



Linda Bausch

Monokulturen für Europas Biosprit

Veränderungen in der Landnutzung Brasiliens
durch den Anbau von Energiepflanzen

Dieses Buch wurde klimaneutral hergestellt.
CO₂-Emissionen vermeiden, reduzieren, kompensieren –
nach diesem Grundsatz handelt der oekom verlag.
Unvermeidbare Emissionen kompensiert der Verlag
durch Investitionen in ein Gold-Standard-Projekt.
Mehr Informationen finden Sie unter www.oekom.de



ClimatePartner^o
klimaneutral

Verlag | ID: 128-50040-1010-1082

Die vorliegende Publikation wurde unter dem Titel »Transregionale Effekte der europäischen Richtlinie für erneuerbare Energien auf Landnutzung in Brasilien« von Linda Bausch als Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades einer Doktorin der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (Dr. rer. pol.) im Fachbereich Gesellschaftswissenschaften an der Universität Kassel eingereicht und anerkannt (1. Gutachter: Prof. Christoph Görg; Datum der Disputation: 9.7.2015 in Kassel).

Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© 2016 oekom, München
oekom verlag, Gesellschaft für ökologische Kommunikation mbH
Waltherstrasse 29, 80337 München

Umschlag: © fotolia / lulu
Produktion und redaktionelle Betreuung: Volker Eidems
Korrektorat: die Autorin

Druck: Bosch-Druck GmbH, Ergolding

Dieses Buch wurde auf 100%igem Recyclingpapier gedruckt.
FSC® (Forest Stewardship Council)® ist eine nichtstaatliche,
gemeinnützige Organisation, die sich für eine ökologische und
sozialverantwortliche Nutzung der Wälder unserer Erde einsetzt.



Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-86581-816-4

E-ISBN 978-3-96006-141-0

Linda Bausch

Monokulturen für Europas Biosprit

Veränderungen in der Landnutzung Brasiliens
durch den Anbau von Energiepflanzen

Danksagung

Mein besonderer Dank für die Betreuung und Unterstützung dieser Arbeit gilt meinem Erstgutachter Prof. Dr. Christoph Görg. Auch bei Prof. Dr. Daniela Thrän möchte ich mich bedanken. Sie hat die interdisziplinäre Arbeitsgruppe zur Bioenergiesystemanalyse koordiniert, in deren Kontext diese Doktorarbeit entstanden ist. Ebenfalls danke ich Prof. Dr. Klaus Henle, der mir den Weg zur Forschung nach Brasilien geebnet hat. Gemeinsam haben sie dieses Vorhaben initiiert und in der Umsetzung beraten. Ein herzlicher Dank geht auch an Prof. Dr. Markus Wissen, meinen Zweitgutachter. Für die fachliche und freundschaftliche Unterstützung danke ich meinen Kolleginnen und Kollegen der Departments Umweltpolitik und Bioenergie des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung (UFZ) und der Arbeitsgruppe Bioenergiesysteme des Deutschen Biomasseforschungszentrums (DBFZ) in Leipzig. Für die hilfreichen inhaltlichen und sprachlichen Rückmeldungen zu einzelnen Kapiteln und Artikeln geht mein besonderer Dank an Dr. Silke Beck, Dr. Jennifer Hauck, Dr. Kwasi Glover, Dr. Jens Giersdorf und Dr. Lisa Süßbauer. Ebenfalls danken möchte ich den Doktorandinnen und Doktoranden der Forschungsgruppen Biofuel as social fuel?, Fair fuel und GLOKAL - Kompetenzzentrum Nachhaltigkeit im globalen Wandel. Der fachliche Austausch mit ihnen hat meine Arbeit sehr bereichert. Besonders danken möchte ich Dr. Anna Mohr, die mich bei der Feldforschung in Brasilien, aber auch beim Korrekturlesen und Kommentieren der Arbeit unterstützt hat. Dr. Christoph Knogge und Dr. Thomas Püttker standen mir in Brasilien mit Rat und Tat zur Seite. Für diese große Hilfe möchte ich mich bedanken. Großer Dank gilt auch den Interviewpartnerinnen und Interviewpartnern in Brasilien, deren Informationen das Kernstück dieser Arbeit ausmachen. Nicht zuletzt möchte ich meiner Doktorandinnen-Crew, Dr. Vanessa Höse und Dr. Teresa Huhle, danken. Ihr habt mich motiviert und angetrieben. Danke! Den Gallinas, meinen Eltern, meinen Freundinnen und Freunden in Brasilien und Deutschland, Bürokollegen und Wohngemeinschaften möchte ich sagen: Danke, dass ihr mich auf dem langen Weg der Doktorarbeit ertragen, aufgebaut und begleitet habt.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	IV
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	VII
1 Einleitung	1
1.1 Hinführung zum Thema und Problemaufriss	1
1.2 Fragestellung	5
1.3 Gliederung der Arbeit	6
1.4 Kontext des Forschungsvorhabens	7
2 Die europäische Biokraftstoffpolitik	10
2.1 Richtlinie für erneuerbare Energien (2009)	11
2.1.1 Markt- und Handelsanreize der Biokraftstoffbeimischungsquote	13
2.1.2 Nachhaltigkeitskriterien in der Richtlinie	15
2.2 Zertifizierungssysteme	19
2.2.1 RSB EU RED	21
2.2.2 ISCC	22
2.2.3 Bonsucro EU	23
2.2.4 Vergleich der Inhalte von RSB, ISCC und Bonsucro	25
2.3 Resümee: Richtlinie für erneuerbare Energien	28
3 Landnutzung, Landnutzungswandel und Zugang zu Land	31
3.1 Landnutzung	31
3.1.1 Landverfügbarkeit	32
3.1.2 (Neu-)Klassifizierung von Landtypen	33
3.2 Landnutzungswandel	37
3.2.1 Indirekte Faktoren des Landnutzungswandels im globalen Kontext	40
3.2.2 Direkte Faktoren des Landnutzungswandels: Expansion und Intensivierung	41
3.3 Zugang zu Land	44
3.4 Resümee: Landnutzung und Biokraftstoffe	48
4 Konzept der transregionalen Effekte der europäischen Richtlinie für erneuerbare Energien	51
4.1 Globaler Raum, Reskalierung sozialer Prozesse und biophysikalischer Maßstäbe	52
4.1.1 Politics of Scale und die Bedeutung des Scale-Begriffs	55

4.1.2	Macht- und Herrschaftsaspekte im Scale-Ansatz	57
4.1.3	Political Ecology und der Scale-Ansatz	60
4.1.4	Räumliche Prozesse im Kontext der Globalisierung	61
4.2	Transregionale Effekte	65
4.2.1	Scale-Problematiken von Umwelteffekten.....	67
4.2.2	Operationalisierung transregionaler Effekte der europäischen Biokraftstoffstrategie ..	70
4.3	Resümee: Transregionale Effekte	76
5	Konzepte zur Darstellung und Erfassung grenzüberschreitender Effekte auf Landnutzung	79
5.1	Ökologischer Rucksack, ökologischer Fußabdruck, HANPP und Land Footprint	79
5.2	Modellierung der Effekte der europäischen Richtlinie für erneuerbare Energien	84
5.2.1	Studien zu den Effekten auf globale Märkte und Landnutzung	85
5.2.2	Abschlussbericht der Kommission über indirekte Landnutzungsänderungen	94
5.2.3	Themen, Scales und Annahmen in den vorgestellten Modellen und Studien	96
5.3	Resümee: Konzepte zur Erfassung grenzüberschreitender Effekte auf Landnutzung	100
6	Forschungsdesign: Empirische Fallstudie.....	103
6.1	Methoden der Datenerhebung: Triangulation	103
6.2	Feldforschung in Brasilien	106
6.2.1	Experteninterviews.....	109
6.2.2	Partizipative Beobachtung.....	111
6.3	Auswertung der Daten mit der qualitativen Inhaltsanalyse	112
6.4	Resümee: Methoden und Hindernisse während der Feldforschung.....	115
7	Kontextualisierung der Fallregionen in Brasilien: São Paulo und Mato Grosso	117
7.1	Geographische, ökonomische und politische Entwicklung Brasiliens	117
7.1.1	Ländlicher Raum, Landnutzergruppen und Landkonflikte in Brasilien.....	121
7.1.2	Besiedlung des Hinterlandes Amazônia Legal und Dynamiken der Entwaldung	125
7.1.3	Flächen, Expansionsdynamiken, Waldschutzgesetz und agrarökologische Zonierung	129
7.1.4	Brasilianischer Ethanolsektor	132
7.1.5	Regionen: São Paulo und Mato Grosso	137
7.2	Resümee: Fallregion Brasilien	142
8	Transregionale Effekte der europäischen Richtlinie für erneuerbare Energien auf Landnutzung in Brasilien	145
8.1	Brasilianischer Ethanolmarkt und -handel mit Blick auf Europa.....	146

