

Zuckerträume

Ethanol aus Brasilien in der globalen Klimapolitik

Thomas Fatheuer





Herausgeben von:
Forschungs- und Dokumentationszentrum Chile-Lateinamerika e. V. – FDCL
Gneisenaustraße 2a, D-10961 Berlin, Germany
Fon: +49 30 693 40 29 | Fax: +49 30 692 65 90
E-Mail: info@fdcl.org | Internet: www.fycl.org

Autor: Thomas Fatheuer
Lektorat: Jan Dunkhorst
Titelbild: Carl Davies, CSIRO (@ BY 3.0)
Layout: STUDIO114.de | Michael Chudoba
Druck: Druckzuck GmbH | Reichenberger Str. 124, 10999 Berlin

Gedruckt auf 100 % Altpapier aus CO₂ neutraler Produktion (Envirotop).

Gefördert von Engagement Global im Auftrag des BMZ und mit freundlicher Unterstützung der LEZ Berlin.

Für den Inhalt dieser Publikation ist allein das FDCL e. V. verantwortlich; die hier dargestellten Positionen geben weder den Standpunkt von Engagement Global gGmbH und dem Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung oder der LEZ Berlin wieder.



Diese Broschüre ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Nicht-kommerziell – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz (CC BY-NC-SA 4.0).



Inhalt

1	Einleitung	4
2	Süßes Versprechen: Zuckerrohranbau, Ethanol und die energetische Nutzung von Biomasse	7
3	Agrartreibstoffgroßmacht Brasilien	10
3.1	Mit Zuckerrohr gegen den Klimawandel	12
3.2	RenovaBio	13
3.3	Mehr Mais in den Tank!	15
3.4	Bioplastik – Plaste und Elaste aus Zuckerrohr	16
3.5	Broken Promises – oder wo bleibt die 2. Generation der Agrartreibstoffe?	17
4	Die sozialen und ökologischen Bedingungen der Zuckerrohrproduktion in Brasilien	19
5	Schlussfolgerungen und Zusammenfassung	21



Verarbeitung von Zuckerrohr auf der Fazenda Cachoeira in Campinas, 1830 / Gemälde von Benedito Calixto (1853–1927); Archiv des Museo Paulista das USP | Foto: (Public Domain)

1 Einleitung

Brasilien ist die Zuckerweltmacht Nr. 1. Dennoch war es um das Zuckerrohr in Brasilien ruhig geworden – anders als Soja stand es nicht im Mittelpunkt internationaler Debatten. Doch mit dem EU-Mercosur-Handelsabkommen und den darin enthaltenen Regelungen zur Liberalisierung der Agrarimporte Europas aus dem Mercosur-Raum und der Festlegung von Importquoten für u.a. das aus Zuckerrohr gewonnene Ethanol, hat sich dies geändert: Die EU soll 450.000 Tonnen Ethanol zollfrei – für chemische Zwecke – sowie 200.000 Tonnen mit einem sehr geringen Zoll – insbesondere zur Nutzung als Benzinersatz – aus den Mercosur-Staaten importieren können. Dies entspricht fast der Hälfte der derzeitigen Gesamt-Ethanolexporte aus der Region. Der mit Abstand größte Ethanol-Produzent und -Exporteur ist Brasilien und so ist ein Anstieg der Produktion von Zuckerrohr zur Ethanolherstellung vor allem dort absehbar. Es passt zu diesem Bild, dass die Regierung Bolsonaro das Ende eines seit 2009 bestehenden Moratoriums, das den Zuckerrohranbau in der Amazonasregion untersagte, verkündete. Proteste von Umweltgruppen und Prominenten blieben ergebnislos.

Es steht zu befürchten, dass nun die Zuckerrohrmonokulturen auch in das Amazonasgebiet vordringen. Der ehemalige Umweltminister Carlos Minc bezeichnete die Aufhebung des Moratoriums als eine Umweltragödie.

Ethanol ist weltweit der wichtigste Agrartreibstoff. Während dieser also aus Brasilien energische und bedrohliche Lebenszeichen sendet, scheint er in Europa vor dem Aus zu stehen. Die Zukunft der Agrartreibstoffe, oftmals irreführend als Biotreibstoffe bezeichnet, ist hierzulande anscheinend schon beendet, bevor sie recht begonnen hat. In der EU gelten ab 2021 neue Richtlinien (REDII) für den Einsatz von Agrartreibstoffen. Und diese werden von den zuständigen Fachverbänden als Katastrophe für den Sektor gesehen. Zwar scheint das angestrebte Ziel von einem Anteil von 14% Agrartreibstoffe beim Verkehr auf den ersten Blick ambitioniert, aber dieses Ziel wird durch die Möglichkeit der Mehrfachanrechnung von Elektromobilität konterkariert: Elektromobilität zählt vierfach. „Je mehr E-Autos fahren, desto weniger erneuerbare Kraftstoffe müssen folglich in Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren genutzt werden, um das 14-Prozent-Ziel zu erreichen.“

Durch einen geringen tatsächlichen Anteil E-Mobilität bremst die RED II also größere Mengen erneuerbarer Energien auf der Straße, Schiene und in der Luft aus“, konstatiert Elmar Baumann, Geschäftsführer des Verbandes der Deutschen Biokraftstoffindustrie¹ und beklagt den damit verbundenen Stillstand für den Klimaschutz im Verkehrsbereich. Tatsächlich versetze die europäische Option für den Ausbau der Elektromobilität den Wachstumsperspektiven für Agrartreibstoffe einen empfindlichen Dämpfer. Denn Agrartreibstoffe sind für Verbrennungsmotoren konzipiert und deren Ende würde auch das Ende zumindest dieser wichtigen Nutzung von Agrarenergie bedeuten. Aber Schuld ist nicht nur der Elektrohype sondern angeblich auch die Umweltverbände. Baumann beklagt deren „sachlich falsche Totalopposition“. Damit ist offensichtlich die ökologisch und teilweise auch sozial begründete Kritik an den Agrartreibstoffen gemeint, die in der „Teller versus Tank“ Debatte zugespitzt wurde. Agrartreibstoffe brauchen riesige Flächen und konkurrieren damit mit dem Anbau von Lebensmitteln. Eine besonders starken Imageschaden verursachte das Palmöl aus Indonesien, das in Europa als „Biodiesel“ verbrannt wird. Die Bilder von Regenwäldern, die für die Anlage von Palmölplantagen abgebrannt wurden, haben das grüne Image der Agrartreibstoffe so nachhaltig verdorben, dass die EU bereits ein Ende der Verwendung von Palmöl als Biodiesel beschlossen hat.

Ist damit die Zukunft der Agrotreibstoffe wirklich schon beendet? Haben die Kritiker*innen der Agrarkraftstoffe einen dauerhaften Sieg errungen? Schaut man über den europäischen Tellerrand hinaus, ist der Befund nicht mehr so eindeutig. Zunächst stellt sich die Frage, ob die Elektromobilität mit all ihren Problemen sich tatsächlich auf einem weltweiten Siegeszug befindet. Bis jetzt konzentrieren sich die Verkäufe von Elektroautos auf China, Japan, Europa und die USA. Im Rest der Welt wurden 2019 gerade mal 55.000 Elektroautos verkauft, in Europa waren es immerhin 261.000.² Und angesichts der schon hierzulande offensichtlichen Schwierigkeiten, eine flächendeckende Infrastruktur für Elektromobilität auszubauen, ist leicht vorstellbar, was dies für das ländliche Afrika und Lateinamerika bedeutet. Zwar ist Elektromobilität in urbanen Ballungsräumen global denkbar, aber für flächendeckende Lösungen ist der Weg noch weit. Flüssige Treibstoffe, ob fossil oder pflanzenbasiert, werden noch einige Jahrzehnte eine wichtige Rolle in der globalen Mobilität spielen.

Während also in Europa die (elektrischen) Warnleuchten für den Einsatz von Agrartreibstoffen heftig blinken, platzt der Ethanol- und Zuckersektor in Bra-

silien nur so vor Optimismus und neuen Investitionen. Die Exportquoten im EU-Mercosur-Abkommen sind ein Ausdruck dieser neuen Dynamik. Die Ethanolproduktion hat ihren Stellenwert im brasilianischen Agrar- und Energiesektor erhöht und ist damit das wohl auch weltweit wichtigste Projekt für Agrarenergie. Der Sektor ist modernisiert und expansionsorientiert, bereit für den Sprung in globale Märkte sprich EU und China. Neuen Auftrieb bekommt die Agrarenergie auch durch die internationale Klimapolitik. Diese ist auf der Suche nach „negativen Emissionen“, um das 2° Ziel zu erreichen. Dieses Wunder soll etwa durch BECCS erreicht werden – Bioenergie mit CO₂-Abscheidung und -Speicherung (engl. bioenergy with carbon capture and storage, daher abgekürzt BECCS).

Damit nicht genug: auch das in Verruf geratene Plastik soll durch den Einsatz nachwachsender Rohstoffe auf „Bio“ getrimmt werden. Es geht also um mehr als Agrartreibstoffe. Es geht um die nachwachsenden Rohstoffe zur Ersetzung fossiler Rohstoffe sowohl in der energetischen als auch in der stofflichen Nutzung. Dabei bleibt allerdings die energetische Nutzung der große Elefant im Raum. Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten und Perspektiven nachwachsender Rohstoffe werden zunehmend unter dem Begriff „Bioökonomie“ subsumiert. Es geht also um mehr als nur um Zucker oder Palmöl im Tank, es geht um Perspektiven einer umfassenden Transformation weg von fossilen Rohstoffen hin zur Biomasse, denn in der Perspektive der Bioökonomie wird die gesamte Natur zur nutzbaren Biomasse. In einer oft wiederholten Vision der Bioökonomie werden die alten, ölbasierten Raffinerien durch auf Biomasse basierte Raffinerien ersetzt. Diese sollen in der Lage sein, Biomasse in jeglicher Form zu verarbeiten. In der Praxis wird die großtechnische Nutzung von Biomasse durch wenige Pflanzen dominiert: Zuckerrohr, Mais, Ölplamen und Soja. Zuckerrohr nimmt dabei durch seine exorbitante Produktivität eine herausragende Rolle ein. Brasilien ist die globale Zuckerrohr- und Ethanol-Großmacht. Das brasilianische Agrarmodell steht durchaus im Fokus kritischer Debatten. Die Ausdehnung von Landwirtschaft und Viehzucht in das Amazonasgebiet, die damit verbundene Zerstörung von Regenwald und Lebensräumen indigener Völker hat im Jahre 2019 weltweite Schlagzeilen gemacht. Unter der Regierung Bolsonaro hat die Entwaldung wieder drastisch zugenommen. Im Zentrum der internationalen Aufmerksamkeit steht dabei immer wieder neben der Viehzucht vor allem der Sojaanbau. In der dynamischen Entwicklung des brasilianischen Agrobusiness spielt aber auch Ethanol eine wichtige

1 <https://background.tagesspiegel.de/stillstand-fuer-klimaschutz-im-verkehr>

2 Angaben nach: <http://www.ev-volumes.com/country/total-world-plug-in-vehicle-volumes/>

und wachsende Rolle. Es ist also geboten, die aktuellen Entwicklungen näher zu betrachten. Dabei geht es nicht um eine Neuauflage der „Teller versus Tank“ Debatte. Die Gemengelage ist im Kontext der Bioökonomie komplexer geworden. Es geht aber auch darum zu zeigen, wie unter der Fahne der Klimapolitik bedenkliche und schädliche Entwicklungen vorangetrieben und „grün“ legitimiert werden. Ein näherer Blick auf den Ethanolsektor in Brasilien zeigt auf, dass es für eine fundamentale Kritik an den damit verbundenen „falschen Lösungen“ für die Klima- und Energiekrise gute und bedenkenswerte Argumente gibt.³

3 Die hier vorliegende Studie zu Ethanol in Brasilien baut auf vorangegangenen Publikation des FDCL auf. Bereits 2008 erschien die Studie „Agronomie in Lateinamerika“ (<https://www.fdcl.org/wp-content/uploads/2014/03/Agroenergie-in-Lateinamerika-Thomas-Fritz.pdf>). „Palmöl in Lateinamerika“ lenkte 2017 den Blick auf den aufstrebenden Palmöl- und Biodieselsektor (https://www.fdcl.org/wp-content/uploads/2017/03/FDCL_Palm%C3%B6l10032017_web-2-1.pdf). In der vorliegenden Studie über Ethanol wird daher diese Thematik weitgehend ausgeklammert. Und mehr zum Thema Bioökonomie findet sich hier: <https://www.fdcl.org/publication/2018-02-07-kontroverse-biooekonomie/>.



