Gesamtwirkung prinzipiell bei einer Umnutzung degradierter landwirtschaftlicher Flächen, während sie beim Vordringen in das Cerrado-Gebiet am problematischsten ist.[135]

Allerdings ist an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass von den in diesem Kapitel dargestellten umweltkritischen Aspekten der Ethanolherstellung hauptsächlich die ländlichen Produktionsregionen betroffen sind. Hingegen sind es primär Großstädte wie São Paulo, die von den reduzierten Emissionen der Ethanol- im Vergleich zur Benzinverbrennung profitieren. Die positiven und negativen Teileffekte der Umweltbilanz sind folglich in räumlicher Hinsicht ungleich verteilt.[136]

4.3 Soziale Konflikte

4.3.1 Auswirkungen auf die Lebensmittelproduktion und die Kleinbauernschaft

Die mit der Ethanolpolitik einhergehende Landnutzungsveränderung ist nicht nur im Hinblick auf ökologische Konflikte von zentraler Bedeutung, sondern auch hinsichtlich sozialer Aspekte. Hierbei ist insbesondere die Auswirkung dieses Prozesses auf die Lebensmittelproduktion von Relevanz.

In Zusammenhang mit einer allgemeinen wissenschaftlichen und medialen Debatte über die Erhöhung der Lebensmittelpreise durch die Biokraftstoffherstellung wird in generalisierender Manier immer wieder das brasilianische Ethanol als eine der Ursachen für die Problematik angesehen.[137] Ein wichtiger Auslöser für diese Diskussion waren die mexikanischen Demonstrationen aufgrund der 30-prozentigen Preissteigerung bei der Tortilla im Jahr 2007, die aus den Maisexporten für die US-amerikanische Ethanolkraftstoffproduktion resultierte.[138] Während also die Herstellung von Alkoholtreibstoffen auf Basis von Mais in den USA – ebenso wie auf Basis von Getreide in Europa – tatsächlich preistreibend wirkt,[139] führt die gegenwärtige Ethanolpolitik Brasiliens laut aktuellen Studien (derzeit) nicht zu einer

[133] Vgl. BAJPAI (2013, S. 11); GALLI (2011, S. 62ff.); GÖSSMANN; QUIROGA (2012, S. 2); LAHL (2009, S. 208); MARTINELLI; FILOSO (2008, S. 885); RIBANDO SEELKE; YACOBUCCI (2007, S. 18).
[134] Vgl. BAJPAI (2013, S. 10f.); GALLI (2011, S. 62ff.).
[135] Vgl. LAHL (2009, S. 208).
[136] Vgl. SCHÖLZEL (2000, S. 228f.).
[137] Vgl. GALLI (2011, S. 66).
[138] Vgl. ALTVATER (2007, S. 36); RIBANDO SEELKE; YACOBUCCI (2007, S. 17).
[139] Vgl. KOHLHEPP (2008b, S. 53).

Zunahme der Zucker- und Getreidepreise.[140] Folglich ist es für die Erörterung dieser Thematik entscheidend, zwischen den verschiedenen, zur Biokraftstoffproduktion verwendeten nachwachsenden Rohstoffen sowie den unterschiedlichen Anbauregionen zu differenzieren. Zudem ist die Betrachtung einer möglichen Flächennutzungskonkurrenz mit dem Lebensmittelanbau unabdingbar, da diese die Nahrungspreise maßgeblich beeinflusst.[141]

Diese vorteilhafte Situation war nicht in jeder Phase der brasilianischen Ethanolpolitik gegeben. Richtet man den Blick zunächst in die Vergangenheit, so zeigt sich, dass die beschriebene Konkurrenz in der *Proálcool*-Phase durchaus vorhanden war.[142] Denn die vom Militärregime stark geförderte schnelle Ausweitung der Ethanolproduktion führte dazu, dass die Destillerien häufig Land von kleinbäuerlichen Grundnahrungsmittelherstellern pachteten und anschließend zu niedrigen Preisen käuflich erwarben, sodass letztere verdrängt und zunehmend marginalisiert wurden. Daher konnten sich die Anbauflächen für Lebensmittel zunächst nicht in einem dem Bevölkerungswachstum entsprechenden Umfang vergrößern. Dementsprechend waren ab dem Ende der 1970er bis Mitte der 1980er Jahre negative Konsequenzen wie der erstmalige Importbedarf bei Bohnen und Reis sowie die Erhöhung der Nahrungsmittelpreise zu verzeichnen.[143]

Diese Effekte stellten sich jedoch nicht langfristig ein, wie in Tabelle 1 erkennbar ist.

