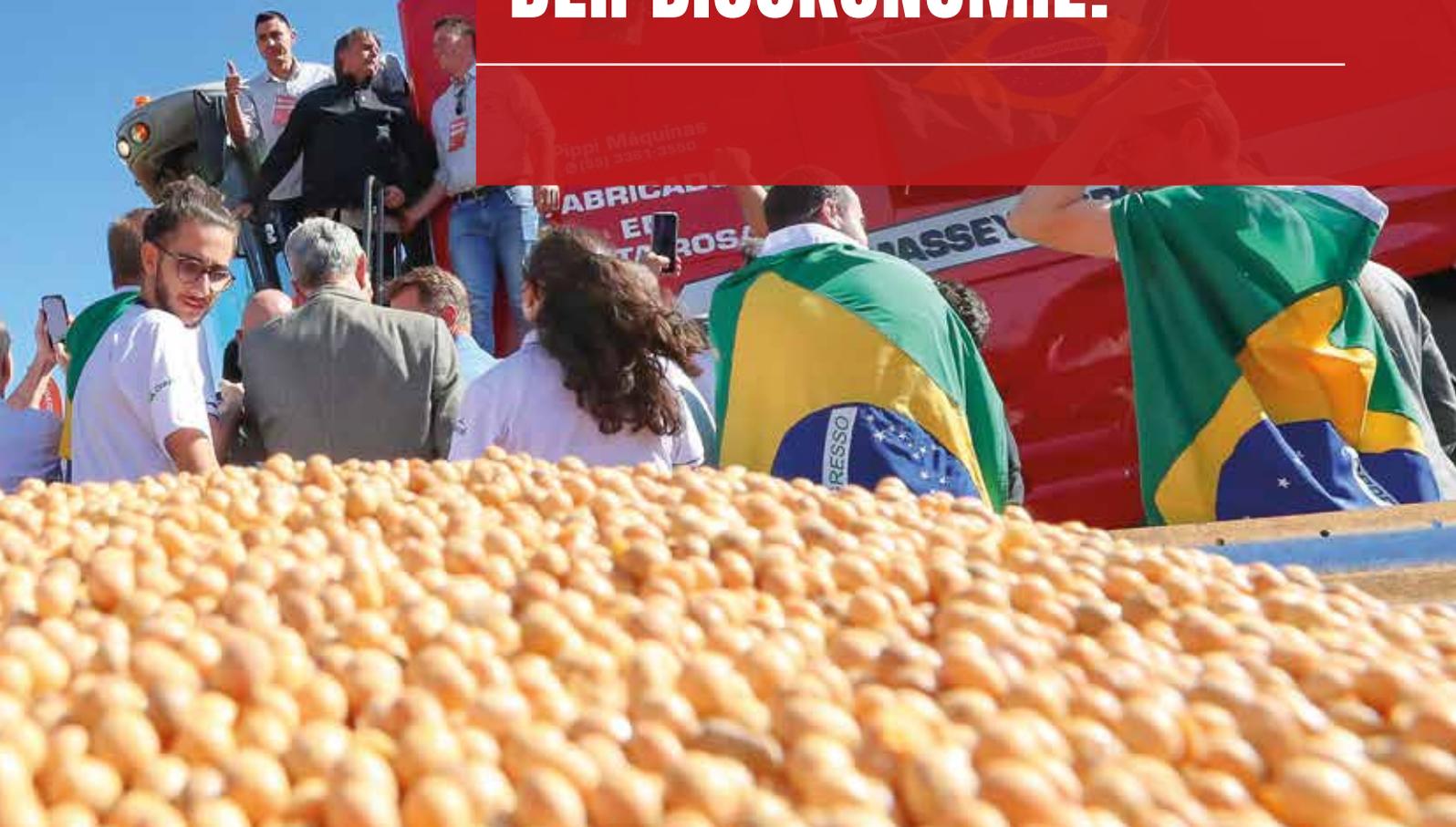




***AGRO IST POP, AGRO IST BIO,
AGRO IST ALLES!***
**BRASILIEN: ZUKUNFTSLAND
DER BIOÖKONOMIE?**



Herausgegeben von:

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

Gneisenaustraße 2a, D -10961 Berlin, Germany

Fon: +49 30 693 40 29 | E-Mail: info@fdcl.org

Internet: www.fdcl.org



Friedrich-Schiller-Universität Jena

Institut für Soziologie

BMBF-Nachwuchsforschungsgruppe

„Bioökonomie und soziale Ungleichheiten“ (BioInequalities)

Bachstraße 18k, 07743 Jena

Fon: +49 3641 9-45056 | E-Mail: bioinequalities@uni-jena.de

Internet: <https://www.bioinequalities.uni-jena.de/>

**BIOECONOMY&
INEQUALITIES**

Redaktion/Lektorat: Jan Dunkhorst u. Thomas Fatheuer (beide FDCL), Maria Backhouse u. Zelda Wenner (beide BioInequalities, Universität Jena),

Titelbild: „Agro ist Pop“ - Begeisterung bei der 23ten nationalen Soja-Messe (FENASOJA) im Mai 2022 in Santa Rosa (Rio Grande do Sul)

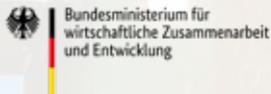
Foto: Isac Nóbrega/PR ([CC BY 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/))

Layout: Ingrid Navarrete | www.ingrid-navarrete.de

Druck: Hinkelsteindruck, 10997 Berlin

Redaktionsschluss: 01.10.2022

Gefördert von Engagement Global im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) und mit freundlicher Unterstützung der Landesstelle für Entwicklungszusammenarbeit (LEZ) Berlin. Der Inhalt der Veröffentlichung liegt in der Verantwortung der Autor:innen und gibt nicht notwendig die Position der Herausgeber:innen wieder; die hier dargestellten Positionen geben weder den Standpunkt von Engagement Global gGmbH und des BMZ noch 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).



© FDCL-Verlag Berlin, 2022 | ISBN: 978-3-949237-02-7

1. Einleitung	5
Thomas Fatheuer (FDCL), Maria Backhouse (Friedrich-Schiller-Universität Jena)	
2. Bioökonomie ohne Nachhaltigkeit - das Beispiel Brasilien.	7
Thomas Fatheuer (FDCL)	
2.1 Agro-Bioökonomie in Brasilien	8
2.2 Bioökonomie als Legitimations- und Glorifizierungsdiskurs: Agro ist Pop, Agro ist Bio!	9
2.3 Wie nachhaltig ist das Agrobusiness?	10
3. Zuckerrohr und Ethanol als Innovationsfront.	12
Thomas Fatheuer (FDCL)	
3.1 Ethanol als Baustein der Dekarbonisierung des Verkehrs: Der Ethanol Hybrid als Zukunftsmodell	13
3.2 Ethanol goes gas: Biogas und Biomethan	13
3.3 Mais landet wieder im Tank	15
3.4 Der brasilianische Energiesektor: Modernisierung statt Transformation	16
4. RenovaBio - eine neue Perspektive für CO₂-Märkte in der Bioökonomie?	18
Thomas Vogelpohl (Friedrich-Schiller-Universität Jena)	
5. Toxisch und sozial unverträglich: Wie der Handel mit brasilianischer Biomasse der Idee einer nachhaltigen Bioökonomie zuwiderläuft	22
Fabrizio Rodríguez (Friedrich-Schiller-Universität Jena)	
6. Bioökonomie in Lateinamerika: kurzer Ausblick auf Argentinien, Ecuador und Kolumbien	26
6.1 Argentinien: Förderung von Biotechnologie, Agrartreibstoffen und der weiteren Industrialisierung der Landwirtschaft. Anne Tittor (Friedrich-Schiller-Universität Jena)	26
6.2 Ecuador: Bioökonomie und Biodiversität. Philip Koch (Friedrich-Schiller-Universität Jena)	27
6.3 Kolumbien: Biodiversität als genetische Ressource. Thomas Fatheuer (FDCL)	28
7. Resümee	30
Thomas Fatheuer (FDCL)	
8. Exkurs: Schlaglichter auf die Bioökonomie im globalen Kontext	31
Camila Moreno (Postdoktorandin, Forschungsgruppe BioMaterialities an der Humboldt-Universität zu Berlin: Mitglied der Gruppe „Carta de Belém“, einem Netzwerk der brasilianischen Zivilgesellschaft)	
Literaturhinweise	34



Dekarbonisierung ist das Schlüsselwort für die nächsten Dekaden. In historisch einmaliger Weise hat sich die Weltgemeinschaft im Pariser Abkommen zu diesem Ziel bekannt, wenn auch in der etwas unklarerer Version der „Klimaneutralität“, die einem ganzen Bündel von Kompensationsmechanismen und fragwürdiger CO₂-Bilanzierung das Tor öffnet. 2050 soll das Ziel erreicht werden. Seit der Unterzeichnung des Abkommens am 12. Dezember 2015 ist viel passiert: die Covid-19-Pandemie, einschließlich Wirtschaftskrise und der Ukraine-Krieg mit einer Explosion der Preise für Energie und Weizen. Und während das Pariser Abkommen noch aus einer Zeit der globalen Kooperation zu kommen scheint, stehen nun die Zeichen auf ein Revival von Geopolitik, das durch die Konkurrenz und Konfrontation großer Blöcke bestimmt ist. Ohne Zweifel, die Lage ist unübersichtlich und hat in Europa eine einigermaßen klar definierte Agenda für das Vorantreiben der Dekarbonisierung ins Wanken gebracht. Plötzlich ist Kohle wieder gefragt und die Brücken(-technologie) Gas in Teilen eingestürzt.

Aber 2022 kamen auch die Bilder von brennenden Wäldern nicht mehr nur aus Amazonien, sondern auch aus Frankreich und Brandenburg. Eine lange Periode der Trockenheit und ungekannte Hitzewellen haben das Klimathema wieder zurück in die öffentliche Aufmerksamkeit gebracht, so wie das Ziel, zumindest langfristig weitgehend von Öl und Gas unabhängig zu werden. Trotz vieler Verwirrungen für die kurzfristigen Perspektiven bleibt also die Langzeitperspektive Dekarbonisierung/Klimaneutralität aktuell, und wird sowohl im deutschen Klimaschutzplan wie in dem *European Green Deal* der EU konkretisiert.

Es ist dieser Kontext, der dem Konzept einer „Bioökonomie“ Bedeutung verleiht. Zwar konzentrieren sich in Europa die Kräfte der Dekarbonisierung auf den Ausbau von Wind- und Sonnenenergie, welche nicht zur Bioökonomie zu rechnen sind. Aber der Einsatz natürlicher Ressourcen (als Biomasse) ist sozusagen die zweite Säule für die Strategien der Dekarbonisierung und hat auch bereits jetzt eine große Bedeutung, die gerade in Europa oft unterschätzt wird. Das Verbrennen von Holz zu Heizzwecken, der Einsatz von „Biosprit“, all das ist Bioökonomie. Dazu kommt, dass die bioenergetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe in Europa nach wie vor die meistgenutzte erneuerbare Energiequelle ist.¹

Bioökonomie ist daher mehr als ein *Buzzword* und eine Modeerscheinung, es ist eine entscheidende Baustelle der Dekarbonisierung. Allerdings ist Bioökonomie auch ein sehr weit gefasstes Feld, das von unterschiedlichen Akteuren aufgegriffen wird. Landwirtschaft gehört nach allen gängigen Definitionen zu Bioökonomie. Vor diesem Hintergrund ist Bioökonomie auch ein Feld, in dem global um Welternährung und/oder Ernährungssouveränität gerungen wird. Ankoppeln können sich an das Konzept auch die Konzerne, die durch Gentechnologie, Digitalisierung und massiven Einsatz von Agrargiften die Produktivität der Landwirtschaft steigern wollen, um so ‚die Welt zu ernähren‘. In dieser Gemengelage wird die Bioökonomie zugleich zum Hoffnungsträger wie zum Schreckgespenst. Mehr als ein klar definiertes Konzept markiert Bioökonomie eine Kampfzone verschiedener gesellschaftlicher Kräfte und ihrer Visionen einer sozial-ökologischen Transformation.

Diese Kampfzone ist so global wie die Landwirtschaft. Es ist inzwischen Allgemeinwissen, dass die europäische Landwirtschaft von Importen abhängig ist. Das gesamte Modell der hiesigen Fleischproduktion hängt an Sojaimporten aus Argentinien, Brasilien und den USA. Umgekehrt ist das Agrarmodell dieser Länder abhängig von den multinational agierenden Chemie- und Saatgutkonzernen wie Bayer/Monsanto und BASF. Für die Bioökonomie und deren Nachhaltigkeitsanspruch ist die Frage zentral, wo die notwendige Biomasse herkommen soll und unter welchen Bedingungen sie produziert wird. In diesem Kontext richtet die vorliegende Publikation den Blick auf Lateinamerika, mit deutlichem Schwerpunkt auf Brasilien. Denn wenn es ein Bioökonomieland auf diesem Planeten gibt, dann ist es Brasilien –ein Gigant aufgrund seiner Natur, wie es in der brasilianischen Nationalhymne heißt.

Die Beiträge von *Thomas Fatheuer* (Kapitel 2 und 3) analysieren das Beispiel Brasilien und zeigen auf, wie in der tropischen Agrargroßmacht Bioökonomie vom Agrobusiness gekapert worden ist. Aber dabei dient Bioökonomie nicht nur dem *Greenwashing* des Agrobusiness, es ist auch ein Werkzeug, technologische Innovationen voranzutreiben und den Agrarsektor als Teil einer Dekarbonisierungsrhetorik neu aufzustellen. In diesem Kontext kommt dem ausführlich abgehandelten Zuckerrohr-Ethanol-Komplex eine herausragende und strategische Bedeutung zu. Allerdings fehlt der brasilianischen Bioökonomie ein belastbares Konzept von Nachhaltigkeit und eine Transformationsperspektive. Wie die Einordnung in das größere Bild der Entwicklung der Energieversorgung in Brasilien zeigt: zusammen mit dem Bioökonomiesektor soll auch die Förderung von Erdöl und Gas wachsen.

1 Der Anteil der Bioenergie an den erneuerbaren Energien beträgt etwa 60%, vgl. https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/bioenergy/biomass_en (letzter Aufruf 21.8.22)

Der Beitrag von *Thomas Vogelpohl* vertieft einen zentralen Aspekt des brasilianischen Modells der Bioökonomie (Kapitel 4). Deren dynamischster Sektor ist die Produktion von Ethanol auf der Basis von Zuckerrohr. Mit dem Programm *Renavabio* soll nun auch das Potential eines CO₂-Marktes erschlossen werden, eine Schlüsselstrategie in der neoliberalen Vision der Dekarbonisierung.

Fabricio Rodríguez beleuchtet in seinem Beitrag die unterschiedlichen Facetten des Handels mit Agrarprodukten, die im Kontext der Bioökonomie nun auch zur Biomasse deklariert werden (Kapitel 5). Dieser Handel reproduziert globale Ungleichheiten und es fehlt ihm jeglicher Bezug zu Gerechtigkeitsfragen und der Überwindung der sozialen Spaltung der Welt.

Ein kurzer Ausblick auf weitere Länder des Subkontinents (Kapitel 6) mit den Beiträgen von *Anne Tittor*, *Philip Koch* und *Thomas Fatheuer* zeigt in Argentinien ähnliche Tendenzen wie in Brasilien, während in Ecuador und Kolumbien Bioökonomie mit einer anderen Bedeutung verbunden wird. In diesen Ländern ist Bio nicht das neue Wort für Agro, sondern es stellt den Bezug zur Biodiversität her. Beide Länder sehen Biodiversität als strategische Ressource und in deren kommerzieller Nutzung einen wichtigen Baustein für eine *Green Economy*.

Dem Resümee (Kapitel 8) zu dieser Publikation nachgestellt findet sich als Anhang ein ergänzender Beitrag von *Camila Moreno* (Kapitel 9). Sie versucht sich in einen Überblick über das komplexe globale Koordinatenfeld, in dem die Bioökonomie heute eingelassen ist und zeichnet nach, wie sich die Agenda für eine Bioökonomie im Kontext eines globalen Klima- und Umwelt-Governance-Rahmens entwickelt. Der Text kann in seiner Kürze nicht alle diese Felder analysieren, er bietet jedoch Anstöße für weitere Debatten und zeigt die vielfältigen sowie teilweise widersprüchlichen globalen Tendenzen im Übergang zu einer „Green Economy“ auf.

2. BIOÖKONOMIE OHNE NACHHALTIGKEIT - DAS BEISPIEL BRASILIEN

THOMAS FATHEUER



Unendliche Weiten: Territorien des Agrobusiness in der Region Bahia in Brasilien. Foto: Isac Nóbrega/PR (CC BY 2.0)

Bioökonomie ist einer der Begriffe, der in den letzten Jahren eine steile Karriere hingelegt hat – und dies obwohl (oder gerade weil?) das Konzept sehr weit gefasst und schlecht definiert ist, wie in fast allen Veröffentlichungen zum Thema beklagt wird. In Deutschland verfügen wir seit 2020 über eine Bioökonomiestrategie und damit über einen ausgehandelten Rahmen, der allerdings von zahlreichen Gruppen der Zivilgesellschaft kritisiert wurde und wird.

„In der Definition der Bundesregierung umfasst die Bioökonomie die Erzeugung, Erschließung und Nutzung biologischer Ressourcen, Prozesse und Systeme, um Produkte, Verfahren und Dienstleistungen in allen wirtschaftlichen Sektoren im Rahmen eines zukunftsfähigen Wirtschaftssystems bereitzustellen. Bioökonomische Innovationen vereinen biologisches Wissen mit technologischen Lösungen und nutzen die natürlichen Eigenschaften biogener Rohstoffe hinsichtlich ihrer Kreislauffähigkeit, Erneuerbarkeit und Anpassungsfähigkeit. Die Bioökonomie birgt das Potenzial, neuartige Produkte und Verfahren hervorzubringen, um Ressourcen zu schonen und Wohlstand zu schaffen.“²

Fruchtbarer als sich an der Definition von Bioökonomie abzuarbeiten ist ein Blick auf den Kontext, in dem das Konzept auftaucht, bemüht wird oder sogar aufblüht. Kerngeschäft der Bioökonomie ist die Nutzung biologischer „Ressourcen“ oder „nachwachsender Rohstoffe“, also von Pflanzen, Pilzen, Tieren und Mikroorganismen. In dieser Zuordnung wird schon die erste Besonderheit des Konzepts Bioökonomie deutlich: es umfasst sowohl die Naturprodukte, die vom Menschen durch Landwirtschaft und Viehzucht erzeugt werden als auch die vorgefundenen Naturprodukte (z.B. Holz im Wald), beides wird zu Biomasse.

Ein zweiter Kontext ist mit den Begriffen Technologie und Innovation gekennzeichnet, und der Betonung von Bioökonomie als wissenschaftsbasiert. Es geht also nicht um die Reproduktion bewährter Praktiken, sondern darum Neues zu entwickeln. Dies macht Bioökonomie für die Gentechnologie und das gesamte Feld der Innovationen in der Pflanzen- und Tierzucht besonders interessant. In diesem Kontext wird Bioökonomie auch als ökonomische Zukunftsperspektive angepriesen: „Die Biotechnologie als Schlüsseltechnologie ist ein Motor der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft.“³

Ein dritter Kontext ist durch die inzwischen allgemein anerkannte Brisanz der Erderwärmung und des Klimawandels gegeben. Dies hat wohl entscheidend zu einer globalen Karriere des Konzeptes beigetragen. Die Agrarenergie⁴ ist nach wie vor ein zentrales Feld der Bioökonomie und ein entscheidender Faktor, welcher die Landnutzung im globalen Maßstab prägt. Gleichzeitig ist aber auch hier die anfängliche Euphorie verflogen. Öl und Gas durch nachwachsende Rohstoffe zu ersetzen ist offensichtlich nicht unproblematisch, wie die Teller versus Tank-Debatte gezeigt hat. In den Debatten um die Bioökonomie haben sich, zumindest in Deutschland, zwei zentrale Punkte zu einem weitgehenden Konsens entwickelt:

Erstens: Bioökonomie ist nicht per se nachhaltig, auch wenn sie nachwachsende Rohstoffe nutzt. „Damit die Bioökonomie diese positiven Effekte mit Blick auf Klima, biologische Vielfalt, Umwelt und Wohlfahrt erzielt, ist es unabdingbar, dass die zugrunde liegenden biogenen Ressourcen nachhaltig erzeugt werden“ (Bioökonomiestrategie S. 15). Diese Erkenntnis ist wichtig, aber international nicht so selbstverständlich, wie der Blick nach Brasilien

2 https://biooekonomie.de/sites/default/files/2022-04/bmbf_nationale_biooekonomiestrategie_langfassung_DE_22.pdf S.10. Im Folgenden nur als Bioökonomiestrategie zitiert.

3 <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Technologie/biotechnologie.html>

4 Im folgenden werden die Begriffe Agrartreibstoffe und Agrarenergie verwendet, weil sie zutreffender sind als die Wortschöpfungen mit der Vorsilbe *Bio*. Sie sind Produkte der Landwirtschaft und keineswegs *Bio* zertifiziert. Wegen der besseren Lesbarkeit werden die Wortschöpfungen mit *Bio* aber dort beibehalten, wo sie sich anscheinend unausrottbar eingebürgert haben: Biodiesel, Biogas etc.

zeigen wird. Allerdings bleibt das Problem, wie Nachhaltigkeit überhaupt zu definieren ist.

Zweitens: Bioökonomie kann das Problem der Flächenkonkurrenz nicht ausblenden. Dies gilt nicht nur hinsichtlich der Teller versus Tank-Debatte, sondern auch hinsichtlich der Bedrohung von Biodiversität, wenn etwa natürliche Ökosysteme durch Plantagen ersetzt werden. Die deutsche Bioökonomiestrategie greift diese Frage explizit und an verschiedenen Stellen auf und widmete ihr sogar ein eigens Handlungsfeld. Eine zentrale Antwort auf diese Konflikte ist der Hinweis auf die ökologischen Grenzen des Planeten. „Für die Bioökonomie bedeutet dies, dass sie einen Beitrag zur Einhaltung dieser Grenzen leisten muss.“ (Bioökonomiestrategie S. 31) Die Anerkennung von Flächenkonkurrenz und der ökologischen Grenzen ist auch ein Ergebnis der Kritik von (Teilen der) Wissenschaft und der Zivilgesellschaft an den ersten Entwürfen der deutschen Bioökonomiestrategie.

