

Ethanol-Boom in Brasilien

In jüngster Zeit steht vor dem Hintergrund der extrem angestiegenen Erdölpreise und der weltweiten Diskussion zur Verringerung der CO₂-Emissionen und damit des Treibhauseffekts durch Nutzung regenerierbarer Energien die Biokraftstoff-Problematik im Mittelpunkt der nationalen und internationalen Debatte.

TEXT: PROF. DR. GERD KOHLHEPP

B iokraftstoffe sind Treibstoffe auf pflanzlicher Basis und können als Ethanol sowohl aus Zuckerrohr über Alkohol sowie aus Stärke (Mais, Weizen, Wurzel- und Knollenfrüchte) als auch in Form von Biodiesel aus ölhaltigen Pflanzen (Raps, Sonnenblumen, Sojabohnen, Rizinus, Ölpalme) gewonnen werden. Die für die Ethanolproduktion relevanten Anbau- bzw. Ernteflächen von Zuckerrohr wurden nicht nur in den vergangenen drei Jahrzehnten außerordentlich stark erweitert, sondern durch enorme Zunahme der Produktivität sind auch die Ernten auf Rekordwerte angestiegen (*siehe Fig. 1*).

Brasilien hat jahrzehntelange Erfahrungen in der Biokraftstoffproduktion von Ethanol aus Zuckerrohr. Das 1975 begonnene Proálcool-Programm hatte nach der ersten Erdölpreis-Krise 1973/74 die dringend notwendige Verringerung der Abhängigkeit Brasiliens von Erdölimporten zum Ziel, die in den 1970er Jahren über 80 % des Bedarfs erreichte und bis zu 47 % des gesamten Importwerts umfasste. Seit 2006 ist Brasilien aber in der Erdölversorgung autark.

Brasilien bietet zur Herstellung von Biokraftstoffen außerordentlich günstige natürliche Voraussetzungen, die es heute zum Ausbau seiner Stellung als potenzieller zukünftiger Weltmarktführer zu nutzen gedenkt.

Die in Europa geringen Kenntnisse der regionalen natur-, wirtschafts- und sozialräumlichen Differenzierung Brasiliens und der unterschiedlichen Ausgangsproduk-

te der Biokraftstoffgewinnung haben zu klischeehaften Vorstellungen und undifferenzierten Vorurteilen geführt. Die Erdöl- und Nahrungsmittel-Lobby sowie europäische Biokraftstoff-Produzenten wirken zielorientiert daran mit, den möglichen Ethanol-Import aus Brasilien nach Europa zu verhindern.

Ethanol-Euphorie in Brasilien: Zwischen ökonomischer Machbarkeit und sozialer und ökologischer Nachhaltigkeit

Anfang dieses Jahrzehnts begannen in Brasilien Überlegungen zur Reaktivierung des Proálcool/Ethanol-Programms, das aufgrund der sinkenden Erdölpreise Anfang der 1990er Jahre eingestellt worden war. Im Jahre 2002 wurde der erste PKW mit einem von deutschen Firmen entwickelten Flex-fuel-Motor vorgestellt, der ab März 2003 von allen Automobilfirmen in die Serienproduktion eingeführt wurde. Flex-fuel-Motore können sowohl mit Benzin (Beimischung von 25 % Ethanol: E25) als auch nur mit Ethanol oder mit Mischungen beider betrieben werden. Im März 2004 waren 16% der in Brasilien verkauften Neuwagen mit diesen Motoren ausgerüstet, im November 2007 bereits 86,1%. Somit besteht für PKW-Fahrer die Möglichkeit, sich flexibel nach den jeweiligen Preisen für die entsprechenden Kraftstoffe zu richten.

Brasilien ist bei einer Ernte von 470 Mio. t Zuckerrohr (2007: *siehe Fig.1*) auf 6,7 Mio. ha (= 10,6% der gesamten Anbaufläche Brasiliens; die Anbaufläche für Zuckerrohr hat 2008 bereits 7,8 Mio. ha [= 12,4%

erreicht) weltweit der größte – auch billigste – Produzent und Exporteur von Zucker. Für die Zuckerrohr-Ernte 2008 (Ernte: Anfang April bis November) werden nach einer Schätzung des IBGE sogar 547 Mio. t, 2013 bereits eine Erntemenge von 700 Mio. t erwartet, wobei dies aber verstärkt durch Produktivitätssteigerungen erreicht werden soll.

