

Alter Wein in neuen Schläuchen? Brasilianisches Ethanol in der Bioökonomie

Maria Backhouse

Einleitung

Agrarkraftstoffe¹ waren zu Beginn des neuen Jahrtausends als Ersatz für fossile Treibstoffe ein großer Hoffnungsträger für den Klimaschutz. Doch schon bald gerieten sie in die Kritik (Backhouse 2019): Denn über staatliche Anreizsysteme wie Beimischungsquoten oder Steuerermäßigungen für Ethanol (auf der Basis von Pflanzenstärke) oder Diesel (auf der Basis von Pflanzenöl) werden im globalen Maßstab vor allem agrarindustrielle Monokulturen im Bereich der Soja-, Mais-, Zuckerrohr- oder Palmölproduktion gefördert. Durch Wald- und Landumnutzungen für die expandierenden Plantagen kann je nach Kontext die Klimabilanz von Agrarkraftstoffen schlechter ausfallen als von fossilen Treibstoffen. Außerdem können sie zu steigenden Nahrungsmittelpreisen oder Landkonflikten zwischen Agrarindustrie und kleinbäuerlichen oder indigenen Akteuren führen (Avato et al. 2009). Zahlreiche Protestkampagnen von NGOs und sozialen Bewegungen führten zu einem Imageschaden der Agrarkraftstoffe und trugen dazu bei, dass die EU ihre Beimischungsziele nicht weiter ausbaut. Dazu kam, dass der gefallene Ölpreis Agrarkraftstoffe unrentabel machte, was ihre anfängliche Wachstumskurve dämpfte; im Jahr 2015 hatten sie lediglich einen Anteil von 2,8 Prozent am globalen Konsum im Transportsektor (REN 21 2018: 32).

Das heißt aber nicht, dass Agrarkraftstoffe keine Rolle mehr spielen. Die Beimischungsquoten werden in vielen Ländern wie Brasilien oder Argentinien weiterhin angehoben. Gleichzeitig werden Agrarkraftstoffe als Teilbereich der Bioenergie (Strom-, Wärme- und Kraftstoffgenerierung auf Biomasse-Basis) im Kontext der staatlichen Bioökonomiestrategien neu disku-

1 Mit dem Begriff Agrarkraftstoffe drückt sich eine kritische Haltung gegenüber der weltweit zunehmenden Förderpolitik von Biokraftstoffen aus. Der Begriff Biokraftstoffe ist aus dieser Sicht irreführend, da das Präfix „Bio“ eine ökologische bzw. „grüne“ Alternative suggeriert. Dabei handelt es sich vor allem um ein industrielles Agrarmodell, was begrifflich sichtbar gemacht wird.

tiert. Mit der Bioökonomie² soll über technologische Innovationen eine umfassende gesellschaftliche Transformation weg von fossilen hin zu nachwachsenden Rohstoffen ermöglicht werden. Dabei handelt es sich um eine global angelegte „grüne“ Modernisierungsstrategie zur Bearbeitung der aktuellen sozial-ökologischen Krise (Backhouse et al. 2017). Bioenergie ist in allen Bioökonomie-Strategiepapieren ein Teilbereich, der je nach nationalem oder regionalem Spezialisierungsgrad eine mehr oder weniger herausgestellte Rolle in den Förderpolitiken spielt. Dabei hat sich die Diskussion zu der Frage verschoben, wie eine nachhaltige, klimafreundliche Agrarkraftstoffproduktion über technische Innovationen wie Ertragssteigerungen auf den Feldern oder über den gezielten Anbau auf sogenannten degradierten Flächen (kritisch: Backhouse 2015) sichergestellt werden könnte. Langfristig sollen die problematischen Agrarkraftstoffe der ersten Generation als sogenannte Brückentechnologien von Agrarkraftstoffen der zweiten Generation abgelöst werden. Anders als die erste Generation basieren diese fortgeschrittenen Agrarkraftstoffe nicht auf Pflanzenöl oder -stärke, sondern im Sinne einer Kreislaufwirtschaft auf Nebenprodukten der Lebensmittelproduktion, organischen Abfallstoffen (z.B. Pflanzenreste, Stroh) oder Algen (IEA 2011: 8).

Im vorliegenden Beitrag möchte ich anhand des brasilianischen Ethanolsektors zeigen, dass es in der real existierenden Bioökonomie meist nicht gelingt, die bereits bekannten sozial-ökologischen Probleme der Agrarkraftstoffe zu bearbeiten. Vielmehr werden sie in einem neuen, „grünen“ bzw. klimapolitischen Gewand fortgesetzt. Das ist möglich, weil der Fokus nur auf Einsparungen von Kohlenstoffemissionen (CO₂) über technische Innovationen gesetzt wird und alle anderen sozial-ökologischen Dimensionen des Zusammenhangs zwischen Landzugangs-/Landnutzungsverhältnissen und Klimawandel ausgeblendet werden.

Der brasilianische Ethanolsektor eignet sich besonders für diese Diskussion, auch wenn Brasilien bisher keine nationale Bioökonomie-Strategie veröffentlicht hat. Das Land gilt als „high-potential country due to comparative advantages, biodiversity, competitive costs of biomass – especially sugar cane and advanced tropical agriculture anchored in science and technology“ (Araújo 2016: 2). Brasilien ist neben den USA das einzige Land, das Bioethanol im Transportsektor als mögliche Alternative zu fossilen

2 Eine allgemeingültige Definition der Bioökonomie ist nicht möglich, denn je nach Länderkontext variiert die Schwerpunktsetzung der (Forschungs-)Förderung auf Biotechnologien (MCTIC 2016; OECD 2009) oder auf sämtliche Forschungsbereiche, die für eine Biomasse-basierte Kreislaufwirtschaft relevant sind (BMBF/BMEL 2020; European Commission 2018).