Ein weiterer Konsens, der sich in der deutschen Bioökonomie widerspiegelt, betrifft die grundlegende Vision der Bioökonomie. Sie wird nicht mehr als Substitutions-, sondern als Transformationsstrategie konzipiert, oder in der Sprache der Bundesregierung als „Strukturwandel zu einer biobasierten Wirtschaft“. Dieser Transformationscharakter der Bioökonomie wird von vielen Akteuren betont, auch deutlicher als in der Strategie:

„Bioökonomie als Bestandteil gesellschaftlicher Transformation zu verstehen heißt, sie im Zusammenhang mit weiteren Vorhaben zukunftsorientierter Gestaltung wie der Energiewende, der Mobilitätswende, der Agrarwende zu betrachten. Bioökonomie als Gegenstand gesellschaftlicher Transformation zu fassen bedeutet, dass sie nicht allein in Fortführung inkrementeller oder radikaler Innovationen, sondern nur in Verbindung mit sozialen Innovationen und institutionellen Reformen erreicht werden kann.“⁵



Im April 2021 protestierten Indigene der Völker Xerente, Krahô, Krahô Takaywra, Xokleng, Kaingang, Terena, Guarani und Kaiowá, Kinikinau, Munduruku, Tupinambá und Arapium in Brasília gegen die Ausbeutung ihrer Gebiete durch Bergbau und Agrarindustrie. Auf dem Foto: Indigene mit dem Spruch „A boiada não passará“ (etwa gegen den Vormarsch der Agrarindustrie) gegen Bolsonaros Umweltminister Ricardo Sales.
Foto: Mídia Ninja (CC BY-NC 2.0)

2.1 Agro-Bioökonomie in Brasilien

Diese kurze Darstellung von Kontexten und Handlungsfeldern erhebt nicht den Anspruch vollständig zu sein, sondern soll den Hintergrund bilden, um das Spezifische an der brasilianischen Version der Bioökonomie besser kenntlich zu machen. Zwar verfügt Brasilien nicht über eine von der Regierung überarbeitete Bioökonomiestrategie, aber 2020 hat die *Confederação Nacional da Indústria* (CNI), der brasilianische Unternehmensverband, ein ausführliches Strategiepapier zur Bioökonomie veröffentlicht, das wohl weitgehend den *State of the Art* der brasilianischen Perspektiven auf Seiten von Regierung und Unternehmen widerspiegelt. Diese wird in folgender Weise trefflich zusammengefasst:

„Die Bioökonomie ist eine hervorragende Geschäftsmöglichkeit, weil sie Lösungen für die Ernährungssicherheit, für die Nutzung natürlicher Ressourcen, für die Reduzierung der Abhängigkeit von fossilen Ressourcen, für die Bekämpfung des Klimawandels, für mehr Konkurrenzfähigkeit und weniger Arbeitslosigkeit umfasst. Brasilien bietet unzählige Vorteile, die es erlauben, Führer dieser Neuerungen zu werden: Riesige Flächen, die für Landwirtschaft geeignet sind, eine gut entwickelte Landwirtschaft mit einer großen Produktion (Lebensmittel aber auch Fasern und Energie), die Biodiversität und der größte tropische Regenwald des Planeten; und darüber hinaus eine erfolgreiche Erfahrung mit dem Einsatz von Biotreibstoffen. Mit der Entwicklung der Bioökonomie bietet sich Brasilien eine einmalige Möglichkeit eine der großen Mächte der Welt zu werden. Im Gegensatz zu anderen Ländern bietet Brasilien eine große Diversität von natürlichen Ressourcen und die Frage ist, wie sie effizient genutzt werden können. Dabei können wir auch Amazonien, dem Ursprungsgebiet eines großen Teils dieser Diversität, als ein Modell für die Bioökonomie denken, zumal sich 60% des Amazonaswaldes auf brasilianischem Territorium befinden.“⁶

Das Zitat enthält die zentralen Elemente der in Brasilien vorherrschenden Bioökonomie-Narrative. Zunächst ist Bioökonomie praktisch ausschließlich auf Landwirtschaft und Landnutzung bezogen, sie ist „Agro“. Im Brennpunkt stehen die Qualifizierung des Bestehenden sowie die Anpreisung der Vorzüge Brasiliens. Eine gesellschaftliche Transformationsperspektive ist nicht zu erkennen. Anders gesagt: Brasilien ist schon Bioökonomiegroßmacht, weil es eine Agrogroßmacht ist. Bioökonomie erhöht und modernisiert diskursiv das bereits Bestehende, das mächtige brasilianische Agrobusiness. „The Bioeconomy mostly adds to pre-existing agriculture and forest sectors“⁷, lautet das lakonische Fazit einer wissenschaftlichen Studie.

Dennoch wäre es irreführend, das Aufgreifen der Bioökonomie in Brasilien nur unter der Rubrik „Alter Wein in neuen Schläuchen“ abzuhandeln, denn dies ist nur eine Seite. Bioökonomiediskurse sind durch zwei Vektoren gekennzeichnet. Zum einen durch die Legitimierung und Glorifizierung des Bestehenden, zum anderen ist aber Bioökonomie auch ein Diskurs, der auf die Zukunft und die Chancen und Perspektiven technologischer Entwicklung verweist. Dies ist auch in Brasilien durchaus präsent. So stellt ein Text des einflussreichen brasilianischen Agrarforschungsinstituts EMBRAPA fest:

- 5 Das Zitat stammt aus einem Manifest mit dem Titel „Nachhaltige Bioökonomie und gesellschaftliche Transformation“, das die Perspektive der Transition gut zusammenfasst. Verfasser*innen sind Daniel Barben, Holger Zinke und Regina Birner, Mitglied des Bioökonomierates. https://www.oekom.de/_files_media/zeitschriften/artikel/GAIA_2021_01_12.pdf
- 6 https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/cd/ed/cded4159-a4c5-474d-9182-dd901b317e1c/bioeconomia_e_a_industria_brasileira.pdf S. 77
- 7 Bastos Lima, M. G. (2021). Corporate Power in the Bioeconomy Transition: The Policies and Politics of Conservative Ecological Modernization in Brazil. *Sustainability* 13(12):6952. <https://doi.org/10.3390/su13126952>, S. 1

„Mit der Bioökonomie können wir grundlegende Wirtschaftszweige transformieren und dynamisieren, insbesondere die Landwirtschaft, die schon jetzt Brasilien weltweit führend in der Produktion von Nahrungsmitteln, Fasern und Energie positioniert. Die Fortschritte in den Biomasse-Technologien erlaubt es uns, eine Zukunft vorherzusehen, in der Raffinerien von Zucker und Alkohol sich in Bioraffinerien verwandeln, die eine Reihe von erneuerbaren Chemieprodukten erzeugen.“⁸

Zwar baut auch diese Perspektive auf der Lobpreisung des Bestehenden auf, rückt jedoch Entwicklungs- und Innovationsaspekte viel stärker in den Fokus, wobei die Transformation allerdings lediglich als technischer Fortschritt gesehen wird.

Einen besonderen Platz nimmt die Vision einer Bioökonomie der Biodiversität ein, die als Entwicklungsmodell für Amazonien anvisiert wird und inzwischen in der brasilianischen Debatte omnipräsent ist. Hier geht es tatsächlich um etwas Neues, nämlich eine Bioökonomie der Biodiversität als Entwicklungsmodell für eine gesamte Region. Allerdings wird dabei eine problematische Dichotomie konstituiert. Biodiversität als wichtiger Faktor der Bioökonomie wird sozusagen nach Amazonien ausgelagert, während sie in der agrarbasierten Bioökonomie praktisch keine Rolle spielt.⁹ Diese beiden Perspektiven sind nicht immer klar voneinander getrennt und überschneiden sich oftmals, aber es sind doch zwei unterscheidbare Zugriffe auf die Bioökonomie. Die technologisch-innovativen Aspekte der Bioökonomie in Brasilien sollen in den folgenden Kapiteln beleuchtet werden, die sich mit dem Zucker-Ethanol-Komplex befassen. Neue Entwicklungen sind aber nicht nur im technologischen Bereich auszumachen, sondern auch in einer Regulierung, die an der CO₂-Bilanz von nachwachsenden Rohstoffen ansetzt und als fundamentaler „Booster“ für die Zukunft der Bioökonomie gilt (siehe dazu das Kapitel 4 zu *Renovabio*).

2.2 Bioökonomie als Legitimations- und Glorifizierungsdiskurs: Agro ist Pop, Agro ist Bio!¹⁰



„Agrar ist Pop“ - „Der Pop verschont niemanden“ - Nicht alle finden die Werbe-Kampagne des Fernsehsenders Globo für das brasilianische Agrobusiness toll.
Quelle: MidiaNINJA

Das brasilianische Agrobusiness strotzt vor Kraft und Selbstvertrauen und präsentiert sich seit Jahren offensiv als Beispiel nachhaltiger Landwirtschaft. Die wirtschaftliche Bedeutung des brasilianischen Agrobusiness ist unbestreitbar:

„2021 erreichten die Land- und Viehwirtschaft eine Beteiligung von 28,9% am Bruttoinlandsprodukt, 2020 waren es noch 26,7%. Dabei entfallen 75% auf die Landwirtschaft und 25% auf die Viehwirtschaft. Das

Agrobusiness schafft 18 Millionen Arbeitsplätze, das sind 20% der Beschäftigten Brasiliens. Nach Angaben des Landwirtschafts-

ministeriums (MAPA) war das Agrobusiness für etwa 43% der gesamten Exporte Brasiliens (im Wert von 120 Milliarden US\$) verantwortlich.“¹¹

Diese Erfolgsbilanz präsentierte auch Präsident Bolsonaro in einer Rede vor der UN-Vollversammlung im Jahre 2021:

„Die globale Krise hat die Landwirtschaft in Brasilien nicht zum Stillstand gebracht. Die Landbevölkerung arbeitet wie nie, produziert Lebensmittel für mehr als eine Milliarde Personen [...] Wir garantieren die Ernährungssicherheit von einem Sechstel der Weltbevölkerung. Brasilien entwickelt sich zum größten Produzenten von Nahrungsmitteln in der Welt.“¹²

Ein Blick auf die Exportbilanz zeigt aber, dass der Löwenteil der Exporte (ca. 40%) auf das Konto von Soja und Sojaprodukten gehen, dann kommen Rindfleisch, Zucker, Hühnerfleisch und Zellulose. Derweil Soja vornehmlich als Tierfutter dient, ernährt das brasilianische Agrobusiness eher die Tiere der Welt und versorgt die Welt mit Fleisch. Dies dürfte kaum zu einer Verbesserung der Ernährungssicherheit des ärmsten Teils der Weltbevölkerung beitragen.

Hinzu kommt ein zweiter großer *Spoiler* für den triumphalistischen Diskurs des Agrobusiness, nämlich die Tatsache, dass parallel zu den Erfolgswerten Hunger und Ernährungsunsicherheit in Brasilien wachsen. Nach einer Erhebung des brasilianischen Statistikinstituts IBGE hat sich die Zahl der Brasilianer*innen, die sich in einer Situation gravierender Ernährungsunsicherheit befinden, von 2014 bis 2019 auf 10,3 Millionen Menschen erhöht, ein Anstieg um 3 Millionen. Eine neue Studie geht davon aus, dass die Zahl der davon Betroffenen inzwischen 19 Millionen erreicht hat. Diese Menschen hungern, es sind 9% der Bevölkerung Brasiliens. Hinzu sind 43 Millionen Menschen (20,5% der brasilianischen Bevölkerung) von einfacher Ernährungsunsicherheit betroffen, das heißt ohne regelmäßigen und gesicherten Zugang zu Nahrung.¹³

Dieser Abgrund zwischen den Produktivitätstriumphen des Agrobusiness und der realen Ernährungssituation in Brasilien weist nur auf einen altbekannten Umstand hin: dass Hunger in den meisten Fällen nichts mit der Knappheit von Nahrungsmitteln zu tun hat, sondern mit dem fehlenden Zugang zu selbigen. Es fehlt nicht an Nahrung für die Armen, sondern es fehlt an Geld, Nahrung zu kaufen. Jedenfalls ist das brasilianische Agrobusiness deutlich effektiver im Hinblick auf die Ernährung europäischer Schweine, als auf die Sicherung der Ernährung der brasilianischen Bevölkerung.

8 <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/3382121/artigo---o-brasil-na-bioeconomia>

9 Eine ausführlichere Diskussion der auf Amazonien und Biodiversität ausgerichteten Bioökonomie findet sich in Backhouse und Fatheuer, 2021.

10 Der Titel greift eine Kampagne des Fernsehsenders Globo auf, die das brasilianische Agrobusiness glorifiziert: *Agro é tech, agro e pop, agro é tudo* (agro ist alles) lautet der vollständige Titel der Kampagne.

11 <http://berlim.itamaraty.gov.br/pt-br/agropecuaria.xml>

12 <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-54288952>

13 <http://olheparaafome.com.br/> Die Erhebung wurde im Dezember 2020 durchgeführt.

2.3 Wie nachhaltig ist das Agrobusiness?



Alles ordentlich gemischt? Ibama führt eine Operation zur Bekämpfung des illegalen Einsatzes von Pestiziden im Westen von Bahia durch
Foto: Vinicius Mendonça/Ibama (CC BY 2.0)

Das brasilianische Agrobusiness behauptet mit großem Nachdruck, dass es nachhaltig sei. „Die landwirtschaftliche Produktion Brasiliens ist durch Nachhaltigkeit geprägt. Heute ist Brasilien eines der wenigen Länder, welches in der Lage ist, gleichzeitig auf die globalen Herausforderungen der Ernährungssicherheit und der Nachhaltigkeit zu antworten“, verkündet etwa der brasilianische Außenminister Carlos Franca. Diese immer wieder vorgetragene Botschaft ist natürlich auch eine Antwort auf ein Imageproblem. Tatsächlich sieht sich das brasilianische Agrobusiness verfolgt und verleumdet: „Wir werden jetzt den Kampf gegen Desinformation, gegen Ignoranz, gegen Verzerrungen in Bezug auf das brasilianische Agrobusiness intensivieren und verbessern. Wir werden der internationalen öffentlichen Meinung die Wahrheit zeigen, insbesondere der europäischen, die in der Welt so einflussreich, so bestimmend für Trends und leider so von unfairen Kampagnen beeinflusst ist, die durch politische oder wirtschaftliche Interessen motiviert sind.“¹⁴

Die Behauptung, das brasilianische Agrobusiness sei nachhaltig, wird in der Regel ohne auch nur den Versuch eines Beweises vorgetragen. Angeführt wird in diesem Zusammenhang immer der Hinweis auf das Programm *Agricultura de Baixo Carbono* (ABC). Kernstück dieses Programms ist die Förderung der Direktsaat. Dabei muss der Boden nicht mehr umgepflügt werden und dadurch verringern sich tatsächlich die CO₂-Emissionen.

Nach Angaben des Verbandes der Direktsaat werden inzwischen 36 Millionen Hektar auf diese Weise bewirtschaftet, vorwiegend im Sojaanbau¹⁵. Wieviel CO₂ dadurch eingespart worden ist und wird, darüber gibt es keine zuverlässigen Angaben. Bayer behauptet, dass auf „einem Hektar mit Direktsaat der Produzent zwischen 0,5 und einer Tonne CO₂-Emissionen einsparen kann – das entspricht den Emissionen von vier Autos in einem Jahr.“¹⁶ Dieser nur sehr ungenau quantifizierte und dokumentierte Erfolg

wird nicht nur als Beweis für die Nachhaltigkeit des brasilianischen Agrobusiness angeführt, sondern sogar als eine Lektion für die Welt. Dabei ist es vor allem ein Beispiel für einen verkürzten Begriff der Nachhaltigkeit und die Gleichsetzung von Reduktion von Emissionen mit Nachhaltigkeit. Denn die Direktsaat verändert in keiner Weise das System des Sojaanbaus, das auf riesigen Monokulturen und dem intensiven Einsatz von *agrotóxicos* (Agrargiften) beruht. Die Fixierung auf den CO₂-Aspekt verkürzt die Implikationen der Direktsaat und die Diskussion um sie. Besonders besorgniserregend ist dabei, dass Direktsaat in der Regel mit einem erhöhten Einsatz von Glyphosat einhergeht – einem Unkrautvernichtungsmittel, das beim Menschen Krebs auslösen kann.¹⁷

Eine weitere Komponente des ABC-Programms ist die Förderung von agrosilvopastoralen Systemen, also einer Integration von Landwirtschaft, Viehzucht und Forstwirtschaft. In Brasilien wird dieser Ansatz mit der Abkürzung ILPF (*integração lavoura-pecuária-floresta*) bezeichnet. Ein Ziel der brasilianischen Klimaverpflichtungen ist es, bis 2030 35 Millionen Hektar mit diesem System zu bewirtschaften. Aktuell sollen etwa 17 Millionen Hektar mit dem ILPF-System bewirtschaftet werden, aber 80% davon ohne Baumkomponenten.¹⁸ Bisherige Auswertungen konzentrieren sich auf ökonomische Aspekte und kommen dabei zu positiven Ergebnissen. Umfassendere Auswertungen über ökologische Auswirkungen gibt es bisher nicht. Aber eins ist klar: Die Bäume, die integriert werden, sind in der Regel Eukalyptus in Monokultur. „Die Erfahrungen mit Eukalyptus in Amazonien [...] sind vielversprechend, Eukalyptus ist die wichtigste Komponente, um den Anforderungen von ILPF System nachzukommen.“¹⁹



Eukalyptus mit Rind – artenreiche Ökosysteme sehen anders aus.
Foto: EMBRAPA / Rosa, Ronaldo

Das Programm ABC ist damit typisch für *Greenwashing*-Versuche, nicht nur des brasilianischen Agrobusiness. Effizienzverbesserungen oder auch CO₂-Einsparungen werden isoliert von dem Gesamtkontext als Beispiel für „Nachhaltigkeit“ und Klimaschutz aufgeführt. Genau dazu passt auch der Bioökonomiediskurs: er verleiht alten Praktiken durch kleine Änderungen einen legitimierenden, grünen Anstrich und verbindet sie mit einer Zukunftsortientierung und dem positiv konnotierten Begriff Bio.

14 Quelle für beide Zitate: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2021/09/evento-reforca-divulgacao-no-exterior-a-sustentabilidade-do-agronegocio-brasileiro>

15 <https://www.canalrural.com.br/alianca-da-soja/febrapdp-preve-plantio-direto-em-75-de-area-agricola-ate-2030/https://febrapdp.org.br/noticias/1072/agricultura-de-baixo-carbono-e-licao-do-brasil-ao-mundo-sustentavel>

16 https://www.agrolink.com.br/noticias/como-plantio-direto-contribui-para-sequestro-de-carbono_446390.html

17 Ein kurzer Überblick über die Probleme der Direktsaat findet sich hier: https://www.martin-haeusling.eu/images/Klimaschutz_kleiner_RZ_copi.pdf

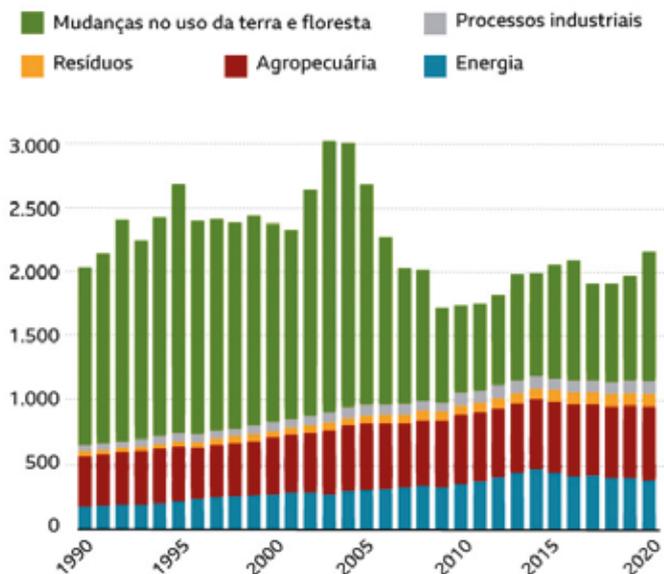
18 <https://www.beefpoint.com.br/famato-embrapa-show-destaca-potencial-dos-sistemas-integrados-de-producao/>

19 https://www.researchgate.net/profile/Valdemir-Laura/publication/351154994_O_eucalipto_em_sistemas_de_integracao_lavoura-pecuaria-floresta_ILPF_no_Cerrado/links/608ac026a6fdcaebdf8986d/O-eucalipto-em-sistemas-de-integracao-lavoura-pecuaria-floresta-ILPF-no-Cerrado.pdf?origin=publication_detail S. 1052. Ökonomische Auswertung: https://www.researchgate.net/profile/Roberto-Almeida-4/publication/339149206_Avaliacao_economica_de_sistemas_de_Integracao_Lavoura-Pecuaria-Floresta_as_experiencias_da_Embrapa/links/5e41a12c299bf1c8b91f58ad/Avaliacao-economica-de-sistemas-de-Integracao-Lavoura-Pecuaria-Floresta-as-experiencias-da-Embrapa.pdf?origin=publication_detail

Was fehlt, ist der Nachweis, dass diese Praktiken tatsächlich eine Transformation anvisieren. Denn trotz der hoch gepriesenen Erfolge des Programms sind die Emissionen durch Landwirtschaft in Brasilien weiter angestiegen (s. Graphik 1).

Brasil registrou em 2020 maior emissão de CO₂ desde 2006

Emissões em toneladas



Graphik 1: Brasilianische CO₂ Emissionen (in Tonnen) nach Quellen, Grün: Änderung der Landnutzung und Entwaldung, Grau: Industrie, Gelb: Abfälle, Rot: Landwirtschaft und Viehzucht, Blau: Energie.

Quelle: <https://www.terra.com.br/noticias/brasil/cop26-na-contramao-do-mundo-brasil-teve-aumento-de-emissoes-de-co2-em-ano-de-pandemia,d2bacd0cfd97a464a-0f8eb6f9981c5529p39q69.html>

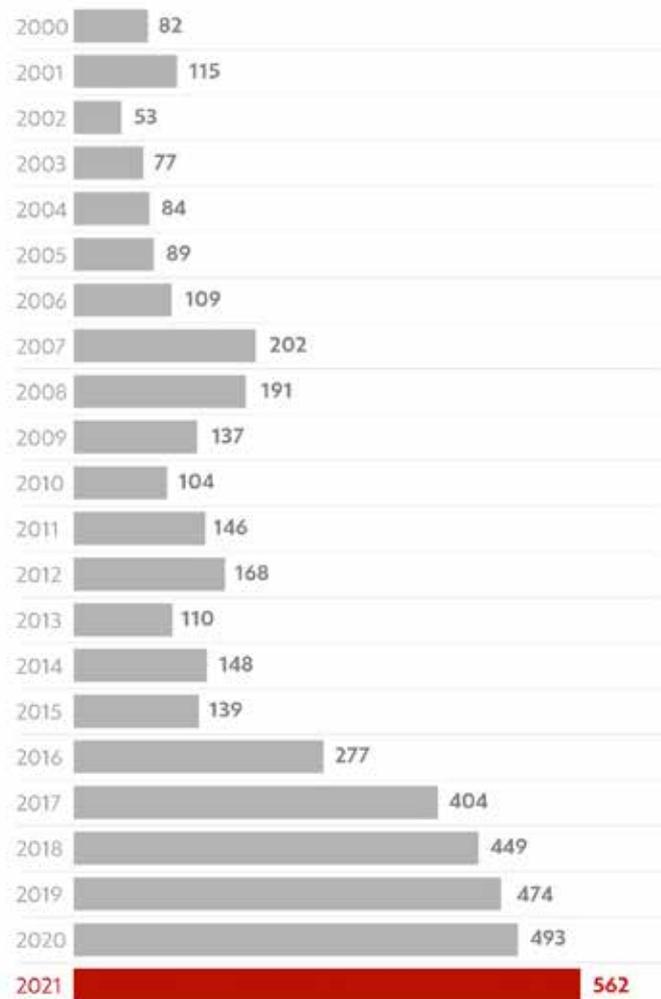
Es würde an dieser Stelle zu weit führen, den Nachhaltigkeitsanspruch des brasilianischen Agrobusiness ausführlich zu diskutieren. Die Kritik am brasilianischen Agrarmodell ist durch zahlreiche Publikationen auch ausreichend dargestellt. Es beruht auf großen, input-intensiven Monokulturen. Sie sind geprägt durch Uniformität und ihre Abhängigkeit von chemischem Dünger und Agrargiften. Dies mag (kurzfristig) produktiv sein, ist aber keine Antwort auf die zweite große Krise der Gegenwart, den Verlust der Artenvielfalt. Der Bericht des IPBES, Rat der Biodiversitätskonvention, dem Pendant des Weltklimarates, kommt daher zu dem eindeutigen Schluss, dass die industrielle Landwirtschaft eine Bedrohung für die Biodiversität ist. Sie kann daher auch keine Basis für eine nachhaltige Bioökonomie sein.

Ein Indikator für die Nicht-Nachhaltigkeit des brasilianischen Agrarmodells ist der immense und vor allem steigende Einsatz von Agrargiften in der brasilianischen Landwirtschaft, der insbesondere in der Regierung Bolsonaro noch einmal neue Dimensionen und Rekorde erreicht hat. Die Graphik 2 zeigt die Entwicklungen die Zahl der Zulassungen neuer *agrotóxicos*. Auch die Menge der eingesetzten Agrargifte wächst. Nach Angaben des regierungsnahen Forschungsinstituts IPEA stieg zwischen 2006 und 2017 der Verkauf von *agrotóxicos* von 204 Millionen Tonnen auf 541 Millionen, eine Steigerung um 250%. Im gleichen Zeitraum wuchs die Anbaufläche nur um 26%. Und von 2005 bis 2014 verdoppelte sich die Menge der angewendeten Agrargifte pro Hektar – von 3.2 auf 6,7 kg.²⁰

Registro de agrotóxicos no Brasil

Governo registrou em 2021 o maior número de pesticidas desde o início da série histórica

Registros no ano



Graphik 2: Jährliche Zulassungszahlen von Agrargiften in Brasilien (2000-2021) 2021 neuer Rekord bei der Registrierung von Pestiziden

Quelle: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2022/01/18/apos-novo-recorde-brasil-encerra-2021-com-562-agrototoxicos-liberados-sendo-33-ineditos.ghtml>

Denise Elias, eine brasilianische Wissenschaftlerin, die über Mythen das Agrobusiness forscht und schreibt, hat die Bilanz des brasilianischen Agrobusiness prägnant so zusammengefasst: „Das Ergebnis von fünf Jahrzehnten Privilegien, die der Agrarindustrie in Brasilien gewährt wurden, sind die Verschärfung der Landkonzentration, die Vertreibung und Enteignung indigener Völker und traditioneller Gemeinschaften [...], die Ausbreitung von Monokulturen, verbunden mit der Zerstörung der Umwelt und der Rückgang der biologischen Vielfalt, mit einer gewaltigen genetischen Erosion [...] und der Entstehung produktiver Regionen, die aus ländlichen und äußerst funktionalen Städten für die Agrarindustrie bestehen und die neue Formen struktureller Armut zeigen.“²¹

20 https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=35512

21 Elias, 2021 ohne Seitenangaben

3. ZUCKERROHR UND ETHANOL ALS INNOVATIONSFRONT

THOMAS FATHEUER



Einweihung einer 2G-Ethanolanlage von Raízen/Piracicaba am 22. Juli 2015. Foto: Secretaria de Agricultura e Abastecimento (CC BY 2.0)

Die Welt hat sich durch das Pariser Klimaabkommen zu Zielen verpflichtet, die nur mit einer weitgehenden Abkehr von der Nutzung fossiler Energiequellen (Öl, Kohle und Gas) zu erreichen sind. Eine globale Energieumwälzung ist das Herzstück der globalen Klimapolitik und sie bedeutet eine Umstrukturierung des herrschenden Energiesystems von unerhörten Dimensionen. Das Zeitfenster für diese Umstrukturierung beträgt weniger als 50 Jahre.