	Soja-bohnen	Zucker-rohr	Kaffee	Mais	Bohnen	Reis	Weizen	Orangen	Rindfleisch
Erntefläche (in 1.000 ha) 2007	20.638	6.712	2.284	13.828	3.907	2.901	1.818	799	Rinderbestand (in Mio.) 207,2
2000	13.640	4.846	2.268	11.615	4.332	3.655	1.066	856	169,9
1990	11.487	4.272	2.909	11.394	4.680	3.947	2.681	913	147,1
1970	1.319	1.725	2.402	9.858	3.485	4.979	1.895	202	75,4
Produktion (in 1.000 t) 2007	58.197	514.080	2.178	51.590	3.330	11.080	3.998	18.279	7.900
2000	32.735	327.705	1.904	31.879	3.038	11.090	1.662	21.330	6.579
1990	19.898	262.674	1.464	21.348	2.234	7.421	3.093	17.521	4.115
1970	1.509	79.753	1.284	14.216	2.211	7.553	1.844	3.099	1.845
Ertrag (kg/ha) 2007	2.820	76.594	954	3.731	852	3.819	2.199	22.868	216 (kg/Tier)
2000	2.400	67.624	839	2.745	701	3.034	1.559	24.906	211
1990	1.732	61.479	504	1.874	477	1.880	1.154	19.190	183
1970	1.144	46.230	499 (1969)	1.442	635	1.517	973	15.341	193

Tab.1:Erntefläche, Produktion und Ertrag ausgewählter Agrar- und Fleischprodukte in Brasilien 1970-2007
Quelle: KOHLHEPP (2010a, S. 356).

[140] Vgl. GALLI (2011, S. 67); RIBANDO SEELKE; YACOBUCCI (2007, S. 18); ZILBERMAN et al. (2013, S. 277).
[141] Vgl. KOHLHEPP (2008b, S. 53); ZILBERMAN et al. (2013, S. 280).
[142] Vgl. KOHLHEPP (2010b, S. 361).
[143] Vgl. KOHLHEPP (2008a, S. 145); KOHLHEPP (2008b, S. 47, 55).

Die Zahlen verdeutlichen, dass die Zuckerrohr- und vor allem die Sojaproduktion zwar ganz besonders hohe Zuwachsraten vorweisen, aber die hergestellte Menge auch bei allen anderen betrachteten Nahrungsmitteln zwischen 1970 und 2007 um mindestens 50 Prozent zugenommen hat. Dies ist in allen Fällen auf eine deutliche Ertragssteigerung zurückzuführen, die selbst den Flächenrückgang bei Kaffee, Reis und Weizen kompensiert.[144]

Neben solchen Produktivitätsgewinnen und der in Kapitel 4.2.1 dargestellten Expansion im Cerrado-Gebiet sowie auf degradierten Weideflächen ist noch auf die beachtliche räumliche Ausdehnung Brasiliens hinzuweisen.[145] Denn die für dieses Land charakteristische hohe Verfügbarkeit an landwirtschaftlich nutzbaren Flächen mindert die Konkurrenz zwischen Lebensmitteln und nachwachsenden Rohstoffen für die Kraftstoffproduktion maßgeblich.[146] Der dortigen Ethanolerzeugung kann also aus heutiger Sicht nicht pauschal eine Verringerung der Grundnahrungsmittelherstellung und damit eine Gefährdung der Ernährungssicherheit unterstellt werden,[147] was Lula während seiner Präsidentschaft auch auf internationaler Ebene hervorhob.[148] Stattdessen ist laut Kohlhepp das "Grundproblem der Versorgung mit Nahrungsmitteln [...] nicht die produzierte Menge, sondern wie bisher die Verteilung bzw. fehlende Kaufkraft eines erheblichen Teils der Bevölkerung."[149]

Diese Aussage zeigt, dass eine quantitative Betrachtung des Outputs an Nahrungsgütern keinesfalls ausreicht. Vielmehr ist die geschilderte Problematik in einen Prozess einzugliedern, der als "konservative Modernisierung"[150] bezeichnet werden kann und Brasiliens Agrarproduktion der vergangenen Jahrzehnte charakterisiert. Dieser hat durch die Modernisierung der Massenfertigungsbetriebe zwar die Wettbewerbsfähigkeit der brasilianischen Landwirtschaftserzeugnisse auf den internationalen Exportmärkten erheblich gesteigert, bedingt aber in konservativer Hinsicht nur eine weitere Stärkung der Großgrundbesitzer.[151] Die diversifizierte Kleinbauernschaft, welche Grundnahrungsmittel für den heimischen Markt produziert oder Subsistenzwirtschaft betreibt, wird hingegen in einigen Regionen, in denen sie der monokulturellen Expansion im Weg steht, in ungünstige Randzonen, in die schlecht bezahlte Saisonarbeiterschaft oder in städtische Armutsviertel verdrängt und somit wirtschaftlich und sozial marginalisiert.[152]

---

[144] Vgl. KOHLHEPP (2010a, S. 355f., 361).
[145] Diese Aussage wird durch die Tatsache verdeutlicht, dass sich Brasilien, das fünftgrößte Land der Welt, insgesamt auf 47 Prozent des ganzen südamerikanischen Kontinents ausdehnt und damit beispielsweise auch die Größe Australiens übersteigt. Vgl. ANHUF (2010, S. 15).
[146] Vgl. CHEN; KHANNA (2013, S. 295).
[147] Vgl. KOHLHEPP (2008b, S. 53); KOHLHEPP (2010a, S. 361).
[148] Vgl. GALLI (2011, S. 66); MONIZ-BANDEIRA (2013, S. 220).
[149] KOHLHEPP (2010a, S. 355).
[150] FATHEUER (2007, S. 67).
[151] Vgl. ebd.
[152] Vgl. ebd.; GALLI (2011, S. 69); KOHLHEPP (2008a, S. 151); KOHLHEPP (2008b, S. 45, 53, 55).