Phänomenale Biomasseproduktion: Erntereifes Zuckerrohr im Bundesstaat São Paulo | Foto: Mario Roberto Duran Ortiz (CC BY-SA 3.0)

2 Süßes Versprechen: Zuckerrohranbau, Ethanol und die energetische Nutzung von Biomasse

Zuckerrohr gehört zu den wichtigsten Kulturpflanzen dieser Welt. Es wird in zahlreichen tropischen und subtropischen Gebieten angebaut und nimmt eine Fläche von 25,9 Millionen Hektar ein. Fast 40% (10,2 Millionen Hektar) dieser Fläche findet sich in Brasilien.⁴

Wird ausschließlich die Fläche betrachtet, dann belegt der Zuckerrohranbau deutlich weniger Fläche als etwa Mais oder Weizen. Betrachtet man aber die Erntemenge als Bezugsgröße, dann wird Zucker zur Nr. 1 (siehe Grafik 1).

Die Geschichte von Kolonialismus, europäischer Expansion und Sklaverei sind aufs engste mit der Ausbreitung des Zuckeranbaus und -konsums verbunden. Erst mit der Eroberung der Amerikas wird Zucker zu einem massenweise angebauten Produkt, das in Europa Ernährungsgewohnheiten fundamental verändert. Zucker macht aus den bitteren und nüchternen Getränken Kaffee und Tee massentaugliche Artikel für das industrielle Zeitalter. Der englische Anthropologe Sidney Mintz hat die Bedeutung des Zuckers für die Geschichte der Moderne meisterhaft dargestellt: *Sweetness and Power: The Place of Sugar in Modern History* heißt seine 1986 veröffentlichte Studie⁵.

Es geht dabei auch um die *power of sweetness*. Und in dieser Geschichte spielt Brasilien eine entscheidende

Rolle. Die Expansion des portugiesischen Kolonialreiches war immer auch eine Expansion des Zuckerrohranbaus. Diese begann schon vor der Eroberung Amerikas auf der Insel Madeira. Aber der Quantensprung in der Erfolgsgeschichte des Zuckerrohranbaus erfolgte erst in Brasilien. Im 17. Jahrhundert wurde Zucker zum wichtigsten Anbauprodukt der portugiesischen Kolonie. Frei Vincente de Salvador konstatiert schon 1627 in seiner Geschichte Brasiliens: „Das wichtigste Geschäft Brasiliens ist der Zucker“. Der Anbau des Zuckerrohr und seine Verarbeitung zu Zucker ist sowohl Produkt wie prägender Faktor der Sozialstruktur der Kolonie. Er beruht auf der Aneignung von enormen Landflächen, der Mobilisierung von Arbeitskräften (vorwiegend als Sklavenarbeit) und der Entstehung und Weiterentwicklung von Betrieben zur Herstellung des Zuckers – den Engenhos. Diese werden umfangreich und komplex, entwickeln Arbeitsteilung und partielle Mechanisierung. Sie gelten als Vorläufer der kapitalistischen Fabrik.

Der ökologische Marxist Jason Moore⁶ hat die die Expansion des Zuckerrohranbaus als Paradebeispiel des Funktionierens des Kapitalismus beschrieben. Die geschichtliche Entwicklung des Kapitalismus beruht fundamental auf der Aneignung von zwei Faktoren: billiger Arbeit und billiger Natur. Beides steht nicht

4 „Brazil is the top country by sugar cane area harvested in the world. As of 2017, sugar cane area harvested in Brazil was 10.2 million ha that accounts for 39.26% of the world's sugar cane area harvested. The top 5 countries (others are India, China, Thailand, and Pakistan) account for 71.45% of it. The world's total sugar cane area harvested was estimated at 25.9 million ha in 2017.“ <https://knoema.com/atlas/topics/Agriculture/Crops-Production-Area-Harvested/Sugar-cane-area-harvested>

5 Auf Deutsch im Jahre 2007 unter dem Titel „Die süße Macht: Kulturgeschichte des Zuckers“ veröffentlicht.

6 Jason W. Moore: „Sugar and the Expansion of the Early Modern World-Economy: Commodity Frontiers, Ecological Transformation, and Industrialization“ *Review* (Fernand Braudel Center), Vol. 23, No. 3 (2000), pp. 409-433

einfach zur Verfügung, ist aber mobilisierbar: Durch Raub und Handel von Menschen und Land, durch Vertreibung und Mord an der indigenen Bevölkerung und den Sklavenarbeit. Diese multiplen und gewaltsamen Aneignungen bilden die Basis der Etablierung von großflächigen Monokulturen, den *plantations*. Es sind Zucker und Baumwolle, die diese so folgenreiche Form der Agrarproduktion über Jahrhunderte dominieren.

Diese hier nur kurz skizzierte Geschichte hat tiefe Spuren in der Sozialstruktur Brasiliens hinterlassen. Zucker ist bis heute ein Produkt, das vom großflächigen Anbau geprägt ist, von Großgrundbesitzern und Monokulturen. Zucker ist zwar nicht mehr das wichtigste Geschäft Brasiliens, aber immer noch eines der wichtigsten. Brasilien ist weltweit der größte Produzent und Exporteur von Zucker.

Aber die lange Geschichte des Zuckers in Brasilien hat in letzter Zeit neue Aktualität erlangt: Zucker wird nun nicht nur mehr wegen seiner Süße geschätzt, er ist als Treibstoff gefragt. Zu Ethanol verarbeitet kann er Benzin ersetzen. Aber nicht nur das: er ist auch zu einer – allerdings höchst umstrittenen – Waffe im Kampf gegen den Klimawandel geworden.

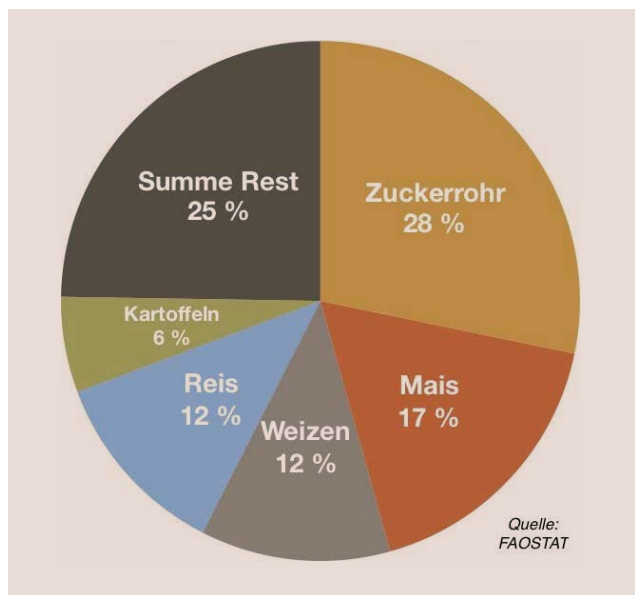
Zuckerrohr ist ein wichtiger Player in den jüngeren Debatten um die Abkehr vom fossil – nuklearen Energiemodell. „Bioethanol“ ist der aus Pflanzen gewonnene Ersatzstoff für Benzin. Weltweit wird er fast ausschließlich aus zwei Pflanzen gewonnen: Mais und

Zuckerrohr. Und zwei Länder dominieren mit großem Abstand die Produktion: die USA (Mais) und Brasilien (Zuckerrohr). Die nachstehende Grafik 2 zeigt das beeindruckende Wachstum der globalen Ethanolproduktion zur energetischen Nutzung als Treibstoff – trotz der kritischen Debatte, die spätestens seit Anfang der 2000er Jahre an Einfluss gewonnen hatte.

Ethanol ist damit zu einem wichtigen Faktor für die Gewinnung von Energie aus Biomasse geworden. Deren Bedeutung wird leicht unterschätzt. Tatsächlich ist die proklamierte Abkehr vom fossil-nuklearen Energiemodell eine komplexe Aufgabe, bei der unterschiedliche Energiequellen eine große Rolle spielen werden. In Deutschland beobachten wir einen beachtlichen Anstieg der Wind- und (im geringeren Maßstab auch Sonnenenergie), der trotz aller Schwierigkeiten und Hemmnisse die Erzeugung elektrischer Energie grundlegend transformiert. In den aktuellen Debatten über die Energiewende und insbesondere den Ausbau der Windkraft, steht die enorme Bedeutung der Energiegewinnung aus Biomasse weniger im Fokus der öffentlichen Aufmerksamkeit. Dies ist erstaunlich, denn 60,2% der „erneuerbaren Energie“ in Deutschland stammen aus Biomasse, auf die Windkraft entfallen lediglich 22%. Dieser hohe Anteil liegt an der überragenden Stellung von Biomasse zur Deckung des Wärmebedarfs. Ihr Anteil an den erneuerbaren Energien beträgt hier 83%.⁷ Auch global sieht es nicht viel anders aus. Nach Angaben der IEA (Internationale Energieagentur; engl.: International Energy Agency – IEA) entfallen auf Biomasse etwa 50% der erneuerbaren Energien (s.u.)