Heute werden 55% der Zuckerrohr-Ernte auf einer Erntefläche von 3,4 Mio. ha (= 5,4% der gesamten Anbaufläche Brasiliens) für die Ethanolherstellung verwendet, die seit 2001 wieder angestiegen ist und 2008 bereits über 21,5 Mrd. Liter betragen wird. Brasilien ist nach den USA (37%) mit 35% weltweit der zweitgrößte Produzent und Konsument von Ethanol. Außer der schnellen Steigerung der Ernteflächen (*siehe Fig.1*) ist die Produktivität pro Hektar bei Zuckerrohr in Brasilien seit 1977 um 33% auf 75 t/ha sowie die Ethanol-Gewinnung pro Tonne Zuckerrohr um 58% gestiegen, wobei die Werte im Staat São Paulo noch erheblich über dem Durchschnitt Brasiliens liegen.

Wie in *Fig. 2* zu ersehen, konzentriert sich der Zuckerrohranbau sehr stark auf den Staat São Paulo (62%). Die traditionellen Zuckerrohr-Plantagen im Küstengebiet des Nordostens umfassen nur noch 12% der Anbaufläche. Auch in der Herstellung von Ethanol dominiert São Paulo mit 62% der Gesamtproduktion Brasiliens bei schnell steigender Tendenz. Unter den in Brasilien vorherrschenden klimatischen und allgemeinen Produktionsbedingungen ist die Produktivität bei Ethanol aus Zuckerrohr pro Hektar (6.800 Liter)

* Prof. Dr. Gerd Kohlhepp, emeritierter Inhaber des Lehrstuhls für Wirtschafts- und Sozialgeographie (1978-2005) am Geographischen Institut der Universität Tübingen; Forschungsschwerpunkt Lateinamerika. Mitglied der Brasilianischen Akademie der Wissenschaften. E-mail: gerd.kohlhepp@f-online.de

fast doppelt so hoch wie auf der Basis von Mais in den USA (3.800 Liter). Die Herstellung von Ethanol ist in Brasilien aus Kostensicht weltweit konkurrenzlos. Aufgrund des geringeren Energiegehalts von Ethanol im Vergleich zu Benzin ist der Ethanolpreis nur rentabel, wenn er nicht mehr als 70% des Benzinpreises beträgt.

Im Jahre 2008 arbeiten 359 Ethanol-Destillierien, vor allem im Staat São Paulo, wo heute 43% – in Minas Gerais 9%, in Pernambuco, Alagoas und Paraná jeweils 8% – lokalisiert sind, aber mit einer Tendenz zur Dezentralisierung nach Mato Grosso do Sul, in den Triângulo Mineiro und nach Goiás. Mit Investitionen von über 10 Mrd. US-Dollar und günstigen Krediten der Entwicklungsbank BNDES sollen bis 2010/11 weitere 113 Destillationsanlagen in Betrieb genommen werden. Die Gesamtplanungen sehen bis 2018 eine Ethanolproduktion von über 41 Mrd. Liter vor.

Insgesamt stellt Ethanol mit einer Zunahme von 56% in den ersten drei Monaten des Jahres 2008 bereits mehr als die Hälfte der insgesamt in Brasilien verbrauchten PKW-Kraftstoffe. Dies ist ein sehr erheblicher Einbruch für den staatlichen Erdölkonzern Petrobras, der aber ebenfalls in den Biokraftstoff-Sektor investieren wird. Dies weist auf das große Interesse der Erdölkonzerne an einem Engagement bei

der Biokraftstoff-Produktion hin und zeigt einen neuen multinationalen Investitions-Boom in diesem Bereich, zumal auch große Fonds und Investitionsbanken inzwischen die Biokraftstoff-Herstellung in Brasilien „entdeckt“ haben.

Die Beimischung von Ethanol im Benzin ist in Brasilien auf bis zu 25% festgelegt. In der EU sollen nach 2% heute ab 2012 dem Benzin 5,75% Ethanol und bis 2020 10% beigemischt werden. In Deutschland wurde nach der Diskussion über die Beimischungsquote und die Ethanol-Unverträglichkeit älterer Motore die vorschnelle Biosprit-Verordnung der Bundesregierung für eine Steigerung der Quote von heute 5% auf 10% (ab 2009) im April 2008 gestoppt. Dazu wurden Zweifel an der nachhaltigen Erzeugung dieser Biotreibstoffe bzw. deren Überprüfbarkeit in Entwicklungsländern geäußert. Dadurch ist – fast automatisch – auch Brasilien ins Fadenkreuz der Verdächtigungen geraten.