Diese Aspekte, die auch die Alkoholproduktion – insbesondere in der *Proálcool*-Phase – betreffen, zeigen, dass die Erweiterung der Grundnahrungsmittelproduktion nicht generell die von sozialen Akteuren wie der Bewegung der Landlosen und der Landpastorale geforderte Agrarreform ersetzt.[153] Bislang konnten die marginalisierten Akteure jedoch noch keine nennenswerten Fortschritte bei der Einführung sozialer Komponenten zugunsten der Kleinbauern erzielen. Wenn die Regierung und die Zuckerrohrindustrie ihr deklariertes Ziel der massiven Erhöhung der Ethanolexporte erreicht, könnten sich derartige soziale Konflikte somit weiter verschärfen und die (ohnehin mangelnde) politische Stabilität des Landes zunehmend gefährden.[154]

4.3.2 Arbeitsbedingungen auf den Zuckerrohrplantagen

Im Unterschied zur Situation der brasilianischen Kleinbauern rufen die Arbeitsbedingungen der Zuckerrohrschneider eine intensivere öffentliche Debatte hervor. Hierzu legen Nichtregierungsorganisationen sowie brasilianische und internationale Medien häufig pauschalisierende Darstellungen vor, die teilweise mit dem Vorwurf der Sklavenarbeit einhergehen.[155] Als Auslöser dieser Art der Kritik sind Berichte über "sklavereiähnliche Arbeitsbedingungen, die von den Behörden ermittelt, aber fast nie streng bestraft werden"[156] anzusehen, ebenso wie die Verallgemeinerung verschiedener, im Nordosten Brasiliens registrierter Fälle von Zwangsarbeit.[157]

Tatsächlich handelt es sich bei der manuellen Zuckerrohrernte um eine schlecht bezahlte, körperlich stark strapazierende Saisonarbeit, die jedes Jahr nicht nur zu vielfältigen Erkrankungen, sondern mitunter auch zu Todesfällen durch Überarbeitung führt.[158] Dennoch ist es von zentraler Bedeutung, regionale Differenzierungen vorzunehmen, welche in den oben genannten Darstellungen zumeist fehlen.

Denn die gravierendsten Probleme herrschen bis heute im Nordosten, wo die Zuckerherstellung seit der Kolonialzeit eine wichtige Rolle spielt und eine Persistenz bestimmter historisch begründeter, ausbeuterischer Strukturen besteht.[159] Dort ist beispielsweise der Durchschnittslohn nur knapp halb so hoch wie im Bundesstaat São Paulo und der Anteil minderjähriger Arbeitskräfte verhältnismäßig groß; so war im Jahr 1993 ein

---

[153] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 99).
[154] Vgl. FATHEUER (2007, S. 70f.).
[155] Vgl. GALLI (2011, S. 81); KOHLHEPP (2008b, S. 54, 56). Ein Paradebeispiel für eine solche Darstellung ist ein im Jahr 2009 im SPIEGEL erschienener Artikel, dessen Kernaussage über die Situation der Arbeiter aus der Ethanolproduktion in folgendem Zitat zum Ausdruck kommt: "Viele leben und leiden wie ihre Vorväter, die Sklaven im Zuckerrohr." HÖGES (2009, S. 85).
[156] KOHLHEPP (2008b, S. 56).
[157] Vgl. RIBANDO SEELKE; YACOBUCCI (2007, S. 20f.).
[158] Die 6- bis 8-monatige Saisonarbeit umfasst in der Regel eine 6-Tage-Woche sowie einen 12-Stunden-Tag und wird mit einem durchschnittlichen Monatslohn von umgerechnet 150 bis 200 Euro vergütet. Dieser Belastung halten die Arbeiter heutzutage maximal 12 bis 15 Jahre stand. Vgl. GALLI (2011, S. 76); KOHLHEPP (2008b, S. 56); MARTINELLI; FILOSO (2008, S. 894); RIBANDO SEELKE; YACOBUCCI (2007, S. 20f.).
[159] Vgl. SCHÖLZEL (2000, S. 261).

Viertel der Plantagenarbeiter in Pernambuco erst 7 bis 17 Jahre alt. Zwar hat der Anteil der Kinderarbeit mittlerweile deutlich abgenommen,[160] jedoch ist die Situation auf den nordostbrasilianischen Plantagen nach wie vor als problematisch einzustufen.