Energie aus Biomasse ist in den letzten Jahren ein vieldiskutiertes und höchst umstrittenes Thema geworden. Im Kontext der „Teller versus Tank“ Debatte ist die Frage von Flächenkonkurrenz in das Zentrum internationaler Diskussionen gerückt. Weltweit werden inzwischen immerhin 11% für Agrartreibstoffe und die stoffliche Biomassennutzung genutzt.⁸

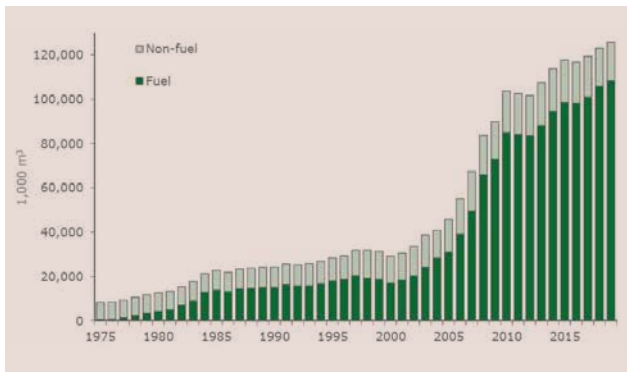
Angesichts der vergangenen hitzigen Debatten und trotz zahlreicher kritischer Studien wird leicht übersehen, dass die Zukunft der Agrar- („Bio-“)Energie keineswegs beendet ist, ganz im Gegenteil: In seinem letzten Report (2018) hat die IEA wieder emphatisch auf die Rolle der Bioenergie hingewiesen. „Modern bioenergy is the overlooked giant of the renewable energy field,“ sagt Dr. Fatih Birol, Exekutivdirektor der IEA. „Its share in the world’s total renewables consumption is about 50% today, in other words as much as hydro, wind, solar and all other renewables combined. We expect modern bioenergy will continue to lead the field, and has huge prospects for further growth“.⁹



Grafik 1: Die Weltweiten der fünf meistangebaute Nutzpflanzen 2017 in Prozent im Vergleich zur Gesamtmenge aller Nutzpflanzen
Quelle: wikimedia

⁷ Vgl dazu: https://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachwachsende-Rohstoffe/Bioenergie/_texte/Bioenergie.html

⁸ Angaben nach: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/globale_landflaechen_biomasse_bf_klein.pdf S. 12



Grafik 2: Weltweite Ethanolproduktion | Quelle: informaconnect

Die hier zum Ausdruck kommende hohe Wachstumserwartung für „moderne Bioenergie“ im Kontext eines expandierenden Sektors der erneuerbaren Energien weist darauf hin, dass auch die Debatte um Bioenergie und Agrartreibstoffe weiterhin aktuell und wichtig bleibt. Dies, auch wenn inzwischen die hohen Erwartungen an die energetische Nutzung von Biomasse – mit den Agrartreibstoffen als wichtigster Säule – zur Lösung der globalen Klima- und Energiekrise gesunken sind und damit auch die anfängliche Euphorie verfliegen ist. Denn einerseits ist die ökologisch und sozial motivierte Kritik der Zivilgesellschaft (Stichwort Flächenkonkurrenz und Ausweitung von Monokulturen) im gesellschaftlichen Mainstream angekommen, andererseits haben wissenschaftliche Studien die Klima- und Energieeffizienz des Anbaus von Energiepflanzen in Frage gestellt. Dies gilt besonders für den europäischen und US-amerikanischen Markt, der durch Raps, Mais und Zuckerrüben dominiert wird. Die energetische Bilanz und ökonomischen Perspektiven sehen bei Zuckerrohr, Palmöl und Soja (Biodiesel als Sekundärprodukt) aber deutlich besser aus. Dennoch ist der Maisanbau für Ethanol in den USA alles andere als erledigt: Im Jahre 2018 wurde mehr Mais für Ethanol als für Futtermittel oder menschliche Nahrung verwendet. Die USA exportiert auch Ethanol auf Maisbasis und will durch Handelsabkommen das Volumen dieser Exporte erhöhen.¹⁰

Die IEA sieht aber die Zukunft des Ethanol insbesondere in den Ländern, in denen der Ausbau von Zuckerrohr möglich ist, als vielversprechend. Denn die

brasilianische Erfahrung zeige, dass Ethanol zu geringen Kosten produziert werden kann und bei Preisen vom 60 US\$ pro Barrel (am 30.12.2019 lag der Preis bei 61 US\$). Darüber hinaus verbessert die Nutzung der Reststoffe zur Energieerzeugung die ökonomische Bilanz von Zuckerrohr.¹¹

Mit dem Blick auf globale Tendenzen ist die Zukunft der Agrartreibstoffe zwar ungewiss, aber jenseits der anfänglichen Euphorie ist die Nutzung von Flächen und Ressourcen für den Anbau von Energiepflanzen weiterhin ein wichtiger Faktor in der Auseinandersetzung um Landnutzung. Und Industrie und andere interessierte Kreise haben die Hoffnung nicht aufgegeben, Agrartreibstoffe durch technologische Entwicklung noch attraktiver zu machen.

Agrartreibstoffe werden also auch in Zukunft eine zentrale Rolle in der Debatte um die lokalen und globalen Perspektiven der Landnutzung spielen. Ein deutlicher Ausdruck und wichtiger Akteur in dieser Entwicklung ist die „Biofuture Platform“, die während der Klimakonferenz in Marrakesch (COP 22, 2016) auf die Initiative von Brasilien hin lanciert wurde. In ihrer Grundsatzerklärung (Platform Declaration) verkünden die unterzeichnenden Länder¹², dass die Ausweitung der Bioökonomie eine dringende und vitale Herausforderung ist und bekennen sich zu dem Ziel, den Anteil von Agrartreibstoffen am globalen Energie-Mix innerhalb von zehn Jahre zu verdoppeln. Sie erklären Bioenergie sei „eine unersetzliche Komponente des notwendigen Portfolios von Maßnahmen für eine CO₂ arme Wirtschaft“¹³.

Die Biofuture Platform formuliert auch die neuen Narrative um Agrartreibstoffe in aller Klarheit. Die Substitution von Öl durch Energie auf der Basis nachwachsender Rohstoffe, um etwa hohen Ölpreisen oder der Abhängigkeit von Importen entgegenzuwirken, spielt keine Rolle mehr. Es geht um den Klimawandel. Dabei ist Bioenergie keine Option mehr, sie ist eine Notwendigkeit. Keine Klimaziele ohne Bioenergie – das ist die klare Botschaft. Gleichzeitig stellt die Plattform die Entwicklung der Bioenergie in den Kontext der Bioökonomie und gibt ihr damit ein noch größeres Gewicht: sie wird zu einem fundamentalen Faktor einer großen ökonomischen Transformation unserer Zeit.

9 <https://www.iea.org/renewables2018/>

10 https://www.card.iastate.edu/ag_policy_review/article/?a=82

11 <https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2013/10/Potential-Contribution-of-Bioenergy-to-the-Worlds-Future-Energy-Demand.pdf>

12 U.a. Argentinien, Brasilien, Kanada, China, Frankreich, Indien, Indonesien, Italien, Marokko, Mosambik und UK; die Koordination der Gruppe liegt bei der IEA

13 Biofuture Platform Declaration: „Scaling up the low carbon bioeconomy: an urgent and vital challenge“, online: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/NEWS%20RELEASE%20-%20Major%20Countries%20Agree%20to%20Set%20Biofuels%20Targets%20and%20scale%20up%20Bioeconomy.pdf>



Zuckerrohr auf dem Weg vom Acker in die Zucker- und Ethanol-Raffinerie (Bundesstaat São Paulo)
Foto: Mario Roberto Duran Ortiz (CC BY-SA 3.0)

3 Agrartreibstoffgroßmacht Brasilien

Brasilien deklariert sich selbst als eine „CO₂-arme Ökonomie“ („economia de baixo carbono“). Tatsächlich ist unter dem Blickwinkel der CO₂ Emissionen (der Klimabilanz) Brasiliens Energieerzeugung eine der „saubersten“ der Welt. Dies liegt an zwei Besonderheiten: dem hohen Anteil von Wasserkraft an der Erzeugung der primären (elektrischen) Energie und dem hohen Anteil von Biomasse bei den Treibstoffen. Dabei ist zwischen zwei Komponenten bei den Agrartreibstoffen zu unterscheiden: Biodiesel und Ethanol.

Biodiesel wird zum überwiegenden Anteil aus Soja gewonnen. Es ist eher ein Abfallprodukt der Sojaproduktion. Soja wird nicht angebaut, um Biodiesel zu produzieren, aber der Anbau von Soja wird durch das Beiprodukt Biodiesel attraktiver und profitabler. Auch bei der zweiten Quelle in der Rangliste, dem Tierfett, ist Biodiesel lediglich ein Beifang. Der Anbau von Ölpalmen, der explizit der Gewinnung von Biodiesel dient, ist zwar in den letzten Jahren expandiert, bleibt aber weitgehend auf eine Region im Bundesstaat Pará beschränkt und ist in den letzten Jahren eher ins Stocken geraten.

Ganz anders sieht es im Bereich Ethanol aus. Die Produktion von Ethanol beruht in Brasilien bisher fast ausschließlich auf der Basis von Zuckerrohr. Dieses ist eine typische „Flexpflanze“: Sie wird sowohl für die Produktion von Zucker wie zur Produktion von Ethanol eingesetzt, beide Verwendungen sind alternativ. Brasilien ist tatsächlich die globale Zuckermacht. Es ist der größte Produzent und Exporteur von Zucker und nach

den USA der zweitgrößte Produzent von Ethanol. In den USA wird Ethanol fast ausschließlich auf der Basis von Mais gewonnen. In Brasilien hat die Erzeugung von Ethanol als Treibstoff eine lange Geschichte. Das Proalcool Programm wurde bereits 1975 unter der Militärdiktatur aufgelegt. Es sollte die Abhängigkeit von Erdölimporten senken und war Teil einer nationalen Entwicklungsstrategie. Das Programm erreichte das neue Jahrhundert mit vielen Höhen und Tiefen.

Zwei Entwicklungen sollten Anfang der 2000er Jahre für neue Impulse sorgen. Zum einen eine technische Neuerung: 2002 wurde der „Total Flex Motor“ lanciert, ein Motor, der in beliebiger Mischung mit herkömmlichem Benzin und mit Ethanol betankt werden kann. Reine Ethanol Autos, die durch das Proalcool Programm steuerlich begünstigt wurden, waren nach Versorgungsengpässen zu einem Auslaufmodell geworden. Heute sind fast alle brasilianischen PKWs mit einem „Total Flex Motor“ ausgestattet.

Zum anderen kam mit dem Amtsantritt von Lula da Silva im Januar 2003 ein Präsident in die Regierungsverantwortung, der sich rasch als energischer Befürworter des Ausbaus der Agrotreibstoffe outete. Dabei wurden die Voraussetzungen für eine enorme Modernisierung des Zuckersektors geschaffen. Unter Lula wurden Betriebe entschuldet und aus den alten „Zuckerbaronen“ wurden Vertreter des „modernen“ Agrarbusiness.

In die Entwicklungs- und Modernisierungseuphorie der ersten Lula Jahre platzte die „Teller versus Tank“ Debatte. Spätestens seit der „Tortilla Krise“ in Mexiko

(2007) wurde die Nutzung von Pflanzen (in diesem Fall Mais) zur Energiegewinnung zunehmend mit dem Anstieg von Lebensmittelpreisen in Verbindung gebracht. Insbesondere die Verarbeitung vom Mais zu Treibstoff geriet in den Fokus der Kritik und wurde zu einem moralisch zweifelhaften Unterfangen. 2007 veröffentlichte Caritas International den von Wolfgang Hees herausgegebenen Sammelband „Volle Tanks leere Teller“. In einem Beitrag bezeichnete der einflussreiche Theologe Leonardo Boff die Agrartreibstoffe als „Todessprit“.¹⁴

Aber der kritische Blick auf den Energiepflanzenanbau richtete sich nicht nur auf den globalen Süden. So geriet bspw. in Deutschland der expandierende Anbau von Mais, der zur Energiegewinnung in Biogasanlagen genutzt wird, in den Fokus kritischer Auseinandersetzungen: die so genannte „Vermaisung der Landschaft“ wird dabei mit Bodenerosion, Gewässerverunreinigung und Rückgang der Artenvielfalt in Verbindung gebracht.