8.1.1	Ethanolsektor, -handel und die Bedeutung des europäischen Marktes	146
8.1.2	Strukturelle Veränderungen des Ethanolsektors	155
8.1.3	Hauptprozesse bezüglich des Ethanolmarktes und -handels	167
8.2	Landnutzung	168
8.2.1	Landverfügbarkeit	168
8.2.2	Landpreise	177
8.2.3	Expansionsdynamiken	181
8.2.4	Hauptprozesse bezüglich der Landnutzung	187
8.3	Zertifizierungssysteme, Waldschutzgesetz und agrarökologische Zonierung	189
8.3.1	Nachhaltigkeitszertifizierung: Wirksamkeit und Reichweite	190
8.3.2	Waldschutzgesetz und agrarökologische Zonierung	198
8.3.3	Hauptprozesse bezüglich der Regelsetzung	205
8.4	Resümee: Effekte auf Ethanolproduktion und Landnutzung in Brasilien	207
9	Schlussfolgerungen und Fazit	209
9.1	Misplacement-Effekte der europäischen Richtlinie für erneuerbare Energien	210
9.2	Landnutzungswandel: Expansion und strukturelle Veränderungen	212
9.3	Zugang zu Land: (Neu-)Klassifizierung, globale Marktlogik und Regelsetzung	218
9.4	Fazit	223
	Literaturverzeichnis	226
	Anhang A: Leitfaden für Experteninterviews und partizipative Beobachtung	254
	Anhang B: Beobachtungen	256
	Anhang C: Politische Landkarte Brasilien	263

Abkürzungsverzeichnis

ABC-Programm	Agricultura de Baixo Carbono [CO ₂ -arme Landwirtschaft]
AGLINK-Cosimo	Worldwide Agribusiness Linkage Program – Commodity Simulation Model
APP	Area de Preservação Permanente [Staatlich geschützte Gebiete]
BIP	Bruttoinlandprodukt
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento [Nationale Entwicklungsbank Brasiliens]
CAPRI	Common Agricultural Policy Regional Impact Analysis
CAR	Cadastro Ambiental Rural [Landnutzungsregister]
CGE	Computable General Equilibrium Model
CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos [Zentrum für Management und strategische Planung]
CPT	Comissão Pastoral da Terra [Bischöfliche Kommission für Landpastoral]
CTBE	Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol [Nationales Ethanol-forschungszentrum]
CTC	Centro de Tecnologia Canavieira [Zuckerrohrforschungszentrum]
DBFZ	Deutsches Biomasseforschungszentrum
DF	Bundesstaat Distrito Federal do Brasil
DG Energy	Directorate-General for Energy of the European Commission
dLuc	Direct Land Use Change
EPFL	École Polytechnique Fédérale de Lausanne [Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne]
EEA	European Environment Agency
EPE	Empresa de Pesquisa Energética [Brasilianische Energiebehörde]
ESALQ/USP	Escola Superior de Agricultura „Luiz de Queiroz“ [Landwirtschaftliche Fakultät der Universität São Paulo]
EU	Europäische Union
FAO	Food and Agriculture Organization (der Vereinten Nationen)
FAPRI	Food and Agricultural Policy Research Institute
FGV	Fundação Getulio Vargas

FIESP	Federação de Indústrias do Estado de São Paulo [Industrieverband des Bundesstaates São Paulo]
FORMAD	Fórum Matogrossense de Meio Ambiente e Desenvolvimento [Forum für Umwelt und Entwicklung in Mato Grosso]
GBEP	Global Bioenergy Partnership
gCO ₂	Gramm CO ₂
GRAIN	Genetic Resources Action International
GTAP	Global Trade Analysis Project
HANPP	Human Appropriation of Net Primary Production
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [Brasilianisches Institut für Geografie und Statistik]
ICV	Instituto Centro de Vida [Brasilianische Umweltorganisation]
IE/ JRC	Institute for Energy of the Joint Research Centers
IEEP	Institute for European Environmental Policy
IFPRI	International Food Policy Research Institute
ILC	International Land Coalition
ILO	International Labour Organisation
iLuc	Indirect Land Use Change
IMEA	Instituto Mato Grossense de Economia Agropecuária [Institut für Viehwirtschaft in Mato Grosso]
IMPACT	International Model for Policy Analysis of Agricultural Commodities and Trade
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária [Nationale Behörde für Besiedelung und Agrarreform]
INPE	Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais [Nationales Raumforschungszentrum]
IPE	Instituto de Pesquisa Ecológica [Zentrum für ökologische Forschung]
IPTS/ JRC	Institute for Prospective Technological Studies of the Joint Research Center [Institut für Zukunfts- und Technologieforschung des JRC]
ISCC	International Sustainability and Carbon Certification
ha	Hektar
KOM	Europäische Kommission
LEI	Agricultural Economics Research Institute
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [Ministerium für Landwirtschaft, Viehzucht und Versorgung]
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário [Ministerium für Agrarentwicklung]

MIPS	Materialinput pro Serviceeinheit
MIRAGE	Modeling International Relationships in Applied General Equilibrium
MJ	Megajoule
MST	Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra [Landlosenbewegung]
MT	Bundesstaat Mato Grosso
MtÖE	Millionen Tonnen Ölequivalent
NGO	Non-Governmental Organization
NPP	Nettoprimärproduktion
NREAP	National Renewable Energy Action Plan
PAC	Programa de Aceleração do Crecimento [Programm zur Förderung wirtschaftlichen Wachstums]
PES	Partial Equilibrium Model
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar [Nationales Programm zur Stärkung der familiären Landwirtschaft]
RED	Renewable Energy Directive
RFS2	Renewable Fuel Standard
RL	Reserva Legal [Reservate]
RSB	Roundtable on Sustainable Biomaterials
SP	Bundesstaat São Paulo
THG	Treibhausgas
UFZ	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICA	União da Indústria de Cana-de-Açúcar [Vereinigung der Zuckerrohrindustrie]
USP	Universidade São Paulo [Universität São Paulo]
WWF	World Wide Fund for Nature
ZAE	Zoneamento Agroecológico [Agrarökologische Zonierung]