Kraftstoffen betrachtet. Es ist der größte Produzent von Ethanol auf Zuckerrohrbasis und nach den USA der zweitgrößte Produzent von Ethanol der ersten Generation (E1G). Dabei handelt es sich um Ethanol, das direkt aus dem Zuckerrohrsaft gewonnen wird. Zusätzlich investiert das Land seit 2011 verstärkt in die Forschung zur Entwicklung des Ethanols der zweiten Generation (E2G) auf der Basis von Abfallstoffen wie Zuckerrohrfasern (Bagasse). Die Produktion von Ethanol auf Zuckerrohrbasis ist somit eine wichtige Referenz im globalen Bioökomediskurs. Dementsprechend ist der brasilianische Ethanolsektor auch nicht von den internationalen Bioökonomie-Konferenzen wegzudenken. Zusätzlich wird dieser Sektor vom Freihandelsabkommen zwischen der EU und den vier Mercosur-Staaten Brasilien, Argentinien, Paraguay und Uruguay profitieren (Karatepe et al. 2020). Das Abkommen sieht vor, dass 90 Prozent des bilateralen Warenhandels schrittweise vollständig liberalisiert werden (ebd.). Das Handelsabkommen wurde im Juni 2019 beschlossen und muss noch ratifiziert werden. Bei Inkrafttreten würde es sich um eine der weltweit größten Freihandelszonen handeln. Kritiker*innen befürchten, dass zusätzliche Exportmöglichkeiten für den brasilianischen Agrarsektor (v.a. für Soja und Ethanol) die Zerstörung des Amazonas-Regenwaldes verstärken könnten (ebd.). Besonders problematisch ist, dass das Abkommen keine Kontroll- und Sanktionsmöglichkeiten vorsieht, um seine eigenen Vorgaben zu Wald- und Biodiversitätsschutz durchzusetzen (ebd.: 16).

Politisch-ökologische Untersuchungsperspektive und Vorgehen

Die Landwirtschaft trägt weltweit zum Klimawandel bei und ist gleichzeitig vom Klimawandel betroffen. Nach Schätzungen des IPCC betragen die klimaschädlichen Emissionen aus Forst- und Landwirtschaft zwischen 21 und 37 Prozent der gesamten anthropogenen Netto-Treibhausgasemissionen, wenn sämtliche Produktionsprozesse des globalen Ernährungssystems mitbedacht werden (IPCC 2019). Aus einer politisch-ökologischen Perspektive ist für die Entwicklung von Problemlösungsstrategien dieses quantifizierende Herangehen an den Klimawandel allein nicht ausreichend, da es droht, zu einem „Klimadeterminismus“ zu führen (Dietz/Brunnengräber 2016: 128). Bei diesem wird die Klimakrise ausschließlich über quantifizierbare und messbare Technologien beschrieben und bearbeitet. Gleichzeitig werden die gesellschaftlichen Machtverhältnisse, die sowohl diese sozial-ökologische Krise als auch ihre technischen Bearbeitungsstrategien durchdringen, ausgeblendet (Bauriedl 2016). Der anthropogene, d.h. Menschen-gemachte Klimawandel wird dadurch naturalisiert

und die tief liegenden Ursachen des Klimawandels, die letztlich im zerstörerischen Wachstumszwang des Kapitalismus zu suchen sind (Altvater 2006), bleiben unhinterfragt. In Abgrenzung dazu versucht die Politische Ökologie das Wechselverhältnis zwischen Natur und Gesellschaft zu denken. So gesehen, wird Gesellschaft von natürlichen Stofflichkeiten wie z.B. von der physikalischen Beschaffenheit von Böden oder von Naturkatastrophen zwar beeinflusst, aber nicht determiniert (Görg 2007). Wie Menschen Landwirtschaft betreiben, kann somit nicht nur von der Bodenbeschaffenheit und den klimatischen Bedingungen abgeleitet werden, auch wenn diese die Fruchtsorten und Anbautechniken beeinflussen. Vielmehr hängt dies auch von Landzugangs- und Landnutzungsverhältnissen ab, die sich weltweit über Jahrhunderte herausgebildet haben und in komplexe kulturelle, politische und ökonomische Machtverhältnisse eingebettet sind (Blaikie/Brookfield 1987). Wer wie viel Zugang zu Land hat und dieses wie bewirtschaftet, ist von sozialen Ungleichheitsverhältnissen von der lokalen bis zur globalen Ebene durchdrungen. Neben ungleichen transnationalen Handelsbeziehungen werden Landverhältnisse von ungleichen Strukturkategorien wie Klasse, Geschlecht oder Ethnizität geprägt (Agarwal 1998). Entsprechend ungleich sind bäuerliche Gruppen und Klassen an klimaschädlichen landwirtschaftlichen Praktiken beteiligt und vom Klimawandel betroffen. Präzisiert man aus einer politisch-ökologischen Perspektive die obigen Zahlen, muss kontextbezogen untersucht werden, welche Landnutzungsverhältnisse mit welchen Landzugangsverhältnissen zusammenhängen und wie diese Landverhältnisse mit dem Klimawandel und technischen Klimaschutzstrategien zusammenhängen. Die dominierenden agrarindustriellen Landnutzungsverhältnisse in Brasilien sind beispielsweise mit ungleichen Landzugangsverhältnissen verbunden. Mit ihren jährlichen neuen Rekorden beim Einsatz von Pestiziden und der fortschreitenden Umwandlung von Primärwäldern und Savannen ist diese Form der Landnutzung verglichen mit der kleinbäuerlichen Landwirtschaft überproportional für den Klimawandel mitverantwortlich. Im globalen Zusammenhang sind diese exportorientierten Sektoren zugleich mit ungleichen Handelsbeziehungen zwischen peripheren Agrarexportländern und weiterverarbeitenden und konsumierenden Zentren verbunden (McMichael 2009). Wird die soziale Dimension der sozial-ökologischen Klimakrise ausgeblendet und der Fokus allein auf die Sequestrierung von CO₂ gesetzt, besteht die Gefahr, dass Klimaschutzstrategien implementiert werden, die z.B. durch Ertragssteigerungen zu einer Verbesserung der Klimabilanz von monokulturellen Plantagen führen, aber gleichzeitig auf der lokalen Ebene Konflikte und sozial-ökologischen Krisenerscheinungen verschärfen (Backhouse 2015).