Damit tritt auch ein zweite Dimension der Debatte um die energetische Nutzung von Biomasse und Agrartreibstoffe in den Vordergrund: die fatalen Auswirkungen auf die Biodiversität. Wichtig waren auch Studien, die zeigten, dass der Energieertrag von Energiepflanzen geringer ist als der von Windkraft und Solarenergie.¹⁵

Aber wahrscheinlich haben die kritischen Debatten dem Ansehen der Agrartreibstoffe in Deutschland mehr geschadet als den realen Entwicklungen in Brasilien.

Die Produktion von Ethanol stieg von 16,8 Milliarden Litern im Erntejahr 2005/6 auf 30,4 Milliarden Liter im Erntejahr 2015/16. 2018/19 lag der Wert bei 33 Milliarden Litern.¹⁶

Das sind beachtliche Steigerungen, wenn auch nicht die Explosion, die Kritiker befürchtet und das Agrobusiness erhofft hatten.

Auffallend ist aber dabei, dass die Produktionszahlen zwischen 2008/9 (26,6 Milliarden Liter) und 2017/18 (27,8 Milliarden) eher schwanken, als dass sie eine deutliche Wachstumstendenz aufweisen. Das

ändert sich erst mit dem Erntejahr 2018/19, in dem 33 Milliarden Liter erreicht werden.

Die letzten zehn Jahre haben Probleme und Potentiale der Ethanolproduktion deutlich gemacht:

- » Die Produktion von Agrartreibstoffen ist extrem abhängig von staatlicher Regulierung. Beimischungsquoten und Steuererleichterungen sind fundamental für den Sektor. Ohne sie wäre Ethanol nicht durchgehend wettbewerbsfähig. Der magische break through point, bei dem Ethanol billiger wird als Benzin, wird bisher nur bei hohen Erdölpreisen erreicht.
- » Und Ethanol bleibt ein Produkt, das nicht im nennenswerten Umfang exportiert wird. Den USA und Brasilien ist es nicht gelungen, einen globalen Markt für Ethanol zu etablieren.¹⁷

Die Abhängigkeit von nationaler Regulierung bedeutet auch politische Abhängigkeit. Die Leidenschaft der Lula Regierung für die Agrartreibstoffe ließ sichtlich nach, als riesige Mengen von Erdöl im Meer vor der brasilianischen Küste entdeckt wurden. Brasilien sah plötzlich seine Zukunft nicht mehr als „Saudi Arabien der Agrartreibstoffe“ sondern als neues Saudi Arabien.

Die Förderung von Erdöl hat sich von 1300 Millionen Barrel im Jahre 2000 auf 2580 Millionen Barrel im Jahre 2015 in kurzer fast verdoppelt.¹⁸ Dabei erforderte die aufwendige Förderung aus der Tiefsee immense Investitionen.

Die explizite Hinwendung zum Öl und die Deckelung der Benzinpreise bis zu den Präsidentschaftswahlen 2014 stürzte den Zucker-Ethanol Sektor unter Lulas Nachfolgerin Dilma Rousseff in eine Krise. Aber es gelang auch eine gewisse Erholung und ein Wiederaufschwung des Sektors. Dies zeigt, wie stark der Sektor gesellschaftlich und politisch verankert ist und über eine einflussreiche Lobby verfügt. Bei allen Auf und Ab hat sich Ethanol als ein wichtiger Bestandteil der brasilianischen Agrar- und Industrieproduktion behauptet. Aufstiegsprospektiven sind auch durch die beachtlichen Investitionen und Engpässe in der Infrastruktur bedingt. Der Zuckerrohr muss nach der Ernte

14 Hees, Wolfgang; Oliver Müller; Matthias Schüth; Hrsg.: „Volle Tanks – leer Teller: Der Preis für Biokraftstoffe: Hunger, Vertreibung, Umweltzerstörung.“, Freiburg 2007.

15 Besonders einflussreich war die 2013 erschienene Stellungnahme der Leopoldina (National Akademie der Wissenschaften), in der die geringe Energie- und Flächeneffizienz der Energieerzeugung aus Biomasse dargestellt wird. Der Erneuerbare Energien Report des Bundesamtes für Naturschutz bekräftigt diese Feststellungen. So liegt die Energieausbeute pro Hektar bei Energie aus Biomasse bei 2-6 kwh, bei Windenergie hingegen bei etwa 30, oder 50 -60 offshore. Photovoltaik kommt sogar in unseren Breitgraden auf 100 kwh pro Hektar, ein Wert, der in südlichen Breiten auf über 200 kwh steigen kann. Siehe: https://www.leopoldina.org/uploads/tx_leopublication/2013_06_Stellungnahme_Bioenergie_DE.pdf

16 Alle Zahlen zur Produktion von Zucker und Ethanol in Brasilien stammen, wenn nicht anders vermerkt, von Companhia Nacional de Abastecimento CONAB. Diese staatliche Institution veröffentlicht regelmäßig Erhebungen unter dem Titel „Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar“. Die hier verwendeten Zahlen stammen von der 3. Erhebung Dezember 2019: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/cana/boletim-da-safra-de-cana-de-acucar>

17 Gleichwohl Brasilien weltweit der größte Exporteur von Bioethanol aus Zuckerrohr ist und – bspw. im Rahmen der Regelungen des EU-Mercosur Abkommens – eine Steigerung dieser Exporte angelegt ist, bleibt der Anteil der Ethanol-Exporte an der Gesamtproduktion bislang vergleichsweise gering. So lagen die Exporte im Jahr 2015 bei knapp 2 Milliarden Liter (2 Millionen Tonnen). Die Ethanolproduktion in Brasilien erfolgt also vor allem für den Binnenmarkt. (siehe: https://bizz-energy.com/brasiliens_zucker_autos).

18 Angaben nach: <http://cerne.org.br/brasil-retoma-autossuficiencia-em-petroleo/>

zu den Fabriken transportiert und dort verarbeitet werden, die Fabriken sind komplex und teuer, Straßen oft schlecht oder nicht vorhanden. Und auch das Ethanol muss transportiert werden.

Zwei Faktoren haben in den letzten Jahren die Rahmenbedingungen für die Entwicklung des Ethanolsektors in Brasilien entscheidend verändert. Zum einen ist mit dem Amtsenthebung von Dilma Rousseff (2016) ein politischer Richtungswechsel vollzogen worden, der noch expliziter als schon unter den PT geführten Regierungen das Agrobusiness begünstigt. Zum anderen hat das Pariser Klimaabkommen von 2015 mit den darin festgeschriebenen Zielen für Brasilien die Erwartungen des Ethanolsektors deutlich beflügelt. Die Verbindung des Ethanolsektors mit der Klimapolitik ist nicht neu, hat aber durch das Pariser Abkommen einen klaren Rahmen und Perspektiven bekommen. Aber noch weitere neuere Entwicklungen sorgen für Optimismus im Ethanolsektor: die zunehmende Verarbeitung von Mais zu Ethanol in Brasilien, die Erwartung einer steigenden Nachfrage aus China und schließlich auch der wachsende Markt für Bioplastik.

3.1 Mit Zuckerrohr gegen den Klimawandel

Brasilien – so lautet das unermüdlich vorgetragene Mantra der brasilianischen Regierungen der letzten dreißig Jahre – verfügt über eine der saubersten Energiematrix der Welt – wenn man den CO₂ Ausstoß zum Maßstab nimmt.

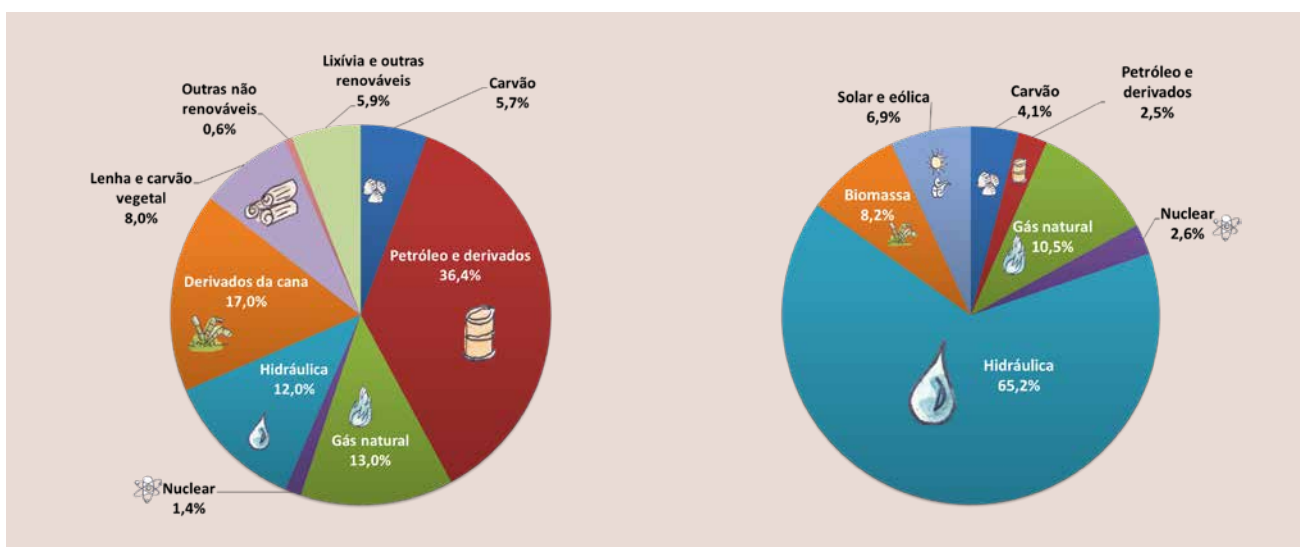
Schaut man auf die Matrix der Erzeugung der elektrischen Energie ist das Bild recht klar: Etwa 2/3 des brasilianischen Stroms wird durch Wasserkraft erzeugt

(siehe Grafik 3). Anders als etwa in Deutschland spielen Gas und Kohle keine große Rolle.

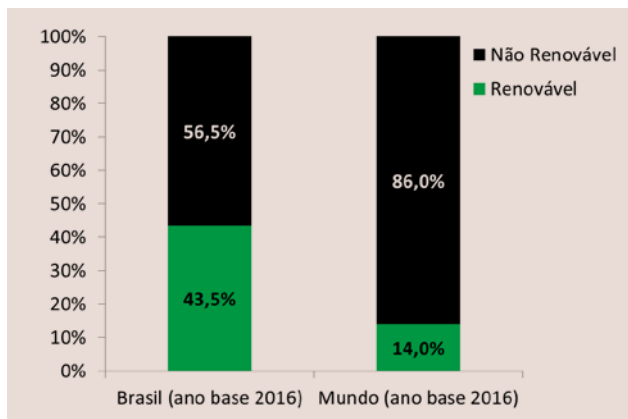
Etwas unübersichtlicher ist das Bild, wenn man auf die Matrix der gesamten Energieerzeugung schaut. Hier springt Erdöl mit seinen vielen Subprodukten (Benzin, Diesel) auf den ersten Platz – wie praktisch überall in der Welt. Aber eine Besonderheit Brasiliens ist der hohe Anteil der Energieerzeugung aus Biomasse. Zusammen mit der Wasserkraft wird somit Brasilien zu einem der Weltführer in sauberer, nachhaltiger Energie. Das staatliche Energieinstitut EPE stellt dies so dar (siehe Grafik 4).