Um nun die brasilianische Einordnung in dieses globale Szenario zu verstehen, ist es notwendig, die besondere Ausgangslage des Landes im Blick zu behalten. Ein Vergleich zwischen der Energiematrix Brasiliens (2020) und Deutschlands (2021) wirft ein gutes Schlaglicht auf die extrem unterschiedlichen Situationen (siehe Graphik 3 und 4).

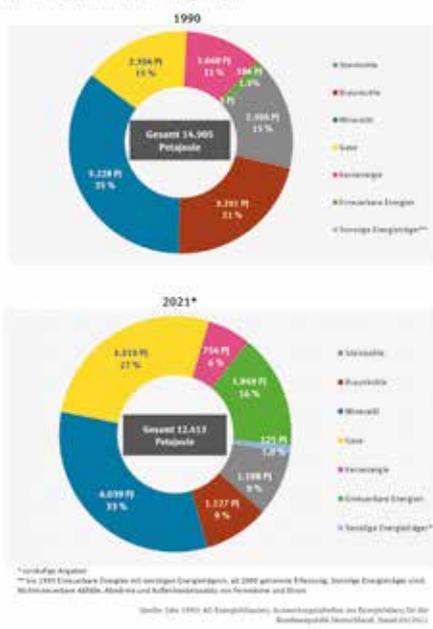


Graphik 4: Energiematrix Brasiliens 2020
 Lenha e carvão vegetal: Holzkohle; Carvão Mineral: Steinkohle; Hidráulica: Wasserkraft; Derivados da cana de açúcar: Energie auf Zuckerrohrbasis; Petróleo e derivados: Energie auf Erdölbasis; Outras renováveis: Andere erneuerbare Energien; Outras não renováveis: Andere nicht erneuerbare Energien.

Quelle: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>

Die Diagramme zeigen die gesamte Energiematrix der beiden Länder, nicht, wie oft, die der Stromerzeugung. Die Erfolge der deutschen Energieumwälzung bestehen im Wesentlichen in dem hohen Anteil erneuerbarer Energien (Wind und Solar) an der Stromerzeugung. Schaut man auf die gesamte Energiebilanz, dann ist der Anteil der Erneuerbaren auf magere 16% beschränkt. Besonders überraschend und in der öffentlichen Debatte kaum wahrgenommen ist, dass dabei über die Hälfte dieser erneuerbaren Energie auf Biomasse (der Nutzung von Holz und Energiepflanzen) beruht. Brasilien hingegen weist einen Anteil von über 50% erneuerbarer Energie auf. Dies ist natürlich Wasser auf den Mühlen von triumphalistischen Diskursen, nach dem Motto: Wir sind viel weiter als die Welt, wir sind da, wo die Welt (zumindest bis 2030) erst hinkommen will. Auffallend ist dabei die herausragende Stellung des Zuckerrohrkomplexes: tatsächlich trägt Zuckerrohr mehr zur Energiebilanz Brasiliens bei als die Wasserkraft, die durch Großstaudämme wie Belo Monte in die internationale Kritik geraten ist. Zuckerrohr ist der Gigant der erneuerbaren Energie Brasiliens. Grundlage dafür ist die doppelte Nutzung von Zuckerrohr im Energiesektor: zum einen in der Form von Ethanol als Treibstoff

Primärenergieverbrauch nach Energieträgern



Graphik 3: Primärenergieverbrauch nach Energieträgern

Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/primärenergieverbrauch>

(mischbar mit Benzin), zum anderen durch den Einsatz der Reststoffe der Ethanol-Gewinnung zur Erzeugung von Strom²².

Der hohe Anteil der erneuerbaren Energie in Brasilien ist primär die Konsequenz von Entscheidungen, die in den sechziger und siebziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts gefällt worden sind. Die Militärdiktatur sah in Wasserkraft und Zuckerrohr ein großes Potential für Brasilien, um die Abhängigkeit von Energieimporten abzubauen. Die Entscheidungen waren nicht durch Klimapolitik beeinflusst, wohl aber von einer strategischen Vision und nationalen Interessengruppen wie der Agrarindustrie oder des Bausektors.

Der Zuckerrohr-Ethanol-Sektor ist also ein konsolidierter Akteur, der auf eine lange Geschichte der technologischen Perfektionierung sowie einer sozialen und ökonomischen Konsolidierung blicken kann. Er musste viele Krisen überstehen, hat Resilienz gezeigt und kann nun auf dieser Basis Antworten auf neue Herausforderungen geben bzw. entwickeln, die tatsächlich nicht einfach die Fortschreibung alter Tendenzen sind, sondern, bedingt durch die Klimapolitik, Teil neuer Tendenzen. Einige der wichtigsten innovativen Tendenzen werden im Folgenden kurz beleuchtet.

3.1 Ethanol als Baustein der Dekarbonisierung des Verkehrs: Der Ethanol Hybrid als Zukunftsmodell

In Europa und den USA hat sich in den letzten Jahren ein Konsens herausgebildet, demzufolge die Dekarbonisierung des Verkehrs primär durch die Elektromobilität bei PKW zu erreichen ist. Der Verbrennungsmotor ist ein Auslaufmodell, die EU hat sich im Juni 2022 auf einen Stopp der Produktion im Jahre 2035 geeinigt. Zwar ist offensichtlich, dass diese Umstellung mit vielen Problemen verbunden ist, aber die Ausgangslage ist inzwischen günstig. Die Technologie der E-Autos ist gut entwickelt und die Verbesserung der Batterien kommt, wenn auch langsam, so doch stetig voran. Hatten bis vor einigen Jahren insbesondere die deutschen Autokonzerne noch erbitterten Widerstand gegen das Ende des Verbrennungsmotors geleistet und das Ende des Industriestandortes Deutschland beschworen, ist dies nun Geschichte. (Fast) Alle wichtigen Akteure aus Politik und Wirtschaft setzen nun auf Elektromobilität als die Zukunftstechnologie für PKW – ungeachtet der Kritik an deren immensen Rohstoffverbrauch und auch damit einhergehend zweifelhafter Klimawirksamkeit.

Es wäre aber ein Fehler zu denken, wie in Europa, so in der Welt. Angesichts der Schwierigkeiten, die Infrastruktur für Elektromobilität in Europa aufzubauen, kann man sich leicht vorstellen, welche Herausforderungen damit bspw. für (ländliche) Regionen in Afrika oder Lateinamerika verbunden sind. Aber für Brasilien kommt noch etwas anderes hinzu, nämlich die Verfügbarkeit von Ethanol, der deutlich geringere Emissionen als fossile Brennstoffe aufweist, in das bestehende Netz der Energieversorgung integriert und ein nachwachsender Rohstoff ist. Ethanol ist durch eine hohe Beimischungsquote (27%) in allen Tanks der PKWs Brasiliens präsent, und kann aufgrund des Flex-Motors auch in den meisten brasilianischen Autos pur getankt werden.

Diese andere Ausgangsposition führt zu anderen Perspektiven. Der einflussreiche Verband der brasilianischen Zuckerindustrie UNICA rechnet nun vor, dass die Plug-in-Hybride mit Ethanol die Emissionen so reduzieren, dass sie sogar besser sind als europäische E-Autos. Der in Brasilien produzierte Toyota Corolla soll auf Emissionen von 29 g CO₂ pro km kommen.²³ Damit sollen die Emissionen von reinen Elektroautos sogar noch unterboten werden. Ein wortgewaltiger Verteidiger des Flex-Hybrids ist auch der Chef von Volkswagen Lateinamerika Pablo de Si:

„Wichtig ist nicht ob ein Auto elektrisch ist oder mit einem Verbrennermotor fährt, sondern dass es CO₂-neutral und nachhaltig ist, und Ethanol schafft das [...]. In Brasilien macht das Elektroauto sogar Sinn, weil die Energiematrix sauber ist, aber wenn wir es mit Ethanol vergleichen, dann sind die Emissionen mehr oder weniger gleich. Am vorteilhaftesten ist hier das Flex-Hybrid-Auto, weil es eine gute Energiematrix mit Ethanol kombiniert.“²⁴

In einer Kooperation mit Indien wird eine strategische Option für die globale Ausweitung des Flex-Hybrid-Modells gesehen. Im April 2022 reisten die Chefs von Toyota und VW Lateinamerika nach Indien und unterzeichneten ein Abkommen für die Zusammenarbeit im Ethanol-Bereich. Indien ist nach Brasilien der größte Anbauer von Zuckerrohr und baut bereits die Substitution von fossilen Brennstoffen durch den Einsatz von Ethanol aus.²⁵

In der Debatte um die Zukunft der Elektromobilität in Brasilien ist es nicht leicht zwischen sachlichen Argumenten und interessensorientierter Propaganda zu unterscheiden. Aber die Tatsache, dass sich inzwischen eine mächtige Akteurskoalition zusammengefunden hat, die eben nicht nur die Ethanol-Produzenten, sondern auch die führenden Hersteller der Automobilindustrie einschließt, und dass Investitionen in diese Richtung gelenkt werden, spricht für eine starke Rolle von Ethanol auch im Kontext zunehmender Elektrifizierung des PKW Verkehrs.

3.2 Ethanol goes gas: Biogas und Biomethan



Verarbeitung von Zuckerrohr bei Raizen/Brasilien. Foto: .Schell (CC BY-NC-ND 2.0)

Die Debatte um Elektromobilität konzentriert sich auf den PKW-Verkehr, hier scheint in Europa das Rennen gelaufen zu sein. Unübersichtlicher wird die Lage bei den Schwertransportern (größere LKWs für längere Strecken) aber auch bei landwirtschaftlichen Maschinen. Hier ist die Elektrifizierung eher schwierig, weil die

22 Aufgrund dieser herausgehobenen Stellung des Zucker-Ethanolkomplexes konzentrieren wir uns in der vorliegenden Publikation auf diesen. Natürlich darf nicht übersehen werden, dass Brasilien ein wichtiger Produzent von Biodiesel ist. Dieser wird hauptsächlich auf der Basis von Soja (71,2%) und Tierfetten (11%) erzeugt. Nur 2,5% der Produktion kommen aus dem Anbau von Ölpalmen. Biodiesel ist daher ein Abfallprodukt der Sojaproduktion und der Viehzucht. Es entwickelt nur eine regionale Relevanz für die Landnutzung und ist für die Dynamik der Bioökonomien nicht zentral. Dennoch ist die Produktion mit 6,89 Millionen m³ beachtlich, Brasilien ist nach der EU und den USA der größte Produzent von Biodiesel weltweit. Mehr über Biodiesel bei Backhouse (2015) und Fatheuer (2016). Übersicht über die aktuellen Zahlen: <https://forbes.com.br/forbesagro/2022/06/producao-de-biodiesel-do-brasil-deve-chegar-a-102-bi-de-litros-em-2025-diz-stonex/>

23 <https://motor1.uol.com.br/features/581894/coluna-hibridos-flex-relevancia-etanol/>

24 <https://epocanegocios.globo.com/Empresa/noticia/2021/12/volkswagen-diz-que-empresa-tera-carros-eletricos-e-hibridos-etanol.html>

25 <https://motor1.uol.com.br/features/581894/coluna-hibridos-flex-relevancia-etanol/>

Batterien zu groß sein würden. Deshalb sieht die Mehrzahl der Akteure in der EU die Zukunft des LKW-Verkehrs im Einsatz von Brennstoffzellen mit grünem Wasserstoff. So hat sich eine große Koalition von Fahrzeugherstellern formiert (Daimler, Honda und Hyundai), die sich verpflichtet hat, bis 2030 100 000 Brennstoffzellen-LKWs auf die Straße zu bringen, und zwar in Kooperation mit der *Fit for 55*-Strategie der EU.²⁶ Allerdings herrscht kein völliger Konsens. Scania setzt eher auf die Weiterentwicklung der Batterien.

Weltweit hat ein Run auf grünen Wasserstoff eingesetzt, der mit dem Einsatz von Wind- und Sonnenenergie gewonnen wird. Auch Brasilien gilt als ein möglicher Produzent und Exporteur von grünem Wasserstoff. Biomethan und Biogas stehen hingegen für einen anderen Weg, auf den sich in Brasilien große Hoffnungen richten. Sie heißen Bio, weil sie aus organischen Stoffen gewonnen werden. Es können sowohl Abfallstoffe, wie auch spezifisch dafür angebaute pflanzliche Rohstoffe sein. Das in einer Biogasanlage erzeugte Biogas kann zu Strom und Wärme umgewandelt werden. Wird Biogas aufbereitet und gereinigt, entsteht Biomethan. Dieses hat einen unschätzbaren Vorteil im Wettstreit der verschiedenen Pfade der Dekarbonisierung: es ist absolut kompatibel mit dem herkömmlichen Erdgas und kann also direkt in bestehende Erdgasnetze eingespeist, fossilem Erdgas beigemischt oder in Fahrzeugen mit Gasmotor als Kraftstoff genutzt werden.

In Deutschland wird Biogas vorwiegend mit Mais erzeugt. Nur etwa 20% der Biogas-Produktion beruht auf Abfallstoffen.²⁷ Die Ausbreitung von Monokulturen (Stichwort „Vermaisung“) hat Biogas in Deutschland einen schweren Imageschaden zugefügt und eine Ausweitung in Deutschland und Europa eher unwahrscheinlich gemacht. Daran können auch die Bestrebungen der Substitution von russischen Gasimporten wenig ändern. Das Deutsche Biomasseforschungszentrum (DBFZ) hat die Perspektiven von Biomethan untersucht.²⁸ Im Augenblick macht der Anteil von Biomethan, das Erdgas in allen Anwendungsbereichen ersetzen kann, nur etwa 1% des deutschen Gasmarktes aus. Mittelfristig ließe sich dieser Anteil auf 3% des derzeitigen Gasverbrauchs steigern.

Raizen: Zucker und Öl vereinigt

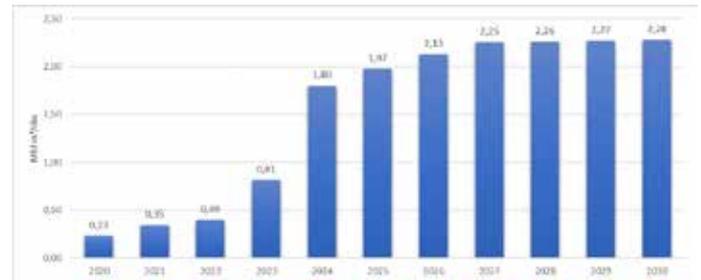
„Wir sind groß geboren und wollen noch größer werden“, verkündete der damalige Präsident von Raizen, Vasco Dias, im Jahr 2011, als das Unternehmen als *Joint Venture* von Cosan, einem etablierten Erzeuger von Ethanol, und Shell das Licht der Welt erblickte. Tatsächlich ist heute Raizen mit einer Produktion von 3,5 Milliarden Liter jährlich nach eigenen Angaben der größte Hersteller von Ethanol in der Welt. Raizen produziert aber auch erhebliche Mengen von Zucker (6,2 Millionen Tonnen) und ist ein Erzeuger von elektrischer Energie mit 2,9 Twh.

Zum Portfolio gehören aber auch 7900 Tankstellen und Raizen hat inzwischen das größte Gasunternehmen Brasiliens (Comgas) aufgekauft. Damit ist Raizen tatsächlich ein Energieriese und Beispiel dafür, wie ein Erdölkonzern sich zu einem Energiekonzern wandelt.

Die Zahlengaben nach dem Jahresbericht von Raizen:

<https://www.raizen.com.br/relatorioanual/2021/pt/>

Diese große Attraktivität führt in Brasilien zu einem Biomethan Hype. Die benötigte Biomasse soll vor allem Zuckerrohr liefern. Nach den Angaben des Branchenverbandes *Abiogas* sollen bis 2030 2,3 Millionen m³ täglich produziert werden (siehe Graphik 5). Das entspricht dem aktuellen Gesamtverbrauch der brasilianischen Industrie. Gewaltige Investitionen sind dafür notwendig, *Abiogas* spricht von 60 Milliarden Reais. Und das Wettrennen hat bereits begonnen. *Raizen* (s.o. Infobox) hat die Konstruktion seiner zweiten großen Biogas-Fabrik begonnen mit einer Produktion von 26 Millionen m³ jährlich. Die gesamte Produktion ist bereits für die Herstellung von Kunstdünger und den Einsatz als Biomethan für die Produktion von VW *do Brasil* verkauft.²⁹



Graphik 5: Die Graphik zeigt den erwarteten Anstieg der Produktion von Biomethan in Brasilien

Quelle: <https://abiogas.org.br/abiogas-participacao-do-biogas-junto-com-o-carvao-mineral-e-retrocesso-para-a-renovavel/>

Biogas und Biomethan sind also vielfältig einsetzbar, das erschwert eine genaue Bestimmung der Perspektiven für die Zukunft. Besonders attraktiv ist, dass Biogas auch für LKW und landwirtschaftliche Maschinen einsetzbar ist. Bereits jetzt fahren 500 LKWs auf den Straßen Brasiliens, die mit Biogas betrieben werden. Diese Technologie ist für Gasautos entwickelt und die Investitionen für die Infrastruktur bedeutend geringer als bei Elektrifizierung.

In ihrer Potentialeinschätzung geht *Abiogas* davon aus, dass etwa die Hälfte des Biogases auf der Basis von Zuckerrohr hergestellt wird, sowie ein Drittel aus der Viehzucht stammt.

Allerdings verfügt Brasilien auch über große Reserven fossilen Gases. Die Zukunft von Biogas hängt damit auch von einer aktiven Politik der Dekarbonisierung ab, also von Subventionen, Krediten und Regulierung. Der erste Schritt in diese Richtung war ein Programm der brasilianischen Bundesregierung zur Förderung von Biomethan und Biogas, das im März 2021 lanciert wurde. Auch Präsident Bolsonaro war begeistert und ließ sich in einem Biomethan-Traktor fotografieren.



Im März 2022 lancierte die brasilianische Bundesregierung ein Programm zur Förderung von Biomethan und Biogas - auch Präsident Bolsonaro war begeistert und ließ sich in einem Biomethan-Traktor fotografieren. Foto: Jose Cruz/Agencia Brasil (CC BY 3.0 BR)

26 Das Statement der Koalition, die auch weit mehr Akteure als die Fahrzeughersteller umfasst, zum Beispiel Bosch, Shell und Total: https://www.fch.europa.eu/sites/default/files/FCH%20Docs/201215_Coalition%20Statement%20on%20Deployment%20of%20FCH%20trucks%20in%20Europe.pdf

27 <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/industrieverfahren/biogasanlagen#einfuehrung>

28 https://www.dbfz.de/fileadmin/user_upload/Referenzen/Statements/Positionspapier_Biogas_Ukraine.pdf, S 2

29 <https://exame.com/colunistas/luis-henrique-guimaraes/muito-gas-para-o-brasil/>

3.3 Mais landet wieder im Tank

Lange Zeit war die Welt des Ethanols zwischen den beiden größten Produzenten klar aufgeteilt: Die USA produzierten Ethanol mit Mais, Brasilien mit Zuckerrohr und rühmte dabei die überlegene Umweltbilanz seines Produktes. Seit zehn Jahren verändert sich dieses Bild: Brasilien produziert in zunehmenden Maße Ethanol auf der Basis von Mais und diese Entwicklung nimmt immer weiter an Fahrt auf.

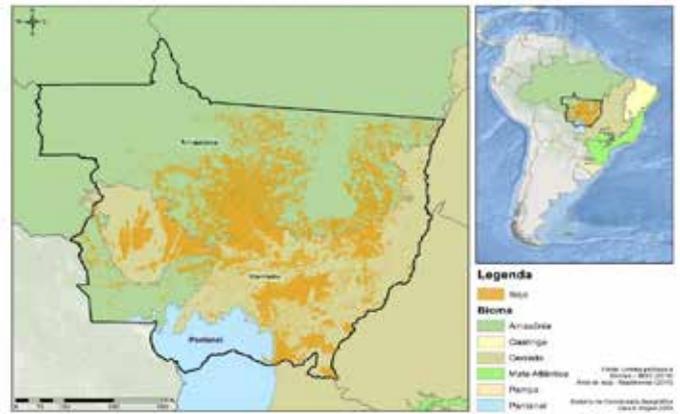
Die Ernte 2021/22 brachte eine Produktion von 26,4 Milliarden Liter Ethanol³⁰, 3,47 Milliarden Liter davon entfielen auf Mais-Ethanol, über 34% mehr als noch bei der Ernte 2020/21. Der Anteil von Mais-Ethanol ist in nur zwei Jahren von 6% auf 13% gestiegen.³¹ Die Schätzung des Fachverbandes UNEM (*União Nacional do Etanol de Milho*), bis 2030 einen Anteil von 20% zu erreichen, könnte sich damit als noch untertrieben erweisen.

Die Expansion der Produktion von Mais-Ethanol ist stark auf den Bundesstaat Mato Grosso konzentriert, der 87% zu dessen Produktion beitrug. Für die Attraktivität des Anbaus von Mais für die Herstellung von Ethanol sprechen nach Angaben der Produzentenvereinigung verschiedene Gründe:³²

- Maisanbau ist gut mit Sojaanbau zu kombinieren und vermindert die Abhängigkeit von einem Produkt.
- Mais wird in den Raffinerien zu Ethanol und zu Viehfutter verarbeitet. Letzteres firmiert international unter der Abkürzung DDGS (*Dried Distillers Grains with Solubles*).
- Ein Teil der neuen Raffinerien kann sowohl Zuckerrohr wie Mais verarbeiten. Diese führt zu einer höheren Auslastung im Lauf eines Jahres.
- Die Verarbeitung zu Ethanol führt zu einer erheblichen Steigerung der Wertschöpfung. Zudem kann auch minderwertiger Mais gut verarbeitet werden

Die exzellente Kombination von Mais- und Ethanol-Produktion mit Soja und der Viehzucht begünstigt insbesondere in Mato Grosso diese Neustrukturierung. Der Bundesstaat ist der größte Sojaproduzent Brasiliens, etwa 28 % der Produktion konzentrieren sich hier.³³ Auch bei der Produktion von Mais liegt Mato Grosso vorn und hat mit 31 Millionen Rindern den ersten Platz in der Viehzucht inne, 14,8% der Rinder befinden sich in dem Bundesstaat.³⁴

Mato Grosso konsolidiert sich damit immer mehr als das neue Zentrum des brasilianischen Agrobusiness und als Boom-Staat. Dies alles geschieht im bedrohten Ökosystem zwischen Cerrado und dem Amazonas, und dringt auch in letzteren vor (siehe Graphik 6).



Graphik 6: Mato Grosso und die Verbreitung der Soja-Anbauflächen in den drei Biomen des Bundesstaates: Amazonas, Cerrado, Pantanal.

Quelle: <https://www.icv.org.br/website/wp-content/uploads/2022/02/relatorio-soja-des-mat-port.pdf>, S. 2

Bisher gibt es keine Untersuchungen, wie sich die Ausweitung der Mais-Ethanol-Produktion auf Entwaldung und Zerstörung von Ökosystemen auswirkt. Solange illegale Entwaldung nach wie vor zu den Realitäten der Region gehört und diese noch zunimmt, wird die Expansion der Landwirtschaft in Mato Grosso weiter auf der Zerstörung (zunächst via Viehzucht) aufbauen. Der rasante Aufstieg des Ethanol-Mais zeigt dabei auch, dass nicht allein auf ein Produkt (Soja) geschaut werden sollte, sondern auf die Entwicklung eines agrarindustriellen Komplexes.