Um diese blinden Flecken zu vermeiden, nimmt die politisch-ökologische Forschungsperspektive eine herrschaftskritische Position ein. Sie ist radikal kontextualisierend und untersucht die historischen, polit-ökonomischen und kulturellen Zusammenhänge zwischen Landverhältnissen und Umweltdegradierungen auf unterschiedlichen räumlichen Ebenen (lokal, national, global). Im Zusammenhang mit Klimaschutzmaßnahmen bezieht sie außerdem auch die sprachliche Ebene ein und untersucht, wie diese von wem legitimiert werden und wer letztlich davon profitiert (Backhouse 2015; Fairhead et al. 2012). Nach einer kurzen Bestandsaufnahme des Zuckerrohr-/Ethanolsektors in Brasilien untersuche ich die grüne Umdeutung des brasilianischen Ethanols als Klimaschutzmaßnahme durch den Sektor und den Staat. Anschließend skizziere ich aus einer historisch sensibilisierten Perspektive die ihm zugrunde liegenden Landzugangs- und Landnutzungsverhältnisse. Zum Schluss diskutiere ich die Implikationen für die ausstehenden gesellschaftlichen Auseinandersetzungen um die Zukunftsvision einer Bioökonomie und um das EU-Mercosur-Abkommen.

Ethanol auf Zuckerrohrbasis in Brasilien und der globalen Bioökonomie

Der brasilianische Energiemix bestand im Jahr 2017 zu 43 Prozent aus erneuerbaren Energien, weshalb Brasilien als „low carbon economy“ gilt (IEA Bioenergy 2018: 2). Im Vergleich dazu liegt der globale Durchschnitt bei ca. 13,7 und der OECD-Durchschnitt bei 10,2 Prozent (Empresa de Pesquisa Energética 2018). Den größten Anteil daran hat die Stromerzeugung auf der Basis von Wasserkraft, die 64,4 Prozent der brasilianischen Stromerzeugung ausmacht. Doch auch die Bioenergien sind wichtige Energielieferanten in Brasilien: 8,8 Prozent der Stromerzeugung basiert auf Biomasse, die sich wiederum zu 77 Prozent aus Zuckerrohr und zu 21,5 Prozent aus Holz zusammensetzt (UNICA 2018). Im Transportsektor sind in Brasilien die Agrarkraftstoffe über Beimischungsquoten etabliert: bei Biodiesel (zu ca. 80 Prozent auf Sojabasis) gilt eine Beimischungsquote von zehn Prozent, bei Ethanol (auf der Basis von Zuckerrohr) von 27 Prozent (USDA 2018). Stabilisiert wird die Nachfrage seit 2003 durch Flex-Autos, deren Motoren mit einer beliebigen Mischung aus Benzin und hydriertem Ethanol betrieben werden können und somit flexibel auf die Preisentwicklungen von Öl und Ethanol reagieren können. Im Jahr 2018 waren 90 Prozent der neu gemeldeten Autos in Brasilien mit Flex-Motoren ausgestattet (UNICA 2018).

Weltweit wurden im Jahr 2017 etwa 105,5 Milliarden Liter Ethanol produziert. Die USA sind mit der Menge von 60 Milliarden Litern auf der Ba-

sis von Mais der größte Produzent und Konsument von Ethanol weltweit. Brasilien ist mit 28,5 Milliarden Litern der zweitgrößte Ethanolproduzent und der größte Zuckerrohrproduzent. Zusammen produzieren die beiden Länder 85 Prozent des weltweit produzierten Ethanols (REN 21 2018: 73). Anders als beim Zucker, von dem ca. 75 Prozent in über 100 Länder exportiert wird (Karatepe et al. 2020: 16), verbleibt der Großteil des Ethanols auf dem brasilianischen Binnenmarkt. Im Jahr 2018 wurden nur etwa 1,2 Milliarden Liter Ethanol hauptsächlich in die USA, Südkorea und Japan exportiert und ca. zwei Milliarden Liter hauptsächlich aus den USA importiert, um die Nachfrage bedienen zu können (USDA 2018). Die Produktion von Zuckerrohr nahm in Brasilien trotz Schwankungen insgesamt kontinuierlich zu: von 423 Millionen Tonnen im Jahr 2005 zu 758,6 Millionen Tonnen im Jahr 2017. Je nach Preislage auf dem globalen Zuckermarkt, entscheidet sich der Sektor entweder für die Produktion von Zucker oder Ethanol. In stabilen ökonomischen Zeiten wird etwa die Hälfte der Zuckerrohrproduktion für die Ethanolproduktion verwendet.

Brasilien gilt als ein Vorreiter der sogenannten „wissensbasierten“ Bioökonomie im Globalen Süden, weil das Land seit den 1970er Jahren gezielt in die Forschung und Entwicklung für die Verbesserung des Saatguts, der landwirtschaftlichen Praxis, Weiterverarbeitungsmühlen und vielseitige energetische sowie biotechnologische Nutzung des Zuckerrohrs investiert. Ab den 1970er Jahren stieg durch bessere Anbautechniken die Produktivität der Plantagen und damit verbunden auch die Hoffnung, dass Ethanol langfristig kompetitiv mit fossilem Treibstoff werden würde (Milanez et al. 2017; Wilkinson/Herrera 2010: 750). Der Flächenverbrauch nahm deshalb langsamer zu als die wachsenden Erträge: von 2,7 Millionen Hektar im Jahr 1980 zu 10,2 Millionen Hektar im Jahr 2016 (Lorenzen 2019: 10). Aus klimapolitischer Sicht war ein wichtiger Meilenstein die Entwicklung von Erntemaschinen, die das CO₂-intensive Abbrennen der Felder bei der Ernte überflüssig machte. Die Mechanisierung der Ernte ist im Bundesstaat São Paulo seit 2017 vorgeschrieben (Brunner 2017). Im Jahr 2017 wurde die genetisch veränderte Zuckerrohrsorte „Cana-Energia“ entwickelt. Sie ist stressresistenter gegenüber schlechten Böden und Trockenheit. Zusätzlich ist sie verglichen mit den herkömmlichen Sorten doppelt so produktiv und eignet sich besonders für die energetische Nutzung (u.a. für E2G), da sie das Zweifache an Fasern (*fibra*) enthält (Milanez et al. 2017: 116).