Dazu erklärt EPE (Grafik 4): „Die nicht – erneuerbaren Energien sind die größten Verursacher von Treibhausgasen. Derweil wir mehr nachhaltige Quellen nutzen als andere Länder..., sehen wir, dass unser Land weniger Treibhausgase pro Einwohner produziert als die Mehrheit der anderen Länder“ (ebd.). Hier wird eine Verschiebung deutlich, die durch den Klimadiskurs begünstigt wird: alles was erneuerbar ist, ist gut. Erneuerbar wird mit nachhaltig gleichgesetzt. Es geht nur noch um die CO₂ Bilanz und nicht um die Frage, unter welchen Umständen „erneuerbare“ Energie erzeugt wird – etwa durch umweltzerstörerische Großstaudämme wie Belo Monte. Erneuerbar wird damit zu einer fragwürdigen und missbrauchten Kategorisierung.

Schaut man auf die Gesamtenergiematrix, dann fällt die überragende Bedeutung des Zuckerrohrs ins Auge. Dass mehr Energie durch Zuckerrohr als durch Wasserkraft erzeugt wird, entgeht in der Regel der Aufmerksamkeit, verweist aber auf die exorbitante Stellung des Zuckersektors in Brasilien. Somit ist es keine Überraschung, dass Ethanol als erneuerbare Energiequelle eine wichtige Rolle in der brasilianischen Klimapolitik einnimmt.



Grafik 3: Beide Darstellungen beziehen sich auf das Jahr 2017. Erläuterungen: Lixívia: ein Abfallprodukt der Zelluloseherstellung, wird zur Energieerzeugung genutzt; Lenha e carvão vegetal: Holzkohle; Carvão: Kohle; Hidráulica: Wasserkraft | Quelle: Empresa de Pesquisa Elétrica



Verteilung nicht-erneuerbare (Nao Renovavel) und erneuerbare Energie (Renovavel) in Brasilien und weltweit im Jahr 2016
Quelle: Empresa de Pesquisa Elétrica

Aber das Bild der brasilianischen Treibhausgas(THG)-Emissionen bleibt unvollständig, wenn man nicht die Emissionen durch Entwaldung einbezieht. Dass EPE Brasilien zu einem Land mit unterdurchschnittlichen THG-Emissionen erklärt, funktioniert nur, wenn die Emissionen aus Entwaldung ausgeklammert werden. Tatsächlich werden auch international unterschiedliche Statistiken verwendet. Bezieht man aber die aus Entwaldung mit ein, rückt Brasilien in die Top Liste der THG-Verursacher vor. Die Emissionen pro Kopf betragen in Brasilien 9,3 Tonnen CO₂ und liegen damit über dem Weltdurchschnitt von 7,2. Ein Bewohner des Amazonas – Bundesstaates Pará soll sogar vier mal mehr CO₂ emittieren als ein USA-Bürger.¹⁹

44% der Emissionen Brasiliens stammen aus Entwaldung, 25% gehen auf das Konto der Landwirtschaft. Im Pariser Abkommen hat sich Brasilien dazu verpflichtet, seine Emissionen bis zum Jahre 2025 um 37% im Vergleich zu 2005 zu verringern. Diese Reduktion hängt praktisch ausschließlich von der Reduzierung von Entwaldung ab. Tatsächlich hat Brasilien hier beachtliche Erfolge vorzuzeigen, allerdings aus einer Zeit, die vor der Pariser Klimakonferenz lag. Von 2005 bis 2012 sanken die Emissionen aus Entwaldung deutlich, aber seitdem hat sich der Trend umgekehrt und nach dem Regierungsantritt von Bolsonaro 2019 steigt die Entwaldung wieder steil an. Trotzdem rühmt sich die Regierung „on the track“ mit dem Klimazielen zu sein. Bisher profitiert Brasilien also von der Reduzierung in der Vergangenheit – vor dem Pariser Abkommen. Bleibt die Entwaldung aber bis 2025 auf dem jetzigen Niveau oder steigt sie noch weiter an, wird Brasilien seine Klimaziel nicht erreichen.

Reduzierungen im Wald und Agrarbereich halten auch den Rücken frei für einen Anstieg der Emissionen in anderen Bereichen. Im Energiesektor hat Brasilien

keine Reduktionsziele. Hier soll der Anteil der „nachhaltigen Energiequellen“ unter Ausschluss der Wasserkraft auf 28 bis 33% steigen.

Hier kommt nun dem Ethanol und Zuckerkomplex eine entscheidende Rolle zu. Auch in den nationalen Zielen zum Ausbau der erneuerbaren Energie wird ein Wachstum des Einsatzes von Ethanol angestrebt. Damit ist der Ausbau der „Bioenergie“ zu einem wichtigen Bestandteil der brasilianischen Klimapolitik geworden – und Ethanol soll dabei die Schlüsselposition übernehmen.

3.2 RenovaBio

Noch unter der Regierung Temer (2016 – 2018) wurde die zentrale neue Politik für „Biokraftstoffe“ verabschiedet. Das brasilianische Energieministerium definiert RenovaBio als „eine Politik des Staates, um die strategische Rolle aller Biokraftstoffe in der brasilianischen Energiematrix anzuerkennen, sowohl in Blick auf die Energiesicherheit als auch auf die Reduktion von Treibhausgasen.“²⁰

RenovaBio soll die Produktion von Ethanol durch einen klimapolitischen Mehrwert beflügeln. Das Programm baut auf einer einfachen Grundidee auf: Bei dem Verbrennen von einem Liter herkömmlichen Benzin wird mehr CO₂ freigesetzt als bei dem Verbrennen von einem Liter Ethanol. Diese Differenz lässt sich berechnen und in Zertifikate umwandeln. Diese handelbaren Zertifikate auf der Basis einer quantifizierten CO₂Reduktion heißen C BIO. Das brasilianische Energieministerium erläutert dies durch folgendes Beispiel:

Angenommen, ein Liter Benzin emittiert beim Verbrennen etwa 2,3 kg CO₂ und Ethanol aber nur 0,8 kgCO₂. Über die Differenz von 1,5 kg CO₂ erhält nun der Ethanolproduzent eine Bescheinigung (Nota de Efi-

Raizen: Shell in Brasilien

Raizen kann mit Zahlen beeindruckend. Das Unternehmen ist mit einem Volumen von 4.2 Millionen Tonnen der größte Exporteur von Zucker auf dem Weltmarkt und mit zwei Milliarden Litern einer der größten Produzenten von Ethanol in Brasilien. Besonders interessant aber ist dabei, dass Raizen ein Joint Venture des brasilianischen Zuckerkonzerns Cosan und der holländischen Shell ist – und damit ein gutes Beispiel für die Verflechtung der Agrotreibstoffindustrie mit dem fossilen Sektor ist. In Brasilien ist Shell vor allem durch Tankstellen und den Erdölvertrieb präsent. 6.200 Tankstellen und der Verkauf von 25 Milliarden Litern Treibstoff schmücken die Bilanz. Das Motto von Raizen lautet: „Heute die Energie der Zukunft anbieten.“

Quelle: <http://www.raizen.com.ar/pt/perfil-da-empresa-0>

¹⁹ Angaben nach: <http://www.observatoriodo clima.eco.br/brasil-tem-emissoes-estaveis-em-2018/>

²⁰ <http://www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/petroleo-gas-natural-e-combustiveis-renovaveis/programas/renovabio/principal>



Zucker- und Ethanol-Fabrik São Martinho - Pradópolis | Foto: Marco Aurelio Esparz (CC BY-SA 3.0)

ciência Energético Ambiental – NEEA), die ab 2020 in handelbare Zertifikate, eben die CBIO umgewandelt werden kann. Um an diesem Programm teilzunehmen, muss der Produzent zertifiziert werden.

Das Energieministerium erwartet, dass bis Ende der zwanziger Jahre jährlich etwa 590 Millionen CBIOs mit einem Wert von 2.6 Milliarden Reais auf dem Markt sein werden. Die CBIOs werden an der Börse gehandelt, der monetäre Wert hängt als vom Börsenwert ab. Allgemein wird davon ausgegangen, dass die CBIOs mit einem Wert von 10US\$ im Jahre 2020 beginnen werden.²¹

Um die Reduktion von THG durch Ethanol zu ermitteln, gibt es unterschiedliche Verfahren. In Brasilien wird das Life Cycle Greenhouse Gas Accounting angewendet werden, es wird also der gesamte Zyklus von der Produktion bis zum Verbrauch betrachtet. Das hat zur Folge, dass Ethanol aus Zuckerrohr wenigstens nicht mit Null Emissionen eingestuft wird. Gemessen werden die Emissionen in CO₂ Gramm pro Megajoule (MJ). Dabei liegen ölbasierte Treibstoffe bei 80 – 90 g, für Ethanol aus Zuckerrohr werden für Brasilien etwa 30 g gerechnet.

Solche Zahlen sind natürlich ungenau und umstritten, verschiedene Methoden kommen zu verschiedenen Ergebnissen. Aber Standards müssen am Ende des Tages nicht der Wahrheit entsprechen, sondern auf Basis einer angemessenen Plausibilität vereinbart und festgesetzt werden. Danach ist Akzeptanz alles.²²

Das größte Problem bei der brasilianischen Richtlinie ist, dass sie keinen Faktor für „Indirekte Landnutzungsänderungen“ (engl.= indirect Land Use Change; iLUC) beinhaltet. In der Debatte um die ökologische Dimension der Agrartreibstoffe ist nachdrücklich argumentiert worden, dass diese keine Beitrag zu Reduktion von THG leisten können, wenn erst Regenwälder abgeholzt werden um dann etwa Ölpalmsplantagen anzulegen. Dies ist nicht nur plausibel, sondern auch offensichtlich und hat dem Ruf des indonesischen Palmöls schwer zugesetzt. Brasilien hingegen hat immer argumentiert, dass Zuckerrohr nicht (oder nur marginal) in Regenwaldgebieten angebaut wird, sondern sich eher auf degradierten Flächen und ehemaligen Viehweiden im Südosten und im zentralen Gebiet des Landes ausdehnt. Dies hat aber die Frage aufgeworfen, ob damit nicht eine Verlagerung der Viehwirtschaft verbunden ist. Und tatsächlich kann man sehen, dass sich das Wachstum der Viehwirtschaft in Brasilien in den letzten zwanzig Jahren vorwiegend in Amazonien vollzogen hat. Dies ist inzwischen auch in der Forschung anerkannt und über Berechnungsverfahren wie den iLUC-Faktor, der indirekte Landnutzungsänderung, wie eben die Verlagerung von Viehweiden, erfassen soll, ermittelt worden.

Es ist offensichtlich, dass die Einbeziehung eines solchen Faktors die CO₂ Bilanz von Agrartreibstoffen beträchtlich verschlechtert. Allerdings kommt Ethanol auf Zuckerrohrbasis dabei eher glimpflich weg. So hat

21 http://www.mme.gov.br/documents/10584/135676503/RENOVABIO_breve+resumo.pdf/4cc8ffe5-c517-45db-adc4-a81acd138384
 22 Vgl. dazu: <https://theicct.org/publications/biofuel-expansion-Brazil> Der Artikel bietet einen sehr informativen Überblick zu RenovaBio. Die hier angegebenen Zahlen stammen aus dieser Publikation.

das Californian Air Resouce Board einen iLUC-Faktor von 11,6 g CO₂ per MJ angesetzt. Auch damit würde Zuckerrohetanol noch weit unter dem Wert der fossilen Brennstoffe liegen. Kritisch hingegen wird es auch in Brasilien für Biodiesel aus Soja und Palmöl. Bezieht man hier iLUC mit ein, schnellt der Wert über den der fossilen Kraftstoffe hinaus.