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abb. 1: UFZ/ DBFZ - Konzept zur Systemanalyse Bioenergie	8
Abb. 2: Karikaturen zur Kritik an der Nutzung von Biokraftstoffen	10
Abb. 3: Anteile verschiedener Energiequellen im Transportsektor der EU bis 2020.....	14
Abb. 4: Aspekte der Nachhaltigkeitskriterien für Biokraftstoffe in der EU RED für Drittstaaten	16
Abb. 5: Umsetzung der Nachhaltigkeitskriterien über Zertifizierungssysteme	20
Abb. 6: Siegel der Zertifizierungssysteme Bonsucro, ISCC und RSB.....	21
Abb. 7: Proximate bzw. direkte und underlying bzw. indirekte Faktoren des Landnutzungswandels .	39
Abb. 8: Darstellung von Scale-Dimensionen versus Multi-Level-Governance	55
Abb. 9: Flächenausweitung nach Landtyp in Brasilien	89
Abb. 10: iLuc in den verschiedenen Modellen, kha pro MtÖE.....	91
Abb. 11: THG-Emissionen pro Megajoule Biokraftstoff durch Luc.....	92
Abb. 12: Angewandte Methoden der Dokumentenanalyse, Beobachtung und Befragung	104
Abb. 13: Ablaufmodell qualitativ-inhaltsanalytischer Auswertungsverfahren nach Mayring	114
Abb. 14: Zuckerrohrplantage in São Paulo	133
Abb. 15: Brasilianische Ethanolproduktion in Mio. l, 1951–2011	135
Abb. 16: Ribeirão Preto in São Paulo.....	138
Abb. 17: Barra do Bugres und Alta Floresta in Mato Grosso	141
Abb. 18: Ethanolexport von Brasilien nach Europa in Mrd. l, 2008–2012	152
Abb. 19: Landnutzung in Brasilien, 2011/2012	169
Abb. 20: Konzeptionelle Verknüpfung zwischen Biokraftstoffproduktion und Zugang zu Land.....	188
Abb. 21: Agrarökologische Zonierung in Brasilien, 2010	202
Abb. 22: Assentamento Mario Lago	258
Abb. 23: Landbau und Straßenverkauf des Assentamentos Mario Lago	259
Abb. 24: Acampamento Alexandra Kolontai	259
Abb. 25: Workshop, Barra do Bugres.....	260
Abb. 26: Fahrt von Alta Floresta 30km nördlich Richtung Amazonas.....	261
Abb. 27: Integrierte Rinderzucht in Mato Grosso	262
Abb. 28: Politische Landkarte Brasiliens.....	263

Tabelle 1: Erneuerbare Energien im Transportsektor für die 27 EU-Mitgliedsstaaten bis 2020	13
Tabelle 2: Menge an Ethanol und Biodiesel im europäischen Markt bis 2020	14
Tabelle 3: Hauptmerkmale der vorgestellten Zertifizierungssysteme RSB, ISCC und Bonsucro.....	25
Tabelle 4: Berücksichtigung sozialer Aspekte in den Zertifizierungssystemen	26
Tabelle 5: THG-Emissionen durch iLuc, abhängig von Bioethanol- und Biodieselanteilen	89
Tabelle 6: Anzahl der Interviews nach Gruppen, 2011/2012.....	109
Tabelle 7: Übersicht über die durchgeführten Interviews, 2011	110
Tabelle 8: Übersicht über die durchgeführten Interviews, 2012	111
Tabelle 9: Partizipative Beobachtung in São Paulo und Mato Grosso, 2011/2012.....	112
Tabelle 10: Landverteilung in Brasilien im Jahr 2006.....	121
Tabelle 11: Konflikte im ländlichen Raum Brasiliens in absoluten Zahlen, 2007–2012.....	122
Tabelle 12: Entwaldung in Amazônia Legal in km ² , 2004–2013	127
Tabelle 13: Landnutzung in Brasilien, 2011.....	170
Tabelle 14: Entwicklung der Landpreise in Brasilien in Reais (R\$), 1999–2010	178
Tabelle 15: Entwicklung der Landpreise im Staat São Paulo in Reais (R\$), 2001–2008.....	178

1 Einleitung

1.1 Hinführung zum Thema und Problemaufriss

„Die Nachhaltigkeit Europas geht auf unsere Kosten. Um möglichst billig ‚grüne Kraftstoffe‘ zu produzieren, nutzt die Agrarindustrie Brasiliens große Flächen und behindert so unseren Anbau. [...] Hier in der Gegend breiten sich die Zuckerrohrplantagen multinationaler Unternehmen aus, der Druck auf die MST-Bewegung [Landlosenbewegung, Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra] wächst und die Unternehmensstruktur in Ribeirão Preto [São Paulo] verändert sich“ (Interview 6.5.2011).¹

Solche Konflikte um die Nutzung von und den Zugang zu Land, wie im Zitat von Vertretern der Landlosenbewegung beschrieben, haben in Brasilien komplexe Ursachen. Diese Ursachen sind längst nicht auf die Region beschränkt, in der sich die Konflikte abspielen. Vielmehr ist ein verschlungenes Zusammenspiel von Prozessen auf unterschiedlichen räumlichen sowie sozialökologischen Skalen zu berücksichtigen, die sich wechselseitig beeinflussen, z.B. durch weltweiten Agrarhandel und politische Regelsetzungen. Von zentraler Bedeutung sind dabei Landnutzungsänderungen und ihre vielfältigen Auswirkungen.

Auf ganz Brasilien projiziert, also auf nationaler Skala betrachtet, spielen außer Zuckerrohr auch Soja und die Rinderzucht eine entscheidende Rolle bei diesen Landnutzungsänderungen. Alle drei Produkte wurden in den letzten Jahren – und werden voraussichtlich auch zukünftig – auf dem Weltmarkt, also auf globaler Ebene, immer stärker nachgefragt. Neben Faktoren wie dem steigenden Konsum von Fleisch- und Milchprodukten in aufstrebenden, sogenannten Schwellenländern wie Indien und China oder der wachsenden Spekulation mit Nahrungsmitteln und fruchtbarem Land spielt die steigende Nachfrage nach Biokraftstoffen, d.h. nach Bioethanol und Biodiesel, dabei eine entscheidende Rolle (Fatheuer 2008).

Die über den Weltmarkt vermittelte Nachfrage nach pflanzlichen Flüssigkraftstoffen, auch Agrarkraftstoffe² genannt, wird dabei jedoch nicht allein aufgrund ökonomischer Faktoren angeheizt. Eine entscheidende Rolle spielen auch politische Strategien, die aus verschiedenen Erwägungen in vielen Ländern rund um die Welt auf den Weg gebracht wurden (FAO 2008; Sorda et al. 2010).

¹ Eigene Übersetzung aus dem Portugiesischen ins Deutsche.

² Terminologisch wird meist von Biokraftstoffen (biofuels) gesprochen. Die NGO GRAIN hat jedoch schon frühzeitig darauf aufmerksam gemacht, dass das Präfix „Bio“ irreführend ist – angebaut werden die entsprechenden Pflanzen nämlich in Konkurrenz zu anderen Agrarprodukten – und besser von Agrarkraftstoffen (agrofuels) gesprochen werden sollte. In dieser Arbeit wird der Begriff Biokraftstoffe genutzt, da dieser im kooperierenden Deutschen Biomasseforschungszentrum gebräuchlich ist (GRAIN 2007).

An erster Stelle stehen hier die Biokraftstoffbeimischungsquoten in den USA, in Brasilien, aber auch in Europa (Al-Riffai et al. 2010: 13).

Europäische Richtlinie für erneuerbare Energien

In der europäischen Richtlinie für erneuerbare Energien (auch Renewable Energy Directive, EU RED), von 2009 formuliert die Europäische Union (EU) das Ziel, bis 2020 20 % des Gesamtenergieverbrauchs durch erneuerbare Energien zu decken und dabei 10 % des Flüssigkraftstoffverbrauchs durch Biokraftstoffe zu bewerkstelligen (EU 2009a: §9). Damit wird ein Markt für Biokraftstoffe in Europa geschaffen, von dem ökonomische Impulse, über die Grenzen Europas hinaus, ausgehen (Banse et al. 2008; Lamers et al. 2011).