Der Ethanol-Komplex in Brasilien ist durch eine dynamische Entwicklung und ständige Perfektionierung seines Produktionsmodells gekennzeichnet. Die wichtigste Innovation war dabei die systematische Nutzung der Reststoffe des Zuckerrohrs für die Energiegewinnung. Dies macht, wie die eingangs des Kapitels zitierte Graphik zeigt, Zuckerrohr zu einem wichtigen Faktor des Energiemixes; eine weltweit einmalige Konstellation.

Genau diese Perfektionierung hat wenig Raum gelassen für die Entwicklung von Raffinerien, die Ethanol aus Zellulose erzeugen, also der viel beschworenen 2. Generation, bei der Agrartreibstoffe aus Reststoffen gewonnen würden. Nach wie vor arbeitet nur eine Fabrik auf dieser Basis, mit einer Kapazität von 42 Millionen Liter pro Jahr. Eine zweite wird gebaut, die eine Kapazität von 82 Millionen Liter erreichen soll. Beide werden von *Raizen* betrieben. Im Mai 2022 hat der Konzern den Bau von zwei weiteren Zellulose-Ethanol-Raffinerien angekündigt. Damit würde die Produktion in den nächsten Jahren auf etwa 280 Millionen Liter steigen,³⁵ ein verschwindend geringer Anteil an der Gesamtproduktion von 27,55 Milliarden Liter im Jahr 2021.

Die Förderung der 2. Generation von Agrartreibstoffen war immer als Möglichkeit propagiert worden, das alte Tank versus Teller-Dilemma zu überwinden, also eben keine Nahrungsmittel für die Produktion von Treibstoffen zu nutzen. Das Ergebnis der langen technologischen Entwicklung ist aufschlussreich: Statt Reststoffe für die Produktion von Treibstoffen zu nutzen, werden sie nun vorwiegend zur Energieerzeugung eingesetzt. Die dynamischste

30 Konsolidierte Zahlen nach CONAB – der staatlichen Gesellschaft für Lebensmittelversorgung (*Companhia Nacional de Abastecimento*): https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana/boletim-da-safra-de-cana-de-acucar/item/download/43933_4c496920bffc45deb-447d553a497

31 <https://g1.globo.com/sp/ribeirao-preto-franca/estacao-agro/noticia/2022/04/26/producao-de-etanol-do-milho-avanca-34percent-com-quebra-historica-da-cana-entenda-pros-e-contras.ghtml>

32 Ebd.

33 <https://www.embrapa.br/en/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>

34 <https://www.comprerural.com/top-3-estados-com-maior-rebanho-no-brasil-veja/>

35 <https://www.novacana.com/n/industria/investimento/raizen-investira-r-2-bilhoes-duas-novas-plantas-etanol-2g-120522>

Neuerung des Sektors kommt aber nun von einer ganz anderen Seite, und zwar von der Perfektionierung der Anbausysteme und dem damit verbundenen rasanten Wachstum von Mais für die Ethanol-Erzeugung, also eines potenziellen Nahrungsmittels. Dies führt ebenso zu einem Wachstum von sogenannten Flex-Raffinerien, die sowohl Zuckerrohr wie Mais verarbeiten können.³⁶

Dass die Reststoffe als Viehfutter verwendet werden, macht die Sache nicht besser, sondern reiht sich in die globale Tendenz ein, dass immer weniger Ackerflächen und Erntemengen direkt für die menschliche Ernährung genutzt werden und immer mehr für Futtermittel. Nur 29% der globalen Agrarflächen entfallen auf Ackerland und weniger als 20% davon werden für die Erzeugung von Nahrungsmitteln genutzt, über 70% für Futtermittel.³⁷

3.4 Der brasilianische Energiesektor: Modernisierung statt Transformation



Präsident Bolsonaro ergriffen: Die brasilianische Nationalhymne erklingt im Rahmen der Einweihung einer Biogas-Anlage von Raízen im Oktober 2020
Foto: Marcos Corrêa/PR (CC BY 2.0)

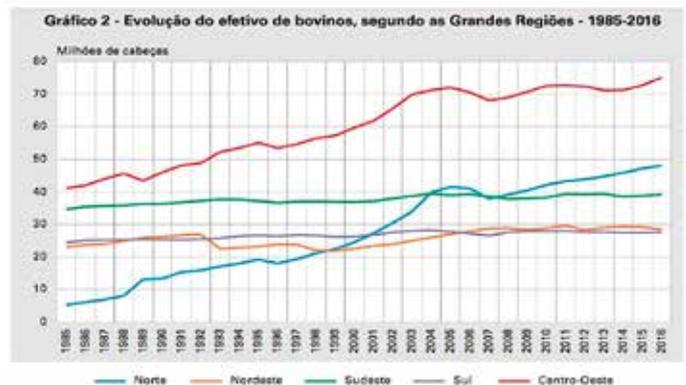
Der brasilianische Ethanol-Komplex ist Bioökonomie *at its best*. Er beruht auf Biomasse und ist großtechnologisch strukturiert. Er ist kein Nischensektor, sondern ein bedeutender Faktor der brasilianischen Energieversorgung. Er macht Brasilien zu einer Biomasse-Großmacht und damit auch zu einer Bioökonomie-Großmacht. Klar ist auch, dass diese Geschichte des Ethanol-Komplexes lange vor der Karriere des Begriffes Bioökonomie begann, aber durch die Verbindung mit diesem auch aufgewertet werden kann und im Kontext der Klimadebatte neue Perspektiven gewinnt. So ist der Biomethan-Boom nur im Kontext der Klimapolitik verständlich, die zu einem Run auf „grüne Treibstoffe“ führt, die, soweit herrscht Konsens, die Elektromobilität ergänzen und fossiles Gas ersetzen müssen.

Aber die in der deutschen Bioökonomiestrategie ja so eindrücklich eingeforderte Nachhaltigkeit ist auch im hier betrachteten Ethanol-Komplex fragwürdig. In den Darstellungen der Ethanol-Verbände wird „nachhaltig“ immer wieder mit „nachwachsend“ gleichgestellt. Ethanol ist demzufolge nachhaltig, weil es CO₂-neutral ist, indem das emittierte CO₂ im Wachstumsprozess der Pflanze wieder der Atmosphäre entzogen worden ist. Allerdings muss hinzugefügt werden, dass die Herstellung und der Transport von Ethanol Energie benötigen und somit auch CO₂ emittieren. In der Propaganda der Ethanol Produzenten und der Autoindustrie

wird daher heute mehr die enorme Reduktion von CO₂ durch den Einsatz von Ethanol gegenüber Benzin in den Mittelpunkt gestellt, 90% soll sie betragen. Hinzu kommt nun auch die Behauptung, dass die Ethanol-Hybrid Fahrzeuge die saubersten der Welt seien.³⁸

Diese Reduzierung der Nachhaltigkeit auf die CO₂-Bilanz und den Einsatz von Biomasse ermöglicht es über die Frage des Landwirtschaftsmodells hinwegzusehen. Es kann aber kein Zweifel daran bestehen, dass der Anbau von Zuckerrohr und Mais in riesigen Monokulturen unter dem massiven Einsatz von Agrargiften (*Agrotoxicos*) erfolgt. Dies kann heute nicht mehr als ökologisch nachhaltige Produktion akzeptiert werden.

Die brasilianischen Zuckerrohrproduzenten führen immer wieder neue Argumente an, um Bedenken und Kritik zu zerstreuen: Der Anbau von Zuckerrohr findet fern vom Regenwald statt. Das stimmt, zumindest wenn damit der Amazonaswald gemeint ist. Und tatsächlich bietet die Fixierung der internationalen Debatte auf die Zerstörung des Regenwaldes und die Reduktion von CO₂ dem brasilianischen Agrobusiness fatale Steilvorlagen. Dass Zuckerrohrplantagen sich in andere Ökosysteme, etwa den Cerrado, ausdehnen und wie denn die Frage von Landnutzungsänderungen durch eine Verlagerung intensiver Landwirtschaft, die unter dem Label *Indirect Land Use Change* (ILUC) international diskutiert wird, zu bewerten ist, wird ignoriert. Dabei ist eine der größten Veränderungen in der Landnutzung Brasiliens in den letzten Jahrzehnten gut dokumentiert: die massive Verlagerung der Viehzucht nach Amazonien durch die Expansion der Sojaanbauflächen (siehe Graphik 7). In diesem Kontext nur auf die geographische Ferne des Zuckerrohranbaus zu verweisen, ist deutlich zu unterkomplex. Aber auch dieses Standardargument wird in Zukunft durch den rasch wachsenden Anteil des Ethanol-Mais ins Wanken geraten – der wird nämlich unmittelbar in der Region des Übergangs vom Cerrado in den Regenwald angebaut, in Mato Grosso (s. oben).



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa de Pecuária Municipal 1985-2016.

Graphik 7: Die Graphik zeigt die Entwicklung der Rinderzahlen in Millionen aufgeteilt nach Großregionen. Die Nordregion (blau) überschneidet sich weitgehend mit Amazonien. Die Region Mitte-Westen (rot) umfasst Teile des Amazonasgebietes, aber auch Übergangsregionen und das Cerrado-Gebiet. Der Zuwachs in dieser Region geht primär auf das Konto von Mato Grosso.

Quelle: <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/artigos/luiz-marques/abandonar-carne-ou-esperanca>

Aber noch etwas anderes ist für die brasilianische Bioökonomie markant und wichtig: Ihr fehlt jegliche gesellschaftliche Transformationsperspektive. In Europa ist von der Bioökonomie i.d.R. im Kontext einer gesellschaftlichen Transformation von fossilen zu nicht-fossilen Energiequellen die Rede. Das ist ohne Zweifel eine

36 Nach Angaben der UNICA existierten in Brasilien im Jahr 2020 14 Raffinerien auf Maisbasis, der größte Teil davon arbeitet mit der Flex-Technologie.

37 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/globale_landflaechen_biomasse_bf_klein.pdf, S. 12 und S. 16

38 Idealtypisch findet sich dies alles in einer aktuellen Darstellung des Verbandes der Zuckerrohranbauer UNICA: <https://unica.com.br/nova-era-da-mobilidade/>

gigantische Herausforderung, die in den nächsten dreißig Jahren bewältigt werden muss, wenn eine Begrenzung des Klimawandels noch möglich sein soll. Diese Perspektive fehlt in Brasilien völlig und dies wird oft übersehen. Der Grund dafür ist offensichtlich: Brasilien ist eine Erdöl-Großmacht – und will es auch bleiben. Ein Blick auf die Perspektiven des brasilianischen Energiesektors ist aufschlussreich (siehe Graphik 8 u. 9).

Chart 11 - 2: Brazilian energy matrix: renewable and non-renewable energy



Graphik 8: Energiematrix Brasiliens: Erneuerbare und nicht-erneuerbare Energien

Chart 11 - 3: Evolution of the composition of the internal energy supply by source



Graphik 9: Entwicklung der Anteile der Energieversorgung nach Quellen

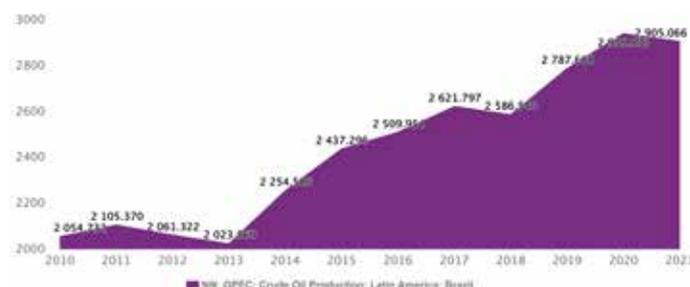
Quelle Graphik 8 und 9: https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/spe/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia/pde-2031/english-version/relatorio_pde-2031_cap11_eus.pdf/view, S.5

Ein Vergleich der Zahlen von 2021 und der Prognose für 2031 zeigt auf, dass der Anteil von erneuerbaren und nicht-erneuerbaren Energieträgern an der brasilianischen Energiematrix quasi konstant bleibt. Der Anteil fossiler Energiequellen sinkt nur minimal von 53% im Jahre 2021 auf 52% im Jahre 2031. Der Anteil von Erdöl und Erdölprodukten verringert sich geringfügig von 34% auf 30%. Dieser Rückgang wird praktisch ausgeglichen durch den leichten Anstieg beim fossilen Gas. Der Anteil von Kohle bleibt konstant. Der Anteil des Zuckerrohrkomplexes sinkt sogar leicht. Die markanteste Änderung ist vielleicht ein deutlicher Anstieg der „anderen Erneuerbaren“, also von Wind- und Solarenergie.

Aber dies schmälert kaum den Optimismus des fossilen Sektors. Das brasilianische PPI – *Private Public Partnership Programm* sieht Investitionen von einer Billion Reais bis 2030 vor. Damit würde Brasilien in der Rangliste der größten Öl-Produzenten von Platz 10 auf Platz 5 aufsteigen.³⁹

Der Erdöl-Boom Brasiliens beruht auf der Entdeckung riesiger Vorkommen in der Tiefsee, dem sogenannten *Pré-Sal*. Seit 2010 werden die Vorkommen systematisch ausgebaut. Die Perspektive, mit den Erlösen der Erdölförderung soziale Ausgaben zu finanzieren, war eines der zentralen Versprechen der Regierung Lula und seiner Nachfolgerin Dilma Rousseff. Die Förderung des Abbaus von Öl (und Gas) wird wohl auch eine Priorität in einer Regierung nach Bolsonaro bleiben.

In den entdeckten Feldern findet sich neben Öl auch Gas, so dass auch die Gasproduktion in Brasilien deutlich ansteigt. Im Jahr 2020 verzeichnete Brasilien eine Rekord-Erdöl- und Erdgasproduktion von insgesamt 3,74 Millionen Barrel Erdöläquivalent pro Tag (boe/d). Es produzierte 2,94 Millionen Barrel Erdöl pro Tag (bbl/d) und 127,4 Millionen Kubikmeter Erdgas pro Tag (m³/d). Dies entspricht einem Anstieg von 52,71 % gegenüber 2010 (2,45 boe/d). Das „assoziert“ mit dem Erdöl geförderte Erdölbegleitgas stieg im Vergleich zu 2010 um 127,8 % und war der Hauptgrund für den Anstieg der Gasproduktion (siehe Graphik 10 und 11).



Graphik 10: Rohölproduktion in Brasilien (in Barrel/Tag) von 1960 bis 2021
Quelle: <https://www.ceicdata.com/pt/indicador/brazil/crude-oil-production>



Graphik 11: Gasproduktion (in m³/Tag) in Brasilien von 2010 bis 2020
Die rote Linie zeigt das Erdgas an, welches zusammen („assoziert“) mit der Erdölförderung gewonnen wird.

Quelle: https://www.gov.br/anp/pt-br/canais_atendimento/imprensa/noticias-comunicados/producao-de-petroleo-e-gas-teve-recorde-em-2020-e-aumentou-52-71-em-relacao-a-2010

Aber wie kann Brasilien in einem solchen Szenario seine Klimaziele erreichen? Immerhin hat sich das Land verpflichtet, seine Emissionen bis 2030 zu reduzieren. Des Rätsels Lösung liegt in der besonderen Struktur der brasilianischen Emissionen sowie der Wahl des Basisjahrs: Alle Reduktionsziele Brasiliens sind auf das Basisjahr 2005 bezogen, ein Jahr mit sehr hohen Entwaldungsraten (vgl. dazu Graphik 1, S.11). Die gesamte Reduktion von CO₂-Emissionen konzentriert sich auf die Reduzierung von Entwaldung, der Rest bleibt stabil und kann sogar leicht wachsen. In den Jahren relativ niedriger Entwaldung (wie z.B. 2012) hatte Brasilien seine Reduktionsziele für 2030 bereits weitgehend erreicht. Dies ist nun durch den Anstieg der Entwaldung gefährdet, aber weiterhin gilt, dass die Entwicklung der Entwaldung das entscheidende Feld für die Reduzierung von CO₂ ist.

4. RENOVABIO - EINE NEUE PERSPEKTIVE FÜR CO₂-MÄRKTE IN DER BIOÖKONOMIE?

THOMAS VOGELPOHL



Bioplastik I'm green™ von BRASKEM. Foto: Sofiamay (CC BY-SA 4.0)

Von entscheidender Bedeutung für die Zukunft der brasilianischen Bioökonomie ist die Zuckerrohr-Industrie, und für diese zentral ist wiederum der Ethanol-Sektor. Die Förderung von insbesondere zuckerrohrbasiertem Ethanol hat in Brasilien eine lange Tradition und geht zurück auf das 1975 noch während der brasilianischen Militärdiktatur unter der Präsidentschaft von Ernesto Geisel eingeführte Proálcool-Programm. Dieses legte den Grundstein für die Entwicklung einer industriellen Ethanol-Produktion in Brasilien in den 1970er und 1980er Jahren, die bis heute das Rückgrat für die große Rolle von Agrartreibstoffen im brasilianischen Verkehrssektor bildet (Anteil von etwa 25% insgesamt), in dem Ethanol knapp die Hälfte des Ottokraftstoffverbrauchs ausmacht.

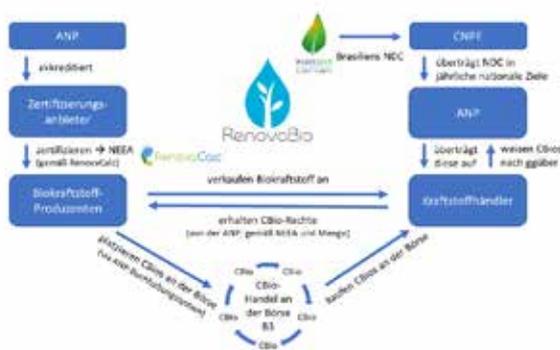
Neuen Schwung in die brasilianische Politik der Agrartreibstoffe brachten zuletzt das Pariser Abkommen von 2015 und die darin festgelegten jeweiligen nationalen Klimaschutzziele (*Nationally Determined Contributions* – NDC). Für Brasilien wurde in diesem Rahmen die Reduktion der Emission von Treibhausgasen (THG) von 37% bzw. 43% bis 2025 bzw. 2030 gegenüber dem Niveau von 2005 festgelegt. Diese NDC waren unter anderem Katalysatoren für neue Maßnahmen im Bereich der Biokraftstoffpolitik. Kurz nach der Amtsenthebung von Dilma Rousseff und der darauffolgenden Übernahme der Regierung durch Michel Temer im Jahr 2016, wurde *RenovaBio* im November 2017 vom Grünen-Abgeordneten Evandro Gussi im brasilianischen Parlament vorgestellt und bereits zwei Wochen später verabschiedet⁴⁰. Belohnt wurde Gussi dafür mit dem Posten des Vorsitzenden des brasilianischen Zuckerrohrverbands UNICA, welchen er seit 2019 parallel zu seinem Parlamentsmandat bekleidet.

Was ist und wie funktioniert RenovaBio?

RenovaBio übersetzt die NDC Brasiliens in konkrete Vorgaben für den Transportsektor. So legt der Nationale Rat für Energiepolitik (*Conselho Nacional de Política Energética* – CNPE) im Rahmen von RenovaBio ein den NDC entsprechendes 10-Jahres-THG-Emissionsreduktionsziel für den Verkehrssektor fest. Dieses wird dann von der Nationalen Agentur für Erdöl, Erdgas und Biokraftstoffe (*Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis* – ANP) in jährliche Unterziele für die verpflichteten Kraftstoffhändler*innen heruntergebrochen. Das Programm liefert zusätzlich den dafür notwendigen Rahmen für die CO₂-Zertifizierung der Biokraftstoffproduktion. Dies geschieht auf der Grundlage eines lebenszyklusbasierten Kalkulationstools (*RenovaCalc*), das jedem Biokraftstoff, je nach Rohstoff und Produktionsbedingungen, eine bestimmte Kohlenstoffintensität zuweist.

Durchgeführt wird diese Zertifizierung von Zertifizierungsunternehmen, die zuvor von der ANP zu diesem Zweck akkreditiert wurden. Über die Differenz zwischen dem so ermittelten Wert für den produzierten Biokraftstoff und dem Standardwert für die Kohlenstoffintensität fossiler Brennstoffe erhalten die Biokraftstoffproduzent*innen eine Bescheinigung, die *Nota de Eficiência Energético Ambiental* (NEEA). Diese NEEA wird dann mit der Menge des verkauften Biokraftstoffs multipliziert, sodass eine Gesamtzahl (rechnerisch) vermiedener THG-Emissionen entsteht. Pro Tonne vermiedener THG-Emissionen erhalten die Biokraftstoffhersteller*innen von der ANP sogenannte CBios, sozusagen die Währung der Dekarbonisierung, die sie dann an der brasilianischen Börse (B3) platzieren können, wo sie jede natürliche oder juristische Person erwerben und damit weiterhandeln bzw. spekulieren kann. Am Ende müssen jedoch die verpflichteten Kraftstoffhändler*innen die jeweilige Menge an CBios, die ihren festgelegten jährlichen THG-Reduktionsvorgaben entspricht, gegenüber

der ANP nachweisen und sie schließlich aus dem Markt nehmen⁴¹. Unterstützt wird die brasilianische (Bio-)Kraftstoffindustrie durch umfangreiche Förderprogramme, bspw. von der brasilianischen Entwicklungsbank (*Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social* – BNDES), die ihr RenovaBio-spezifisches Kreditprogramm erst kürzlich von einer auf zwei Milliarden Reais bis Ende 2022 aufstockte.



Graphik 12: Funktionsweise von RenovaBio

Neben der THG-Einsparung muss die Biokraftstoffproduktion im Rahmen der RenovaBio-Zertifizierung weitere Kriterien erfüllen, die die Biomasseproduktion mit einer nachhaltigen Landnutzung verknüpfen sollen. So darf erstere etwa nicht auf Flächen erfolgen, die vor November 2018 noch ungenutzt waren, um weitere Abholzung zu vermeiden. Zudem muss die Biomasseproduktion den lokalen Umweltvorschriften (wie dem ländlichen Umweltkataster *Cadastro Ambiental Rural* – CAR) entsprechen. Ursprünglich war auch die Einhaltung der agrarökologischen Zonierung für Zuckerrohr – eine Verordnung, die Gebiete festlegt, in denen der Anbau von Zuckerrohr verboten und sanktioniert wird – ein Zertifizierungskriterium. Diese Zonierung wurde jedoch im November 2019 vom neofaschistischen Präsidenten Jair Bolsonaro (der RenovaBio weitgehend beibehält) abgeschafft, sodass nur noch die ersten beiden Kriterien gelten.

Anders als beispielsweise bei der durch die Erneuerbare-Energien-Richtlinie (*Renewable Energies Directive* – RED) vorgegebene Biokraftstoffzertifizierung in der EU⁴² gibt es bei der RenovaBio keine direkte Konkurrenz verschiedener Zertifizierungssysteme. Wie zertifiziert wird, wird von der ANP vorgegeben – jedoch nicht, wer zertifiziert. Es entsteht im Rahmen von RenovaBio also ein Markt für die Zertifizierung von Biokraftstoffen. Die Produzent*innen können ihre Zertifizierung folglich unter den von der ANP akkreditierten Zertifizierungsunternehmen auswählen, was zumindest grundsätzlich an der Unabhängigkeit Letzterer zweifeln lässt. Neben transnationalen Zertifizierungsgiganten wie SGS wollen an diesem Markt auch rohstoffspezifische Zertifizierungssysteme teilnehmen. Das Zuckerrohr-Zertifizierungssystem *Bonsucro* etwa ist bereits seit geraumer Zeit dabei auszuloten, wie das *Bonsucro*-System und die RenovaBio-Zertifizierung miteinander verknüpft werden könnten. *Bonsucro* könnte so zu einem integrierten Anbieter von Nachhaltigkeitszertifizierungen sowohl für den EU- als auch für den brasilianischen Biokraftstoffmarkt werden.