Die Forschung zu Ethanol der zweiten Generation (E2G) wird seit 2011 von der brasilianischen Entwicklungsbank BNDES und der staatlichen Behörde für Forschungsförderung FINEP (*Financiadora de Estudos e Projetos*) gefördert. Dass das E2G in absehbarer Zeit auf den Markt kommt, ist je-

doch unwahrscheinlich. Damit steht Brasilien nicht allein: Laut OECD und FAO werden „advanced biofuels“ mindestens bis 2027 keine Rolle spielen (OECD 2018: 194). Selbst wenn E2G in Brasilien marktfähig werden würde, halten brasilianische Expert*innen es aufgrund der etablierten Infrastruktur und der einflussreichen Interessen der Produzent*innen des Ethanols der ersten Generation (E1G) für unwahrscheinlich, dass die Ethanolproduktion vollständig von E1G auf E2G umgestellt wird (Salles-Filho 2016: 247). Ein weiterer Grund ist, dass viele Weiterverarbeitungsmühlen auf die Ko-Generierung von Zucker, Ethanol und Strom umgerüstet haben. E2G konkurriert mit der Stromgenerierung um dieselben Reststoffe, ist aber uninteressanter für die Unternehmen, da die Herstellung kompliziert und teuer ist und es derzeit keinen garantierten Absatzmarkt gibt (Lorenzi/Andrade 2019). Salles-Filho sieht darin eine Pfadabhängigkeit des Sektors, die er als einen problematischen „lock in“-Effekt bezeichnet (Salles-Filho 2016: 247). E1G ist in Brasilien somit keine Brückentechnologie.

Erwartungen auf einen Exportmarkt für Ethanol entstehen im Zusammenhang mit dem EU-Mercosur-Freihandelsabkommen. Aus Sicht des Sektors sind die Aussichten allerdings durchwachsen: Für Zucker aus Brasilien entsteht kein größerer Markt, da dafür nur geringe Kontingente vorgesehen sind (Kutas 2018: 38). Der EU-Zuckermarkt auf der Basis von Zuckerrüben wird weiterhin vor preisgünstigeren Einfuhren aus Südamerika geschützt sein. Die Einfuhrquote im Rahmen des Abkommens beträgt für alle Mercosur-Länder zusammengenommen 1 Prozent der Erzeugung der EU (Alfons 2019). Besser sieht es für Ethanol aus, für das die EU im Vergleich (aktuell: 46.465 Tonnen) ein größeres Importkontingent von 650.000 Tonnen (822.783.000 Liter) Ethanol vorsieht, davon 450.000 Tonnen zollfrei für den Chemiesektor und 200.000 Tonnen mit einem Zollsatz von sieben Prozent für andere Nutzungen (Karatepe et al. 2020: 8). Gemessen an seiner Produktion (s. oben) sind diese Exportmöglichkeiten gering. Dennoch entsteht ein erster Absatzmarkt in der EU. Inwieweit diese EU-Importkontingente dazu führen, dass Zuckerrohr zu einem Treiber der Abholzungen in Amazonien wird, bleibt abzuwarten. Denn bisher wird die Zerstörung Amazoniens von illegalem Holzhandel, extensiven Viehweiden, Bergbau und Soja vorangetrieben (Torres/Branford 2018). Der Zuckerrohrsektor hat daran bisher keinen Anteil, da die Hauptanbauregionen in Zentralbrasilien liegen. Eine problematische Rolle könnte jedoch in Zukunft die Produktion von Ethanol auf der Basis von Mais spielen, der in Regionen des Amazonasbeckens zunehmend im Wechsel mit Soja angebaut wird (Fatheuer 2019: 15). Damit würde die Ethanolproduktion zu einem Bestandteil des agrarindustriellen Rinder-Soja-Komplexes in Amazonien werden. Die berechtigte Sorge um Amazonien sollte aber

nicht dazu führen, dass die sozial-ökologischen Schäden durch Zuckerrohrplantagen in anderen Regionen Brasiliens übersehen werden. In Zentralbrasilien gibt es biodiversitätsreiche Wälder (Mata Atlântica), Trockensavannen (Cerrado) und Feuchtgebiete (Pantanal), die u.a. von wachsenden Zuckerrohrplantagen bedroht werden.

Die klimapolitische Aufwertung des brasilianischen Ethanol

Die technische Wissensproduktion in der brasilianischen Bioökonomie fördert ausschließlich den agrarindustriellen Sektor (MCTIC 2016). Mit der technischen ist auch eine diskursive Wissensproduktion verbunden: Der Sektor gilt in Brasilien weitgehend unhinterfragt als nationale Erfolgsgeschichte eines semiperipheren Landes, das heute im globalen Vergleich der Vorreiter bei der ökonomisch rentablen und klimafreundlichen Produktion von Ethanol ist.

Der Staat spielt bei der Förderung des Zuckerrohr-/Ethanolsektors sowie bei der Überwindung zahlreicher Krisen eine Schlüsselrolle. Das spiegelt die ökonomische Macht dieses heute stark internationalisierten Sektors (Lorenzen 2019; Wilkinson 2015) wider, der über staatliche Anreize wie Beimischungsquoten oder Steuerermäßigungen, aber auch über die Forschungsförderung abgesichert wird. Die hohe Krisenanfälligkeit des Sektors resultiert unter anderem aus der hohen Abhängigkeit vom Ölpreis.

Die staatliche Förderung von Ethanol und der Forschung dazu begann schon in den 1920er Jahren mit dem ausdrücklichen Ziel, für die Überproduktion des kollabierenden Zuckerrohrsektors einen Absatzmarkt zu kreieren (Lorenzi 2018: 45). Zu einer breiteren Einführung von Ethanol als Substitution von Benzin kam es 1973/74 mit dem Programm PROALCOOL (*Programa Nacional do Alcool*), das zum einen im Kontext der Ölkrise den Versuch darstellte, eine Alternative zum fossilen Benzin zu entwickeln. Zum anderen sollte der Zuckerrohrsektor unterstützt werden, der aufgrund des gefallen Zuckerpreises wiederholt in der Krise war (Lorenzi 2018: 58).