Neben einer erhöhten Versorgungs- und somit Energiesicherheit soll die Biokraftstoffstrategie durch eine größere Unabhängigkeit von ölfördernden Staaten auch zur Sicherheitspolitik beitragen. Darüber hinaus soll die „grüne Energie“ zur Reduktion von klimaschädlichen Gasen, d.h. auch zu der Erfüllung der Ziele in der Klima- und Umweltpolitik, beitragen, bei gleichzeitiger Beibehaltung des aktuellen Energiekonsumlevels sowie des darauf basierenden wachstumsorientierten Wirtschaftssystems. Auch die Entwicklung ländlicher Regionen und die Unterstützung des Agrarsektors gelten als Argument für die Biokraftstoffstrategie, d.h. die Landwirtschafts- und Entwicklungspolitik wird ebenfalls bedient (EU 2009a: §1).

In der EU RED wurden auch Nachhaltigkeitskriterien verankert, die negativen Effekten der Biokraftstoffproduktion, wie z.B. Nahrungsmittelpreissteigerungen, Biodiversitätsverlusten sowie einem hohen Kohlenstoffausstoß durch Flächenkonversion, vorbeugen sollen. Darauf basierend wurden zahlreiche Zertifizierungssysteme entwickelt, wie z.B. Bonsucro, International Sustainability and Carbon Certification (ISCC) und Roundtable on Sustainable Biofuels (RSB) (Bonsucro 2013; ISCC 2013a; RSB 2013a). Zertifizierungssysteme für die Biokraftstoffproduktion werden einerseits als eine Avantgarde-Initiative im Hinblick auf eine verantwortliche Produktion von Agrargütern gesehen. Andererseits beanstanden Kritiker, dass Zertifizierungssysteme weder in geeigneter Weise sozial-ökologische Aspekte einer landwirtschaftlichen Massenproduktion noch andere Effekte wie indirekte Landnutzungsänderungen (iLuc) oder Vertreibungseffekte berücksichtigen, die außerhalb der Produktionskette stattfinden (Faria et al. 2011; Frank et al. 2012; German et al. 2011; Scarlet und Dallemand 2011; Soimakallio und Koponen 2011; van Stappen et al. 2011; Vogelpohl und Hirschl 2011).³

³ Im Bereich der Umweltzertifizierung gibt es eine große Bandbreite an Literatur und Diskussionen, die hier nicht in vollem Umfang dargestellt wird. Eine der ersten globalen Zertifizierungsinitiativen war der Forest Stewardship Council, der im Jahr 1993 etabliert wurde. Die Zertifizierung einzelner landwirtschaftlicher Produkte und Produktionsketten, wie z.B. Kaffee, Kakao und Fisch, sind diesem Beispiel gefolgt (Cashore et al., 2004, Taylor, 2005b, Muradian und Pelupossy, 2005b). Zu

Die europäische Biokraftstoffnachfrage und davon ausgehende Produktions- und Handelsanreize wie auch die Nachhaltigkeitskriterien, die in die EU RED integriert sind, haben eine Auswirkung auf die landwirtschaftliche Produktion außerhalb der Union. Die Frage ist, ob die Folgen der europäischen Nachfrage nach Biokraftstoffen in anderen Produktionsländern von den Nachhaltigkeitskriterien und Zertifizierungssystemen beeinflusst werden können. Diese Aspekte werden vor dem Hintergrund der Ethanolproduktion und der Landnutzung in Brasilien diskutiert.

Transregionale Effekte

Im Zuge neoliberaler Globalisierung und globaler Krisen hat sich das Bewusstsein dafür verschärft, dass gesellschaftliche und politische Regulierungen nicht nur die Naturverhältnisse im eigenen Land oder der eigenen Region gestalten, sondern auch anderenorts Wirkung zeigen (Görg 2003). Konzeptionell wurden solche Einflüsse bislang z.B. mit Konzepten wie dem ökologischen Fußabdruck (Wackernagel und Beyers 2010; Wackernagel und Rees 1997) und dem ökologischen Rucksack zu erfassen versucht (Schmidt-Bleek 2004). Dabei wird die Inanspruchnahme von Naturressourcen anderer Regionen auf ein quantifizierbares Äquivalent umgerechnet, ohne dass allerdings versucht würde, die genauen sozialökologischen Effekte auf eine bestimmte Region zu erfassen.

Die Modellierungen, die von der EU zur Analyse der grenzüberschreitenden Landnutzungsfolgen in Brasilien in Auftrag gegeben wurden, entsprechen einer entpolitisierten und technischen Herangehensweise (Al-Riffai et al. 2010; Blanco Fonseca et al. 2010; Edwards et al. 2010). Im Fokus des Problemframings steht dabei v.a. das Thema des Kohlenstoffausstoßes durch die Konversion von Flächen in der Debatte um indirekten Landnutzungswandel (iLuc) (Berndes et al. 2010; Lapola et al. 2010; Searchinger et al. 2008; Wallace et al. 2010). Fragen der Problemursachen, Verteilungskonflikte sowie der ungleichen gesellschaftlichen Macht- und Herrschaftsverhältnisse zwischen dem sogenannten globalen Norden und Süden sowie innerhalb von Gesellschaften und zwischen Akteuren werden nicht miteinbezogen (Bryant 1992; Görg und Rauschmeyer 2009). Dabei verschärft der steigende Druck auf die Landnutzung bereits bestehende Konflikte in den Produzentenländern, da mit einer erhöhten Bioethanolproduktion für den brasilianischen, aber auch für den globalen Markt eine Expansion sowie eine intensivere Nutzung der Flächen für den Zuckerrohranbau einhergehen (Freitas und Sparovek 2009; Nassar et al. 2008; Sparovek et al. 2009).

Vorliegende Arbeit grenzt sich gegen die depolitisierte, reine Analyse grenzüberschreitender Wirkungen der EU RED auf Landnutzung mittels Modellierungen ab, ohne ihnen dabei ihre Bedeutung absprechen zu wollen. Die sozialwissenschaftliche Untersuchung der transregionalen Effekte

Beginn waren die prägenden Themen bei der Schaffung von Standards hauptsächlich technischer und organisatorischer Natur (Gereffi et al. 2005; Humphrey 2006; Kaplinsky und Morris 2001).

wird notwendig, um auf die multiplen, sozialökologischen Auswirkungen der Agrarkraftstoffdirektive in Zusammenhang mit Landnutzungsänderungen und -dynamiken in anderen Regionen aufmerksam zu machen, die in spezifische geographische, geschichtliche, politische, soziale und biophysikalische Kontexte eingebettet sind.

Biokraftstoffe und Landnutzung

In Zusammenhang mit Biokraftstoffen wurde Landnutzung v.a. ab den Jahren 2007/2008 kritisch diskutiert. Nachdem zu Beginn der Debatten global gesehen konkurrierende Flächennutzungsansprüche zwischen Nahrungsmittelpflanzen und Pflanzen für die energetische Nutzung bestanden, wurde nach der Verabschiedung der EU RED 2009 in Europa auf Landgrabbing und iLuc fokussiert (De Schutter 2011; Mitchell 2008; Rosegrant 2008; Searchinger et al. 2008). Grundlage für die Besprechung dieser Gegenstände ist die Frage nach der Landverfügbarkeit und der Klassifizierung von Land (Borras Jr et al. 2013; Cotula 2012; Dauber et al. 2012; Lambin und Meyfroidt 2011). In Modellen, denen ebenfalls diese Daten zugrunde liegen, wird oft übersehen, dass auch soziale Strukturen der Landnutzung in der Untersuchung mitbetrachtet werden müssen.