Die Nicht-Einbeziehung eines iLUC-Faktors wird die internationale Vermarktung der CBOs erst einmal erschweren oder gar verhindern. Der größte Hoffnungsträger, der kalifornische CO₂ Markt, verlangt die Einbeziehung des iLUC-Faktors. Dies scheint für die brasilianischen Akteure zumindest im Augenblick aber kein Problem – der Binnenmarkt ist groß genug.

3.3 Mehr Mais in den Tank!

Die Aussichten und Perspektiven des Ethanolsektors in Brasilien werden jedoch nicht allein durch die Verbindung zur Klimapolitik modelliert und beflügelt. Auch technologische und agrarpolitische Entwicklungen sind von Bedeutung. Und hier ist ein international bisher kaum wahrgenommene Entwicklung von eminenter Bedeutung: Brasilien verarbeitet zunehmend Mais zu Ethanol.

„Ein neuer Protagonist steht im Zentrum der Aufmerksamkeit der brasilianischen Agrarindustrie: der Ethanol auf Maisbasis. Er verspricht das Wachstum des Sektors anzukurbeln“, schwärmt ein Think Tank des Agrobusiness.²³ Im Erntejahr 2019/20 sollen 1.69 Milliarden Liter Ethanol auf der Basis von Mais produziert werden. Das ist im Vergleich zum Gesamtvolumen von etwa 33 Milliarden Liter Ethanol zwar wenig, aber die Wachstumsraten sind hoch, 114% im Erntejahr 2019/20 gegenüber dem Vorjahr.

	Zuckerrohr	Mais
Produktionskosten pro Liter	R\$ 0,90	R\$ 1,10
Ertrag pro Tonne	89,5 Liter	407 Liter
Biomasseertrag pro Hektar	ca. 75t	7,5 – 10t
Produktivität / Ethanol-Ertrag pro Hektar	7 – 8.000 Liter	3.500 Liter

Grafik 5: Trotz eines geringeren Zuckergehaltes als Mais oder auch Zuckerrüben ist Zuckerrohr aufgrund der enormen Tonnenerträge pro Hektar unschlagbar. In Brasilien werden zwischen 70 und 90 Tonnen Zuckerrohr pro Hektar geerntet.

Quelle: Uniao dos Produtores de Bioenergia (Udop) und <https://biokraftstoffe.fnr.de/kraftstoffe/bioethanol/>

Das ist eine ziemliche Überraschung: Bisher war die globale Produktion von Ethanol unter den beiden Giganten klar aufgeteilt. Brasilien produziert den Agrarsprit auf der Basis von Zuckerrohr und die USA auf der Basis von Mais. Brasilien hatte sich immer der Vorteile des Zuckerrohr-Ethanol gerühmt. Ein Hektar Zuckerrohr produziert 7.000–8.000 Liter Ethanol, ein Hektar Mais hingegen nur ca. 3.500 Liter.²⁴

Wie kommt es nun zu diesem Sinneswandel? Der wichtigste Faktor liegt wohl in der Logik des Sojaanbaus. Mais wird zwischen den Sojaperioden als Zwischennutzung angebaut – der portugiesische Ausdruck dafür ist *safrinha*, kleine Ernte. In den expandierenden Sojaanbaugesieten insbesondere in Mato Grosso wächst also auch der Maisanbau – und verstärkt die logistischen Probleme beim Sojatransport (schlechte Straßen, lange Wege). Hier bietet sich nun die lokale Verarbeitung zu Ethanol an, zumal die Reste der Ethanolproduktion („Farelo DDGS e DDG“ lautet der Fachausdruck) als Viehfutter verwendet werden können. Die Produktion von Ethanol auf der Basis von Mais ist also auch ein begünstigender Faktor für die Ausbreitung der Viehzucht. Insbesondere im Bundesstaat Mato Grosso, der zum Amazonasgebiet gehört, wird Mais-Ethanol zu einem entscheidenden Bindeglied für einen neuen agrarindustriellen Komplex, der auf einer Kombination von Soja, Mais, Ethanol und Viehzucht beruht.

Die anvisierten Investitionen sind beachtlich. So will alleine das Konsortium „Millenium Bioenergy“ eine Milliarde US\$ in neue Ethanol Fabriken auf Maisbasis investieren. Die ersten beiden Fabriken werden im Bundesstaat Mato Grosso errichtet, aber das Konsortium will seine Aktivitäten auch auf die Bundesstaaten Amazonas und Roraima ausdehnen. Jeder Fabrik soll etwa 170 Millionen US\$ kosten und hat die Kapazität 480 Millionen Liter Ethanol und 150 000 Tonnen Viehfutter jährlich zu produzieren. Jede Fabrik hat etwa zwei Jahre Konstruktionszeit²⁵.

Ein weiteres Schwergewicht im Ethanol Komplex von Mato Grosso ist FS Bionergia, die bereits die bisher größte Mais-Ethanol Fabrik Brasiliens in Lucas do Rio Verde betreibt. Sie will etwa 250 Millionen US\$ allein in Primavera do Leste investieren, um dort die größte Mais-Ethanol Fabrik Lateinamerikas zu errichten²⁶.

Der bisherige rasante Anstieg (s.o.) der Produktion von Mais-Ethanol und die wachsende Zahl der bereits operierenden und geplanten Fabriken zeigen, dass Mais zu einem wichtigen Faktor der Expansion der brasilianischen Ethanolproduktion geworden ist. Dabei werden zwei unterschiedliche Typen von Ethanol

23 <https://www.dinheirorural.com.br/a-agroindustria-vai-ser-determinante-em-2020-apontam-especialistas/>

24 Diese Zahlen werden immer wieder angegeben. Hier stammen sie vom brasilianischen Verband der Bioenergie-Produzenten.

Vgl: <https://www.istoedinheiro.com.br/milho-ou-cana-de-acucar/>

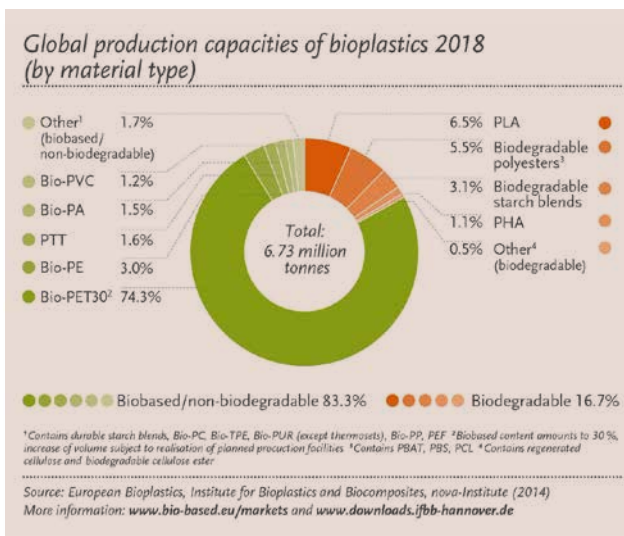
25 <http://www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/petroleo-gas-natural-e-combustiveis-renovaveis/programas/renovabio/principal>

26 <https://www.novacana.com/n/industria/investimento/usina-etanol-milho-primavera-leste-mt-receber-r-1-bi-investimento-070819>

nolraffinerien entwickelt: Raffinerien, die nur auf Basis von Mais arbeiten und sogenannte Flex-Raffinerien, die Mais und Zuckerrohr verarbeiten können. Diese garantieren in Regionen mit Zuckerrohranbau ein bessere Auslastung als reine Zuckerrohrraffinerien. Besonders bedenklich ist dabei, dass Mais auch gut in der Amazonasregion wächst und somit ein Vordringen der Produktion von Agrotreibstoffen in Regenwaldgebiete ermöglicht.

3.4 Bioplastik – Plaste und Elaste aus Zuckerrohr

Bioplastik klingt gut, allein der Name ist ein Versprechen und hat sich durchgesetzt. Niemand spricht von Agrarplastik. Plastik hingegen ist ein Problem, verschmutzt die Meere und tötet Schildkröten. Ist Bioplastik da die Lösung? Leider eher nicht. Zwar ist die Welt des Bioplastik komplex und facettenreich, aber für den größten Bioplastikproduktion gilt: Plastik ist Plastik. Was diese Bioplastik von „normalen“ Plastik (als Plastik aus Erdöl) unterscheidet sind nicht irgendwelche Eigenschaften sondern der Rohstoff: nachwachsend statt Erdöl. Anders gesagt: Viele Formen von Bioplastik sind genausowenig biologisch abbaubar wie Erdölplastik.



Grafik 6: Die Abbildung zeigt die vielen verschiedenen Formen von Bioplastik. Wichtig ist die Unterscheidung von biologisch abbaubarem und nicht abbaubarem Bioplastik. Bio-Pet 30 ist mit Abstand die verbreitetste Form von Bioplastik. PET 30 ist ein Mischprodukt mit einem Anteil von 30% Bioplastik. In anderen Darstellungen des Instituts wird PET 30 herausgenommen, dann steigt der Anteil des abbaubaren Plastiks auf 55%. Vgl. dazu: <https://www.european-bioplastics.org/market/> | Quelle: <https://www.researchgate.net>

Und den Schildkröten wird es wohl kaum eine Trost sein, wenn sie nun an einem Strohalm aus nachwachsende Rohstoffen verenden und damit einen Beitrag zur Bekämpfung des Klimawandels geleistet haben. In den letzten Jahren haben abbaubare Formen des Bioplastik ihren Marktanteil vergrößert. Allerdings bleiben auch sie umstritten, weil sie länger brauchen um sich zu zersetzen als organischer Abfall. Das Umweltbundesamt rät daher von ihrer Verwendung ab.²⁷

Bisher bleibt der Anteil von „Bioplastik“ an der weltweiten Produktion von Plastik bei überschaubaren 1% – 2% – allerdings mit starkem Wachstumspotential.²⁸ Zuckerrohr ist dabei der wichtigste Rohstofflieferant. 50% der weltweiten Produktion von „Bioplastik“ beruhen auf dieser Pflanze. Besorgniserregend ist also weniger das Ausmaß der aktuellen Produktion als die Wachstumsperspektiven in einer Welt, in der die Dekarbonisierung der Wirtschaft zu einer Leitlinie geworden ist.

Das vielleicht bekannteste und verbreitetste Produkt, das „Bioplastik“ enthält, ist die Plant Bottle von Coca Cola, die etwa bei der Produktlinie Vio Bio eingesetzt wird. Die Plant Bottle erreicht maximal einen Anteil von 30% biobasierter Rohstoffen. Und die Spur dieser Rohstoffe führt nach Brasilien. Coca Cola selbst gibt an, dass das eingesetzte „Bioplastik“ auf Zuckerrohrbasis beruht.

Bioplastik reproduziert also auch die alten Probleme: Fossiles Öl wird durch die Ausweitung von Landnutzung ersetzt. Laut Propaganda von Coca Cola sei dies kein Problem: Ohne jeglichen Beleg wird behauptet, zusätzlicher Zuckerrohranbau finde vorwiegend auf „ungenutzten Agrar-Flächen“ statt.²⁹ Was sich dahinter verbirgt und wo die sich befinden, erfährt man nicht.