Einen erneuten ökonomischen Schub bekam der Sektor mit seiner „grünen Umdeutung“ als Klimaschutzmaßnahme ab 2003. Das brasilianische Bioethanol aus Zuckerrohr galt im Vergleich zum Benzin mit CO₂-Einsparungen bis zu 85-90 Prozent als nahezu klimaneutral und durch seine enorme Produktivitätssteigerung sowie geringe Produktions- und Transportkosten auch ökonomisch als konkurrenzfähig (Giersdorf/Nitsch 2006: 8). Durch die Biokraftstoffpolitiken zur Senkung des CO₂-Ausstoßes vornehmlich in den USA, der EU und anderen Ländern schienen große Ab-

satzmärkte für Brasilien zu entstehen. Die Ausweitung der Ethanolproduktion auf der Basis von Zuckerrohr als Substitution für fossilen Kraftstoff war ein wichtiges Thema der Regierung von Präsident Lula da Silva (2003-2011). Die Regierung förderte Ethanol auf nationaler Ebene mit dem ersten und zweiten „Wachstumsbeschleunigungsprogramm“ (*PAC – Programa de Aceleração do Crescimento*) und setzte sich für die Öffnung der EU- und USA-Märkte für Ethanol und Zucker aus Brasilien ein (Wilkinson/Herrera 2010).

Doch schon bald geriet die Förderpolitik von Agrarkraftstoffen aufgrund des wachsenden Flächenverbrauchs in die Kritik. Zeitweise wurde auch die gute Klimabilanz des brasilianischen Ethanols im Vergleich zum fossilen Benzin infrage gestellt, indem etwa indirekte Landumnutzungen wie die Verdrängung von Viehweiden durch die wachsenden Zuckerrohrplantagen in Waldregionen in die Klimabilanz einberechnet wurden (Lapola et al. 2010). Vehemente Interventionen seitens der brasilianischen Regierung und des brasilianischen Zuckerrohrsektors in das internationale Debattenfeld etwa über Lobbyarbeit des Zuckerrohrverbandes UNICA in Brüssel setzten eine positive Klimabilanz des brasilianischen Ethanols durch (Wilkinson/Herrera 2010). Dieser Fall verdeutlicht, wie politisch die CO₂-Bilanzierung ist. Trotzdem for die EU die Beimischungsquote für Agrarkraftstoffe ein. Die Hoffnungen des brasilianischen Ethanolsektors auf einen großen EU-Absatzmarkt wurden damit vorerst zerschlagen (Harvey/Bharucha 2016: 85).

Um die Bedeutung von brasilianischem Ethanol für den Klimaschutz zu betonen, wird seitens des Sektors auf den geringeren Flächenverbrauch (ca. 10 Millionen Hektar) im Vergleich zur Sojaproduktion (im Jahr 2018 über 30 Millionen Hektar bzw. die Größe Deutschlands, s. USDA 2019) und zu den extensiven Viehweiden (im Jahr 2017 knapp 150 Millionen Hektar bzw. fast fünfmal die Größe Deutschlands, s. ABIEC 2019) hingewiesen. Ein weiteres Argument ist, dass die Plantagen in Zentralbrasilien expandieren und nicht wie Rinderweiden und Sojafelder im Amazonasgebiet. Schließlich trägt die Mechanisierung der Ernte zu einer Einsparung der CO₂-Emissionen bei (Cortez/Baldassin, JR. 2016: 150f.). Ein erster Erfolg ist für den Sektor, dass Brasilien Ethanol der ersten Generation als „advanced Biofuel“ in die USA exportiert, weil die gute Klimabilanz von Ethanol weitgehend anerkannt ist (Milanez et al. 2017: 118).

Die staatliche Förderpolitik des Sektors ist zunehmend an die brasilianischen Zusagen zur Reduktion der nationalen CO₂-Emissionen gebunden. Um die internationalen Beziehungen des Sektors zu fördern und darüber neue Absatzmärkte zu erschließen, gründete das Auswärtige Amt (*Itamara-*

ty) im November 2016 die internationale Plattform Biofuture.³ Dieser gehören 20 Länder an (u.a. USA und Argentinien; Deutschland ist nicht beigetreten). Ethanol aus Brasilien gilt in diesem Kontext als vorbildlicher Treibstoff zur Reduktion von CO₂. Nachdem sich die Hoffnungen auf einen europäischen Markt nicht erfüllt hatten, wird nun auf mögliche zukünftige Kooperationen mit China gesetzt. Bisher gibt es aber keine konkreten Hinweise, dass China seinen Markt für Ethanolimporte öffnet (Lu 2016).

Die zentrale staatliche Initiative zur Förderung des Sektors in Brasilien ist das RENOVABIO-Programm, das Ende 2017 verabschiedet wurde und seit Januar 2020 in Kraft getreten ist. Das Programm hat zum Ziel, bis 2028 zehn Prozent der Emissionen zu reduzieren. Damit soll zu der brasilianischen Selbstverpflichtung im Rahmen des Parisabkommens⁴ beigetragen werden, demzufolge Brasilien bis 2025 seine Emissionen um 37 Prozent, gemessen an den Emissionen des Jahres 2005, reduzieren muss. RENOVABIO ist ein marktbasierter Mechanismus zum Handel mit CO₂-Zertifikaten mit dem Akronym "Cbio" (*Crédito de Descarbonização*). Auf der Basis der Festlegung des Nationalen Rates für Energiepolitik (CNPE – *Conselho Nacional de Política Energética*) sollen Agrarkraftstoffe über eine *life cycle analyse* zertifiziert werden. Wer Emissionen im Rahmen der Zielsetzungen einspart, bekommt Zertifikate ausgestellt, mit denen dann gehandelt werden kann. Wer negativ zertifiziert wird, muss eine Strafe bezahlen. Laut Entwicklungsbank BNDES ermöglicht Renovabio dem Ethanolsektor mit seinen guten CO₂-Bilanzen Zusatzeinnahmen und schafft neue Anreize für neue Investitionen (Milanez et al. 2017: 121).

Die aktuellen Vorstöße des brasilianischen Präsidenten Jair Bolsonaro, die brasilianischen Klimaschutzverpflichtungen aufzukündigen, beginnen dem grünen Image zu schaden. Besonders kritisch zu sehen ist die Abschaffung der gesetzlich verankerten agrarökologischen Zonierung, die den Zuckerrohranbau in das sensible Ökosystem des Pantanals und dem Amazonasgebiet verboten hatte. Aufgrund der fehlenden Infrastruktur ist es unwahrscheinlich, dass die Zuckerrohrplantagen kurzfristig zu Hauptverursachern der Abholzungen im Amazonasbecken werden. Doch ist die Gefahr groß, dass sie ins Pantanal expandieren.