Brasilien hat bereits seit 1975 Erfahrungen mit der Ethanolproduktion im Rahmen des Proálcool-Programms und ist heute der weltweit zweitgrößte Bioethanolproduzent nach den USA. Seitdem wurde ein Sektor rund um die Bioethanolproduktion etabliert, auf dessen Basis Expräsident Luiz Inácio Lula da Silva ein „grünes Saudi-Arabien“ sprießen sah (Camara und Walter 2009; Walter et al. 2008: 11ff). Brasilien gilt als Land mit großem Potenzial, was den Export von Ethanol auf dem internationalen Markt betrifft. Die oft beteuerte Flächenverfügbarkeit, die langjährigen Erfahrungen im Bereich der Ethanolproduktion sowie die dem brasilianischen Ethanol attestierten hohen Einsparpotenziale bei Treibhausgas (THG) sind Gründe für diese Einschätzung (Cerqueira Leite et al. 2009; Lexegese 2011; Nepstad et al. 2008: 1738). Sowohl die Nachfrage Europas nach Bioethanol als auch die Zielsetzung der brasilianischen Energiebehörde, Produktion und Export des „grünen Kraftstoffs“ zu steigern, haben auf einen zukünftig zunehmenden Handel schließen lassen.⁴

Gleichzeitig werden die Landfrage und Themen rund um Landnutzung in Brasilien bereits seit Jahrzehnten heftig diskutiert. Mit der Inanspruchnahme und der Aufteilung brasilianischen Territoriums durch die portugiesische Krone zu Beginn des 16. Jahrhunderts wurde der Grundstein für eine ungleiche und ungerechte Verteilung von Land zwischen verschiedenen Bevölkerungsschichten und -gruppen gelegt (Fausto 1994: 8f; Novy 2001: 14f). Unklare Landnutzungsrechte und eine umstrittene Agrarreform bilden den Grundstock für zahlreiche Konflikte zwischen verschiedenen

⁴ Die brasilianische Energiebehörde Empresa de Pesquisa Energética (EPE) prognostizierte 2008 einen Anstieg der Nachfrage nach brasilianischem Ethanol bis 2017 um 150 %.

Akteuren der Landnutzung, z.B. indigenen Gruppen, Landlosenbewegungen, Investoren, Großgrundbesitzern und Agrarunternehmen, sowie zwischen Nutzungsformen, z.B. Selbstversorgern, Kleinbauern, exportorientierter Plantagenwirtschaft oder Naturschutzgebieten (Neuburger 2010: 76f).

Der Fokus dieser Arbeit liegt daher auf den sozialen Auswirkungen des Landnutzungswandels, die durch die EU RED und die dadurch geschaffenen Handels- und Produktionsanreize mitangestoßen wurden, z.B. auf dem Zugang zu Land (Cotula et al. 2008; Sauer und Pereira Leite 2012). Es wird ebenfalls untersucht, inwiefern die EU RED Nachhaltigkeitskriterien Einfluss auf die Eindämmung negativer sozialer Effekte in Zusammenhang mit den Landnutzungsdynamiken in Brasilien haben.

1.2 Fragestellung

Vor diesem Hintergrund befasst sich die vorliegende Arbeit mit der übergeordneten Frage, ob und auf welche Weise die Landnutzung in Brasilien durch die in der EU-Direktive zu erneuerbaren Energien verankerte Beimischungsquote sowie durch die Nachhaltigkeitskriterien beeinflusst wird. Es wird angenommen, dass (1) der Ethanolsektor in Brasilien weiter ausgebaut wird, um der gestiegenen internationalen bzw. europäischen Nachfrage nachkommen zu können, und dies (2) zu Landnutzungsänderungen führen wird. Vor dem oben erläuterten Hintergrund, wird des Weiteren angenommen, dass (3) die in der EU RED formulierten Nachhaltigkeitskriterien für Biokraftstoffe negative Auswirkungen auf Landnutzungsakteure nur begrenzt eindämmen können.

Der Ausgangspunkt der Arbeit ist dabei eine Kritik an den gängigen Konzepten zur Untersuchung von grenzüberschreitenden Effekten von Ressourcen- und Landnutzung mithilfe der Generierung von Äquivalenten und Modellen, die meist nur quantifizierbare Effekte auf einer Makroebene und in abstrakter Form abbilden können (vgl. Kapitel 5). Spezifischere, forschungsleitende Fragen, die sich vor diesem Hintergrund für diese Arbeit ergeben, sind (1), wie diese transregionalen Auswirkungen in einem sozialwissenschaftlichen Kontext theoretisch-konzeptionell erfasst werden können, und (2), welche sozialökologischen Prozesse und Machtmechanismen in Zusammenhang mit Landnutzung, unter Berücksichtigung unterschiedlicher Akteure, durch die EU RED in bestimmten Regionen mitangestoßen werden.

Zur Beantwortung des ersten Teils der Frage, werden die durch Globalisierungsprozesse vielfältig verschränkten räumlichen, ökologischen und sozialen Problemdimensionen aus der Perspektive der Politics of Scale sowie der Political Ecology in ein sozialwissenschaftliches Konzept der transregionalen Effekte gefasst. Der Einbezug eines breiten Akteursspektrums in die Analyse ist dabei von besonderer Bedeutung, wenn es darum geht, herauszufinden, welche Landnutzungsänderungen wo und für wen stattfinden, wie sich Raum-Akteurs-Konstellationen im Kontext des globalen Marktes verändern und im Zuge dessen Herrschafts- und Machtverhältnisse bezüglich des Zugangs zu Res-

sourcen neu ausgehandelt werden. Für den zweiten Teil der Frage werden daher, ausgehend vom Treiber der europäischen Biokraftstoffpolitik (Beimischungsquote und Nachhaltigkeitskriterien) von 2009, die transnationalen Effekte im Landnutzungsbereich Brasiliens anhand von drei Themenfeldern analysiert: dem brasilianischen Ethanolmarkt und –handel mit Blick auf Europa, der Landnutzungsveränderungen in Brasilien und den Instrumenten zur Flankierung dieser (Waldschutzgesetz, agrar-ökologische Zonierung und Zertifizierung). Leitende Fragen für die Untersuchung sind, (1) ob ein Landnutzungswandel in Brasilien aufgrund der europäischen EU RED stattfindet, (2) wie dieser Wandel den Zugang zu Land für verschiedene Akteure in Brasilien beeinflusst, und (3) wer Nutzen aus dem Landnutzungswandel und über welche Prozesse zieht.

Die explorative Fallstudie wird am Beispiel zweier exemplarischer Regionen in Brasilien unternommen und mit quantitativen Daten unterlegt, zum einen in São Paulo, dem Zuckerrohrstaat par excellence, in dem v.a. Expansions- und Intensivierungsprozesse des Zuckerrohranbaus stattgefunden haben, und zum anderen in Mato Grosso als einem Agraexpansionsstaat im Hinterland, in dem die Landnutzungsdynamiken ankommen. Mato Grosso beherbergt außerdem die Biome des Amazonas, des Cerrados sowie des Pantanals. Informationen lokaler Landnutzer wurden in São Paulo v.a. in der Gemeinde Ribeirão Preto und in Mato Grosso in den Gemeinden Barra do Bugres sowie Alta Floresta gesammelt.