Hingegen kommt den Arbeitern in São Paulo die durch die Ethanolpolitik bedingte räumliche Konzentration zugute, da sie ihnen den gewerkschaftlichen Zusammenschluss erleichtert und so eine aussichtsreichere Interessensvertretung ermöglicht. Auf diese Weise konnten sie im Gegensatz zu anderen Landarbeitern unterschiedliche Verbesserungen im Bereich der Arbeitsbedingungen, der Entlohnung und der Sozialleistungen bewirken.[161] Darüber hinaus bedingt das schnelle Fortschreiten der Mechanisierung in São Paulo eine erhebliche Erleichterung der Tätigkeiten auf den Plantagen. Andererseits führt es jedoch auch zum Verlust zahlreicher, durch das *Proálcool*-Programm geschaffener Arbeitsplätze und stellt daher ein Druckmittel zur Lohnreduktion dar.[162]
Interessant ist, dass die verstärkte internationale Aufmerksamkeit sowie der Druck seitens brasilianischer Behörden die Regierung sowie den Verband der Zuckerrohrindustrie *UNICA* in den vergangenen Jahren zur Durchführung unterschiedlicher sozialer Projekte und Umschulungsmaßnahmen veranlasste, die sich allerdings bislang ebenfalls auf São Paulo konzentrieren.[163] Eine wichtige Motivation für solche Aktivitäten ist, dass sich die problematischen Lebens- und Arbeitsbedingungen nicht mit der von diesen Akteuren im Ausland getätigten Proklamation einer nachhaltigen Treibstoffproduktion decken.[164]
Insgesamt führt die aktuelle Ethanolpolitik damit im Unterschied zum *Proálcool*-Programm durchaus auch zu qualitativen Verbesserungen der Arbeitsbedingungen auf den Zuckerrohrplantagen, auch wenn solche Aussagen aufgrund der starken regionalen Differenzen nicht verallgemeinert werden können.

5. Brasiliens Ethanolwirtschaft – ein Vorbild für die Welt?

Die bis zu diesem Punkt erfolgte Analyse der brasilianischen Ethanolpolitik hat gezeigt, dass die Verwendung nachwachsender Rohstoffe für die Treibstoffproduktion mit zahlreichen Konflikten einhergeht, die vielfach die Machtverhältnisse zwischen den jeweiligen Akteuren zum Ausdruck bringen. Dennoch sind stets auch positive, vorbildhafte Entwicklungen zu verzeichnen. Diese dienen dem vorliegenden Kapitel als Grundlage, um die Frage nach einer möglichen Übertragbarkeit der brasilianischen Erfahrung auf andere Regionen der Welt sowie potenzielle künftige Entwicklungen zu diskutieren.

[160] Vgl. KOHLHEPP (2008b, S.56).
[161] Vgl. ebd. (S. 53); SCHÖLZEL (2000, S. 243, 262).
[162] Vgl. GALLI (2011, S. 82); GIERSDORF (2013, S. 99); KOHLHEPP (2008b, S. 56); KOHLHEPP (2010a, S. 361f.).
[163] Vgl. KOHLHEPP (2008b, S. 56); MARTINELLI; FILOSO (2008, S. 894).
[164] Vgl. MARTINELLI; FILOSO (2008, S. 894).

Zunächst ist die zentrale Feststellung zu tätigen, dass es sich beim Zuckerrohr zwar nicht um eine strategische Ressource handelt, weil diese Pflanze in sämtlichen tropischen Gebieten dieser Welt angebaut wird,[165] dass Brasiliens Erfolg in der Ethanolpolitik jedoch maßgeblich auf seinen naturräumlichen Spezifika fußt. Diese Aussage bezieht sich vor allem auf die Größe des Landes, die klimatische Vorteilhaftigkeit sowie die beträchtliche Verfügbarkeit an landwirtschaftlich nutzbaren Flächen, welche die negativen Konsequenzen räumlicher Konkurrenzsituationen im Vergleich zu anderen Ländern erheblich abmildert.

Diese Grundvoraussetzungen sind die entscheidenden Ursachen dafür, dass eine verantwortungsvolle Übertragung der Ethanolproduktion nach brasilianischem Vorbild auf andere Regionen dieser Welt nicht unmittelbar möglich ist. Vielmehr ist Brasilien laut Bajpai das einzige Land der Welt, das angesichts dieser günstigen Bedingungen noch Potenzial zur Erweiterung der Ethanolerzeugung hat: "Brazil is the only country in the world with the conditions to quite considerably expand its capacity of ethanol production in short- to mid-term."[166] In welchem Ausmaß die dafür benötigten Flächen jedoch noch vergrößert werden können, ohne die bereits bestehenden sozialen und ökologischen Konflikte weiter zu verschärfen, möge allerdings im Rahmen weiterer Studien einer kritischen Überprüfung unterzogen werden.

Auf Basis dieser Gegebenheiten stellt sich nun die Frage, ob auch vorbildhafte Aspekte existieren, die von naturräumlichen und klimatischen Bedingungen unabhängig sind. In diesem Kontext ist auf die intensiven Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten Brasiliens im Bereich der Produktion von sogenanntem Ethanol der zweiten Generation hinzuweisen. Angesichts der Tatsache, dass dabei unterschiedlichste Rest- und Abfallstoffe verarbeitet werden können,[167] stellen diese Verfahren eine wichtige Möglichkeit dar, um viele der mit der herkömmlichen Ethanolproduktion einhergehenden Probleme zu mindern:

> "Dies könnte den mit der Biokraftstoffherstellung verbundenen Flächennutzungsdruck und die Interessenkonflikte stark verringern und damit eine Chance für eine gut konzipierte Agrarreform eröffnen sowie zur Erhaltung einer kleinbäuerlichen Landwirtschaft mit hoher Biodiversität beitragen."[168]

Diese vielversprechenden Erwartungen führen allerdings dazu, dass weltweit bereits vielerorts Forschungsaktivitäten im Bereich der Biokraftstoffproduktion der zweiten Generation unternommen werden.[169] Ob es Brasilien gelingt, seine langjährigen Erfahrungen und seine Technologieführerschaft[170] in der konventionellen Ethanolherstellung zu nutzen, um in jenem neuartigen Bereich ein Vorbild für die Welt zu werden, bleibt abzuwarten.