3 <http://www.biofutureplatform.org/about> (06-07-2020).

4 Im Übereinkommen von Paris haben sich 2015 auf der UN-Klimakonferenz der Klimarahmenkonvention fast alle Länder verbindlich auf Klimaschutzziele geeinigt.

500 Jahre Zuckerrohr und die ungleichen Landzugangs- und Landnutzungsverhältnisse

Zuckerrohr und Ethanol kann billig produziert werden, weil der Raubbau an Mensch und Natur sowie die ungleichen Landzugangs-/Landnutzungsverhältnisse von der technischen Debatte um CO₂-Bilanzierungen weitgehend ausgeblendet werden. Die technischen und umweltpolitischen Aspekte der Zuckerrohrproduktion müssen mit der Untersuchung der Landfrage verschränkt werden, wie nun verdeutlicht wird.

Die Geschichte des Zuckerrohrs ist untrennbar mit der Kolonialgeschichte Lateinamerikas verbunden (Mintz 1986). Die ersten Zuckerrohrsetzlinge wurden von Kolumbus auf dem amerikanischen Kontinent eingeführt. In Brasilien begannen die portugiesischen Kolonialherren ab Mitte des 16. Jahrhunderts, Zuckerrohr zu produzieren, und das Land wurde Teil des transatlantischen Handels mit Sklaven, Zucker und verarbeiteten Produkten zwischen Europa, Westafrika und den Amerikas. In den großflächigen Plantagen mit ihren Weiterverarbeitungsanlagen für den Rohzucker war die agrarindustrielle Produktionsweise bereits angelegt.

Seit dem 19. Jahrhundert spielt der Zuckerrohrsektor für den Export keine Rolle mehr. Doch die damit verbundenen Landzugangs- und Landnutzungsverhältnisse haben sich in die brasilianische Sozialstruktur eingeschrieben. Heute kontrollieren knapp ein Prozent der Landbesitzer*innen 45 Prozent des landwirtschaftlich genutzten Landes. Die hohe Landkonzentration in Brasilien mit einem GINI-Index von 0,87 hat einen großen Anteil an den heutigen sozialen Ungleichheiten in Brasilien (Oxfam Brazil 2019). Mit den Landzugangsverhältnissen sind auch die Landnutzungsverhältnisse eng verbunden: Großflächiges Land wird agrarindustriell für den Export bestellt. Kleinbäuerliche Landnutzungsformen, die bis heute in Brasilien bis zu 70 Prozent der Nahrungsmittel produzieren, entstanden nur am Rande der Plantagen und in Ungunstlagen und bewirtschaften heute nur 2,3 Prozent der Agrarflächen (ebd.). Kleinbäuer*innen haben in vielen Regionen Brasiliens oft keinen Landtitel, wenig politischen Einfluss und schlechteren Zugang zu Krediten und technischem Know-how. Eine Situation, die sich unter der Rechtsaußen-Regierung von Bolsonaro weiter verschlechtert.

An den ungleichen Landzugangs- und Landnutzungsverhältnissen änderte sich auch mit Ertragssteigerungen und grünen Technologien nichts. Im Gegenteil, durch die expandierenden Plantagen in den Hauptanbauregionen im Bundesstaat São Paulo sowie in den angrenzenden Regionen der Bundesstaaten Paraná, Mato Grosso do Sul und Minas Gerais werden

teilweise die kleinbäuerliche Land- und Viehwirtschaft ebenso wie andere agrarindustrielle Landnutzungsweisen seit der Jahrtausendwende zunehmend verdrängt (Lorenzen 2019: 11f.). Verstärkt wird dieser Prozess, weil Mechanismen zur Landumverteilung wie kleinbäuerliche Agrarreformsiedlungen oder Initiativen zur Demarkierung indigener Gebiete aufgrund der steigenden Bodenpreise erschwert werden. Laut Kristina Lorenzen hing der wachsende Bodenpreis in Mato Grosso do Sul mit dem expandierenden Zucker(rohr)-/Ethanolsektor zusammen (ebd.: 11). Im Bundesstaat Mato Grosso do Sul wurde das letzte indigene Land im Jahr 2004 demarkiert (ebd.: 34) und das letzte Agrarreformprojekt im Jahr 2013 (ebd.: 29).

Ertragssteigerungen und bessere CO₂-Werte sollten somit nicht darüber hinwegtäuschen, dass die agrarindustrielle Zuckerrohrproduktion auf großflächigen Monokulturen negative sozial-ökologische Auswirkungen auf die Bevölkerung in der Region hat. Dazu gehören neben der Verschärfung ungleicher Landzugänge z.B. auch der hohe Wasserverbrauch der Mühlen und der Pestizideinsatz, der die Böden und Süßwasserbestände kontaminiert (Bombardi/Garvey 2017: 33).

Fazit: Alter Wein in neuen Schläuchen!

Es wurde deutlich, dass sich im brasilianischen Ethanolsektor als einem wichtigen Feld der real existierenden Bioökonomie zahlreiche Probleme der Agrarkraftstoffproduktion fortsetzen. Diese werden aber kaum diskutiert, weil es dem Sektor in den letzten Jahren gelungen ist, sich als wichtigen Teil der brasilianischen Klimaschutzstrategie zu etablieren. Inwieweit es ihm zudem glückt, sich darüber neue Exportmärkte zu erschließen, ist aber ungewiss. Auch das Mercosur-Abkommen entspricht bei Weitem nicht den Erwartungen des Sektors. Dennoch eröffnet es immerhin die Aussicht auf einen kleinen Exportmarkt. Es besteht die Gefahr, dass sozial-ökologische Probleme wie die Zerstörung des Pantanals in den internationalen Debatten um das Abkommen übersehen werden, weil der Sektor erfolgreich im Windschatten des „schlimmeren“ Sojasektors fährt und zumindest kurzfristig nicht direkt zur Zerstörung Amazoniens beiträgt.