Dies wiederum wird in Brasilien als „ökokoloniale“ Aktion gegen Entwicklungsländer gewertet. In den USA sollen bis 2017 20% des gesamten Benzinverbrauchs durch Ethanol ersetzt werden. Dies würde einen Ethanol-Bedarf von 135 Mrd. Liter bedeuten, der nicht durch die einheimische Maisproduktion, sondern nur durch sehr große Importmengen gedeckt werden könnte, wovon sich Brasilien das große

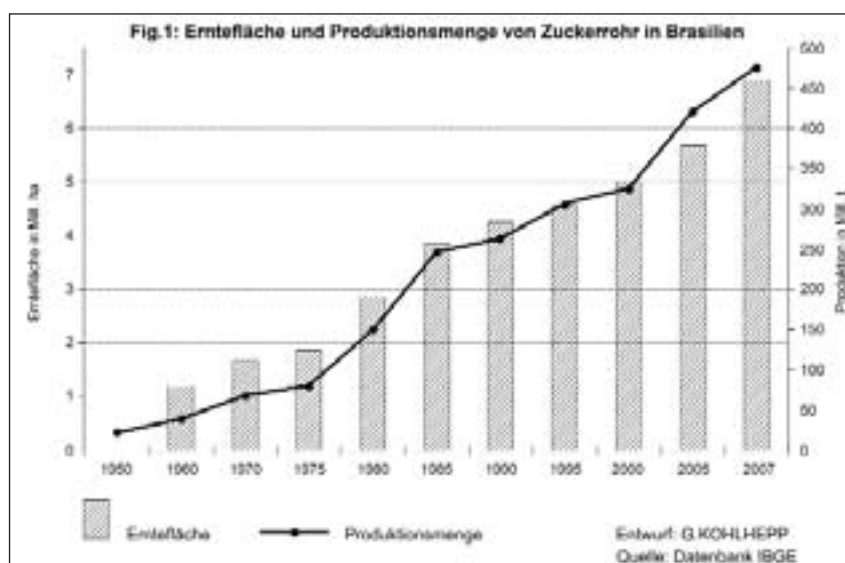
Geschäft verspricht. Der brasilianische Ethanol-Export (2006: 3,43 Mrd. Liter) wird in den USA durch hohe Importzölle (0,54 US-\$ pro Gallon) seiner bedeutenden Wettbewerbsvorteile beraubt. Trotzdem exportiert Brasilien, das 2006 mit nur 19% seiner Produktion 70% des weltweiten Ethanol-Exports stellte, 58% seines Exports in die USA.

Vorurteile und Realität beim Zuckerrohranbau und der Ethanolherstellung in Brasilien

Der Zugang zum europäischen Markt ist für Ethanol nach wie vor schwierig und Brasilien hofft – bisher vergeblich – auf größere Zugeständnisse in diesem Bereich. Die Diskussion in Deutschland und anderen europäischen Ländern wird aufgrund von Fehlinformationen und Unterstellungen häufig nicht objektiv geführt:

1) Die auch in den Medien immer wieder geäußerte Behauptung der Zerstörung tropischer Regenwälder in Brasilien durch die Expansion des Zuckerrohranbaus ist falsch. Dies gilt für ein Vordringen in direkter Form, zumal die aktuellen Hauptanbau- und die potenziellen Expansionsgebiete weitab von den Regenwäldern Amazoniens liegen (siehe Fig.2). Die Ethanol-Destillierien, die aufgrund des Verarbeitungsprozesses in unmittelbarer Nähe des Zuckerrohranbaus liegen müssen, sind ökonomisch auch auf die Marktnähe angewiesen.

Aber auch die indirekte Bedrohung der Regenwälder durch den Zuckerrohranbau ist eine unbewiesene Feststellung. Die Behauptung, dass die Erweiterung des Zuckerrohranbaus in die Feuchtsavannen die dortige Rinderweidewirtschaft nach Norden in die Regenwaldgebiete verdrängen würde, ist in generalisierter Form unrichtig und ökonomisch unlogisch. Die ökologisch höchst problematischen Rinderfarmen im Regenwald entstammen der Zeit der steuerlichen Subventionen der Militärregierungen der 1970er Jahre. Auf den *Campos cerrados* wird heute die Bestockungsdichte



durch Anlage von gepflanzten Weiden anstelle der Naturweiden leicht zu erhöhen sein: Statt 1 Großvieheinheit (GVE) auf 2 ha könnte 1 GVE auf 0,7 ha (= Durchschnitt São Paulo) gehalten werden. Außerdem sind auf den Savannen (Gesamtfläche: 204 Mio ha = 24% der Fläche Brasiliens) noch ausgedehnte Flächen vorhanden, so dass die immerfeuchten Regenwälder nicht Ziel der Rinderfarmer der Cerrados sind.