---

[165] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 48).
[166] BAJPAI (2013, S. 86).
[167] Vgl. ebd. (S. 21); BUKOLD (2009, S. 18); KOHLHEPP (2008a, S. 154).
[168] KOHLHEPP (2008a, S. 154).
[169] Vgl. BAJPAI (2013, vi).
[170] Vgl. GÖSSMANN; QUIROGA (2012, S. 2).

Generell ist die wichtige kritische Anmerkung vorzunehmen, dass sich das Land durch seine intensive Ethanolpolitik in den vergangenen Jahrzehnten sehr stark auf den Ausbau der Infrastruktur für Verbrennungsmotoren fokussiert hat, ohne sich in ausreichendem Maße der Entwicklung von Alternativen zu widmen.[171] Dies stellt einen deutlichen Gegensatz zu einem Trend auf dem Weltmarkt dar, nach dem "alle Automobilhersteller und noch dazu viele der automobilen Zulieferer enorme Summen in die Entwicklung elektrischer Antriebskonzepte investieren".[172] Hierunter sind insbesondere Elektroantriebe sowie Antriebe auf Basis von Brennstoffzellen zu verstehen, mit denen die Konzerne unter anderem auf Phänomene wie die Urbanisierung und die damit verbundene Verkehrs- und Umweltbelastung reagieren.[173] Eine derartige Orientierung in der Forschung und Entwicklung ist beispielsweise auch bei *Volkswagen* und *Mercedes* zu verzeichnen,[174] welche bereits seit den 1950er Jahren über Produktionsstätten in Brasilien verfügen.[175]

Dieser Hinweis ist insbesondere deshalb von Bedeutung, weil die Automobilindustrie durch die *Flexible-Fuel*-Technologie im Jahr 2003 den entscheidenden Impuls für eine erneute Dynamik auf dem brasilianischen Ethanolmarkt gesetzt hat.[176] So besteht Grund zur Annahme, dass dieser Akteur auch in Zukunft Druck auf politische und ökonomische Veränderungen auslösen kann, indem er ein weltmarkttaugliches Substitut für Verbrennungsmotoren schafft.
Sicherlich ist das Thema der Elektromobilität gegenwärtig noch mit zahlreichen Problemen und Unwägbarkeiten konnotiert, worunter exemplarisch auf die hohen Kosten, die niedrigen Reichweiten und die mangelnden Auflademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge hinzuweisen ist.[177] Eine Fortführung solcher Entwicklungen ist dennoch als sinnvoll zu bewerten, da es auf lange Sicht – alleine schon aufgrund der Flächenproblematik – nicht möglich ist, die weltweite Kraftstoffnachfrage mit Ethanol zu decken.

Folglich ist der zuckerrohrbasierte Alkoholtreibstoff aus Brasilien gemäß der in dieser Arbeit erfolgten Analyse primär als vorbildhafte Übergangslösung anzusehen. In dieser Funktion trug er erfolgreich zum Erreichen der Energieautarkie bei[178] und kann mit Blick auf die Zukunft auch beispielsweise "bis zur technischen Ausreifung und bis zum Masseneinsatz von Wasserstoff- und Elektromotoren [...] einen nennenswerten Beitrag zur Reduzierung der CO_2-Emissionen leisten".[179] Die Fokussierung auf die Ausweitung der Ethanolexporte und vor allem die ungelösten sozialen und Umweltkonflikte sind jedoch sehr kritisch zu beurteilen.

[171] Vgl. GIERSDORF (2013, S. 73, 125).
[172] MEYER (2013, S. 187f.).
[173] Vgl. ebd. (S. 109f., 112).
[174] Vgl. ebd. (S. 117).
[175] Vgl. MONIZ-BANDEIRA (2013, S. 232).
[176] Vgl. Kapitel 3.2.3 und 3.3 dieser Arbeit.
[177] Vgl. MEYER (2013, S. 116).
[178] Vgl. Kapitel 3.2.3 dieser Arbeit.
[179] KOHLHEPP (2010b, S. 379).

6. Schlussbemerkungen

Insgesamt zeigt die vorliegende Arbeit, dass die klimatisch und naturräumlich bedingte Möglichkeit des großräumigen Zuckerrohranbaus als entscheidende Grundvoraussetzung für den brasilianischen Erfolg in Bezug auf Treibstoffethanol anzusehen ist. Wichtige Vorteile hieraus sind die hohen Hektarerträge, die geringen Produktionskosten und auch die günstige Treibhausgasbilanz, die die Ethanolherstellung auf Basis dieser Pflanze im Vergleich zu anderen nachwachsenden Rohstoffen wie zum Beispiel Mais oder Getreide aufweist.