Die Berechnungen von CO₂ sind offenkundig keine neutralen technischen Werkzeuge, sondern von Macht- und Herrschaftsverhältnissen durchdrungen. Dies unterstreicht erstens, wie wichtig die Repolitisierung der Forschungsförderung sowie technologischer Ansätze ist. Zweitens ist es notwendig zu verstehen, wie diese mit bestehenden Landnutzungs- und Landzugangsverhältnissen zusammenhängen. Für die Bioökonomie stellt sich somit die Frage, wer wie wo den wachsenden Bedarf an Biomasse pro-

duzieren soll, wenn sämtliche Bereiche von fossilen auf nachwachsende Rohstoffe umgestellt werden.

Das Narrativ, dass die Agrarkraftstoffe der ersten Generation nur eine Brückentechnologie sind, bis nachhaltigere Lösungen auf den Markt kommen, ist zumindest im brasilianischen Fall irreführend. Mit dem Zuckerrohr-/Ethanolsektor ist ein Geschäftsmodell und eine Infrastruktur entstanden, die nicht einfach verändert werden kann. Diese Pfadabhängigkeit betrifft die monokulturelle agrarindustrielle Produktionsweise, die trotz Ertragssteigerungen und technischer Innovationen zur Senkung der Emissionen sowie positiven CO₂-Bilanzierungen bis aufs Weitere nicht ohne fossile Rohstoffe etwa für die Herstellung von Agrargiften auskommen wird. Gleichzeitig ist der Ethanolsektor an den Ölpreis gebunden und damit Teil des „carbon lock-in“. Hier zeigt sich das Dilemma des gesamten Bereichs der Agrarkraftstoffe und der entstehenden Bioökonomie: Diese verfolgen den kapitalistischen Wachstumsimperativ unter grünen Vorzeichen. Anstatt grundsätzlich den wachsenden Energiekonsum und den Individualverkehr infrage zu stellen, sollen lediglich die fossilen Ressourcen (teilweise) substituiert werden. Dabei wird die zunehmende Nutzung von erneuerbaren Energien vom Wachstum des Transportsektors – der für ein Drittel des globalen Energiekonsums verantwortlich ist und zwischen den Jahren 2000 und 2016 um 39 Prozent anwuchs (REN 21 2018: 38) – untergraben. Für die noch ausstehende politische Auseinandersetzung um die Ausrichtung der Bioökonomie stellt sich somit die Frage, mit welchen Infrastrukturen und Mobilitätsmodellen sie so gestaltet werden kann, dass sie in einem globalen Zusammenhang zu einer gerechten sozial-ökologischen Transformation beitragen kann.

Literatur

ABIEC (2019): Beef Report: Brazilian Livestock Profile, São Paulo.

Alfons, Deter (2019): EU-Zuckermarkt im Ungleichgewicht. In: Topagrar. <https://www.topagrar.com/acker/news/eu-zuckermarkt-im-ungleichgewicht-11837380.html> (02-07-2020).

Agarwal, Bina (1998): The Gender and Environment Debate. In: Keil, Roger / Bell, David V.J. / Penz, Peter / Fawcett, Leesa (Hg.): Political ecology. Global and local. London/New York: Routledge, 193-219.

Altwater, Elmar (2006): Das Ende des Kapitalismus, wie wir ihn kennen: Eine radikale Kapitalismuskritik. Münster: Westfälisches Dampfboot.

- Araújo, Wilson (2016): Ethanol Industry: Surpassing Uncertainties and Looking Forward. In: Salles-Filho, Sergio Luiz Monteiro / Cortez, Luís Augusto Barbosa / da Silveira, José Maria F.J. / Trindade, Sergio C. (Hg.): Global bioethanol: Evolution, risks, and uncertainties. London, UK: Academic Press, 1-33.
- Avato, Patrick / Brown, Rodney J. / Kairo, Moses (2009): Energie aus Biomasse. In: Albrecht, Stephan / Engel, Albert (Hg.): IAASTD Weltagrarbericht: Synthesebericht. Hamburg: Hamburg Univ. Press, 101-114.
- Backhouse, Maria (2015): Grüne Landnahme – Palmölexpansion und Landkonflikte in Amazonien. Münster: Westfälisches Dampfboot.
- Backhouse, Maria (2019): Agrarkraftstoffe. In: Brunner, Jan / Dobelmann, Anna / Kirst, Sarah / Prause, Louisa (Hg.): Wörterbuch Land- und Rohstoffkonflikte, Global Studies. Bielefeld: transcript Verlag, 31-36.
- Backhouse, Maria / Lorenzen, Kristina / Lühmann, Malte / Puder, Janina / Rodríguez, Fabricio / Tittor, Anne (2017): Bioökonomie-Strategien im Vergleich: Gemeinsamkeiten, Widersprüche und Leerstellen. Working Paper. Jena.
- Bauriedl, Sybille (Hg.) (2016): Wörterbuch Klimadebatte, Edition Kulturwissenschaft, Vol. 82. Bielefeld: transcript-Verlag.
- Blaikie, Piers M. / Brookfield, Harold C. (Hg.) (1987): Land degradation and society. London: Methuen.
- BMBF/BMEL (2020): Nationale Bioökonomiestrategie. Kabinettsversion (15-01-2020). Berlin.
- Bombardi, Larissa Mies / Garvey, Brian (2017): Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia. São Paulo: FFLCH, USP.
- Brunner, Jan (2017): Die Verhandlungsmacht von Arbeiter*innen und Gewerkschaften in landwirtschaftlichen Transformationsprozessen: Eine Analyse des Zuckerrohrsektors im Bundesstaat São Paulo. GLOCON Working Paper Series 6. Berlin.
- Cortez, L. B.A. / Baldassin, R., JR. (2016): Policies towards bioethanol and their implications: Case Brazil. In: Salles-Filho, Sergio Luiz Monteiro / Cortez, Luís Augusto Barbosa / da Silveira, José Maria F.J. / Trindade, Sergio C. (Hg.) (2016): Global bioethanol: Evolution, risks, and uncertainties. London, UK: Academic Press, 142-162.
- Dietz, Kristina / Brunnengräber, Achim (2016): Klimaanpassung. In: Bauriedl, Sybille (Hg.): Wörterbuch Klimadebatte, Edition Kulturwissenschaft, Vol. 82. Bielefeld: transcript-Verlag, 127-131.
- Empresa de Pesquisa Energética (2018): Balanço Energético Nacional: Relatório Síntese, ano base 2017. Rio de Janeiro.
- European Commission (2018): A sustainable Bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment. Brüssel.
- Fairhead, James / Leach, Melissa / Scoones, Ian (2012): Green Grabbing: a new appropriation of nature? In: Journal of Peasant Studies, Vol. 39, Nr. 2, 237-261.
- Fatheuer, Thomas (2019): Zuckerträume: Ethanol aus Brasilien in der globalen Klimapolitik. Berlin: FDCL.