Nach Daten des IBGE stehen in Brasilien 40% der Landesfläche, d.h. 340 Mio. ha, potenziell als landwirtschaftliche Nutzfläche (LNF) zur Verfügung. Davon umfassen :

Gesamte Anbaufläche

63,1 Mio. ha, 18,6% der LNF
davon:

- Soja, 20,6 Mio. ha, 6,1%
- Mais, 14,0 Mio. ha, 4,1%
- Zuckerrohr, 7,8 Mio. ha, 2,3%
- für Ethanol, 3,4 Mio. ha, 1,0%
- andere Kulturen, 20,7 Mio. ha, 6,1%

Weideland

~ 200 Mio. ha, 58,8% der LNF

Verfügbare Fläche,

~ 77 Mio. ha, 22,6% der LNF

Wesentlich wird sein, welche Regionen die Ausdehnung des Zuckerrohranbaus betreffen wird und welche Zonierungsaufgaben angewandt werden. Insbesondere müssen in den höher gelegenen Randgebieten des Pantanal-Tieflands Anbaurestriktionen zum Schutz dieses einzigartigen Ökosystems erfolgen.

2) Weitere Kritikpunkte an der Ethanolproduktion, die problematische Konkurrenzsituation zwischen der Flächenausdehnung von Zuckerrohr zuungunsten der Nahrungsmittelproduktion und die unverantwortliche Verwendung von Grundnahrungsmitteln für die Ethanolherstellung, trifft auf Brasilien – im Gegensatz zur Proálcool-Phase – heute nicht mehr zu.

Die Nutzung von Mais – wie in den USA – und Getreide – wie in Europa – zur Produktion von Ethanol treibt die Preise für diese Nahrungsmittel besonders hoch. In Mexiko hat dies bereits zur „Tortilla-Krise“ geführt, da die Preise für Maismehl in Mexiko aufgrund der Biokraftstoff-Produktionsstrategie in den USA exorbitant gestiegen sind. Die starken Preissteigerungen, die auch in Brasilien Grundnahrungsmittel erfasst haben, sind heute vor allem durch die Erhöhung des Ölpreises, der Treibstoffe, Dünger, Pestizide und Transportkosten extrem ansteigen ließ, sowie durch Spekulation auf den Finanzmärkten bedingt.

Der starke Rückgang der Anbauflächen der Grundnahrungsmittel Reis und Bohnen hat weder im Staat São Paulo, dessen Bevölkerung seit 1991 um ein Drittel zunahm, noch in Brasilien zu produktionsbedingten Versorgungsengpässen geführt. Zwischen 1990 und 2007 hat in Brasilien die Produktion von Reis um 49 %, von Bohnen um 45 % und von Mais um 143 % zugenommen, was

ausschließlich durch die enorme Erhöhung der Produktivität bewirkt wurde.

3) Als dritter Hauptkritikpunkt wird die Nachhaltigkeit der Biokraftstoffproduktion in Brasilien häufig in Zweifel gezogen. Auch dies muss aber heute regional differenziert gesehen werden. Beim Zuckerrohranbau und der Ethanol-Produktion haben sich seit dem Proálcool-Programm im Staat São Paulo deutliche Verbesserungen bei Arbeitsbedingungen und Entlohnung der Erntearbeiter sowie im Bereich der Umweltschädigungen vollzogen. In einer Studie zur Nachhaltigkeit der Ethanolproduktion in Brasilien wird darauf hingewiesen, dass in São Paulo die Herstellung von Ethanol bereits den in den Niederlanden erstellten Nachhaltigkeitskriterien entspricht.