1.3 Gliederung der Arbeit

Vorliegende Arbeit umfasst drei Hauptabschnitte nebst Einleitung und Fazit. Der erste Teil erläutert die Untersuchungsgegenstände, d.h. die EU RED sowie die Landnutzung (Kapitel 2 und 3). Die Entwicklung eines sozialwissenschaftlichen Analysekonzepts transregionaler Effekte erfolgt in Abgrenzung zu bestehenden Modellen im zweiten Abschnitt der Arbeit (Kapitel 4 und 5). Die empirische Analyse stellt den dritten Teil der Studie dar (Kapitel 6, 7 und 8).

Nachdem das erste Kapitel einen Überblick über das Forschungsfeld gab und die Fragestellung formulierte, folgt im zweiten Kapitel die Vorstellung der EU RED von 2009, da es sich hierbei um den Treiber der untersuchten Landnutzungsänderungen in Brasilien handelt. Dabei werden die darin enthaltene Biokraftstoffbeimischungsquote und davon ausgehende ökonomische Impulse sowie die Nachhaltigkeitskriterien, Zertifizierungssysteme und darin formulierte Indikatoren dargelegt. Was unter Landnutzung zu verstehen ist, wird in Kapitel 3 erläutert. Hierbei werden einerseits biophysikalische Zusammenhänge erklärt, u.a. Expansion und Intensivierung, andererseits aber auch soziale Dimensionen von Landnutzungsänderungen, v.a. der Zugang zu Land. In Kapitel 4 wird das Konzept der transregionalen Effekte vor dem theoretischen Hintergrund der Politics of Scale und der Political Ecology entwickelt. Für die Operationalisierung der Untersuchung werden Analyse-

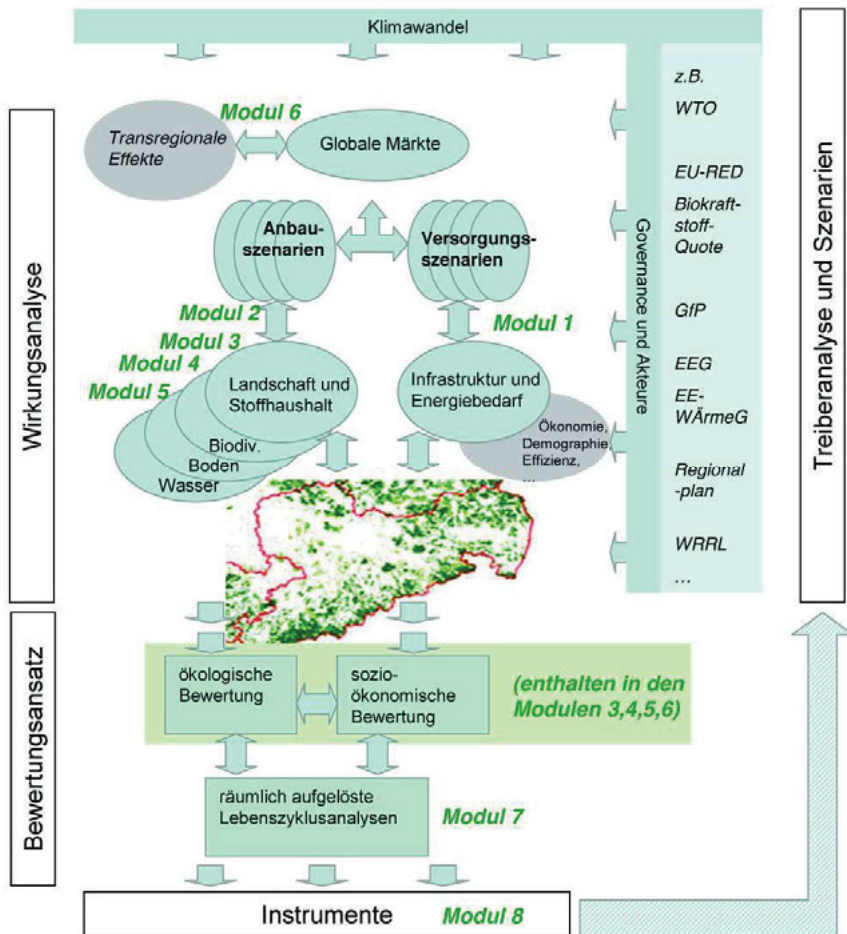
dimensionen aus diesem Konzept der transregionalen Effekte abgeleitet. Diese umfassen Machtaspekte in der Scale-Analyse, die Verknüpfung sozialökologischer und räumlicher Scales. Im darauffolgenden Kapitel 5 werden andere Konzepte zur Erfassung der transregionalen Effekte im globalen Mensch-Umwelt-System vorgestellt, wobei explizit die Stärken und Schwächen von Modellierung diskutiert werden. Die drei darauffolgenden Kapitel bilden den empirischen Abschnitt der Arbeit. In Kapitel 6 wird das Forschungsdesign für die Erhebung der Daten im Feld sowie für die Auswertung der gesammelten Informationen festgelegt. Den geographischen, politischen, sozialen und historischen Kontext der Fallstudie Brasilien und der Untersuchungsregionen São Paulo und Mato Grosso liefert Kapitel 7. Die Präsentation der Ergebnisse der empirischen Forschung erfolgt in Kapitel 8 und mündet in einem abschließenden Fazit in Kapitel 9.

1.4 Kontext des Forschungsvorhabens

Die vorliegende Dissertation „Transregionale Effekte der europäischen Richtlinie für erneuerbare Energien auf Landnutzung in Brasilien“ ist ein Teil des Moduls 6 von insgesamt acht Modulen des Impuls- und Vernetzungsfonds für das Department Bioenergie des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung (UFZ) in Kooperation mit dem Deutschen Biomasseforschungszentrum (DBFZ). Ziel dieser Kooperation ist es, „die Kernkompetenzen der beiden Institutionen so zu verbinden, dass wissenschaftlich wertvolle Synergien entstehen und komplexe interdisziplinäre Forschungsfragen zur energetischen Nutzung von Biomasse umfassend beantwortet werden können“ (Messner 2010: 3). In dem Projekt (s. Abb. 1) wurden vier Themenbereiche bezüglich Land- und Flächennutzung der Bioenergieproduktion abgedeckt: Treiberanalyse, Wirkungsanalyse, Bewertungsansatz und Instrumente. Neben der Untersuchung transregionaler Effekte werden außerdem Modelle dezentraler Energieversorgung (Modul 1), entsprechende Anbausysteme wichtiger Energiepflanzen (Modul 2), räumliche Aspekte der Auswirkungen des Biomasseanbaus auf das Umweltsystem (Modul 3) und daraus resultierende Veränderungen von Bodenfunktionen (Modul 4) und Fließgewässern (Modul 5) analysiert. Modul 6 untersucht die transregionalen Effekte der europäischen Biokraftstoffpolitik (u.a. vorliegende Arbeit). Die Ergebnisse des Projektes werden in einer Lebenszyklusanalyse zusammengefasst (Modul 7). Modul 8 identifiziert Fehlanreize und erarbeitet Steuerungsansätze für die Governance von Bioenergie.⁵ Das Projekt ist interdisziplinär und umfasst neben Ansätzen der Geographie auch solche der Biologie, des Maschinenbaus, der Agrar-, Ingenieurs-, Rechts-, Wirtschafts- und Politikwissenschaften. Das Vorhaben hatte eine vierjährige Laufzeit vom Jahr 2010 bis zum Jahr 2014 und wurde mit Mitteln der Helmholtz-Programme finanziert (Messner 2010: 24f).

⁵ Die Untersuchungen werden bis auf die Analyse aus Modul 6 für Mitteldeutschland erstellt.