Trotz dieser Vorteilhaftigkeit im internationalen Vergleich ist die brasilianische Alkoholproduktion bis heute durch staatliche Fördermaßnahmen bestimmt, auch wenn diese seit dem *Proálcool*-Programm des Militärregimes deutlich abgenommen haben. Daran zeigt sich, dass die Regierung als dominanter Akteur mit der Ethanolpolitik stets geopolitische Ziele verfolgt hat: Zunächst war dies die Energieautarkie bzw. die Unabhängigkeit von Erdölimporten, in jüngster Zeit gewinnt aber auch eine internationale Profilierung als "Alkoholgroßmacht"[180] zunehmend an Bedeutung, da das erstgenannte Ziel im Jahr 2006 formell erreicht wurde. Neben der Regierung hat die politische Analyse auch die Zuckerrohrindustrie mit ihrem Verband *UNICA* und die von der Vereinigung *ANFAVEA* vertretene Automobilindustrie als einflussreiche Akteure identifiziert, wobei letztere insbesondere durch die Entwicklung der *Flexible-Fuel*-Fahrzeuge von Relevanz ist. Die sozialen und umweltpolitischen Akteure sind hingegen weitgehend marginalisiert, was sich auch an den bedeutenden Konflikten in diesen Bereichen zeigt.

Hierbei ist insbesondere das Vordringen des Zuckerrohranbaus in die artenreiche Cerrado-Savanne sowie die Verdrängung kleinbäuerlicher Strukturen durch das Agrobusiness bedenklich. Andere Kritikpunkte, wie beispielsweise die Flächennutzungskonkurrenz mit der Lebensmittelproduktion und die prekären Arbeitsbedingungen auf den Plantagen, sind prinzipiell differenziert zu betrachten. Erstere wird erheblich durch die große Flächenverfügbarkeit sowie die Expansion auf degradierten Weideflächen gemildert und im letztgenannten Bereich konnten zumindest in den Kernanbauregionen wie São Paulo Verbesserungen erzielt werden.

In Bezug auf die zentrale Leitfrage, ob die brasilianische Ethanolpolitik ein Vorbild für die Welt ist, sei neben dem Emissionsreduktionspotenzial insbesondere auf den Beitrag hingewiesen, den sie zur Erreichung des Energieautarkieziels geleistet hat. Eine direkte Übertragung der brasilianischen Erfahrungen auf andere Regionen ist jedoch aufgrund von naturräumlichen Restriktionen und Flächennutzungskonflikten nicht möglich. Die starke Konzentration Brasiliens auf *Flexible-Fuel*-Fahrzeuge bei gleichzeitiger Vernachlässigung der Entwicklung alternativer Antriebstechnologien ist prinzipiell als kritisch zu beurteilen, da

[180] FATHEUER (2007, S. 64).

anzunehmen ist, dass Verbrennungsmotoren langfristig durch Elektromotoren oder andere Substitute ersetzt werden. Somit sollte die Regierung die vorteilhafte Situation nutzen, dass ihr Land Forschungs- und Entwicklungsabteilungen zahlreicher Automobilkonzerne beherbergt, und sicherstellen, dass die Weiterentwicklung zukunftsweisender Antriebstechnologien nicht von einer einseitigen Fokussierung auf die Ethanolproduktion gebremst wird. Insgesamt ist die brasilianische Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen als Treibstoff damit als vorbildhafte Übergangslösung anzusehen.

Literaturverzeichnis

ALTVATER, E. (2007): Die große Illusion eines "Elpetrolado latinoamericano". In: Gabbert, K.; Gabbert, W.; Goedeking, U.; Heidhues, A.; Huffschmid, A.; Krämer, M.; Schulte, C. u. Stanley, R. (Hrsg.): Jahrbuch Lateinamerika. Analysen und Berichte. Bd. 31: Rohstoffboom mit Risiken. Münster, S. 22-39.

ANGELO, C. (2012): Growth of ethanol fuel stalls in Brazil. Shortages are a sobering lesson from a biofuels pioneer. In: Nature 491 (7426), S. 646-647.

ANHUF, D. (2010): Naturräumliche Grundlagen. In: Costa, S.; Kohlhepp, G.; Nitschack, H. u. Sangmeister, H. (Hrsg.): Brasilien heute. Geographischer Raum, Politik, Wirtschaft, Kultur. Bibliotheca Ibero-Americana 134. Frankfurt am Main, S. 15-32.

AUGEL, J. (1980): Alkohol statt Erdöl. Energiewirtschaftliche und entwicklungspolitische Perspektiven. Beiträge zu Brasilien 3. Mettingen.

BAJPAI, P. (2013): Advances in Bioethanol. Neu-Delhi.

BUKOLD, S. (2009): Öl im 21. Jahrhundert. Bd. 2: Alternativen und Strategien. München.

CHEN, X. u. KHANNA, M. (2013): Food vs. Fuel: The Effect of Biofuel Policies. In: American Journal of Agricultural Economics 95 (2), S. 289-295.

CORREIA, E. L. (2007): The Re-emergence of Ethanol Fuel in Brazil. In: Oxford Energy Forum 9 (68), S. 17-19.