Bonsucro: Stets auf der Suche nach neuen Märkten

Das private Zertifizierungssystem *Bonsucro* wurde 2005 von Vertreter*innen der brasilianischen Zuckerrohrindustrie unter dem Namen *Better Sugarcane Initiative* gegründet, in einer Zeit, in der die Euphorie um Biokraftstoffe als vermeintliche Wunderwaffe gegen Energieunsicherheit und Klimawandel ihren Höhepunkt erreicht hatte. Es war jedoch schon damals absehbar, dass sich im Zuge dieses politisch heraufbeschworenen Hypes auch die Zweifel an der sozialen und ökologischen Nachhaltigkeit von Biokraftstoffen mehren würden. *Bonsucro* sollte hier Abhilfe in Form der Zertifizierung von nachhaltigem Zuckerrohr(-Ethanol) schaffen. Dennoch blieb der Markt für die Zertifizierung von nachhaltigem Zuckerrohr bzw. Ethanol zum einen begrenzt und zum anderen umkämpft, da nicht nur *Bonsucro* diese anbietet. In den letzten Jahren versuchte *Bonsucro* daher zunehmend die Nachfrage nach nachhaltigem Bioplastik zu forcieren, etwa in Kooperation mit dem brasilianischen Petrochemieunternehmen *Braskem*. *Braskem* stellt etwa für den Verpackungskonzern *Tetra Pak* eine Biokunststoffverpackung aus *Bonsucro*-zertifiziertem Zuckerrohr her. Zudem versucht *Bonsucro* den in der EU derzeit auf der Agenda stehenden politischen Rahmen für biobasierte, biologisch abbaubare und kompostierbare Kunststoffe insofern zu beeinflussen, dass eine Quote für nachhaltiges Bioplastik verabschiedet wird, die wiederum die Nachfrage nach entsprechend zertifizierter Biomasse wie Zuckerrohr steigern würde. Während also die EU ein wichtiger Markt für *Bonsucro* bleibt, so bietet RenovaBio der Initiative die Chance, den brasilianischen Biokraftstoffmarkt wieder stärker in den Blick zu nehmen – so es ihr denn gelingt, zur Anbieterin einer integrierten RenovaBio- und *Bonsucro*-Zertifizierung zu werden, die ihren Nutzern auch einen kompetitiven Vorteil im Markt für nachhaltiges Zuckerrohr verspricht.

Paradebeispiel neoliberaler Umweltpolitik ...

Betrachtet man RenovaBio aus paradigmatischer Perspektive, so gleicht es einem Lehrbuchbeispiel für neoliberale Umweltpolitik. Es ist ein marktgesteuerter Anreizmechanismus im Rahmen dessen THG-Einsparungen quantifiziert, kommodifiziert und an der Börse vermarktet werden, wodurch die Transaktionskosten minimiert und die Effizienz maximiert werden sollen. Außerdem sind die Eintrittsbarrieren für diesen Markt (aufgrund der wenigen Kriterien, die neben den THG-Einsparungen erfüllt werden müssen) sehr überschaubar. Da sich dieser Mechanismus auch transnational organisieren ließe, könnte ein solcher Markt ganz im Sinne einer neoliberalen Umweltpolitik noch optimiert werden und schnell an Bedeutung gewinnen. Tatsächlich reiht sich RenovaBio in eine Handvoll von (sub-)nationalen und regionalen Förderpolitiken für erneuerbare Kraftstoffe ein, die in den letzten Jahren von volumetrischen Quoten zu THG-Einsparungsquoten übergegangen sind, also keine bestimmte Menge bzw. keinen bestimmten Anteil erneuerbaren Kraftstoffs, sondern die damit verbundene Erreichung einer bestimmten THG-Einsparung vorschreiben. Ein (vermeintlicher) Vorteil eines solchen Standards ist seine Technologieneutralität. Damit ist gemeint, dass bspw. strom- oder wasserstoffbasierte erneuerbare Kraftstoffe genauso behandelt werden wie biomassebasierte. Zudem entsteht ein Anreiz zur ständigen Effizienzsteigerung bei erneuerbaren Kraftstoffen in Bezug auf ihre THG-Emissionen.

41 Siehe dazu bspw. Grangeia et al. 2022.

42 Siehe dazu Europäischer Rechnungshof 2016.

Vorbild für diese Art von Fördermechanismen war der kalifornische *Low-Carbon Fuel Standard* (LCFS), der bereits 2009 eingeführt wurde. Das kanadische British Columbia folgte Kalifornien 2013 auf diesem Weg, Deutschland 2015, Oregon 2016 und Schweden 2018. RenovaBio trat im Januar 2020 vollständig in Kraft – im selben Monat, in dem in allen EU-Ländern, in Großbritannien und in Norwegen LCFS-ähnliche Verpflichtungen zur Emissionsreduzierung bei Kraftstoffen eingeführt wurden. In den USA wird derzeit diskutiert, überdies einen ähnlichen LCFS ab 2023 auf Bundesebene einzuführen, da der dort bislang geltende *Renewable Fuels Standard* (RFS), der noch auf Volumenvorgaben für erneuerbare Kraftstoffe basiert, Ende 2022 ausläuft. Ähnliche Diskussionen gibt es auch in Kanada und in weiteren US-Bundesstaaten, sodass der Anteil der weltweiten Biokraftstoffnachfrage, der durch LCFSs induziert wird, in den kommenden Jahren noch deutlich weiter ansteigen könnte⁴³.

Die Ähnlichkeit und zumindest grundsätzliche Kompatibilität der genannten Standards eröffnen dabei die Möglichkeit eines stärkeren transnationalen Handels mit den zur Erfüllung der Vorgaben notwendigen erneuerbaren Kraftstoffen. Perspektivisch entsteht darüber hinaus auch die Möglichkeit, die so entstehenden Märkte für erneuerbare Kraftstoffe über einen Zertifikate-Handel miteinander zu verknüpfen. Für brasilianische Ethanol-Produzent*innen bedeutet dies in der konventionellen Variante, dass sie Ethanol direkt in die anderen Märkte exportieren können, damit die dort verpflichteten Marktteilnehmer*innen (üblicherweise die Kraftstoffhändler*innen) so ihre Auflagen erfüllen. In der fortgeschrittenen Variante werden diese Märkte über den Zertifikate-Handel noch stärker integriert, sodass gar nicht mehr der physische Kraftstoff den*die Besitzer*in wechselt, sondern nur noch die entsprechenden THG-Emissionsreduktionszertifikate, die dann zur Erfüllung der Auflagen ausreichen – ganz gemäß dem Slogan der Verfechter*innen eines solchen CO₂-Handels, dass es dem Klima egal sei, wo die THG-Emissionen eingespart werden, und der CO₂-Handel unter dieser Prämisse zur effizientesten Allokation der THG-Emissionseinsparung führe.⁴⁴

Die brasilianische Ethanol-Industrie könnte in einem solchen Szenario sozusagen überperformen und diese Überperformance in Form des Verkaufs der entsprechenden Zertifikate an die in anderen Ländern verpflichteten Marktteilnehmer*innen zu Geld machen.

... aber (noch) kein Eckpfeiler eines transnationalen Emissionshandels

Nun sind diese Visionen in Bezug auf eine transnationale Integration der LCFS-basierten CO₂-Märkte für erneuerbare Kraftstoffe noch ein gehöriges Stück weit von der Realität entfernt. So ist es zunächst so, dass die oben genannten neuen oder bald in Kraft tretenden Regulierungen zwar auf einem LCFS beruhen, die entsprechenden CO₂-Zertifikate in den meisten dieser Länder aber nicht handelbar sind, also noch gar kein entsprechender Markt existiert. Ein weiterer wichtiger Aspekt in diesem Zusammenhang



Beste Stimmung bei einer öffentlichen Anhörung zum RenovaBio-Programm 2018: Der Präsident des Ständigen Gemeinsamen Kommission zum Klimawandel (CMMC), Abgeordneter Sergio Souza (MDB-PR) und der Direktor der Abteilung für Biokraftstoffe des Sekretariats für Erdöl, Erdgas und Biokraftstoffe des Ministeriums für Bergbau und Energie (MME), Miguel Ivan Lacerda de Oliveira. Foto: Jefferson Rudy/Agência Senado (CC BY 2.0)

sind die THG-Anrechnungsparameter und -methoden in den einzelnen Systemen, die derzeit noch stark voneinander abweichen. Deren Harmonisierung ist jedoch eine zentrale Voraussetzung für das Funktionieren eines solchen Marktes.

Ein Knackpunkt dabei ist der Umgang mit den Auswirkungen indirekter Landnutzungsänderungen (*Indirect Land-Use Change – ILUC*). Dies wird deutlich, wenn man beispielsweise Kalifornien mit Brasilien oder Deutschland vergleicht, drei der größten LCFS-gesteuerten Märkte der Welt. Während Kalifornien ILUC-Effekte einbezieht, machen Deutschland und Brasilien dies nicht – auch wenn gerade Zuckerrohr-Ethanol verglichen mit Biodiesel in Bezug auf ILUC-Effekte noch relativ gut abschneidet⁴⁵. Infolge dieser und anderer unterschiedlicher Methoden und Annahmen (bspw. bzgl. der Anrechnung von Nebenprodukten) können fast identische Produkte ganz unterschiedliche Kohlenstoffintensitäten aufweisen. Palmölbasierter Biodiesel etwa, dessen Emissionsminderung in Deutschland, also ohne ILUC-Integration, mit 75% angegeben wird, wird in Kalifornien überhaupt nicht verbraucht, weil er hier aufgrund der Integration eines ILUC-Faktors von 71,4 g CO₂ per MJ schlechter abschneidet als fossiler Diesel, während Zuckerrohr-Ethanol lediglich 11,8 g CO₂ per MJ zusätzlich aufbrummt bekommt.

So technisch wie sich diese Unvereinbarkeiten der verschiedenen Systeme und Rahmenbedingungen lesen, so politisch sind ihre Ursachen. Die ILUC-Debatten auf europäischer Ebene und die entsprechende Regelung im Rahmen der RED⁴⁶ haben auf eindrückliche Art deutlich gemacht, dass die Entscheidung für bestimmte Methoden und Grenzwerte nur vordergründig auf technisch-naturwissenschaftlichen Fakten und stattdessen vielmehr auf politischen Interessen beruhen. So wird die EU mit Blick auf die heimische Landwirtschaft immer ein Interesse an ILUC-Faktoren und Anrechnungsmethoden haben, die insbesondere der europäischen Biodieselmirtschaft im transnationalen Wettbewerb zugutekommen oder zumindest nicht schaden. Und ebenso werden Brasilien mit Blick auf die heimische Zuckerrohrindustrie, In-

43 Siehe Stratas Advisors 2021.

44 Für eine grundsätzliche Kritik an dieser Annahme sowie an marktbasierenden Instrumenten in der Klimapolitik generell siehe Altwater und Brunnengräber (2008).

45 Siehe auch Fatheuer 2019, S. 13–15.

46 Bei der Biokraftstoffzertifizierung im Rahmen der RED von 2009 wurden ILUC zunächst außen vorgelassen, verbunden mit dem Versprechen der EU-Kommission, die ILUC-Effekte der RED in Zukunft zu prüfen und dann gegebenenfalls darauf zu reagieren. Nachdem sich dieser ILUC-Verdacht wissenschaftlich erhärtete, entwickelte sich die ILUC-Debatte zu einer Art Stellvertreterkonflikt für die gesamte Biokraftstoffpolitik der EU, in dem sich die verschiedenen Interessengruppen ausgerüstet mit jeweils in ihre Argumentationslinie passenden wissenschaftlichen Studienergebnissen jahrelang bekämpften (siehe dazu auch Vogelpohl et al. 2014). Diese technisch-wissenschaftliche Verengung der Debatte um Biokraftstoffe war nicht nur aus demokratietheoretischer Sicht problematisch, sondern auch aus regulatorischer Sicht ineffektiv, denn letztlich konnte keine Übereinkunft hinsichtlich des Umgangs mit ILUC-Effekten erzielt werden. In der im April 2015 verabschiedeten Überarbeitung der RED blieben ILUC-Effekte weitgehend ausgeklammert und wurden weiterhin lediglich auf dem Wege der Berichterstattung berücksichtigt.

donesien mit Blick auf die heimische Palmölindustrie und die USA mit Blick auf die heimische Ethanol-Industrie agieren. Vor diesem Hintergrund ist daher nicht davon auszugehen, dass sich die für einen transnationalen CO₂-Markt im Transportsektor notwendige Harmonisierung der Systeme allzu bald einstellen wird.

Ebenso wichtig wie für die transnationale Harmonisierung sind die konkreten Annahmen, Methoden und Grenzwerte von LCFS-Systemen für ihre Nachhaltigkeit. So weist der *International Council on Clean Transportation* (ICCT) in einem aktuellen Papier auf die Fallstricke hin, die dieses Instrument in diesem Zusammenhang beinhaltet⁴⁷. Abgesehen von der Integration eines angemessenen Faktors für ILUC, die aus Nachhaltigkeitsperspektive auf jeden Fall berücksichtigt werden sollten, betrifft dies zum Beispiel die vermeintliche Technologieneutralität solcher LCFSs. Tatsächlich begünstigt vollkommene Technologieneutralität in der Praxis diejenigen Technologien, die bereits am weitesten ausgereift sind und dementsprechend kurzfristig am einfachsten und günstigsten eingesetzt werden können. Im Fall von erneuerbaren Kraftstoffen betrifft dies insbesondere nahrungsmittelbasierte Agrartreibstoffe, die sogenannten Biokraftstoffe der ersten Generation, die man mit solchen effizienzbasierten Instrumenten ja eigentlich benachteiligen und aus dem Markt drängen will. Dementsprechend plädieren die Autoren dafür, das übergeordnete Einsparungsziel mit rohstoff-spezifischen Obergrenzen für nahrungsmittelbasierte Kraftstoffe und Altöl zu untersetzen.

Dass RenovaBio weder ILUC-Faktoren noch rohstoff-spezifische Obergrenzen für nahrungsmittelbasierte Kraftstoffe enthält, ist nun wahrscheinlich ebenso wenig Zufall wie die Tatsache, dass es für den Moment auf den brasilianischen Markt beschränkt bleibt. Daran können derzeit auch die Akteur*innen nichts ändern, die an einer stärkeren Integration der bereits bestehenden bzw. in naher Zukunft entstehenden nationalen oder regionalen CO₂-Märkte interessiert sind.

Startschwierigkeiten und Aussichten von RenovaBio

Trotz der womöglich rosigen Aussichten war der operative Auftakt von RenovaBio holprig. Die ursprünglichen Reduktionsziele mussten bereits kurz nach dem Start Anfang 2020 reduziert werden, da wenige Monate später die Covid-19-Pandemie ausbrach und auch die brasilianische Kraftstoffnachfrage stark beeinträchtigte. Infolgedessen passte die brasilianische Regierung die Ziele von RenovaBio an und senkte das Ziel für 2020 um 50% (von 29 Millionen auf 14,53 Millionen CBios, wovon schließlich 97,6% von den verpflichteten Kraftstoffhändler*innen im Jahr 2020 erworben und so dem Markt entzogen wurden). Der CNPE schlug außerdem reduzierte Ziele für den gesamten 10-Jahres-Zeitraum vor, wobei die Differenz zwischen der ursprünglichen und der angepassten Planung für das Jahr 2030 nur noch 10% beträgt.⁴⁸ Ursprünglich wurde von einer RenovaBio-induzierten Verdoppelung des Ethanolabsatzes auf dem heimischen Kraftstoffmarkt zwischen 2018 und 2030 ausgegangen (von 27 auf 54 Milliarden Liter). Auch die angepasste Planung entspricht somit noch immer einem erheblichen Anstieg der Ethanolnutzung im brasilianischen Verkehrssektor in diesem Zeitraum, zu dem neben Zuckerrohr- auch Maisethanol in immer größerem Ausmaß beiträgt (siehe auch Kapitel 3).

Aller Startschwierigkeiten zum Trotz wird RenovaBio die Zukunft des nationalen Biokraftstoffkonsums also mindestens auf das kommende Jahrzehnt gesehen entscheidend mitprägen und den heimischen Absatzmarkt für die brasilianische Ethanolindustrie

damit langfristig sichern und erweitern. Jenseits dieser nationalen Perspektive ist die mit RenovaBio verbundene Vision eines integrierten, transnationalen CO₂-Marktes, auf dem sich brasilianisches Ethanol ob seiner (vermeintlichen) Klimafreundlichkeit einer großen Nachfrage erfreut, auf absehbare Zeit noch Zukunftsmusik. RenovaBio zeugt in diesem Zusammenhang jedoch von der neoliberalen Art und Weise, auf die die brasilianische Bioökonomie spätestens seit der Regierung Temer auf grün und fit für den Weltmarkt getrimmt werden soll, trotz der Fülle ihrer sozial-ökologischen Widersprüche (siehe auch Kapitel 5).

Literaturverzeichnis

Alt Vater, Elmar; Brunnengräber, Achim (Hg.) (2008): Ablasshandel gegen Klimawandel? Marktbasierte Instrumente in der globalen Klimapolitik und ihre Alternativen. Reader des Wissenschaftlichen Beirats von Attac. Hamburg: VSA-Verlag.

Europäischer Rechnungshof (2016): Das EU-System zur Zertifizierung nachhaltiger Biokraftstoffe. Sonderbericht. Luxemburg. Online verfügbar unter https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR16_18/SR_BIOFUELS_DE.pdf, zuletzt geprüft am 27.06.2022.

Fatheuer, Thomas (2019): Zuckerträume. Ethanol aus Brasilien in der globalen Klimapolitik. Berlin: Forschungs- und Dokumentationszentrum Chile-Lateinamerika e. V. Online verfügbar unter https://www.fdcl.org/wp-content/uploads/2020/03/FDCL_Zuckertraum%CC%88ume_web.pdf, zuletzt geprüft am 27.06.2022.

Grangeia, Carolina; Santos, Luan; Lazaro, Lira Luz Benites (2022): The Brazilian biofuel policy (RenovaBio) and its uncertainties: An assessment of technical, socioeconomic and institutional aspects. In: *Energy Conversion and Management*: X 13, S. 100156. DOI: 10.1016/j.ecmx.2021.100156.

Hübner, Fabian (2014): Die EU-Agrarkraftstoffpolitik als Hegemonieprojekt – Akteure und Akteurinnen und ihre Strategien am Beispiel der ILUC-Kontroverse. In: Bernd Hirschl, Kristina Dietz, Thomas Vogelpohl, Elisa Dunkelberg, Maria Backhouse, Raoul Herrmann und Michael Brüntrup (Hg.): Biokraftstoffe zwischen Sackgasse und Energiewende. Sozial-ökologische und transnationale Perspektiven. München: oekom, S. 41–62.

Pavlenko, Nikita; Searle, Stephanie; Christensen, Adam (2022): Opportunities and risks for a national low-carbon fuel standard. *International Council on Clean Transportation*. Washington, DC. Online verfügbar unter <https://theicct.org/wp-content/uploads/2022/03/risks-low-carbon-fuel-standard-mar22.pdf>, zuletzt geprüft am 27.06.2022.

Stratas Advisors (2021): Diverging Carbon Intensity Methodologies for Similar Biofuel Grades in LCFS Markets May Cause Arbitrary Feedstock Shifts. Online verfügbar unter <https://stratasadvisors.com/Insights/2021/01072021-CI-Scores-Biofuels-Germany-California>, zuletzt aktualisiert am 27.06.2022, zuletzt geprüft am 27.06.2022.

Takaes Santos, Inaiê (2020): Confronting governance challenges of the resource nexus through reflexivity: A cross-case comparison of biofuels policies in Germany and Brazil. In: *Energy Research & Social Science* 65, S. 101464. DOI: 10.1016/j.erss.2020.101464.

Vogelpohl, Thomas; Dunkelberg, Elisa; Mondou, Matthieu (2014): ILUC, das 'Science-Policy Interface' und die Biokraftstoffpolitik der Europäischen Union. In: Bernd Hirschl, Kristina Dietz, Thomas Vogelpohl, Elisa Dunkelberg, Maria Backhouse, Raoul Herrmann und Michael Brüntrup (Hg.): Biokraftstoffe zwischen Sackgasse und Energiewende. Sozial-ökologische und transnationale Perspektiven. München: oekom, S. 185–206.

47 Pavlenko et al. 2022.

48 Grangeia et al. 2022.

5. TOXISCH UND SOZIAL UNVERTRÄGLICH: WIE DER HANDEL MIT BRASILIANISCHER BIOMASSE DER IDEE EINER NACHHALTIGEN BIOÖKONOMIE ZUWIDERLÄUFT

FABRICIO RODRÍGUEZ



Brasilien: Exportware Sojabohnen . Foto: Roosevelt Pinheiro/Abr (CC-BY-3.0-BR)

Der interkontinentale Handel mit landwirtschaftlichen Erzeugnissen, darunter auch mit Biomasse, hat eine lange Geschichte. Seit der kolonialen Plantagenwirtschaft spielt die brasilianische Landwirtschaft eine zentrale Rolle für die globale Versorgung mit pflanzenbasierten Nahrungsmitteln sowie Rohstoffen und Energieträgern. Der Handel von Zucker auf Zuckerrohrbasis und Kaffee sind dafür eindruckliche Beispiele. Der Handel mit Biomasse ist daher wesentlich älter als das noch recht junge Transformationsprojekt zu einer globalen Bioökonomie. Entsprechend setzt die Bioökonomie in einem Feld an, das von einem zutiefst ungleichen Tausch zwischen den alten Industriezentren und den landwirtschaftlichen (Semi-)Peripherien geprägt ist. Obwohl die Exporte von Biomasse im Vergleich zum internen Konsum vergleichsweise gering ausfallen, verstärkt die europäische Nachfrage nach biogenen Rohstoffen aus Brasilien bestehende agrarindustrielle Produktionsmuster und Nord-Süd Ungleichheiten. Im Folgenden gehe ich der Frage nach, ob sich diese Verhältnisse durch Maßnahmen und Politiken im Lichte der Bioökonomie überwinden lassen. Oder ist der Handel mit Biomasse ein „No-Go“ für die Bioökonomie?

Bioökonomie: Aus dem Globalen Norden und für den globalen Norden?

Dass der Handel mit Biomasse wieder in den Blick von Diskussionen um eine nachhaltige Transformation der globalen Wirtschaft gerät, ist nicht zuletzt dem politischen Impuls der nördlichen Industrieländer der OECD, darunter auch der EU und den USA zuzu-

schreiben. Mit großem finanziellen Einsatz fördern diese Länder den Aufbau einer pflanzenbasierten und technologieorientierten Wirtschaftsweise als Alternative zu den petrochemisch getriebenen Produktions-, Transport- und Konsummustern der wichtigsten Wertschöpfungsketten.

Doch auch sogenannte Schwellenländer wie Brasilien zählen zu den großen Mitgestalter*innen der Bioökonomie. Mit der Einführung von Agrartreibstoffen aus Zuckerrohr als Ersatz für Benzin in den 1970er Jahren wurden hier bioökonomische Reformprogramme vergleichsweise früh etabliert. Außerdem stellt Brasilien als Vorläufer der Bioökonomie auch hinsichtlich des Exports von biogenen Rohstoffen eine Bezugsgröße der Superlative dar.

So sind Biomasseimporte (v.a. Soja) aus Brasilien für die energetische, stoffliche und ernährungsbedingte Versorgungssicherheit Europas sehr wichtig. Der Ausbau der europäischen Bioökonomie lässt ihrerseits eine Zunahme an Biomasseimporten aus Brasilien erwarten. Denn Europa kann den wachsenden Biomassebedarf für diese Transformation nicht selbst abdecken⁴⁹. Außerdem werden wichtige global gehandelte Biomasseströme wie Soja nicht alleine durch die wachsende brasilianische und/oder europäische Nachfrage nach Tierfutter und pflanzlichen Ölelementen für den industriellen Verbrauch (vor allem in Europa) bestimmt. Mittlerweile geht ein großer Teil, etwa 79%, der Sojaexporte aus Brasilien nach China.⁵⁰ Die Sojastoffströme, die von Brasilien nach China fließen, bedienen jedoch fast ausschließlich den wachsenden Bedarf nach Futtermitteln für die Fleischindustrie. Parallel zum Pro-

49 Backhouse & Lüthmann 2020: 246ff.

50 The Atlas of Economic Complexity, <http://www.atlas.cid.harvard.edu/>, 03.07.2022.

jekt der Bioökonomie, erzeugen diese Handelsbeziehungen neue Muster von Süd-Süd Ungleichheiten⁵¹.

Wie viel (brasilianische) Bioökonomie steckt im (Biomasse-)Welthandel?

Es ist keine leichte Aufgabe, Welthandel und Bioökonomie in einen Zusammenhang zu bringen. Denn nicht alle internationalen Handelsflüsse mit Biomasse (z.B. Zucker, Soja, Palmöl, Zellulose) haben einen nachweislichen Bezug zu den erst entstehenden regulatorischen Rahmenwerken und Marktmechanismen der brasilianischen und/oder der europäischen Bioökonomie.