4) Die Kritik von Nichtregierungsorganisationen am Abschluss des deutsch-brasilianischen Energieabkommens im Mai 2008 kann in wesentlichen Punkten nicht nachvollzogen werden. Die Vermengung

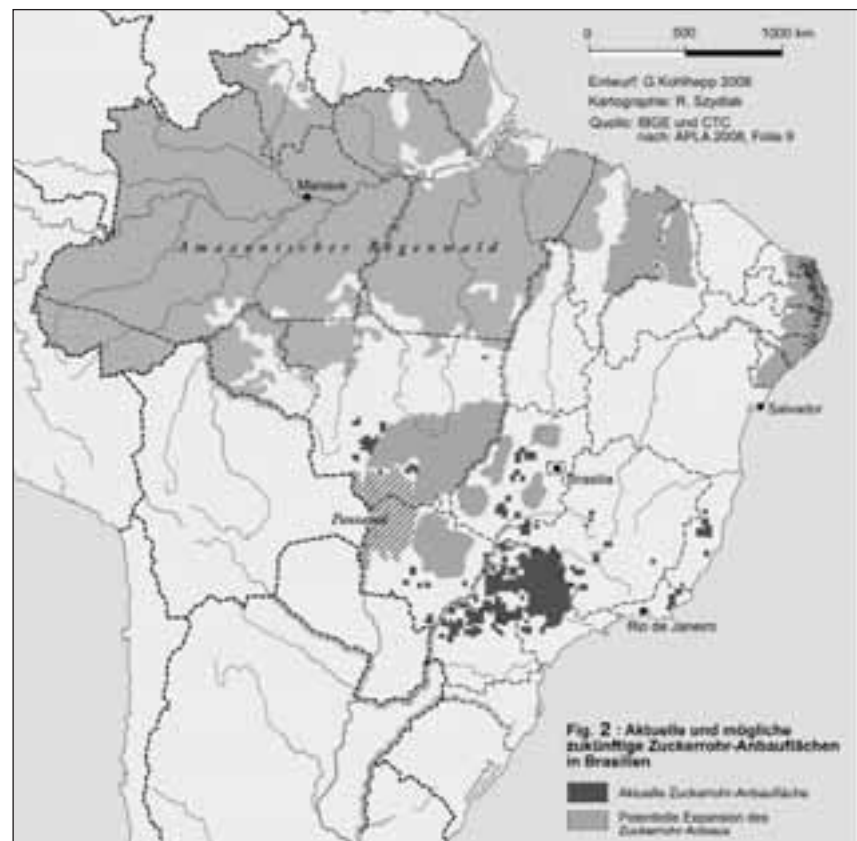


Fig. 2 : Aktuelle und mögliche zukünftige Zuckerrohr-Anbauflächen in Brasilien
 ■ Aktuelle Zuckerrohr-Anbaufläche
 ■ Potenzielle Expansion des Zuckerrohr-Anbaus

mit ideologischen Vorbehalten in der Energiepolitik (Kernkraftproblematik) und Generalisierung von in Brasilien für die Ethanolherstellung unzutreffenden Argumenten – Regenwaldzerstörung, exzessiver Wasserverbrauch, Nahrungsmittelknappheit, Sklavenarbeit etc. – ist für eine fundierte Analyse der aktuellen Situation kontraproduktiv. Es ist völlig klar, dass überprüfbare ökologische und soziale Nachhaltigkeitskriterien für Anbau und Produktion von Ethanol mit Zertifizierung bei Importen nach Europa und den USA zugrunde gelegt werden müssen. Insofern setzt das Abkommen zwischen Brasilien und Deutschland die richtigen Schwerpunkte: Importe brasilianischer Biokraftstoffe werden dann ermöglicht, wenn die Nachhaltigkeit der Produktion gesichert ist. Das Abkommen wird Brasilien andererseits notwendigerweise zu vermehrten Anstrengungen bei der Erfüllung ökologischer und sozialer Kriterien im globalen Konkurrenzkampf veranlassen.

Die ökologischen Konsequenzen exzessiven Zuckerrohranbaus sind seit den 1980er Jahren bekannt. Die riesige Ausdehnung der Monokulturen lässt jede Biodiversität ersterben und muss daher Zonierungskriterien unterliegen. Das Aussprühen von Pflanzenschutzmitteln per Flugzeug ist nach wie vor ein großes gesundheitliches Problem, ebenso wie das zur Erhöhung der Arbeitsleistung vor Beginn der Ernte durchgeführte Abbrennen eines Teils der Biomasse. In 80% der Anbaugelände wird noch gebrannt. Im Staat São Paulo wird aber das Abbrennen der Felder aufgrund der schnell zunehmenden Mechanisierung der Ernte auf freiwilliger Basis größtenteils zwischen 2014 und 2017 verschwunden sein.