DE LA FONTAINE, D. (2013): Neue Dynamiken in der Süd-Süd-Kooperation. Indien, Brasilien und Südafrika als Emerging Donors. Wiesbaden.

FAUSTO, B. (2013): Kurze Geschichte Brasiliens. Würzburg.

FATHEUER, T. (2007): Mit Agrotreibstoffen aus Brasilien gegen den Klimawandel? In: Gabbert, K.; Gabbert, W.; Goedeking, U.; Heidhues, A.; Huffschmid, A.; Krämer, M.; Schulte, C. u. Stanley, R. (Hrsg.): Jahrbuch Lateinamerika. Analysen und Berichte. Bd. 31: Rohstoffboom mit Risiken. Münster, S. 63-74.

GALLI, E. (2011): Frame Analysis in Environmental Conflicts: The case of ethanol production in Brazil. Stockholm.

GALLI, E. (2012): Challenges to the Expansion of Ethanol Production in Brazil. In: Ali, M. (Hrsg.): The Functioning of Ecosystems. Rijeka, S. 283-310.

GIERSDORF, J. (2013): Politics and Economics of Ethanol and Biodiesel Production and Consumption in Brazil. DBFZ Report 15. Leipzig.

HÖGES, C. (2009): Brasilien. Der grüne Tsunami. In: Der Spiegel 2009 (4), S. 84-89.

KOHLHEPP, G. (2008a): Biokraftstoffe im Fokus des Agrobusiness in Brasilien. Zur aktuellen Situation der Biodiesel- und Ethanolproduktion. In: Graf, P. u. Stehnken, T. (Hrsg.): Lateinamerika. Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Weltregionen im Wandel 3. Baden-Baden, S. 135-158.

KOHLHEPP, G. (2008b): Die Bedeutung Brasiliens in der modernen Biokraftstoffproduktion. Zur Analyse der aktuellen Situation der Herstellung von Ethanol und Biodiesel. In: Martius-Staden-Jahrbuch 55. São Paulo, S. 43-71.

KOHLHEPP, G. (2010a): Strukturprobleme der Agrarwirtschaft und Entwicklungsdynamik des *Agrobusiness.* In: Costa, S.; Kohlhepp, G.; Nitschack, H. u. Sangmeister, H. (Hrsg.): Brasilien heute. Geographischer Raum, Politik, Wirtschaft, Kultur. Bibliotheca Ibero-Americana 134. Frankfurt am Main, S. 349-368.

KOHLHEPP, G. (2010b): Energiewirtschaft im Umbruch. In: Costa, S.; Kohlhepp, G.; Nitschack, H. u. Sangmeister, H. (Hrsg.): Brasilien heute. Geographischer Raum, Politik, Wirtschaft, Kultur. Bibliotheca Ibero-Americana 134. Frankfurt am Main, S. 369-382.

KOHLHEPP, G. u. ANHUF, D. (2010): Umweltprobleme und Umweltschutz. In: Costa, S.; Kohlhepp, G.; Nitschack, H. u. Sangmeister, H. (Hrsg.): Brasilien heute. Geographischer Raum, Politik, Wirtschaft, Kultur. Bibliotheca Ibero-Americana 134. Frankfurt am Main, S. 135-156.

LAHL, U. (2009): Ölwechsel. Biokraftstoffe und nachhaltige Mobilität. Berlin.

MARTINELLI, L. A. u. FILOSO, S. (2008): Expansion of Sugarcane Ethanol Production in Brazil: Environmental and Social Challenges. In: Ecological Applications 18 (4), S. 885-898.

MEYER, T. (2013): Elektromobilität: Soziologische Perspektiven einer automobilen (R)Evolution. Europäische Hochschulschriften Reihe XXII: Soziologie 450. Frankfurt am Main.

MME (Ministério de Minas e Energia) u. EPE (Empresa de Pesquisa Energética) (2010): Plano Decenal de Expansão de Energia 2019. Brasília.

MONIZ-BANDEIRA, L. A. (2013): Wachstumsmarkt Brasilien. Der deutsche Wirtschafts- und Handelsbeitrag in Geschichte und Gegenwart. Wiesbaden.

RIVAROLA PUNTIGLIANO, A. (2011): 'Geopolitics of Integration' and the Imagination of South America. In: Geopolitics 16 (4), S. 846-864.

RUSSAU, C. (2008): Agro und Atom. Brasilien und Deutschland unterzeichnen Energieabkommen und verlängern den Atomvertrag. In: Lateinamerika Nachrichten 2008 (408), S. 14-15.

SCHÖLZEL, C. (2000): Brasiliens Reaktionen auf die Erdölpreisschocks - ein Sonderweg in eine Sackgasse? Nürnberger wirtschafts- und sozialgeographische Arbeiten 56. Nürnberg.

SMITH, J. u. VINHOSA, F. (2002): A History of Brazil, 1500-2000. Politics, economy, society, diplomacy. London.

VAINER MANZATTO, C.; DELGADO ASSAD, E.; MANSILLA BACCA, J. F.; JOSÉ ZARONI, M. u. MARSCHHAUSEN PEREIRA, S. E. (2009): Zoneamento Agroecológico da Cana-de-Açúcar. Expandir a produção, preservar a vida, garantir o futuro. Documentos 110. Rio de Janeiro.