Lieferant von Coca Cola ist der brasilianische Chemiegigant Braskem, einer der weltweit größten Hersteller von Polyethylenen, also von Plastik. Auch Lego, das bestrebt ist seine berühmten Steine auf Bioplastik umzustellen, gehört zu den Kunden Braskems. Sein deutscher Standort Schkopau ist noch aus DDR Zeiten durch den Slogan „Plaste und Elaste aus Schkopau“ berühmt. Aber die meisten Produktionsstätten liegen in Brasilien, dem „Heimatland“ des Konzerns. Braskem hat sich zum globalen Führer bei der Herstellung von sogenannten Bioplastik entwickelt, und beherrscht den Markt mit seiner Produktlinie *I'm green™ Polyethylene*, die ganz auf Zuckerrohr basiert.

Die 90% der stimmberechtigten Aktien gehören dem Baukonzern Odebrecht und dem halb staatlichen Erdölkonzern Petrobras, die staatliche Entwicklungsbank BNDES ist ebenfalls beteiligt.

27 Ein kurzer Überblick zu Bioplastik findet sich im 2019 erschienenen Plastikatlas: https://www.boell.de/sites/default/files/2019-11/Plastikatlas_2019_3._Auflage.pdf?dimension1=ds_plastic_atlas

28 Vgl. dazu <https://www.european-bioplastics.org/market/>

29 <http://www.plantbottle.info/chde/faq/faq.shtml>

kann der Ligningehalt bis zu 30 Prozent der Trockenmasse betragen, bei Gräsern liegt das Lignin deutlich weniger vernetzt vor als bei verholzten Pflanzen.“³¹

Da für die Herstellung von Ethanol Zellulose und nicht Lignin gebraucht wird, müssen diese beiden Bestandteile getrennt werden. Dies ist ein aufwendiger und schwieriger Vorgang, bei dem bisher der große technologisch-ökonomische Durchbruch nicht gelungen ist.

Ethanol und Gentechnologie

„Um aus pflanzlicher Biomasse effizienter Bioethanol gewinnen zu können, verfolgen Pflanzenforscher das Ziel, den Lignin Anteil im Holz zu reduzieren und gleichzeitig den Zellulosegehalt zu erhöhen. Schon seit über 20 Jahren arbeitet man daran - auch mit gentechnischen Verfahren. Konventionelle Züchtungsprogramme, bei denen verschiedene Elternlinien gekreuzt werden, sind schon allein wegen der langen Generationszeiten schwierig. Es dauert in der Regel mehrere Jahre, bis junge Bäume blühen und Nachkommen hervorbringen. Heute setzt man daher zunehmend auf die neuen Genome Editing - Verfahren. Mit ihnen sind gezielte Veränderungen einzelner Gene und DNA-Bausteine möglich. Wenn geeignete Ziele im Genom bekannt sind - Gene oder Genabschnitte, die den komplexen Stoffwechselweg zu Lignin steuern - können diese so „umgeschrieben“ werden, dass weniger Lignin und mehr Zellulose gebildet wird. Vor allem bei Bäumen würde eine erfolgreiche Anwendung von Genome Editing einen enormen Zeitgewinn bedeuten. So ist es amerikanischen Wissenschaftlern gelungen, den Ligningehalt von Pappeln um 20 Prozent zu senken. Dafür haben sie bestimmte, am Prozess der Ligninbildung beteiligte Gene mit Hilfe der CRISPR/Cas - Methode verändert oder abgeschaltet.“

Quelle: <https://www.transgen.de/forschung/2702.lignocellulose-biotreibstoffe-genomeediting.html>

In Deutschland wurden zwei Bioraffinerien mit Forschungsgeldern errichtet: in Leuna und in Straubing. Sie sind als Pilotvorhaben für die Verarbeitung von Lignozellulose konzipiert. Dabei ist sowohl die energetische wie die stoffliche Nutzung von Lignozellulose als Rohstoff für die chemische Industrie anvisiert. Aber bisher haben sich die hochgestochenen Erwartungen nicht erfüllt. „Seit fast einer Dekade hat die Industrie ihre Versprechen nicht eingelöst,“ konstatiert ein Report der Unternehmensberatung McKinsey. Auch dies trug dazu bei, dass die Debatte um die Agrartreibstoffe etwas in den Hintergrund geraten ist und die Perspektiven für eine Verkehrswende sich zusehends auf die Elektromobilität konzentrieren, zumindest in Teilen der EU. Aber McKinsey stellt auch fest: „Dennoch gab es in den jüngsten Jahren Fortschritte.“

Quelle: <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/the-future-of-second-generation-biomass>

Die Verarbeitung von Lignozellulose bleibt eine so attraktive Perspektive, dass sie mit großer Energie weiterverfolgt wird. Wie in andern Bereichen auch, führt hier die massive Förderung von Forschung nicht zu ei-

nem schnellen Durchbruch, sondern eher zu einer inkrementellen Verbesserung der Verfahren.

Dennoch sind die praktischen Ergebnisse enttäuschend: 2018 wurden gerade einmal 27 Millionen Liter Zellulose Ethanol auf der Basis von Zuckerreststoffen (Bagasse) produziert – ein ausnehmend geringer Wert angesichts der Gesamtmenge von ca 33 Milliarden Liter Zuckerethanol-Produktion weltweit.³² Und nach wie vor existieren in Brasilien lediglich zwei Fabriken, die Zellulose Ethanol produzieren.

Die Tatsache, dass die 2G Agrartreibstoffe in Brasilien ein ewiges Versprechen zu bleiben scheinen, hat auch mit der bereits intensiven Nutzung der Reststoffe zu tun: sie werden zur Energiezeugung eingesetzt: Die Zuckerrohrindustrie ist damit weitgehend energieautark und produziert Strom für das Netz. Dies erklärt neben dem Einsatz von Ethanol den großen Anteil von Zuckerrohr und seinem Subprodukten an der brasilianischen Energiebilanz (17%, s. oben).

Genzucker – ein Rohrkrepiere?

„In den nächsten Jahren sollen in Brasilien gentechnisch veränderte Zuckerrohr-Sorten auf den Markt kommen, die einen um dreißig bis vierzig Prozent höheren Zuckerertrag liefern. Dazu haben Bayer CropScience und das brasilianische Forschungsinstitut CTC eine „umfassende Kooperation“ vereinbart.“ Dies wurde 2010 auf einer Homepage der Gentechniklobby veröffentlicht (Quelle: <https://www.transgen.de/archiv/1129.brasilien-zuckerrohr.html>).

Aber die Wirklichkeit ist komplizierter. Auch zehn Jahre nach dieser bombastischen Ankündigung ist der Anbau genetisch veränderten Zuckerrohrs im Versuchsstadium steckengeblieben. Zwar wurde 2017 von der zuständigen Kommission das erste genetisch veränderte Zuckerrohr zugelassen. Es handelt sich dabei um eine Variante der Bt Genpflanzen, die giftige Bt Toxine absondern. Der kommerzielle Anbau kommt nicht recht in Schwung, wohl weil einerseits der Nutzen der Genpflanzen zu gering ist, andererseits die Produzenten Schwierigkeiten beim Export befürchten. Weitere Varianten sind bereits entwickelt und warten auf die Zulassung. Sie sollen dann auch gegen Glyphosat resistent sein.

31 <https://www.transgen.de/forschung/2702.lignocellulose-biotreibstoffe-genomeediting.html>

32 Angaben nach ICCT Briefing S. 1



Zuckerrohrernte: früher schwere Handarbeit (bis vor wenigen Jahren oftmals noch unter sklavenarbeitsähnlichen Bedingungen), heute weitgehend mechanisiert | Foto: João Henrique Rosa (CC BY-SA 3.0)

4 Die sozialen und ökologischen Bedingungen der Zuckerrohrproduktion in Brasilien

Auch wenn Zuckerrohr nicht mehr die Sozialstruktur Brasiliens prägt, bleibt das koloniale Erbe in der sozialen Struktur des Zuckerrohranbaus lebendig. Sprich, der Anbau von Zuckerrohr ist ein Geschäft für die Großen. Der Zuckersektor ist durch Großgrundbesitz und Monokulturen geprägt. Für Kleinbauern ist hier (fast) kein Platz. Die Zahlen sind eindeutig: Während bei Maniok (87%) und Bohnen (70%) die Beteiligung von Kleinbauern an der Produktion massiv ist, stellt sie bei Zuckerrohr nur 6% dar. Das liegt sogar deutlich unter dem Wert von Soja (16%).³³ Aber selbst im Zuckerrohrsektor stellen kleinbäuerliche Betriebe mit 158.523 die Mehrheit. Ihnen stehen 34.408 Großgrundbesitzer gegenüber. Zuckerrohr reiht sich damit ein in das allgemeine Bild der Struktur des Landbesitzes in Brasilien. Großgrundbesitzer machen nur 0,91% aller landwirtschaftlichen Betriebe aus, aber sie besitzen 45% des Landes. 47% aller Betrieben besitzen weniger als 10 Hektar Land und ihnen gehört nur 2,3% des Landes.³⁴

Diese generellen Zahlen sind in letzten Jahre durch eine Reihe von Studien auf der lokalen Ebene unterfüt-

tert worden. Die Gemeinde Itapuranga im Bundesstaat Goiás gehört nicht zu den klassischen Anbaugebieten für Zuckerrohr. Dieser war bis zum Jahr 2000 praktisch nicht präsent. Aber im Jahre 2015 macht seine Anbaufläche (5.355 ha) mehr als alle anderen Agrarprodukte zusammen aus. Allerdings bleibt sie gering im Vergleich zu dem Umfang der Viehweiden: 86 000 ha oder 67% der Fläche der Gemeinde, während der Zuckerrohranbau gerade einmal 6,4% der Fläche ausmacht.³⁵

Das Beispiel Itapuranga markiert gut die aktuellen Entwicklungstendenzen des Zuckerrohranbaus: die Ausweitung auf Weideflächen in den Bundesstaaten Mato Grosso do Sul und Goiás. Betrug die Anbaufläche für Zuckerrohr im Bundesstaat Goiás im Jahre 2005 lediglich 196.000 ha war sie Jahre 2015 auf 911.000 ha angewachsen. Im gleichen Zeitraum wuchs die Produktion von Ethanol von 729 Millionen Litern auf über vier Milliarden Liter im Jahre 2015³⁶. Goiás hat sich damit als der zweitgrößte Produzent von Ethanol in Brasilien nach dem Bundesstaat Sao Paulo etabliert.