Trotzdem erscheint ein Annäherungsversuch wichtig, um den Stellenwert brasilianischer Handelsströme mit bio-basierten Produkten im Kontext der Bioökonomie zu verorten. Diese entfalten sich maßgeblich im geographischen ‚Agrardreieck‘ Brasilien-USA-EU. Denn viele brasilianische und US-amerikanische Unternehmen, die bereits in der großangelegten Produktion sowie im Handel mit Biomasse etabliert sind und zum Teil miteinander konkurrieren, versprechen sich aus dem langfristigen Aufbau einer global wie lokal ausgerichteten Bioökonomie expandierende Absatzmärkte. In den USA ist das *United Soybean Board* (USB) der Ansicht, dass die bereits bestehenden industriellen Anwendungen auf Sojabasis eine wichtige Rolle bei der Erweiterung und Diversifizierung der Bioökonomie des Landes spielen und gleichzeitig die Abhängigkeit des Landes von ausländischem Erdöl verringern werden⁵². In Europa erwarten Länder wie Serbien eine steigende Nachfrage nach Sojabohnen und Soja-Subprodukten aufgrund des strukturellen und industriellen Wandels, der sich aus der Umsetzung der EU-Bioökonomie ergibt⁵³. Unternehmen in diesen Ländern gehen von einer verstärkten Nachfrage nach regional angebauten Sojabohnen innerhalb der EU aus, deren Transformation und Nutzung im Transport-/Kraftstoffsektor sowie in der aufkommenden Produktion von Biomaterialien der „grünen Chemie“ stattfinden soll.⁵⁴

In Brasilien erklärte ein vom Autor befragter Beamter der brasilianischen staatlichen Agrarforschungsgesellschaft (EMBRAPA), dass Brasilien davon ausgeht, bei der Entwicklung der globalen Bioökonomie eine wichtige Rolle zu spielen. Aus seiner Sicht habe Brasilien enorme komparative Vorteile im Bereich der landwirtschaftlichen Biotechnologie, die es dem Land z.B. ermöglicht hätte, Sojabohnen in Ökosystemen wie dem Cerrado (der sog. brasilianischen Savanne) anzubauen, „wobei ein solch erfolgreiches Unterfangen ohne den Einsatz genverändernder Biotechnologien unmöglich gewesen wäre.“⁵⁵ Von dem gewaltigen Fußabdruck der flächenmäßig massiv expandierenden Sojaplantagen Brasiliens ist im offiziellen Diskurs allerdings keine Rede.

Der Handel mit Biomasse steht also nicht automatisch im Einklang mit den Kernzielen der Bioökonomie, die eine Entkopplung von Wachstumsdynamiken weg von klimaschädlichen Praxen und vom übermäßigem Ressourcenverbrauch anstreben. Ebenso ist das mit der Bioökonomie verbundene Versprechen einer Besserstellung der ländlichen Peripherien, etwa durch mehr und bessere Beschäftigungsmöglichkeiten sowie lokal wertschöpfende Infra-



Welthandel mit Biomasse für weltweite Mobilität 2011: "Erster Biotreibstoff-Flug in Spanien"
Foto:Curimedia (CC BY 2.0)

strukturmaßnahmen, zu hinterfragen. So kommt der inländische Konsum sowie der Export von brasilianischen Agrartreibstoffen, angetrieben durch bioökonomische Politiken wie *RenovaBio* (siehe das Kapitel 4 dazu), vornehmlich der Zuckerindustrie und ihren mehrheitlichen Großgrundbesitzer*innen und transnationalen Unternehmen wie *Shell* zugute, während sich die ohnehin problematischen Arbeitsbedingungen in den Produktionsregionen kaum verändern oder sogar verschlechtern.⁵⁶ Darüber hinaus sind seit der Veröffentlichung des ersten semi-offiziellen Bioökonomiepapiers Brasiliens⁵⁷ kaum Fortschritte in Bezug auf die Zuteilung von Land im Zuge der Agrarreform erzielt worden. Ganz im Gegenteil: waren Anfang der 2000er unter der Regierung Arbeiterpartei (PT) noch einige Anstrengungen unternommen worden, so sind diese bei einer kontinuierlichen Förderung des „*Agronegócio*“ als Pfeiler der nationalen „Entwicklung“ ins Stocken geraten.⁵⁸ Schließlich hat die rechtsradikale Regierung *Bolsonaros* jegliche Anstrengung Richtung Agrarreform unterbunden.

Weil der Zusammenhang zwischen Handel und Bioökonomie nicht widerspruchsfrei herzustellen ist, lassen sich aus den sozial-ökologischen Dynamiken etablierter Handelsströme mit Biomasse wichtige Trends und daher auch Lehren für die zukunftsfähige und gerechte Ausrichtung von Bioökonomiepolitiken (auf unterschiedlichen Ebenen) identifizieren. Dabei müssen aktuelle Verschiebungen im geopolitischen Kontext z.B. durch *Covid-19* und durch den russischen Angriffskrieg auf die Ukraine noch genauer analysiert werden. Denn diese Ereignisse werden einen bedeutenden Einfluss auf die Ausrichtung globaler Handelsströme haben, die für die Bioökonomie von Relevanz sind.

Brasilien als landwirtschaftliche Rohstoffquelle

Parallel zum kontinuierlichen Wachstum des internationalen Handels mit Biomasse sind auch die brasilianischen landwirtschaftlichen Exporte während des 21. Jahrhunderts gestiegen. Hauptabnehmer sind China und die EU,⁵⁹ während die USA auf der Produktionsseite größtenteils mit Brasilien konkurrieren. Für den Zeitraum 2000-2020 sind Brasiliens landwirtschaftliche Exporte um mehr als das Fünffache gestiegen, von 35,4 Mt (Mega-

51 Rodríguez 2020.

52 SDSRPC & SDSA, 2016.

53 European Commission, 2018.

54 Milanović et al., 2020, S. 142

55 Interview mit einem Mitglied des Sekretariats für internationale Beziehungen, EMBRAPA, Brasília, 16.11.2018.

56 Lorenzen 2021.

57 Harvard Business Review 2013.

58 Russau 2020.

59 Darüber hinaus nehmen semi-periphere Länder wie Pakistan, die Türkei und Mexiko einen immer wichtigeren, jedoch nachrangigen Platz als Absatzmärkte für landwirtschaftliche Erzeugnisse aus Brasilien ein.



Indigene Guarani Kaiowa durchqueren ein abgeerntetes Zuckerrohrfeld in Dourados/Mato Grosso do Sul. Foto: percursosdacultura (CC BY-SA 2.0)

tonnen) in 2000 zu 96,7 Mt im Jahr 2010 und zu 185 Mt im Jahr 2020.⁶⁰ Kernprodukte sind 1) pflanzliche Ölsaaten, 2) Getreide und 3) Zucker.⁶¹ Somit sind die drei wichtigsten landwirtschaftlichen Exportgüter als Biomassequellen für den Weltmarkt relevant. Zu den 1) Ölsaaten zählen Soja, Erdnüsse und Palmöl, wobei Soja das am schnellsten wachsende Exportgut in dieser Kategorie darstellt. Unter den 2) Getreideexporten lassen sich vornehmlich Mais, Reis und Weizen identifizieren. Unter der Kategorie 3) Zucker werden Exporte von Zuckerrohr (ca. 86%) und raffiniertem Zucker (14%) gefasst.⁶²

Doch mit der kontinuierlichen Ausweitung brasilianischer Exporte aus der großflächigen Landwirtschaft, gehen in Brasilien zahlreiche sozial-ökologische Missstände einher, die kaum mit den Nachhaltigkeitsansprüchen der Bioökonomie zu vereinbaren sind. Im gleichen Zeitraum 2000-2020 ist Brasilien ebenfalls zum größten Konsumenten von Agrargiften für den monokulturellen Anbau landwirtschaftlicher Produkte aufgestiegen. In Brasilien stieg der Import von Agrargiften von 11 Mt im Jahr 2000, auf 16,6 Mt im Jahr 2010, bis auf einen Höchstwert von 34,4 Mt im Jahr 2020. Brasilien konzentriert inzwischen 13 Prozent des globalen Handels mit Pestiziden – in kaum einem anderen Land kommen so viele Agrargifte pro landwirtschaftlich genutztem Hektar und Einwohner*in zum Einsatz.⁶³ Hauptlieferant ist dabei Russland, wobei die deutschen Unternehmen Bayer und BASF für einen erheblichen Anteil am kontinuierlich ansteigenden Export von in der EU längst verbotenen Agrargiften nach Brasilien verantwortlich sind. Auch hier lassen sich massive Widersprüche zwischen der großflächigen Produktion von Biomasse in Brasilien und den Nachhaltigkeitsansprüchen der Bioökonomie feststellen. Die dazu verwendeten Chemikalien verseuchen das Grundwasser, die Luft zum Atmen und die Nahrungsmittel, so dass die in den Anbaugebieten lebende Bevölkerung und ihre Tiere an Vergiftungen erkranken oder sterben.⁶⁴

Weitere für die Bioökonomie relevante aber bei weitem weniger dominante Exportgüter (hinsichtlich Wertes und Volumen) sind Forstprodukte wie 4) Ethanol als der meist genutzte und einzig exportierte Agrartreibstoff Brasiliens und 5) Zellulose. Auf die Dynamiken dieser Produkte gehe ich im Folgenden ein.

Das Ringen um den Export von Ethanol

Doch auch die Geschichte der Agrartreibstoffe ist aus sozial-ökologischer Perspektive keine Erfolgsgeschichte wie das prominente Beispiel Ethanol unterstreicht. Hintergrund der staatlichen Förderung von Ethanol war im Brasilien der 1970er Jahre die globale Erdölkrise. Diese machte die brasilianische Abhängigkeit von externen Erdöllieferungen deutlich. Somit expandierte der interne Konsum von Ethanol anfangs mit dem Ziel die nationale Energiesicherheit zu stärken. Als weltweitgrößter Ethanolproduzent neben den USA ist für die brasilianische Zuckerindustrie bislang der inländische Konsum mit etwa 95% des in Brasilien produzierten Ethanols zentral – nur 5 % werden exportiert⁶⁵.

Da die Wettbewerbsfähigkeit von Ethanol vom Erdölpreis abhängt, ist die brasilianische Ethanolindustrie stark auf nationale Kreditlinien, Subventionen und weiteren gesetzlichen Stimuli (wie die 27% Beimischquote) je nach geopolitischem Zyklus angewiesen. Spätestens mit der Regierung Temer verschob sich der pro-Ethanol Diskurs weg von der nationalen Energiesicherheit, hin zu einer privat-öffentlichen Allianz zur neoliberalen Vermarktung von brasilianischem Ethanol als grünem und klimafreundlichem Treibstoff im Kontext der Klimakrise und als globaler Treiber der Bioökonomie. So wurde die *Biofuture Plattform* von Brasilien im Kontext der COP 21 ins Leben gerufen. *RenovaBio* sollte die nationale Umsetzung der multilateral formulierten Ziele von Biofuture darstellen. Im Zentrum liegt bis heute der Versuch, die Klimafreundlichkeit von Ethanol für dessen Ausweitung auf dem globalen Weltmarkt international zu bescheinigen, was der Zuckerindustrie Brasiliens bis dato nicht im erwarteten Maß gelungen ist. Die vergleichsweise niedrigen Erdölpreise nach 2014 sowie die 2020 eingetretene Covid-19 Pandemie sorgten für eine weitere Rezession sowohl intern als auch auf der internationalen Nachfrageseite der Ethanolproduktion.

EU-Mercosur Abkommen als Rettungsschirm für den Zucker-Ethanolsektor?

Vor diesem Hintergrund stellt das noch nicht ratifizierte EU-Mercosur Freihandelsabkommen für das brasilianische „Agrobusiness“ eine Art Rettungsschirm dar. Die EU konzentriert 16% des globalen Handels mit Zucker, wobei die Zuckerimporte aus Brasilien in den letzten Dekaden rückläufig gewesen sind. Stattdessen hat der intraregionale Handel innerhalb der EU zugenommen – inzwischen spielen Zuckererzeugnisse aus Serbien, Kroatien, Ungarn, und der Tschechischen Republik eine bedeutendere Rolle. Das wirkt sich zu Lasten der brasilianischen Exporte in die EU aus, die zusätzlich in Konkurrenz mit Lieferungen aus Südafrika, Mauritius, Laos und Indien stehen. Vor diesem Hintergrund setzt sich der Dachverband der brasilianische Zuckerrohrindustrie (*Unica*) für den Abbau von Zollschränken für brasilianische Ethanollieferungen in die EU ein. In der Tat sieht das EU-Mercosur Freihandelsabkommen ein zollfreies Zollkontingent von 562 Millionen Litern Ethanol (etwa 2% der Gesamtproduktion im Jahr 2019) für die industrielle Verwendung pro Jahr und ein zusätzliches Kontingent von 250 Millionen Litern (etwa 1% der Gesamtproduktion im Jahr 2019) zu ermäßigten Zollsätzen vor. *Unica* zufolge könnten die brasilianischen Zucker- und Ethanolexporte durch dieses Abkom-

60 Chatham House (2021), 'resourcetrade.earth', <https://resourcetrade.earth/>, Zugriff am 09.06.2022.

61 Es folgen 4) Fleischprodukte darunter Hähnchen-, Rinder- und Schweinefleisch und 5) Obst und Gemüse, wobei letzteres einen rasant wachsenden Markt darstellt.

62 Chatham House (2021), 'resourcetrade.earth', <https://resourcetrade.earth/>, Zugriff am 09.06.2022.

63 Ebda.

64 Russau 2020: 28.

65 USDA 2019.



Umstrittenes EU-Mercosur-Abkommen: Protestaktion im September 2020 anlässlich eines Treffens der EU-Handelsminister*innen in Berlin. Foto: Uwe Hiksich (CC BY-NC-SA 2.0)

men einen Wert von etwa 500 Millionen Euro pro Jahr erreichen. Dies würde mehr als eine Verdreifachung der Einnahmen aus den Exporten im Jahr 2018 entsprechen⁶⁶. Inwieweit die europäische Bioökonomie eine Rolle hinsichtlich der Nutzung dieser Importe spielen kann, ist fraglich. Fest steht, dass sich die EU durch die abnehmenden Erdöl- und Gaslieferungen aus Russland wieder in einem sehr fragilen energie- und sicherheitspolitischen Dilemma befindet, wodurch der Ausbau von Bioenergie sowie die Nutzung von Biomasse als Ersatz für petrochemische Produkte wieder an Fahrt gewinnen könnte.

Darüber hinaus spielt für die brasilianisch-europäischen Tauschbeziehungen der Handel mit Zellulose eine zunehmend wichtige Rolle. Die Exporte aus Brasilien in die EU stiegen von 7,1 Mt in 2000 auf 11,8 Mt in 2010 und erreichten einen Rekordwert von 23,1 Mt in 2020. Die EU stellt dabei einen wichtigen Absatzmarkt für brasilianische Zellulose mit etwa einem Fünftel der gesamten Nachfrage. Hauptabnehmer sind Frankreich, Belgien, Deutschland, Italien und Schweden, wobei zahlreiche Unternehmen aus Finnland zunehmendes Interesse an brasilianischer Zellulose zeigen. Doch auch am Beispiel Zellulose lässt sich feststellen, dass die europäischen Technologiezentren mit hoher Wahrscheinlichkeit und mehr Geschwindigkeit die höheren Wertschöpfungsstufen in der bioökonomischen Transformation dieser Rohstoffe dominieren werden, während sich die forst- und landwirtschaftliche Produktion in Brasilien weiter auf die Produktion von Biomasse für die internen und externen Märkte spezialisiert. Sollte sich der agroindustrielle Sektor weiter in der Förderung extraktiver Praktiken und Technologien im Namen der Bioökonomie behaupten⁶⁷, würde sich die brasilianische Bevölkerung künftig mit dem Kauf von Bioprodukten (Plastik, Textilien, Papier, Baumaterialien) konfrontiert sehen, die teilweise aus brasilianischer Biomasse in anderen Ländern produziert wurden. Derartige Handelsverhältnisse würden der Idee einer nachhaltigen Bioökonomie zuwiderlaufen, die auf die Schaffung zirkulärer Kreisläufe, hochwertige Jobs in der Land- und Forstwirtschaft, sowie auf die Schonung oder Revitalisierung der Ökosysteme mittels von Innovationen in den ländlichen Peripherien setzt.

Fazit

Der vorliegende Beitrag zeigt, dass die Überwindung von ungleichen Tauschbeziehungen zwischen Brasilien und Europa ein komplexes Unterfangen im Kontext der Bioökonomie darstellt. Denn die Bioökonomie entfaltet sich im Rahmen von veränderungsresistenten Strukturen, die zwar große Mengen an Biomasse erzeugen, jedoch mit gravierenden sozialen und ökologischen Problemen einhergehen. Wenngleich nicht alle Handelsströme mit Biomasse

sich der Bioökonomie zuordnen lassen, lässt die hier dargestellte Analyse eine Schlussfolgerung auf politischer und ökonomischer Ebene zu. Zielt die Bioökonomie auf die Förderung nachhaltiger und sozialgerechter Tauschbeziehungen, so muss der transkontinentale Handel mit Biomasse komplett überdacht werden.

Literaturverzeichnis

- Backhouse, Maria; Lühmann, Malte (2020): „Stoffströme und Wissensproduktion in der globalen Bioökonomie: Die Fortsetzung globaler Ungleichheiten“. In: *PERIPHERIE – Politik, Ökonomie, Kultur*, Vol. 40, Nr. 159/160, S. 235–257. <https://www.budrich-journals.de/index.php/peripherie/article/view/36614>
- Biofuture Platform. (2018). *Creating the Biofuture: A Report on the State of the Low Carbon Bioeconomy*. <http://biofutureplatform.org/resources/>
- European Commission. (2018). *A sustainable Bioeconomy for Europe: Strengthening the connection between economy, society and the environment. Updated Bioeconomy Strategy*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2777/792130>
- Harvard Business Review. (2013). *Bioeconomy: An Agenda for Brazil*. Harvard Business Review & Confederação Nacional da Indústria (CNI).
- Lorenzen, Kristina (2021): „Sugarcane Industry Expansion and Changing Rural Labour Regimes in Mato Grosso do Sul (2000–2016)“. In: Backhouse, Maria; Lehmann, Rosa; Lorenzen, Kristina; Lühmann, Malte; Puder, Janina; Rodríguez, Fabricio; Tittor, Anne (Hrsg.): *Bioeconomy and Global Inequalities. Socio-Ecological Perspectives on Biomass Sourcing and Production*. Palgrave Macmillan, S. 217–238. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68944-5_11
- Milanović, T., Popović, V., Vučković, S., Rakašćan, N., Popović, S., & Petković, Z. (2020). Analysis of soybean production and biogas yield to improve eco-marketing and circular economy. *Ekonomika Poljoprivrede*, 67(1), 141–156. <https://doi.org/10.5937/ekoPolj2001141M>
- Rodríguez, Fabricio (2020): „Süd-Süd-Beziehungen und Bioökonomie. Die chinesisch-brasilianische Handelsachse“, *PERIPHERIE*, Vol. 40, Nr. 159/160, S. 360–383. <https://doi.org/10.3224/peripherie.v40i3-4.07>
- Russau, Christian (2020): *Extraktivismus und territoriale Konflikte in Brasilien. Deutsch-Brasilianische Beziehungen auf dem Prüfstand*. Berlin: FDCL / Rosa Luxemburg Stiftung.
- SDSRPC & SDSA. (2016, September 10). *Innovative Uses: Soybeans Part of Growing Bioeconomy*. South Dakota Soybean Research & Promotion Council (SDSRPC), South Dakota Soybean Association (SDSA). <https://www.sdssoybean.org/scoop-on-soybean-blog/innovative-uses-soybeans-part-of-growing-bioeconomy/>
- USDA (2019): *Brazil. Biofuels Annual. GAIN Report Number: BR19029*.

66 Ebda.

67 Backhouse 2021.

6. BIOÖKONOMIE IN LATEINAMERIKA: AUSBLICK AUF ARGENTINIEN, ECUADOR UND KOLUMBIEN

6.1. Argentinien: Förderung von Biotechnologie, Agrartreibstoffen und der weiteren Industrialisierung der Landwirtschaft

Anne Tittor



Voller Potenziale? Bioökonomie-Kongress in Argentinien 2015
Foto: Ministerio de Ciencia (CC BY-NC-ND 2.0)

In Argentinien wird seit 2013 über Bioökonomie debattiert; zunächst v.a. auf insgesamt 12 Konferenzen, die federführend vom argentinischen Wissenschaftsministerium in Kooperation mit Industrieverbänden und regionalen Partnern organisiert wurden. Außerdem gibt es ein Online-Weiterbildungsprogramm zur Bioökonomie, das über 5000 Personen absolviert haben.

Was auf den ersten Blick wie eine breite Debatte wirkt, ist bei näherer Betrachtung ein Netzwerk von etwa einem Dutzend Personen, die die nationale Bioökonomie-Agenda vorantreiben. Eine Analyse des Hintergrunds der Redner*innen, die auf mehreren Bioökonomie-Konferenzen in Argentinien und auf dem *Global Bioeconomy Summit* Vorträge gehalten haben, zeigt: Alle sind Akademiker*innen mit Auslandserfahrung; die meisten von ihnen haben Chemie, Biochemie, Landwirtschaft oder Agrarökonomie studiert; viele haben für Forschungseinrichtungen v.a. der Biotechnologie, Agronomie oder Finanzen gearbeitet; Sozialwissenschaftler*innen sind ebenso unterrepräsentiert wie Frauen. NGOs, Indigene Vertreter*innen und Umweltaktivist*innen bleiben der Debatte fern.

Obwohl Bioökonomie nun schon seit Jahren eine Rolle spielt, gibt es in Argentinien noch immer keine nationale Bioökonomiestrategie. 2017 haben sechs Ministerien eine Rahmenabkommen zur Etablierung der Bioökonomie verabschiedet. In der aktuellen Regierung ist die Bioökonomiepolitik v.a. beim Landwirtschaftsministerium angesiedelt. Blickt man auf dessen aktuelle Webseite zeigt sich sofort, was für die argentinische Bioökonomie insgesamt gilt: Die agrarindustrielle Produktion von Biomasse und die Weiterentwicklung des Biotechnologiesektors sind die zwei zentralen Pfeiler der Agenda.

Die argentinische Bioökonomiepolitik verfolgt das übergeordnete Ziel agroindustrielle Wertschöpfungsketten aufzuwerten und die Landwirtschaft (weiter) zu industrialisieren. Denn über die staatlichen Akteure hinaus hat sich ein einflussreicher Teil der Agrarindustrie und des Biotechnologiesektors das Konzept der Bioökonomie zu eigen gemacht. Die Akteure, die jetzt die Bioökonomie vorantreiben, waren Vorreiter bei der Etablierung von genetisch verändertem Saatgut und des exponentiellen Wachstums der Sojabohnenanbauflächen in Argentinien – trotz all seiner problematischen sozialen, ökologischen und wirtschaftlichen Auswirkungen, die von diesen Akteuren kleingeredet wurden. Im Rahmen der Bioökonomie wird neben dem Ausbau der biotechnologischen Forschung und Industrie nun mit Nachdruck die weitere Erhöhung der argentinischen Beimischungsquoten für Agrartreibstoffe gefordert. Diese schaffen eine interne Nachfrage für Bioethanol (das bisher kaum exportiert wird) und federn die starken Exportschwankungen der großen Biodieselproduktion ab – Argentinien ist der drittgrößte Biodieselproduzent weltweit.

Angesichts von Unmut und Protest gegen die Monokulturen gentechnisch veränderten Soja, Mais und Weizen, u.a. für die Agrartreibstoff- und Futtermittelproduktion, hat die Agrarindustrie in den letzten Jahren begonnen, sich selbst einen grünen Anstrich zu geben und hierfür bietet ihnen die Bioökonomie einen sehr guten Rahmen.

Angesichts der Dominanz dieser Akteure überrascht es wenig, dass Biodiversitätsverluste, Landkonflikte und die Rolle der planetarischen Grenzen sich nur am Rande der Debatte finden; das andernorts wichtige Thema Entwaldung spielt in Argentinien eine geringe Rolle, da in den Augen der Bioökonomiebefürworter Argentinien ohnehin kaum noch Waldflächen habe; ebenso wenig wird im Bioökonomierahmen über Flächenkonkurrenzen diskutiert, da das Land ohnehin ein traditionelles Agarexportland sei. Diese eigentlich wichtigen Probleme werden auf den argentinischen Konferenzen und in den Pressemitteilungen zur Bioökonomie kaum erwähnt.