WALKER, R. (2011): The Impact of Brazilian Biofuel Production on Amazônia. In: Annals of the Association of American Geographers 101 (4), S. 929-938.

ZILBERMAN, D.; HOCHMAN, G.; RAJAGOPAL, D.; SEXTON, S. u. TIMILSINA, G. (2013): The Impact of Biofuels on Commodity Food Prices: Assessment of Findings. In: American Journal of Agricultural Economics 95 (2), S. 275–281.

Internetquellen

ANA (Agência Nacional de Águas) u. COBRAPE (Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos) (2011): Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba. Parte B. <http://www.cbhparanoa.df.gov.br/noticia_21092012B.pdf> (22.11.2013).

GÖSSMANN, D. M. u. QUIROGA, Y. (2012): Klima, Energie und Wachstum in Brasilien. Auf der Suche nach einem friedlichen Zusammenleben. Perspektive FES Brasilien. <http://library.fes.de/pdf-files/iez/08928.pdf> (07.11.2013).

NOLTE, D. u. STOLTE, C. (2007): Machtressource Bioenergie: Eine neue strategische Partnerschaft zwischen Brasilien und den USA. GIGA Focus 3/2007. <http://www.giga-hamburg.de/de/system/files/publications/gf_lateinamerika_0703.pdf> (28.11.2013).

RIBANDO SEELKE, C. u. YACOBUCCI, B. D. (2007): Ethanol and Other Biofuels: Potential for U.S.-Brazil Energy Cooperation. CRS Report for Congress RL34191. <http://assets.opencrs.com/rpts/RL34191_20070927.pdf> (08.11.2013).

Anhang

Abb. 8: Die 6 Biome Brasiliens und ihr Anteil an der Gesamtfläche des Landes

Quelle: GALLI (2012, S. 292).

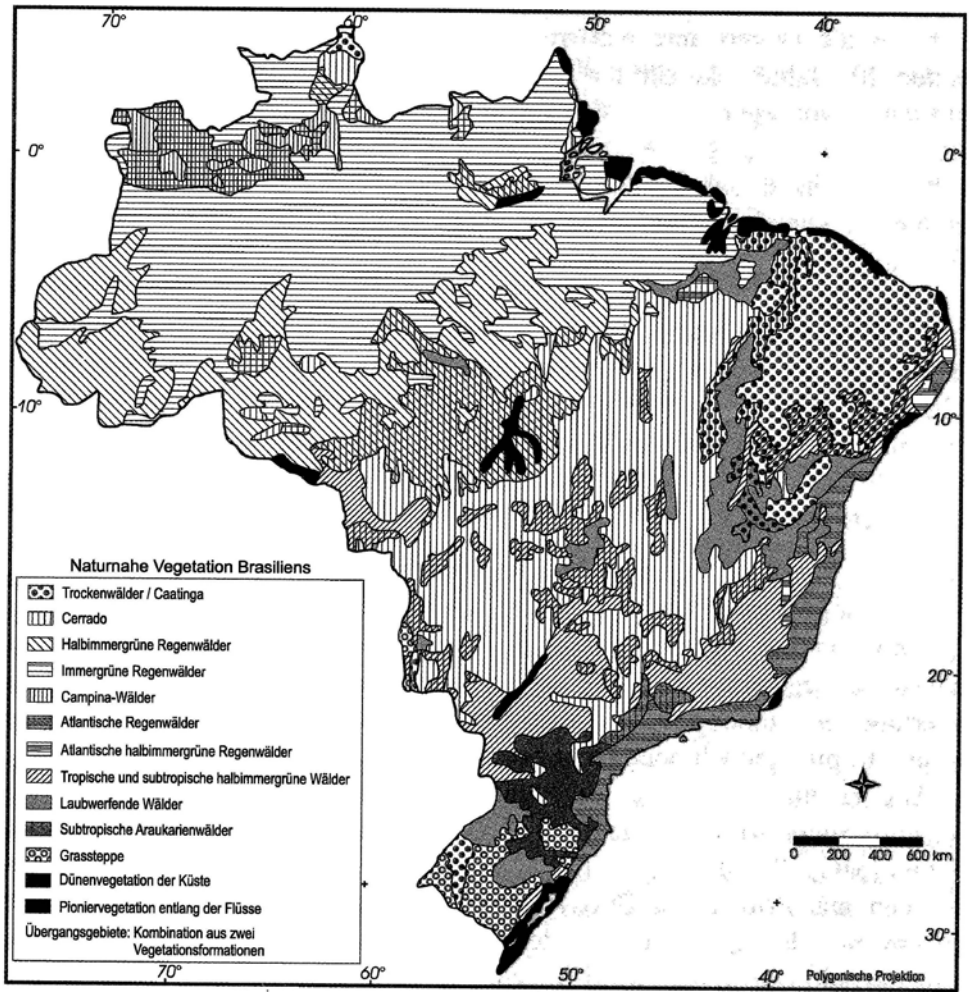

Abb. 9: Naturnahe Vegetationsformationen Brasiliens

Quelle: ANHUF (2010, S. 26).

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT

- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit

- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops

- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen und kostenlos publizieren

GRIN