- Giersdorf, Jens / Nitsch, Manfred (2006): Biodiesel in Brasilien – ein neues PROÁLCOOL oder Chance für den Nordosten? KAS-Länderberichte Focus Brasilien.
- Görg, Christoph (2007): Naturverhältnisse. In: Brand, Ulrich (Hg.) (2007): ABC der Alternativen. Von „Ästhetik des Widerstands“ bis „Ziviler Ungehorsam“. Hamburg: VSA-Verl., 134-135.
- Harvey, Mark / Bharucha, Zareen P. (2016): Political Orientations, State Regulation and Biofuels in the Context of the Food-Energy-Climate Change Trilemma. In: Salles-Filho, Sergio Luiz Monteiro / Cortez, Luís Augusto Barbosa / da Silveira, José Maria F.J. / Trindade, Sergio C. (Hg.): Global bioethanol: Evolution, risks, and uncertainties. London, UK: Academic Press, 63-92.
- IEA (2011): Technology Roadmap: Biofuels for Transport. Paris.
- IEA Bioenergy (2018): Brazil: Bioenergy policies and status of implementation. Paris.
- IPCC (2019): IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse gas fluxes in Terrestrial Ecosystems: Summary for Policymakers Approved Draft. Genf.
- Karatepe, Ismail Doga / Scherrer, Christoph / Tizzot, Henrique (2020): Das Mercosur-EU-Abkommen: Freihandel zu Lasten von Umwelt, Klima und Bauern, Wiesbaden.
- Kutas, Geraldine (2018): EU-Mercosur negotiations round: crunch time, UNICA Pressemitteilung. <http://english.unica.com.br/columns/37651947920311080579/eu-mercotur-negotiations-round-por-cento3A-crunch-time/> (06-07-2020).
- Lapola, David M. / Schaldach, Ruediger / Alcamo, Joseph / Bondeau, Alberte / Koch, Jennifer / Koelking, Christina / Priess, Joerg A. (2010): Indirect land-use changes can overcome carbon savings from biodiesel in Brazil. In: PNAS, Vol. 107, Nr. 8.
- Lorenzen, Kristina (2019): Sugarcane Industry Expansion and Changing Land and Labor Relations in Brazil. The Case of Mato Grosso do Sul 2000–2016: Working Paper No. 9, Bioeconomy and Inequalities. Jena.
- Lorenzi, Bruno Rossi (2018): Etanol de Segunda Geração no Brasil: política e translações. PhD, São Carlos.
- Lorenzi, Bruno Rossi / Andrade, Thales Haddad Novaes de (2019): O Etanol da segunda geração no Brasil: Políticas e redes sociotécnicas. In: Revista Brasileira de Ciências Sociais, Vol. 34, Nr. 100.
- Lu, H. (2016): China's Ethanol Market. In: Salles-Filho, Sergio Luiz Monteiro / Cortez, Luís Augusto Barbosa / da Silveira, José Maria F.J. / Trindade, Sergio C. (Hg.): Global bioethanol: Evolution, risks, and uncertainties. London, UK: Academic Press, 197-208.
- McMichael, Philip (2009): A food regime genealogy. In: The Journal of Peasant Studies, Vol. 36, Nr. 1, 139-169.
- MCTIC (2016): Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016/2022. Brasília.

- Milanez, Artur Yabe / Souza, Jose Antonio P. / Mancuso, Rafael (2017): *Panoramas Setoriais 2030: Sucoenergético*. Rio de Janeiro.
- Mintz, Sidney W. (1986): *Sweetness and power: The place of sugar in modern history*, A Penguin Book History / Anthropology. New York: Penguin Books.
- Moreno, Camila (2017): *Landscaping a Biofuture in Latin America*. Berlin.
- OECD (2009): *The Bioeconomy to 2030: Designing a policy agenda*. Paris.
- Oxfam Brazil (2019): *Menos de 1 % das propriedades agrícolas é dona de quase metade da área rural brasileira*. Pressemitteilung. <https://www.oxfam.org.br/publicacao/menos-de-1-das-propriedades-agricolas-e-dona-de-quase-metade-da-area-rural-brasileira/> (02-07-2020).
- REN 21 (2018): *Renewables 2018: Global Status Report*. Paris.
- Salles-Filho, Sergio Luiz Monteiro (2016): *Conclusions: Futures of Bioethanol - Main findings and prospects*. In: Salles-Filho, Sergio Luiz Monteiro / Cortez, Luís Augusto Barbosa / da Silveira, José Maria F.J. / Trindade, Sergio C. (Hg.): *Global bioethanol: Evolution, risks, and uncertainties*. London, UK: Academic Press, 238-248.
- Torres, Mauricio / Branford, Sue (2018): *Amazon Besieged: By dams, soya, agribusiness and land-grabbing*. Warwickshire (Reino Unido): Practical Action Publishing.
- UNICA (2018): *Boletim: A Bioeletricidade em números*. São Paulo.
- USDA (2018): *Brazil Biofuels Annual: 2018*. Brasília.
- USDA (2019): *Brazil: Oilseeds and Products Annual: GAIN report number: BR 1906*. Brasília.
- Wilkinson, John (2015): *The Brazilian sugar alcohol sector in the current national and international conjuncture*. Paper prepared for Actionaid, June, 2015, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.
- Wilkinson, John / Herrera, Selena (2010): *Biofuels in Brazil: debates and impacts*. In: *Journal of Peasant Studies*, Vol. 37, Nr. 4, 749-768.