Die Arbeitsbedingungen auf Zuckerrohrpflanzungen sind sehr schwierig. Die temporär kontraktierten Erntearbeiter, in São Paulo vor allem aus dem Nordosten und Minas Gerais, müssen eine Mindest-Erntemenge von 10-15 t/Tag

erbringen. Die Entlohnung beträgt 150-200 Euro/Monat, der tägliche Reallohn pro Tonne Zuckerrohr ist gesunken. Noch werden 80% des Zuckerrohrs per Hand geerntet. Dadurch finden etwa 982.000 Menschen Arbeit. Die Tendenz zu einer schnellen Mechanisierung ist vor allem im Staat São Paulo vorhanden. Allerdings wäre eine volle Mechanisierung durch die folgende Arbeitslosigkeit eine soziale Katastrophe.

Das brasilianische Forum der NROs und sozialen Bewegungen drängt auf eine schnelle Verbesserung der Situation und eine Erfüllung staatlicher Versprechungen. So muss man abwarten, ob die von der Mitte Mai 2008 zurückgetretenen Umweltministerin angekündigte Zonierungsvorschrift des Zuckerrohranbaus zum Schutz gefährdeter Biome zustande kommt. Positive Beispiele gibt es jedoch bereits in São Paulo. In Goiás und Mato Grosso do Sul haben einige Municipien bereits einen Höchstwert des Zuckerrohr-Anteils an der landwirtschaftlichen Nutzfläche festgelegt.

Im Bereich von Forschung und technologischer Entwicklung wurden in Brasilien auf dem Ethanol-Sektor in den letzten Jahren große Fortschritte erzielt. In Piracicaba und Ribeirão Preto konzentrieren sich die Aktivitäten, die heute einen – in Europa noch wenig beachteten – internationalen Standard haben. Vor allem Piracicaba hat sich zu einem Wissens- und Technologie-Cluster für Ethanol entwickelt.

Schlussbemerkung

Brasilien versucht, seine günstigen natürlichen Voraussetzungen mit der verstärkten Eigenproduktion erneuerbarer Energien auf der Basis nachwachsender pflanzlicher Rohstoffe zu verbinden. Die Nachhaltigkeit wird aber in jüngster Zeit – auch bei Ethanol auf der Basis von Zuckerrohr mit der bei weitem besten Ökobilanz (Reduzierung von CO₂ um 70-90% im Vergleich zu

Benzin) – plötzlich wieder ohne gute Gründe infrage gestellt. Die Exportszenarien sind bei Ethanol heute noch mit zahlreichen wirtschaftspolitischen Unwägbarkeiten belastet, zumal die EU stärker vom 2007 beschlossenen Ziel der Erhöhung des Ethanolanteils im Benzin auf 10% bis 2020 abzurücken beginnt. Für Brasilien sind die gesteigerten Exporterlöse durch Biokraftstoffe aber äußerst wichtig. Gesicherte Zusagen der wichtigsten global players liegen jedoch noch nicht vor, da in den USA und der EU die dortigen Produzenten durch hohe Importzölle geschützt werden. Allerdings hat Japan Interesse am Import brasilianischen Ethanols bekundet.

In der heutigen konfliktbeladenen ländlichen Situation ist die Biokraftstoff-Euphorie mit der von der Regierung immer wieder versprochenen und dringend erforderlichen nachhaltigen Entwicklung im ländlichen Raum allerdings bisher nur schwer in Übereinstimmung zu bringen. Hierbei gibt es erheblichen Nachholbedarf im Bereich sozialen Ausgleichs.

Verbesserungen bei der Erfüllung von Sozial- und Umweltstandards, die allerdings in Europa und den USA nicht zur Abschottung eigener Produzenten vor internationaler billigerer Konkurrenz missbraucht werden dürfen, könnten Brasilien große Chancen beim Ethanol-Export auf dem Weltmarkt bieten und gleichzeitig Finanzmittel zur Förderung der kleinbäuerlichen Landwirtschaft freimachen. Dies vor allem, wenn die Industrieländer sich weitgehend aus der Protektions- und Förderpolitik für Bioenergie zurückziehen. Im Rahmen der Klimaschutz-Diskussion muss sich auch die Erkenntnis durchsetzen, dass im Straßenverkehr bis zur technischen Ausreifung und Masseneinsatz von Wasserstoff- und Elektromotoren nur Ethanol auf Zuckerrohr-Basis einen nennenswerten Beitrag zur Reduzierung der CO₂-Emissionen leisten kann. ■