Tittor, Anne (2021): „Towards an Extractivist Bioeconomy? The Risk of Deepening Agrarian Extractivism When Promoting Bioeconomy in Argentina.“ In: Backhouse, Maria; Lehmann, Rosa; Lorenzen, Kristina; Lüthmann, Malte; Puder, Janina; Rodríguez, Fabricio; Tittor, Anne (Hrsg.): *Bioeconomy and Global Inequalities. Socio-Ecological Perspectives on Biomass Sourcing and Production*. Palgrave Macmillan, S. 309–330. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68944-5_15

Tittor, Anne (2021): The key role of the agribusiness and biotechnology sectors in constructing the economic imaginary of the bioeconomy in Argentina. In: *Journal of Environmental Policy & Planning*. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2021.1893162>

Tittor, Anne (2018): <https://www.fdd.org/2018/05/bericht-vom-global-bioeconomy-summit-ein-elitenprojekt-unter-ausschluss-der-oeffentlichkeit/>

6.2 Ecuador: Bioökonomie und Biodiversität

Philip Koch



Alles im Griff? Ortsbegehung im März 2022 von Mitgliedern des "Ausschusses für Biologische Vielfalt und Natürliche Ressourcen" der Nationalversammlung Ecuadors.
Foto: Christian Medina / Asamblea Nacional (CC BY-SA 2.0)

In Ecuador ist das Konzept der Bioökonomie, verglichen mit dem europäischen Kontext, recht spät aufgegriffen worden: So erschienen politische Papiere zu dem Thema erst 2017 und 2018⁶⁸. Allerdings wurde bereits 2018 damit begonnen, sogenannte „Bioemprendimientos“, also bio-basierte Unternehmen, durch das Ministerium für Wasser und Umwelt zu fördern⁶⁹. Gleichzeitig begann die deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) ein Projekt mit dem Namen „Programa Conservación y Uso Sostenible del Patrimonio Natural“ (Programm zum Schutz und zur Nachhaltigen Nutzung des Naturerbes) mit dem Ziel, die Bioökonomie offiziell in Ecuador einzuführen⁷⁰. Das Umweltministerium Ecuadors sollte das neue Konzept vorantreiben. Anders als die in einigen lateinamerikanischen Ländern geförderte extraktive Produktion von biologischen Rohstoffen steht in Ecuador die Biodiversität im Zentrum der Wertschöpfung. Das Umweltministerium geht davon aus, dass eine auf konventioneller, industrieller Landwirtschaft basierende Bioökonomie die Grundlage des ecuadorianischen Reichtums auf Dauer zerstören würde, weshalb politische Dokumente den Schutz der Biodiversität an erster Stelle nennen⁷¹. Im Oktober 2020 wurde schließlich der „Pacto Nacional de Bioeconomía Sostenible“ (Nationaler Pakt der nachhaltigen Bioökonomie) von 34 öffentlichen und privaten Gruppierungen verabschiedet⁷². In den 10 Punkten des Pakts, der als Vorläufer einer dezidierten, nationalen Bioökonomiestrategie gesehen werden kann, wird die Richtung der ecuadorianischen Bioökonomie konkretisiert: Die wirtschaftliche Nutzung der Biodiversität steht an erster Stelle, wird allerdings durch Forderungen nach gerechter Teilhabe, sozialer Inklusion und Förderung des ländlichen Raums erweitert⁷³. Diese Forderungen stehen sowohl vor der Betonung der Wichtigkeit von Investitionsförderungen aus dem öffentlichen und privaten Sektor, als auch der Forderung nach mehr technologischer Innovation. Da bisher eine offizielle nationale Strategie fehlt, bleibt weiterhin offen, welchen Stellenwert Artenschutz,

soziale Aspekte und Indigenes Wissen letztlich haben werden. Die im Nationalen Pakt formulierte Schwerpunktsetzung lässt erwarten, dass für die Bioökonomie in Ecuador Nutzung und Inwertsetzung von Biodiversität im Mittelpunkt stehen wird und nicht die technologische Perfektionierung der industriellen Landwirtschaft wie in Brasilien und Argentinien.

Agence Francaise de Developpment. 2022. Ecuador: Fortaleciendo una política pública de bioeconomía. <https://www.afd.fr/es/actualites/ecuador-fortaleciendo-una-politica-publica-de-bioeconomia> [letzter Aufruf: 12.07.2022].

Dirección de Comunicación. 2020. Ecuador promueve la bioeconomía como una estrategia para el Desarrollo Sostenible. <https://www.ambiente.gob.ec/ecuador-promueve-la-bioeconomia-como-una-estrategia-para-el-desarrollo-sostenible/> [letzter Aufruf: 12.07.2022].

Silva, A. O. 2017. Estrategia de Financiamiento para la Gestión Sostenible de la Biodiversidad en el Ecuador. Quito: Biofin.

Ortega-Pacheo, D., Silva, A., López, A., Espinel, R., Inclán, D. und Mendoza-Jiménez, M. 2018. Towards a sustainable Bioeconomy: An approach from Ecuador. 4. Congreso Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Sociedad. Guayaquil, S. 173-186.

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). 2019. Programa “Conservación y Uso Sustentable del Patrimonio Natural”. Quito: GIZ.

World Wide Fund for Nature (WWF). 2020. Pacto Nacional de Bioeconomía Sostenible. https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/pacto_nacional_por_la_bioeconomia_texto_definitivo.pdf [letzter Aufruf: 12.07.2022].

68 Vgl. Silva 2017; Ortega-Pacheo et al. 2018.

69 Dirección de Comunicación 2020.

70 GIZ 2019.

71 Ebda.

72 AFD 2022

73 WWF 2020.

6.3 Kolumbien: Biodiversität als genetische Ressource

Thomas Fatheuer



Internationales Zentrum für tropische Landwirtschaft in Kolumbien (Centro Internacional de Agricultura Tropical, Kolumbien).

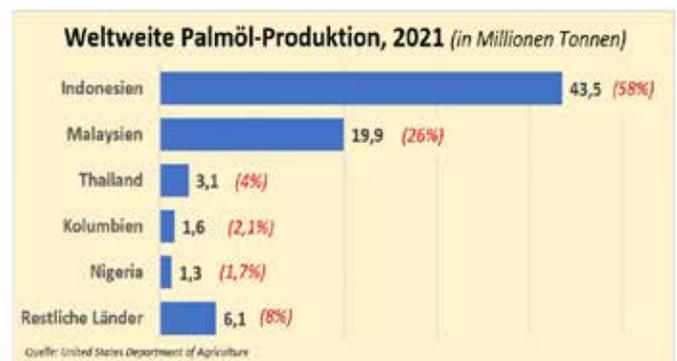
Kolumbien zeigt, wie unterschiedlich Zugänge zur Bioökonomie sein können. 2020 hat das Land eine nationale Bioökonomie Strategie vorgelegt. Die Strategie definiert Bioökonomie als „Produktion, Nutzung und Erhaltung der biologischen Ressourcen“ und bestimmt ihre Mission folgendermaßen: „Die Bioökonomie konsolidiert sich als Motor der nachhaltigen Entwicklung, ausgehend von der Nutzung von Biomasse und Biodiversität.“

Tatsächlich baut die nationale Strategie auf zwei zusammenhängenden Prozessen auf: 2018 hat die kolumbianische Regierung einen Expert*innenrat mit internationaler Beteiligung gebildet, (die *Misión de Sabios*: „Mission der Weisen“), der Empfehlungen zur Bioökonomie und der Nutzung der Biodiversität verfasst hat.

Ein weiterer wichtiger Beitrag zur Entwicklung der Nationalen Strategie hat die oberste Planungsbehörde CONPES geleistet, die 2018 eine *Green Growth Policy* vorgelegt hat, die bereits eine Definition der Bioökonomie bot: „Eine Wirtschaft, die effizient und nachhaltig Biodiversität und Biomasse nutzt, um neue Produkte, Wertschöpfungen zu generieren sowie Prozesse und Dienstleistungen auf Basis von Wissen und Innovation zu fördern.“

Eine Analyse der verschiedenen Elemente der kolumbianischen Biopolitik kommt zu der klaren Schlussfolgerung: „Im Zentrum der kolumbianischen Bioökonomiepolitiken steht die Biodiversität“⁷⁴.

Dies ist insofern etwas überraschend, weil Kolumbien durchaus über einen relevanten Agrartriebstoffsektor verfügt. Das Land produziert Ethanol auf Zuckerrohrbasis, allerdings in geringem Umfang (400 Millionen l). Dynamisch ist die Produktion von Biodiesel auf der Basis von Palmöl. Immerhin ist Kolumbien der größte Produzent von Palmöl in Lateinamerika und sogar der viertgrößte der Welt, allerdings mit riesigem Abstand zu Indonesien und Malaysia. Der Anbau von Palmöl ist auch in Kolumbien im Fokus sozial-ökologischer Konflikte⁷⁵.



Graphik 13.

Quelle: <https://www.salto.bz/de/article/14122021/umstrittenes-palmoel>

Die besondere Stellung der Biodiversität in Kolumbien erklärt sich zum einen durch die Tatsache, dass Kolumbien zu den Ländern mit der größten Biodiversität in der Welt gehört, zum anderen aber dadurch, dass in den letzten Jahren, über alle Regierungswechsel hinweg, die Überzeugung gefestigt wurde, dass die Biodiversität eine potentielle Quelle von Reichtum sei. Für Alberto Aparicio ist die Idee eines mit natürlichen Ressourcen und Biodiversität gesegneten Landes Teil des „*Nation Buildings*“ in Kolumbien. Biodiversität und die Hoffnung auf deren Inwertsetzung sind damit in den Narrativen über nationale Identität tief verwurzelt. Dies verbindet sich nun mit der Entwicklung einer neuen territorialen Ordnung im Nach-Bürgerkriegsland. Denn die Biodiversität bietet zwar ein großes Potential, sie ist aber weitgehend unerschlossen. Dies hängt damit zusammen, dass durch den Bürgerkrieg eine systematische Erfassung der Biodiversität schwierig bis unmöglich war. Diese wird also nun zu einem Teil des Friedensprozesses und als Erschließung von „wildem“ Territorien ohne klar definierte Besitzverhältnisse verstanden. Biodiversität zu kategorisieren und zu messen ist Teil der Ordnung von Natur und damit auch der Reorganisation von Territorien. In diesem Kontext gewinnt die wissenschaftliche Erfassung der Biodiversität in Kolumbien den Stellenwert einer nationalen Priorität.

74 Alberto Aparicio 2022

75 Fatheuer (2016): https://www.fdcl.org/wp-content/uploads/2017/03/FDCL_Palm%C3%B6l10032017_web-2-1.pdf

So betonte Silvia Restrepo Mitglied der *Misión de Sabios* die bessere Erforschung der Biodiversität für grundlegend: „Ohne das können wir keine Bioökonomie aufbauen.“⁷⁶. Um die kolumbianische Biodiversität besser zu erfassen wurde 2006 das Programm *Columbia Bio* lanciert, das seitdem 37 Expeditionen organisierte, um die Artenvielfalt zu registrieren. Bemerkenswert ist aber nun, dass Kolumbien zum Partner des *Earth Biogenome Projects* (EPB) geworden ist, das darauf abzielt, „die Genome der gesamten eukaryotischen Biodiversität der Erde über einen Zeitraum von zehn Jahren zu sequenzieren, zu katalogisieren und charakterisieren.“⁷⁷.

Kolumbien ist nun mit seinem EPB -Columbia zu einem nationalen Partner des Projekts geworden. Dadurch wird die genetische Erfassung der Biodiversität zu einem wichtigen Baustein für eine wissensbasierte Bioökonomie. Drei Ziele werden dabei formuliert: Die Kenntnis von Biologie, Ökosystemen und Evolution zu erweitern; Schutz und Regeneration von Biodiversität zu ermöglichen; sowie den Nutzen für die Gesellschaft und menschlichen Wohlstand zu maximieren⁷⁸.

Kolumbien stellt also nicht nur die Biodiversität ins Zentrum seiner Bioökonomie, sondern auch deren Erschließung einschließlich der genetischen Sequenzierung und der Bioprospektion, also der Erfassung des kommerziellen Potentials der Biodiversität. „Unser Land muss die Ressourcen seiner biologischen und kulturellen Vielfalt kennen, erweitern und nutzen, um eine Bioökonomie und eine kreative Ökonomie aufzubauen, die eine Transition zu einem neuen Produktionsmodell anführen wird.“⁷⁹ So formuliert es ein Dokument der *Misión de Sabios*. Dieser, mit einer weitreichenden Transformationsperspektive einhergehende Fokus auf die Verbindung von Bioökonomie und genetischen Ressourcen unterscheidet den kolumbianischen Zugang zur Bioökonomie von seinen Nachbarländern – wirft aber auch viele Fragen auf hinsichtlich der Inwertsetzung der Natur, der Durchsetzung privater Eigentumsrechte und Aneignung dieser genetischen Ressourcen. Es bleibt abzuwarten, wie die neue Regierung in Kolumbien sich dazu verhält.

Der Beitrag stützt sich auf diese beiden aktuellen Artikel, in denen sich auch weitere Literaturhinweise finden:

Alberto Aparicio (2022) The road ahead: narratives and imaginaries of the value of biodiversity in shaping bioeconomy policy in Colombia, *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society*, 5:1, DOI: 10.1080/25729861.2022.2059137 / <https://www.tandfonline.com/doi/epub/10.1080/25729861.2022.2059137?needAccess=true>

Joseph E. A. Huddart, Andrew J. Crawford, Arturo L. Luna-Tapia, Silvia Restrepo, Federica Di Palma (2021): EBP-Colombia and the bioeconomy: Genomics in the service of biodiversity conservation and sustainable development. *PNAS* 2022 Vol. 119 No. 4 <https://www.pnas.org/doi/pdf/10.1073/pnas.2115641119>



Internationales Zentrum für tropische Landwirtschaft in Kolumbien (*Centro Internacional de Agricultura Tropical*, Kolumbien): Versuchsfelder vor dem Haupteingang.
Foto: Neil Palmer (GNU Free Documentation License)

76 Nach Aparicio 2022

77 <https://www.earthbiogenome.org/>

78 Nach Huddart et al. 2021, S. 3

79 Aparicio 2022

Unter Bioökonomie lässt sich Vieles und Verschiedenes verstehen, das zeigen die Beispiele aus Südamerika sehr deutlich. Auffällig ist dabei, dass das Präfix „Bio“ ganz unterschiedlich aufgegriffen wird. Wird für den einen Strang Bio mit Agro gleichgesetzt, ist es für den anderen Strang mit Biodiversität und genetischen Ressourcen verbunden. In letzterem stehen die Nutzung und Erhaltung der Biodiversität im Mittelpunkt. Diese Ansätze beziehen sich primär auf das Amazonasgebiet, dessen enorme Biodiversität immer hervorgehoben wird. Bioökonomie soll nun Biodiversität in eine Ressource verwandeln, sie also wirtschaftlich nutzbar machen. Diese Strategie steckt noch in den Anfängen und ist, wie etwa Amazonien 4.0, lediglich eine Sammlung von Ideen. Kolumbien hat hier bereits einiges angestoßen und insbesondere die Erschließung der genetischen Ressourcen der Biodiversität vorangetrieben.

In Kontrast dazu ist die Deutung ‚Bio gleich Agro‘ in Brasilien und Argentinien durch ein hochentwickeltes, gut organisiertes und international aufgestelltes Agrobusiness aufgegriffen worden. Der Schwerpunkt der hier vorliegenden Publikation liegt auf Brasilien, denn das Land ist zweifelsohne, insbesondere durch seinen Pflanzen-basierten Ethanol-Komplex, eine Bioökonomie-Großmacht. Es ist damit auch ein global relevantes Beispiel für Entwicklungen in der Bioökonomie.

Aber die Gemengelage Brasiliens wird durch mehrere Faktoren bestimmt, die eine Besonderheit darstellen:

- Große Verfügbarkeit von Biomasse, insbesondere durch den Zuckerrohranbau. Enorme landwirtschaftliche Flächen und ein modernes, internationales und politisch einflussreiches Agrobusiness;
- Gewaltige Vorkommen von Erdöl und Erdgas, deren Förderung mit großen Investitionen vorangetrieben und gesteigert werden;
- Entwaldung als Hauptfaktor für die CO₂-Emissionen und die Reduzierung von Entwaldung als mit Abstand wichtigstes Klimaziel.

Im Zusammenspiel dieser Faktoren fehlt der Bioökonomie jegliche Transformationsperspektive, ja sogar eine Substitutionsperspektive. Sie ist vielmehr ein Moment zur Diversifizierung und Steigerung der Energieerzeugung Brasiliens – und dies unter bedenklichen ökologischen Bedingungen. Einerseits wird der Anteil fossiler Energieträger an der Energiematrix kaum abgesenkt und andererseits beruht die brasilianische Biomasse-Produktion auf großflächigen Monokulturen mit immensem Input von Dünger und Agrargiften. Fragen der Biodiversität, Flächenkonkurrenz und der indirekten Landnutzungsänderung werden von Regierung und Agrobusiness nicht adressiert, sondern in der Regel (oft aggressiv) geleugnet. Bioökonomie dient nun dazu, dieses ökologisch mehr als zweifelhafte Agrarmodell diskursiv aufzuwerten und ihm ein modernes Etikett anzuheften. Darüber hinaus werden aber auch neue Technologien der energetischen Nutzung von pflanzlichen Rohstoffen erforscht, gefördert und ausgebaut. Im Kontext von Dekarbonisierung ist Bioökonomie durchaus ein Treiber für technologische Innovationen und neue Entwicklungen – ohne dabei aber das Agrarmodell grundlegend zu ändern. Brasilien ist damit auch ein Beispiel dafür, dass Bioökonomie der Verkürzung des Verständnisses von von einer umfassender Nachhaltigkeit auf die Reduzierung von CO₂ Vorschub leistet.

Besondere Aufmerksamkeit sollte in Zukunft der verstärkte Einsatz von Mais in der Herstellung von Ethanol erhalten, weil dieser absehbar in enger Verbindung mit der Expansion der Viehzucht in Amazonien steht - ebenso wie sich dies im Fall der Sojaproduktion bereits seit vielen Jahren massiv vollzieht .

All dies sollte auch in der internationalen Kooperation – sei es in der Entwicklungs- oder in der Forschungskoooperation – mit Brasilien beachtet werden. Denn, wie in den Beiträgen dieser Publikation deutlich wurde, stimmen Kooperationen im Bereich Bioökonomie nicht automatisch mit der Ausrichtung der deutschen Bioökonomiestrategie auf die Einhaltung der *Sustainable Development Goals* (SDGs) überein. In Brasilien läuft diese Kooperation Gefahr, lediglich einer Modernisierung des brasilianischen Agrobusiness mit seinen problematischen ökologischen und sozialen Implikationen Vorschub zu leisten. Zur Lösung der multiplen sozial-ökologischen Krisen trägt dieser Ansatz jedenfalls nicht bei, eher droht er, sie zu verschärfen.

8. EXKURS: SCHLAGLICHTER AUF DIE BIOÖKONOMIE IM GLOBALEN KONTEXT

CAMILA MORENO



BRASKEM-Laboratorium für Bioplastik I'm green™ in Campinas
Foto: Sofiamay (CC BY-SA 4.0)

Seit die Idee einer Bioökonomie vor etwa 20 Jahren die globalpolitische Bühne betrat, ist sie über die ursprüngliche Bedeutung des Begriffs hinausgewachsen. Bioökonomie wird in letzter Zeit vermehrt als Teil einer breiter angelegten Transformationsstrategie begriffen und ist mit der Idee einer umfassenden Wende zu einer *Green Economy* und der damit gekoppelten *Dekarbonisierung* verbunden. Die folgenden Abschnitte bieten eine kurze Reflexion darüber, wie sich die Agenda für eine Bioökonomie im Kontext eines globalen Klima- und Umwelt-Governance-Rahmens entwickelt, und zu einer Schnittstelle mit der Agenda für nachhaltige Entwicklung wird.

Kontext: Gestaltung einer Post-Covid-19-Weltordnung Der Ausbruch der Covid-19-Pandemie hat einen epochalen Wandel ausgelöst und historische Prozesse beschleunigt. Die globale Gesundheitskrise wurde, etwa im Kontext des Davoser Weltwirtschaftsforums als beispiellose Chance dargestellt, einen globalen „Reset“ zu fördern – das heißt, sie als Gelegenheit zu nutzen, bewusst eine Strategie der wirtschaftlichen Erholung von der Pandemie als globale und konzertierte Transformation zu entwerfen. Vor diesem Hintergrund wurden Strategien, wie etwa der *European Green Deal* auch als Teil einer Post-Covid-19-Erholungsstrategie gesehen. Dabei geht es im Wesentlichen darum, Dekarbonisierung und digitale Transformation zusammenzuführen, um das volle Potenzial der Industrie 4.0 frei zu setzen. Hierzu gehören Entwicklungen, die von künstlicher Intelligenz, Internet der Dinge, Blockchain, Kryptowährungen bis hin zu lernenden Maschinen, synthetischer Biologie, Robotik, Automatisierung und Weltraumforschung reichen.⁸⁰ Ein Schlüsselprozess im Sinne einer zukünftigen Bioökonomie ist die fortschreitende Digitalisierung der Land-

wirtschaft sowie ihre Weiterentwicklung und Verschmelzung mit neuen Biotechnologien.

Die Pandemie hatte tiefgreifende Auswirkungen auf die globalen Lieferketten und machte die Umweltauswirkungen der industriellen Landwirtschaft und des 'kaputten' globalen Ernährungssystems sichtbar.⁸¹ Als Antwort auf diese Situation wurde der „One Health“-Ansatz (ein ganzheitlicher Ansatz für Menschen, Tiere und Ökosystem) lanciert. Diese vereinheitlichende Idee wurde von Schlüsselakteuren wie der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation (FAO) gefördert und konsequent in die aktuellen Ökologisierungsstrategien aufgenommen, mit dem Ziel die Gesundheit der Menschen und des Planeten zu regenerieren, wiederherzustellen und zu reparieren.

Mit dem Krieg in der Ukraine 2022 gewinnt Geopolitik jedoch eine neue Bedeutung und das globale Szenario ändert sich fundamental. Die jüngsten Entwicklungen und die ungewisse Zukunft dieses Konflikts stellen die internationale Zusammenarbeit vor große Herausforderungen. Jetzt schon beeinflussen die Auswirkungen des Krieges die Agenda der Energietransformation; die vom Westen gegen Russland verhängten Sanktionen wirken sich stark auf alle Lieferketten (Getreide, Lebensmittel, Rohstoffe usw.) und Preise aus und haben damit enorme Folgen für alle Regionen der Welt.

80 Die EU hat eine Vorreiterrolle übernommen, indem sie ihren umfassenden *Green Deal* und ihre Dekarbonisierungsstrategie auf den Weg gebracht hat, die weitgehend auf der Doppelstrategie der grünen und der digitalen Transformation basiert. Die USA haben ihr *Build Back Better* („Smarter“) auf den Weg gebracht, das aus einem Infrastrukturplan in Höhe von 1,2 Billionen US-Dollar besteht. Ein Schlüsselement der Greening-Strategien stützt sich auf den Finanzsektor: Im Jahr 2020 wurden weltweit rund 236 Mrd € *Green Bonds* emittiert (+57 % gegenüber 2018), davon entfiel ein Drittel auf Deutschland, Frankreich und die Niederlande.

81 Rob Wallace, Rob (2016): Big farms make big flu.

Ein kritischer Punkt für die globale Umweltpolitik

Nach großen Disputen ist inzwischen ein weitgehender globaler Konsens bezüglich eines planetaren Klimanotstands sowie der Notwendigkeit einer grünen Transition erreicht. Die Notwendigkeit und Dringlichkeit der Dekarbonisierung wird inzwischen allgemein anerkannt. Die 1992 in Rio de Janeiro verabschiedete Klimakonvention und das Pariser Abkommen von 2015 haben einen globalen Rahmen konsolidiert, um den Übergang aus unserer von fossilen Brennstoffen abhängigen globalen Produktions- und Verbrauchsinfrastruktur zu koordinieren. Das Jahrzehnt 2021-2030 gilt als kritischer Wendepunkt für die internationale Klima- und Umweltpolitik. Neben der Umsetzung des Pariser Abkommens kommen andere Elemente eines globalen Umwelt-Regimes zusammen und konvergieren zu einer umfassenden grünen Governance-Architektur.