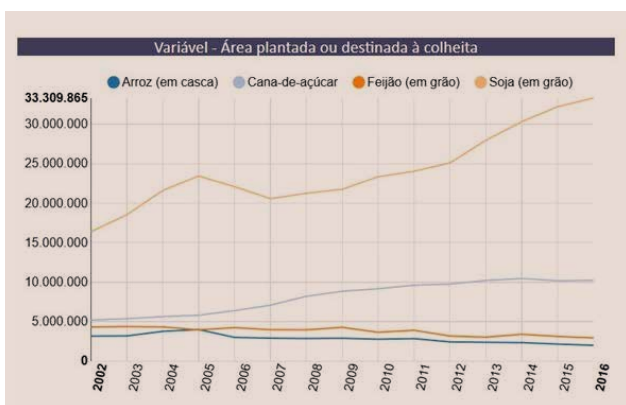
33 Die Zahlen beruhen auf den Angaben des gut aufgearbeiteten Agrarzensus von 2006: https://reporterbrasil.org.br/wp-content/uploads/2016/05/Cana_agricultura_familiar.pdf

34 Die Zahlen beruhen auf eine Studie von Oxfam: <https://oxfam.org.br/noticias/no-brasil-1-das-propriedades-detem-metade-da-area-rural/>

35 Alle Zahlen nach: <http://marte2.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/marte2/2017/10.27.12.41.23>

36 <https://www.redalyc.org/jatsRepo/3371/337156238010/html/index.html>

Hier erweist sich das Zuckerrohr als das wesentliche, dynamische Element, das Landnutzung verändert und dabei das auf Monokulturen und Grundbesitz aufgebaute Agrarmodell reproduziert und erweitert.



Grafik 7: Soja und Zuckerrohr sind die großen Gewinner bei der Änderung der Landnutzung in Brasilien. Der Anbau von Grundnahrungsmitteln (Reis und Bohnen) hingegen geht zurück. Quelle: <https://www.cartamaior.com.br>

Zu diesem Modell gehört auch der massive Einsatz von Agrargiften (agrotóxicos). Nach Soja ist Zuckerrohr der Sektor, der am meisten agrotóxicos einsetzt. Nach Angaben der Produzentenvereinigung Sindiveg³⁷ werden 11,7% der agrotóxicos in Brasilien im Zuckerrohrsektor eingesetzt.

Das Modell, das auf Monokulturen und agrotóxicos aufbaut, ist absolut dominant. Dennoch findet sich in Bioprodukten, die in Deutschland verkauft werden, organischer Zucker aus Brasilien. Denn das Land kann mit der Firma Native immerhin auch mit dem größten Produzenten organischen Zuckers der Welt aufwarten. Der Marktanteil von organisch produziertem Zucker liegt allerdings nur bei 0,16%.³⁸

Eine der wichtigsten Änderungen der letzten Jahre in der Produktion von Zuckerrohr ist das Zurückdrängen der Ernte per Hand. In Brasilien hat sich innerhalb der letzten zehn Jahre die mechanische Ernte durchgesetzt. Wurden 2007/8 nur 27% der Ernte mechanisch eingebracht, waren es 2017/18 bereits 91,6%.³⁹ Die manuelle Ernte hält sich praktisch nur noch im Nordosten Brasiliens, wo viel Plantagen auf hügeligen Gebieten angelegt sind, so dass der Einsatz von Maschinen schwierig oder unmöglich ist. Damit ist auch die Debatte um die Arbeitsbedingungen im Zuckerrohranbau, die in vergangenen Jahrzehnten eine große Rolle gespielt hat, in

den Hintergrund gerückt. Tatsächlich war die manuelle Ernte des Zuckerrohrs durch extreme Arbeitsbelastung und sklavennähnliche Arbeitsverhältnisse geprägt.⁴⁰

Die hier kurz skizzierten Merkmale – großflächige Monokulturen, intensiver Einsatz von Agrarchemie und weitgehende Mechanisierung – machen den Zuckerrohrsektor zu einem Musterbeispiel für die Entwicklung des brasilianischen Agrobusiness. Diese Entwicklung wird in Brasilien oftmals mit dem Begriff „konservative Modernisierung“ belegt. Aber insbesondere im Zuckerrohranbau kommt eine weitere Dimension hinzu: die Ankoppelung an den Klimadiskurs. So wird ein Produkt aus chemielastigen Monokulturen – Ethanol – nun als Biosprit vermarktet. Der CO₂ Zentrismus des Klimadiskurses macht dies möglich und verschafft den Agrartreibstoffen trotz aller Widersprüche eine neue Legitimationsbasis.



Maschineneinsatz bei der Zuckerrohrernte (Piracicaba, São Paulo, Brasilien) | Foto: Mario Roberto Duran Ortiz (CC BY-SA 3.0)

³⁷ <https://saberhortifruti.com.br/uso-de-agrototoxicos-no-brasil/>.

³⁸ <https://ciorganicos.com.br/noticia/native-quer-disseminar-sua-revolucao/> Die Zahl stammt vom Produzenten Native.

³⁹ Angaben nach CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento), <https://www.conab.gov.br/>.

⁴⁰ Ein guter Überblick über die Arbeitsbedingungen im Zuckerrohranbau findet sich bei Reporter Brasil: https://reporterbrasil.org.br/wp-content/uploads/2015/02/26-Folder_Sucroalcooleiro_web_baixa.pdf.



Ein Tankwagen mit Ethanol wird auf die Reise geschickt – bald auch verstärkt für den Export? (Zucker- und Ethanolraffinerie Costa Pinto, Piracicaba, São Paulo, Brasil). | Foto: Mario Roberto Duran Ortiz (CC BY-SA 3.0)

5 Schlussfolgerungen und Zusammenfassung

Für die Zukunft der Agrotreibstoffe ist Brasilien neben den USA wohl der wichtigste Player. Die Nutzung von Ethanol für PKWs hat in Brasilien eine lange Geschichte. Der Ethanolsektor kann nun als wohl etabliert gelten, hat eine nationale Industrie mit internationaler Beteiligung aufgebaut und ist zu einem wichtigen Wirtschaftszweig gewachsen. Folgende Elemente sprechen für Wachstumsperspektiven:

1. Ethanol hat politischen Rückhalt in der aktuellen Regierung. Deutliches Indiz dafür ist die Rücknahme der Zonierung, die den Anbau von Zuckerrohr in Amazonien einschränkte. Die mächtige Stellung des Agrarsektors in der Regierung Bolsonaro stärkt die Perspektiven des Ethanolsektors.
2. Die verstärkte Nutzung von Mais zur Produktion von Ethanol optimiert das Agrarmodell in den Sojaregionen und stellt einen wichtigen Impuls für die Entstehung neuer agrarindustrieller Komplexe dar. Sie mobilisiert beachtliche Investitionen und bildet nun ein neues dynamisches Element in der Expansion der Produktion von Ethanol.
3. Land zu Ausweitung dieses Geschäftsmodells steht zu Verfügung, die Ethanolproduktion auf Maisbasis kann überall dort wachsen, wo der Sojaanbau sich ausdehnt. Soja und Zuckerrohr gehören schon in den letzten Jahren zu den Nutzpflanzen mit den größten Zuwächsen an Anbauflächen. Alles spricht dafür, dass diese Tendenz sich fortsetzt. Diese Ausdehnung vollzieht sich vorwiegend auf Viehweiden. Dies wird von der Agrarindustrie immer wieder

als Argument für die ökologische Unbedenklichkeit des Zuckerrohranbaus hervorgehoben. Tatsächlich wird die Bewertung der indirekten Folgen dieser Expansion (Stichwort: indirect land use change) eine wichtige Rolle bei der Beurteilung der sozialen und ökologischen Folgen der Ethanolproduktion spielen.

4. Zuckerrohr ist gemessen an der Produktion von Biomasse die produktivste Nutzpflanze der Welt. Ihre Nutzung ist inzwischen in Brasilien perfektioniert. Die Reststoffe (Bagasse) der Pflanze dienen der Energieerzeugung und haben inzwischen einen beträchtlichen Anteil (8%) an der Stromerzeugung in Brasilien. Aber auch die stoffliche Nutzung der Bagasse (als Verpackungsmaterial oder Plastikersatz) wächst. Zuckerrohr ist die ideale Pflanze für eine Bioökonomie, die auf nachwachsenden Rohstoffen aufbaut.
5. Der Ethanolindustrie ist eine enge und komplexe Verbindung mit der Klimapolitik geglückt. Der Einsatz von Ethanol ist wichtiger Baustein zu Erreichung der nationalen Klimaziele und mit Renava-Bio ist ein Instrument entwickelt worden, um die CO₂ Reduktion durch die Nutzung von Ethanol zu monetarisieren. Die Beziehung der Agrarindustrie mit der Klimapolitik verlässt damit das Feld der Rhetorik und entwickelt konkrete Instrumente.

Aber auch einige Hemmnisse und Schwierigkeiten sind nicht zu übersehen. So sehr der Ethanolsektor im

nationalen Kontext verankert ist, so wenig ist es gelungen, einen internationalen Markt zu entwickeln. Dabei lässt aufmerken, dass das EU-Mercosur Abkommen eine Quote für den Export von Ethanol vorsieht. Diese ist zwar in der Größe (650.000 Tonnen) angesichts der brasilianischen Gesamtproduktion gering, könnte aber ein strategisch wichtiger Türöffner sein.

Ethanol als Ersatz für Benzin hat mit der Abhängigkeit sowohl vom globalen Zuckermarkt wie von den Erdölpreisen zu kämpfen. Dies hat in der Vergangenheit immer wieder zu Engpässen und Lieferschwierigkeiten bei hohen Zuckerpreisen auf der einen Seite oder zu Absatzproblemen bei niedrigen oder gedeckelten Benzinpreisen auf der anderen Seite geführt. Ethanol bleibt damit abhängig von staatlicher Regulierung, insbesondere von verbindlichen Beimischungsquoten. Es hat sich auch nur in den Ländern, in denen diese existieren, eine relevante Produktion von Ethanol entwickelt. Bei einem Erdölpreis, der sich dauerhaft über 60 US\$ pro Barrel etablierte, könnte es aber zu einer neuen Dynamik kommen, weil dann die Erzeugung von Ethanol kostengünstiger als Benzin auf Erdölbasis wäre. Andererseits ist die Option für Elektromobilität in Europa und China eine Bedrohung für die Zukunft von Ethanol. Ein Ende des Verbrennungsmotors wäre auch ein Ende für Ethanol in diesem Sektor.

Die Produktion von Ethanol ist nicht nur von verfügbaren Anbauflächen für Zuckerrohr (und Mais), sondern auch von beachtlichen Investitionen in Infrastruktur und Fabriken abhängig – viel mehr als Soja. Dies verhindert ein explosives Wachstum, macht aber Ethanol ökonomisch interessanter als andere Agrarprodukte. Die Verarbeitung von Zucker zu Ethanol ist ein industrieller Prozess und eine Wertschöpfungskette. Das schafft Arbeitsplätze und begünstigt eine partielle Industrialisierung in ländlichen Räumen. Die Zuckerrohrindustrie kann daher ein mächtiges Narrativ entfalten, das Agrarproduktion, ländliche Entwicklung und Klimapolitik verbindet. Dies zeigt, wie sich neue Perspektiven der Modernisierung von Landnutzung konsolidieren, die immer mehr die alte Frage „Wem gehört das Land“ strukturieren.

Weitere Informationen und Publikationen des Forschungs- und Dokumentationszentrums Chile-Lateinamerika e. V.

im Internet unter: www.fdcl.org





Herausgeben von:

Forschungs- und Dokumentationszentrum Chile-Lateinamerika e. V. – FDCL

Gneisenaustraße 2a, D-10961 Berlin, Germany

Fon: +49 30 693 40 29 / Fax: +49 30 692 65 90

E-Mail: info@fdcl.org / Internet: www.fdcl.org

Zuckerträume

Ethanol aus Brasilien in der globalen Klimapolitik

Thomas Fatheuer | FDCL | Berlin, Dezember 2019

ISBN: 978-3-923020-89-8