Abb. 1: UFZ/ DBFZ - Konzept zur Systemanalyse Bioenergie



Quelle: Messner (2010: 26)

Zur Erstellung dieser Doktorarbeit und zur Durchführung der Feldforschung innerhalb des Teilmoduls 6 wurde mit zwei Instituten, UFZ und DBFZ, sowie mit drei Departments des UFZ, Bioenergie, Umweltpolitik und Naturschutz, kooperiert. Die zweite Arbeit des Moduls 6 ist eine agentenbasierte Modellierung zu Landnutzungsentscheidungen. Über die Verbindung zum Department Naturschutz und dessen Vorgängerprojekt in Brasilien zur „Mata Atlântica“ konnte an bereits etablierte Kontakte

in der Untersuchungsregion angeknüpft werden.⁶ Sowohl die groben Züge der Problemstellung als auch die Fallregion Brasilien waren für die Forschungsvorhaben des Moduls 6 durch das Impuls- und Vernetzungs-Programm vorgegeben.

Im folgenden Kapitel wird zunächst die europäische Richtlinie für erneuerbare Energien vorgestellt sowie die darin verankerte Biokraftstoffbeimischungsquote und daraus resultierende Markt- und Handelsanreize. Hiernach werden die in der EU RED verankerten Nachhaltigkeitskriterien sowie die darauf basierenden Zertifizierungssysteme erläutert.

⁶ Dr. Christoph Knogge, der bei der ökologischen Nichtregierungsorganisation Instituto de Pesquisa Ecológica (IPE) in Nazaré Paulista im Bundesstaat São Paulo, sowie Dr. Thomas Püttker, der an der Universität São Paulo (USP) gearbeitet hat. Auch die Vernetzung mit anderen Forschungsprojekten zum Thema Biokraftstoffe war sehr nützlich bei der Identifikation der Forschungsregion innerhalb Brasiliens sowie bei der Etablierung von Kontakten vor Ort. Die Forschungsgruppen Biofuel as social fuel?, Fair fuel und GLOKAL – Kompetenzzentrum Nachhaltigkeit im globalen Wandel - sind hierbei besonders hervorzuheben (<http://www.biofuel-socialfuel.de/>, 19.2.2014, <http://www.fair-fuels.de/>, 19.2.2014 und http://www.hs-bremen.de/internet/de/forschung/projekte/detail/index_17966.html, 25.2.2014).

2 Die europäische Biokraftstoffpolitik

Neben einer Vielzahl politischer Maßnahmen zur Förderung von Biokraftstoffen weltweit, verabschiedete auch die EU im Jahr 2003 die Richtlinie 2003/30/EG zur Förderung der Verwendung von Biokraftstoffen oder anderer erneuerbarer Kraftstoffe im Verkehrssektor (EU 2003). In der Richtlinie wurde verankert, dass mindestens 2 % der im Verkehrssektor eingesetzten Treibstoffe durch Biokraftstoffe oder andere erneuerbare Kraftstoffe bis Dezember 2005 und 5,75 % bis Dezember 2010, gemessen am Energiegehalt, ersetzt werden sollten. Hauptbegründung für die Förderung von Biokraftstoffen waren: die Einsparung von verkehrsbedingten Kohlenstoffdioxidemissionen, die Schaffung von Arbeitsplätzen, ländliche Entwicklung, energetische Versorgungssicherheit bzw. größere Unabhängigkeit des Verkehrssektors von Erdöl sowie Technologieentwicklung (Faaij und Domac 2006; Kojima und Johnson 2005; Quirin et al. 2004).

Abb. 2: Karikaturen zur Kritik an der Nutzung von Biokraftstoffen



Quellen: ActionAid (2010) (links, Polyp), TruthDig (2013) (rechts, Monte Wolverton)

Nach einer anfänglichen Euphorie über Biokraftstoffe wurde zunächst eine Debatte über Nahrungsmittelpreissteigerungen und die Rolle der Produktion „grüner Treibstoffe“ auf Basis von Ackerpflanzen im Kontext weltweiter Hungersnöte geführt (Doornbosch und Steenblik 2007; Mitchell 2008; Rosegrant 2008). Auch die Konversion von wichtigen Ökosystemen zugunsten eines erhöhten Bedarfs an landwirtschaftlichen Flächen für die Produktion der „Energiepflanzen“ wurde v.a. in Bezug auf den Erhalt der Biodiversität sowie den Kohlenstoffausstoß bei der Flächenumwandlung, z.B. des brasilianischen Amazonas-Regenwaldes oder des Cerrados, diskutiert (Campbell und Doswald 2009; Nepstad et al. 2008; Sawyer 2008). In diesem Zusammenhang wurden die THG-Minderungspotenziale von Biokraftstoffen kritisch analysiert, da dabei die genutzte Feldfrucht und

die Fläche, die Landnutzungspraktiken sowie Transport und Verarbeitungstechniken mitberücksichtigt werden müssen (Fargione et al. 2008; JRC 2007; Righelato und Spracklen 2007; Scharlemann und Laurance 2008; SRU 2007; Zah et al. 2007). Die Diskussion um indirekte Landnutzungsänderungen und daraus resultierende Emissionen befand sich im Jahr 2008 noch in den Anfängen (Searchinger et al., 2008) und wurde v.a. nach Verabschiedung der EU RED im Jahr 2009 weitergeführt (vgl. Kapitel 5.2). Ebenfalls nach Verabschiedung der neuen Richtlinie wurde die Debatte um die gestiegenen ausländischen Investitionen in Land in den Produktionsländern, das sogenannte Landgrabbing, lauter (Borras Jr und Franco 2012; De Schutter 2011; Deininger et al. 2010; von Braun und Meinzen-Dick April 2009). Die Karikaturen in Abb. 2 veranschaulichen einige dieser Diskussionen.

Im Jahr 2009 reagierte die EU auf einige der Kritikpunkte an der europäischen Biokraftstoffpolitik. Die Renewable Energy Directive 2009/28/EG löste die Biokraftstoffverordnung von 2003 ab. Darin sind v.a. zwei Aspekte enthalten, die hier hervorgehoben werden sollen: zum einen die Beimischungsquote erneuerbarer Energien im Verkehrssektor von 10 % und zum anderen die Verankerung von Nachhaltigkeitskriterien für die genutzten Biokraftstoffe (EU 2009a/28/EG: §17). Zur selben Zeit verankerte die EU mit der Fuel Quality Directive 2009/30/EG eine Minderung der THG-Intensität von Kraftstoffen in Europa um 6 % bis 2020 (EU 2009b). Die EU erwartet, dass Biokraftstoffe zu diesem Ziel bedeutend beitragen können, weswegen diese auch „nachhaltig“ produziert werden sollen. Vor diesem Hintergrund werden nun die Inhalte der EU RED von 2009 genauer dargelegt, wobei ein Fokus auf der Beimischungsquote sowie den Nachhaltigkeitskriterien liegt, da diese Aspekte einen direkten Effekt auf Landnutzung außerhalb Europas haben.