Eine Welt nach der Pandemie regieren

Volkswirtschaften müssen gleichzeitig die Wirtschaftskrise überwinden, sich an eine Post-Covid-19-Welt anpassen und die grüne Transition vorantreiben. „Außergewöhnliche Maßnahmen für außergewöhnliche Zeiten“, lautet nun die Devise. Die Perspektive eines effektiven *Green Deals*, verbunden mit sozialer Gerechtigkeit (*Just Transition*), kann als neuer Gesellschaftsvertrag gesehen werden, der eine starke politische Unterstützung durch soziale Bewegungen und Mobilisierung jüngerer Wählergruppen und Akteure erfährt. Angesichts einer globalen Rezession gewinnen Debatten über Umschuldungen und Vorschläge zum Tausch von Schulden gegen Finanzierung von Naturschutzprogrammen (sogenannte „*Debt for Nature Swaps*“) wieder an Aktualität. Ökologischer Aufschwung wird zu einem neuen Schlüsselwort in politischen Programmen und Wahlkämpfen (bspw. in der EU, USA und Brasilien).

Und wie passt die Bioökonomie in diesen Erholungs- und Wiederaufbauhorizont?

„Die Kinderjahre der Bioökonomie sind vorbei. Nach mehr als 15 Jahren ist die Bioökonomie erwachsen geworden“ verkündet 2021 Christian Patemann, das Urgestein der europäischen Bioökonomie. Seit der Einführung der wissenschaftsbasierten Bioökonomie (KBBE) durch die Europäische Kommission im Jahr 2005 hat sich diese von einer forschungsorientierten Strategie zu einem politischen Modell entwickelt. Mehr als 60 Länder verfolgen weltweit mit engagierten Maßnahmen eine Bioökonomie-bezogene Politik und haben nationale wie regionale Strategien dazu entwickelt. Diese konsistente politische und regulatorische Infrastruktur hat sich in den letzten zehn Jahren (2010-2020) stetig weiterentwickelt und zeigt, wie weit die Idee fortgeschritten ist, welche Lücken geschlossen werden müssen und welche Potenziale sie erreichen soll.

Entwicklungen der Bioökonomie - ein kurzer Überblick

In ihren Anfängen geht die Bioökonomie auf die 1970er, 1980er und 1990er Jahre und den Aufstieg der Umweltökonomie zurück. Ein Schlüsselaspekt war dabei die Verwendung mathematischer Berechnungen und Modellierungsübungen zur Schaffung eines Quotenmanagements für begrenzte natürliche Ressourcen, wie es etwa in der Fischerei umgesetzt wurde. Diese frühen Systeme sind dann zu Verschmutzungsquoten in der US-amerikanischen Umweltpolitik avanciert, um dann ihren Weg in die globale Um-



Alles Bioökonomie: Intensive Fischproduktion in der Gemeinde Rio Preto da Eva in Manaus.
Foto: Felipe Santos da Rosa / [Embrapa](#)

weltpolitik zu finden: von den flexiblen Mechanismen des Kyoto-Protokolls und Kohlenstoffgutschriften, bis hin zur Schaffung globaler Umweltmärkte (für Kohlenstoff, Biodiversität und Wasser). Alle diese Mechanismen enthalten Elemente des Austausches und der Kompensation und festigen damit ein neues Paradigma in der Umweltpolitik. Im größeren Kontext wurde dies durch die Debatte über die Grenzen des Wachstums gerechtfertigt, die zur Idee der planetaren Grenzen weiterentwickelt wurde. In der folgenden Periode wurden aus akademischen Debatten politische Konzepte. Aus der Verwendung „bioökonomischer Modelle“ in den Innovationsdebatten in Europa ergaben sich eine Reihe von Elementen, die auf eine neue „Funktionsmatrix“ für die Weltwirtschaft hindeuten: „Bioökonomisches Denken“ geht so in Strategien der EU ein und wird zu einem Schlüsselement, um Wettbewerbsfähigkeit in der Zukunft zu sichern.

Bioökonomie wird immer auch als Narrativ gesehen, das eine positive Agenda für das nächste Jahrzehnt entwickelt (im Gegensatz zur negativen Perspektive der Dekarbonisierung); sie wird als gesellschaftliche Werteökonomie dargestellt; als Wegbereiter nachhaltiger Entwicklung; als Pionier der Kreislaufwirtschaft, als Übergangsstrategie, um Dekarbonisierung zu fördern; und als eine Erzählung, die den *Green Deals/Green Recovery*-Programmen Ziel, Kohärenz und Kohäsion verleiht.

Ich möchte hier klar machen, dass nicht alle Entwicklungen der Bioökonomie in einer einzigen Bioökonomie-spezifischen Strategie zu finden sind. Ein wesentlicher Teil des operativen und politischen Rahmens für eine Bioökonomie ist in Klimastrategien eingebettet. So präsentiert zum Beispiel die EU im 4. Zweijahresbericht an das Sekretariat der Klimakonvention (UNFCCC) vom Dezember 2019 ihre Bioökonomiestrategie, aber auch: eine Strategie für die Energieunion, thematische Bodenstrategie, EU-Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft, Mitteilungen der Europäischen Kommission (langfristige Vision), Entscheidungen auf EU-Ebene (Aufgabenteilung), Richtlinien (etwa über den Emissionshandel, Verordnungen (CO₂-Grenzwerte für PKW usw.), sowie weitere Dokumente. Alle beziehen sich mehr oder weniger auf die entstehende Bioökonomie, auch wenn dies nicht sofort offensichtlich ist. In ihrem Strategiepapier von 2020 betont die G20⁸², dass die Entwicklung der Bioökonomie eine bedeutende Chance bietet, um die Ziele für nachhaltige Entwicklung (*Sustainable Development Goals*, SDGs) auf globaler Ebene zu erreichen. Gleichzeitig dient sie als strategisches Instrument zur Bewältigung neuer Herausforderungen, die sich aus der globalen Covid-19-Krise ergeben. Fortschritte in Wissenschaft und Technik sowie vorhandene Erfahrungen unterstützen diese Erwartungen. Allerdings „werden

82 Das Dokument ist hier einsehbar: https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2020/2020_sustainable_development_report_g20.pdf

Es bietet eine guten Überblick über viele der hier angeschnitten Fragen

wirksame Fortschritte nur möglich sein, wenn sich nationale Strategien innerhalb eines kohärenten und harmonisierten globalen Rahmens entwickeln⁸³. Die Gruppe G20 spielt eine strategische Rolle bei der Förderung dieses Übergangs nicht nur für Mitglieder, sondern auch für andere Länder. Zur Unterstützung dieses Übergangs werden drei spezifische Aktionslinien vorgeschlagen: (i) eine umfassendere Vereinbarung über Leitprinzipien für die globale Bioökonomie-Politikgestaltung; (ii) ein Rahmen für verlässliche Bioökonomie-Indikatoren; und (iii) eine effektive Wissensmanagementplattform für die Bioökonomie. Das Spektrum einer im Entstehen begriffenen globalen Bioökonomie verbindet sich mit nachhaltiger Entwicklung und spiegelt sich im breiteren Meta-Rahmen der globalen Umweltpolitik wider.

Bioökonomie im Meta-Framework der globalen Umwelt-Governance

Jede Bioökonomie muss sich in das Meta-Framework der globalen Umwelt-Governance einfügen. Diese ist das Ergebnis eines multilateralen Prozess, der in den letzten fünfzig Jahren, seit Stockholm im Jahr 1972, langsam aber stetig eine globale Green-Governance-Agenda aufgebaut hat. Nach den Debatten um die Grenzen des Wachstums (ab 1968) veranstalteten die Vereinten Nationen 1972 ihre erste Umwelt-Konferenz. *Green Governance* hat sich schrittweise als Element neoliberaler Ordnung und zusammen mit dem Fortschreiten der Finanzialisierung der globalen Ökonomie entwickelt. Letzteres hatte zur Voraussetzung, dass unmittelbar nach der Stockholmer Konferenz 1972 die USA einseitig mit dem Goldstandard brachen und die Ausgabe von Dollar nun nicht mehr an Gold gebunden war. Der Brundtland-Bericht und der damit beginnende Siegeszug des Konzepts der nachhaltigen Entwicklung im Jahr 1987, als auch die Rio Konferenz für Umwelt und Entwicklung im Jahre 1992, auf der auch die Konventionen über Klima, Biodiversität und Bekämpfung der Wüstenbildung sowie die Agenda 21 unterzeichnet wurden, sind die Meilensteine der entscheidenden Jahre, in denen Umweltschutz, Klimapolitik und das Konzept der nachhaltigen Entwicklung zum Anker für eine neue multilaterale Ordnung wurden.

Diese entstehende neue 'grüne Ordnung' stärkt die Idee einer 'grünen' Wirtschaft. Dabei wird das Paradigma des Naturkapitals⁸⁴, d.h., die ökonomische Bewertung und Integration von Ökosystemen, deren Dienstleistungen und Ressourcen, zu einem wichtigen konzeptionellen Bezugspunkt. Schlüsselmomente in diesem Prozess waren das Kyoto-Protokoll, welches die Idee des CO₂-Handels in der Klimapolitik verankert. Auf regionaler Ebene wurde dieser mit dem EU-Emissionshandelssystem weiter ausgebaut. Bedeutende Entwicklungen der folgenden Jahre waren dann die Verabschiedung des *Nagoya Protokoll on Access and Benefit Sharing*, welches die Nutzung der Biodiversität reguliert und die Formulierung der Ziele für nachhaltige Entwicklung (2015), nun allgemein als SDGs bezeichnet. Für die Weiterentwicklung der Idee einer *Green Economy* war die Rio+20 Konferenz im Jahre 2012 mit der *Natural Capital Declaration* ein wichtiger Schritt.

Im Jahr 2015 wurde auch das wegweisende Pariser Abkommen verabschiedet, das zu einem universell verbindlichen globalen Klimaregime überging und damit die Aufteilung in „entwickelte“ Länder und „Entwicklungsländer“ in der Klimapolitik aufhob. Das Abkommen etablierte die Idee der Netto-Null-Emissionen als Kernprinzip seiner Minderungslogik. Damit können Emission aus der Verbrennung fossiler Quellen ausgeglichen werden, etwa durch das Pflanzen von Bäumen. Der politische Auftrag des Pariser Klimaabkommens zur Dekarbonisierung legt das Ziel fest, bis

Mitte des Jahrhunderts 2050 Netto-Null zu erreichen, während die SDGs bis 2030 erreicht werden sollen. Ein halbes Jahrhundert nach der Konferenz von Stockholm sind wir bereits in das kritische Jahrzehnt (2021-2030) eingetreten, das als strategisches Zeitfenster betrachtet wird, um die Erderwärmung zu stoppen und die Rahmenbedingungen für eine globale Umweltpolitik aufeinander abzustimmen.

Auf der COP26 in Glasgow (2021) konnten die Verhandlungen offene Fragen zu den Kohlenstoffmärkten weitgehend klären. Es wird erwartet, dass die Länder Ende 2022 das *Global Biodiversity Framework* für die Zeit nach 2020 verabschieden und seine ehrgeizigen Ziele, wie die Errichtung eines Schutzregimes für 30 % aller Landmassen und Ozeane, festschreiben. Bei den Verhandlungen geht es aber auch um die Perspektive der sogenannten „*Nature Based Solutions*“, also die Finanzierung der Restaurierung von Ökosystemen und die digitale Sequenzierung lebender Organismen. Für alle dies braucht es multilaterale Vereinbarungen, um Investitionen in Restaurierung und *Nature Based Solutions* zu lenken, die als entscheidende Pfade angesehen werden, um das Netto-Null-Ziel bis 2050 zu erreichen, wie es das Pariser Abkommen vorsieht.

Wie passt die Bioökonomie in dieses größere Bild?

Die Bioökonomie wird als positiver und programmatischer Ansatz für die 'grüne' und digitale Transformation propagiert. Sie verbindet 'grüne' Transformation mit technologischer Innovation, Dekarbonisierung und Digitalisierung, und verknüpft sie mit biologischen Prozessen.

Die Kopplung von Dekarbonisierung mit der Förderung bio-basierter Alternativen zu einer Vielzahl von fossil-basierten Produkten, bringt den Zugang zu neuen Produkten (wie Bioplastik, Biomethan etc.) und verändert Wertschöpfungsketten. Dabei konsolidiert sie eine neue ökonomische Rationalität: Netto-Null, CO₂-Neutralität, Zirkularität, Zero-Waste, Dekarbonisierung und „grünes“ Wachstum sind die Schlüsselbegriffe und bilden den Bezugsrahmen für die Bioökonomie.

Dies beeinflusst natürlich auch die internationale Entwicklungsagenda. Bioökonomie ist Teil einer globalen Transformation. Zugang zu natürlichen Ressourcen und Biomasse, Rechte an geistigem Eigentum und Patente für Technologietransfers sind fundamental für emissionsarme Entwicklungspfade. Das Pariser Abkommen verpflichtet alle beigetretenen Staaten, nationale Reduktionsziele zu formulieren. Dies ist ein wichtiger Schritt hin zu einer „*Low Carbon Development Agenda*“, worin der Bioökonomie eine zentrale Rolle für die Dekarbonisierung zukommt. Sie ist damit ein Schlüsselement für die Gestaltung einer umfassenden grünen Wirtschaftserholung im Kontext einer Post-Covid-19-Weltordnung, die durch das Klimagebot der Dekarbonisierung begrenzt ist.

Diese Vision der Bioökonomie ist technifixiert. Sie reduziert eine umfassende ökologische und soziale Transformation auf Dekarbonisierung. Sie abstrahiert von globalen und nationalen Ungleichheiten, zementiert die Konzentration wirtschaftlicher Macht transnationaler Konzerne, und setzt zentral auf Marktmechanismen zur Lösung der globalen Herausforderungen. Die Frage nach globaler Gerechtigkeit ist marginalisiert, und das Wachstumspfadparadigma wird nicht hinterfragt.

Übersetzt von Thomas Fatheuer

83 https://www.g20-insights.org/policy_briefs/bioeconomy-a-sustainable-development-strategy/

84 Siehe bspw. hier: <https://www.ufz.de/teebe/index.php?de=43784>

Dokumente und Überblick:

Zentral für die deutsche Perspektive ist die **Bioökonomiestrategie der Bundesregierung**. Sie hier einsehbar:
https://biooekonomie.de/sites/default/files/2022-04/bmbf_nationale_biooekonomiestrategie_langfassung_DE_22.pdf

Ein aktuellen und umfassenden Überblick über den Stand der **Debatte über Bioökonomie in Brasilien** aus der Sicht der Industrie bietet: *Bioeconomia e a Industria Brasileira des brasilianischen Unternehmenverbandes Confederação Nacional da Indústria*. Das Dokument enthält ein ausführliches Literaturverzeichnis und einen Überblick über die relevanten gesetzlichen Regelungen.
https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/cd/ed/cded4159-a4c5-474d-9182-dd901b317e1c/bioeconomia_e_a_industria_brasileira.pdf

Ein guter kritischen **Überblick in englischer Sprache** mit weiterführender Literatur:
Bastos Lima, M. G. (2021): *Corporate Power in the Bioeconomy Transition: The Policies and Politics of Conservative Ecological Modernization in Brazil*. Sustainability 13(12):6952.
<https://doi.org/10.3390/su13126952>

Über das **brasilianische Agrobusiness** gibt es reichlich Literatur, eine gute eine Einführung bietet ein Artikel von Denis Elias (2021): *Mitos e nós do agronegócio no Brasil*.
<https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2021.182640>

Weitere Literatur zum Thema:

Backhouse, Maria (2021): *Alter Wein in neuen Schläuchen? Brasilianisches Ethanol in der Bioökonomie*. In: Stefan Peters, Eleonora Rohland, Olaf Kaltmeier, Hans-Jürgen Burchardt, Christina Schnepel (Hrsg.): *Krisenklima. Umweltkonflikte aus lateinamerikanischer Perspektive. Studien zu Lateinamerika*, Band 41. Baden-Baden: Nomos, S. 97–112.

Fatheuer, Thomas (2019): *Zuckerträume. Ethanol aus Brasilien in der globalen Klimapolitik*. Berlin: Forschungs- und Dokumentationszentrum Chile-Lateinamerika.
https://www.fdcl.org/wp-content/uploads/2020/03/FDCL_Zuckertra%CC%88ume_web.pdf

Eine ausführlichere Diskussion der auf Amazonien und Biodiversität ausgerichteten **Bioökonomie in Brasilien** bietet:
Backhouse, Maria und Fatheuer, Thomas (2012): *Bioökonomie in Amazonien – Eine alternative Inwertsetzung?* In: FDCL e.V. und Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Soziologie, BMBF-Nachwuchsforschungsgruppe „Bioökonomie und soziale Ungleichheiten“ – *Biolnequalities* (2021) : *Amazonien: der große Landraub*

Zum Thema Bioökonomie:

Zur **Einführung in die Debatte um die Bioökonomie** mit Schwerpunkt auf die globalen Aspekte:

Backhouse, Maria; Lehmann, Rosa; Lorenzen, Kristina; Lühmann, Malte; Puder, Janina; Rodríguez, Fabricio; Tittor, Anne (Hrsg.) (2021): *Bioeconomy and Global Inequalities. Socio-Ecological Perspectives on Biomass Sourcing and Production*. Palgrave Macmillan. Open Access-Sammelband.
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-030-68944-5.pdf>

Dietz, Thomas; Börner, Jan; Förster, Jan; von Braun, Joachim: *Governance der Bioökonomie im weltweiten Vergleich*. In: Daniela Thrän, Urs Moesenfechtel (Hrsg.): *Das System Bioökonomie*. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ, Leipzig; Springer, S. 343–359.

Fatheuer, Thomas (2018): *Kontroverse Bioökonomie – Thesen zum Handlungsfeld Bioökonomie im entwicklungspolitischen Kontext*. Berlin: FDCL e.V.
<https://www.fdcl.org/wp-content/uploads/2018/02/Kontroverse-Bio%C3%B6konomie.pdf>

Mills, Elyse (2015): *The Bioeconomy – a primer*. Amsterdam: Transnational Institute – TNI. <https://www.tni.org/en/publication/the-bioeconomy>

Moreno, Camila (2016): *Lateinamerika. Bioökonomie-Region der Zukunft?* Berlin: FDCL e.V.
<https://www.fdcl.org/publication/2016-12-31-lateinamerika/>

Zahlreiche weitere Artikel und Working Paper zur Bioökonomie finde sich auf der Homepage der BMBF-Nachwuchsgruppe „Bioökonomie und soziale Ungleichheiten“ (Biolnequalities) der Friedrich-Schiller-Universität Jena: <https://www.bioinequalities.uni-jena.de/publikationen>



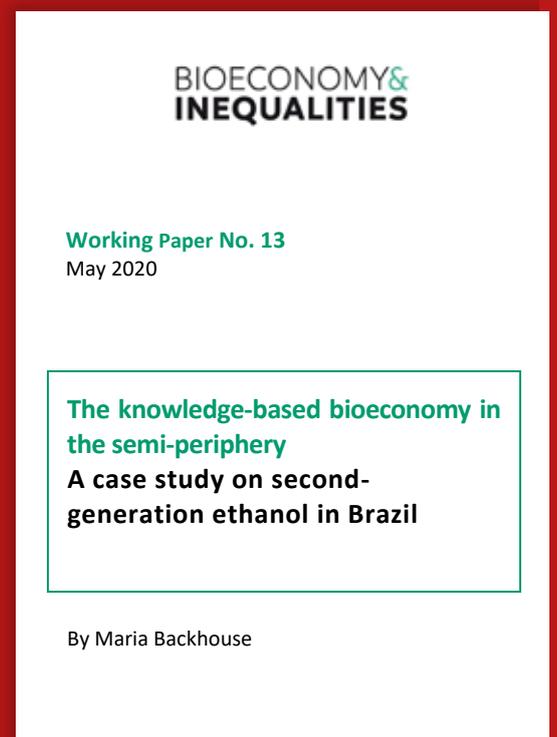
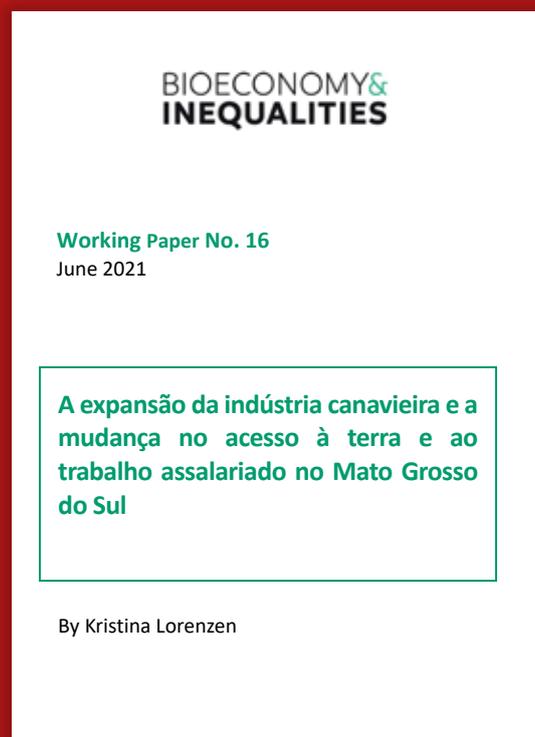
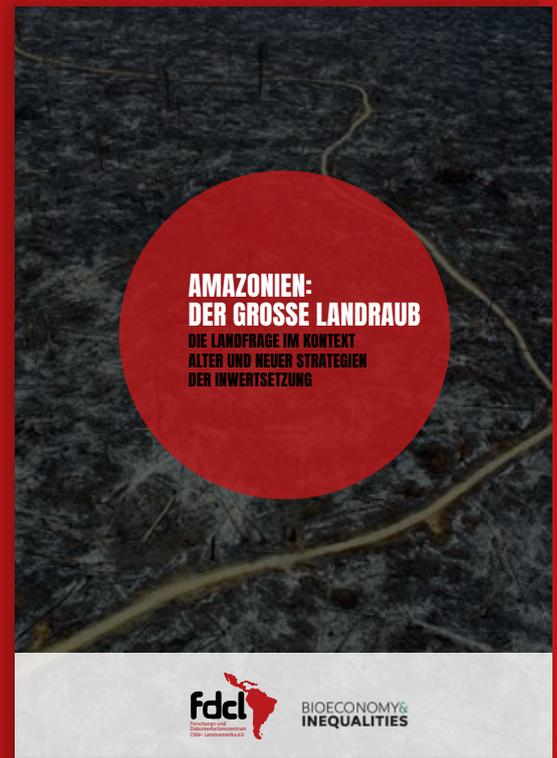
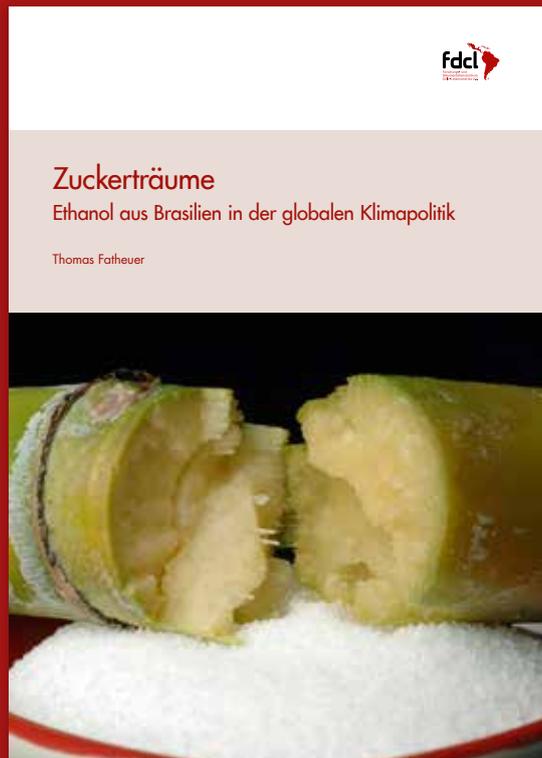
WEITERE INFORMATIONEN UND PUBLIKATIONEN



IM INTERNET UNTER

www.fdcl.org

www.bioinequalities.uni-jena.de



Herausgegeben von:

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

Friedrich-Schiller-Universität Jena
Institut für Soziologie
BMBF-Nachwuchsforschungsgruppe „Bioökonomie und soziale Ungleichheiten“
Bachstraße 18k, 07743 Jena
Fon: +49 3641 9-45056 | E-Mail: bioinequalities@uni-jena.de
Internet: <https://www.bioinequalities.uni-jena.de/>

Agro ist Pop, Agro ist Bio, Agro ist alles!
Brasilien: Zukunftsland der Bioökonomie?
FDCL-Verlag | Berlin, 2022 | ISBN: 978-3-949237-02-7



**BIOECONOMY &
INEQUALITIES**