2.1 Richtlinie für erneuerbare Energien (2009)

Die Richtlinie für erneuerbare Energien der Europäischen Union (RED, EU 2009a/28/EG) wurde 2009 verabschiedet und trat im Dezember 2010 in Kraft. Sie legt fest, dass (1) 20 % des Gesamtenergieverbrauchs in der EU bis 2020 durch erneuerbare Energien gedeckt und dass (2) mindestens 10 % der genutzten Energie im Verkehrssektor ebenfalls aus erneuerbaren Energiequellen gespeist werden müssen. Während ersteres Ziel zu unterschiedlichen Anteilen von den Mitgliedsstaaten der EU erfüllt werden muss, gilt das 10%-Ziel im Transportsektor für jeden EU-Mitgliedsstaat gleichermaßen. Dabei soll (3) insgesamt die Energieeffizienz bis 2020 um 20 % erhöht werden (EU 2009a). Die formulierten Ziele müssen von den EU-Mitgliedsstaaten in nationale Aktionspläne für erneuerbare Energie (NREAP) umgesetzt werden (EU 2009a: §4). In diesen NREAPs hält jeder Mitgliedsstaat fest, wie die sektorspezifischen Ziele der EU RED in puncto erneuerbare Energien erfüllt werden

sollen, d.h. für den Verkehrs-, den Elektrizitäts- sowie den Wärme- und Kältesektor. Darüber hinaus werden von den Mitgliedsstaaten Angaben dazu gemacht, mit welchen Technologien und Maßnahmen die festgelegten Energieziele erreicht werden sollen (Beurskens et al. 2011: 17; Bowyer 2010: 3; EU 2009a: §4). Auf Basis der Angaben der NREAPs wurde beispielsweise von der European Environment Agency (EEA) berechnet, wie viel Energie die EU-Mitgliedsstaaten bis 2020 insgesamt benötigen werden.

Die in der EU RED festgelegten Energieziele können von der Gemeinschaft mithilfe unterschiedlicher Technologien erreicht werden. Im Transportsektor stehen den EU-Mitgliedsstaaten hierfür potenziell folgende Möglichkeiten zur Verfügung (Bowyer 2010: 3; EU 2009a):

- Konventionelle Biokraftstoffe, d.h. die sogenannten Biokraftstoffe der ersten Generation: Diese Biokraftstoffe werden durch die Verarbeitung von Energiepflanzen wie Raps, Soja, Ölpalme, Zuckerrohr, Weizen, Mais etc. gewonnen.
- Fortentwickelte Biokraftstoffe, d.h. die sogenannten Biokraftstoffe der zweiten und dritten Generation bzw. Advanced Biofuels: Hierunter werden Biokraftstoffe verstanden, die aus Rest- und Abfallstoffen, z.B. Gülle, Kompost, und aus zellulosehaltigem Non-Food-Material wie auch aus lignozellulosehaltigem Material, z.B. Stroh, Holz, Algen, hergestellt werden.
- Reduktion des Treibstoffverbrauchs und des zu erreichenden Beimischungsziels im Transportsektor durch Effizienzsteigerung oder durch andere Antriebsmöglichkeiten, d.h. beispielsweise durch die Weiterentwicklung der Elektromobilität oder die Nutzung von Wasserstoff aus erneuerbaren Energiequellen.

Artikel 2 der EU RED bestimmt die Begriffe erneuerbare Energien, Biokraftstoffe und Biomasse folgendermaßen (EU 2009a: §2):

- Erneuerbare Energie wird definiert als „Energie aus erneuerbaren, nichtfossilen Energiequellen, das heißt Wind, Sonne, aerothermische, geothermische, hydrothermische Energie, Meeresenergie, Wasserkraft, Biomasse, Deponiegas, Klärgas und Biogas“;
- Biokraftstoffe werden definiert als „flüssige oder gasförmige Kraftstoffe für den Verkehr, die aus Biomasse hergestellt werden“;
- Biomasse wird definiert als „biologisch abbaubare[r] Teil von Erzeugnissen, Abfällen und Reststoffen der Landwirtschaft mit biologischem Ursprung (einschließlich pflanzlicher und tierischer Stoffe), der Forstwirtschaft und der Aquakultur sowie [der] biologisch [abbaubare] Teil von Abfällen aus Industrie und Haushalten“.

Bei der Berechnung des Energieanteils im Verkehrssektor ist der Energiegehalt der genutzten Kraftstoffe ausschlaggebend, da beispielsweise Ethanol einen geringeren Energiegehalt hat als dieselbe Menge Benzin fossilen Ursprungs (EU 2009a: §5).

2.1.1 Markt- und Handelsanreize der Biokraftstoffbeimischungsquote

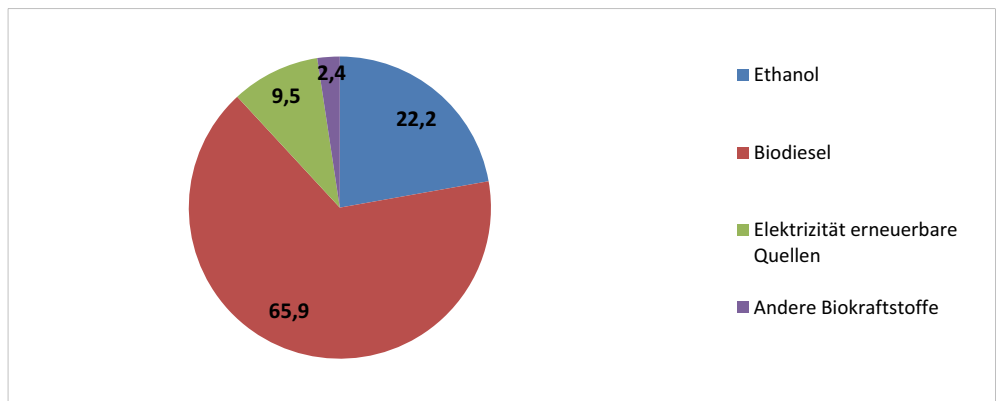
Zur Erfüllung des 10%-Ziels erneuerbarer Energien im Transportsektor wird in den EU-Mitgliedsstaaten im Jahr 2020 ein Verbrauch von ca. 7,3 Mio. t Ethanol sowie von ca. 21,6 Mio. t Biodiesel erwartet (Beurskens et al., 2011: 25, vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Erneuerbare Energien im Transportsektor für die 27 EU-Mitgliedsstaaten bis 2020

	2005 (Mio. t)	2010 (Mio. t)	2015 (Mio. t)	2020 (Mio. t)	Anteil (%)
Ethanol	0,5	2,9	5,0	7,3	22,2
Biodiesel	2,4	11,0	14,5	21,6	65,9
Elektrizität aus erneuerbaren Quellen	1,1	1,3	2,0	3,1	9,5
Andere Biokraftstoffe	0,2	0,2	0,3	0,8	2,4
Insgesamt	4,2	15,4	21,8	32,8	100

Quelle: Von der Autorin vereinfachte Tabelle, basierend auf Beurskens et al. (2011: 25)

Andere Hochrechnungen auf Basis der NREAPs, wie die des Institute for European Environmental Policy (IEEP), kommen zu denselben Ergebnissen, d.h. zu einem Gesamtvolumen von beinahe 30 Mio. t Biokraftstoffen im Jahr 2020 (Bowyer 2010: 7). In dem IEEP-Bericht wird geschätzt, dass über 90 % der Biokraftstoffe, die zu Treibstoffen im Verkehrssektor beigemischt werden, durch konventionelle Biokraftstoffe gedeckt werden, da die sogenannte zweite und dritte Generation bis dahin voraussichtlich noch nicht in den gefragten Mengen kommerziell verfügbar gemacht werden kann (Bowyer 2010: 2). Auch in der Studie von Beurskens et al. wird deutlich, dass Ethanol (22,2 %) und Biodiesel (65,9 %) gemeinsam beinahe 88 % der erneuerbaren Energien im Transportsektor ausmachen (vgl. Abb. 3). Die verbleibenden knapp 12 % sollen durch Elektrizität aus erneuerbaren Quellen (9,5 %) und anderen Biokraftstoffen (2,4 %) gespeist werden (Beurskens et al. 2011: 25; vgl. Abb. 3).

Abb. 3: Anteile verschiedener Energiequellen im Transportsektor der EU bis 2020

Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Beurskens et al. (2011: 25)

Diese Mengen an Ethanol sowie Biodiesel werden nicht alleine durch die Weiterverarbeitung von Energiepflanzen, die innerhalb der politischen Grenzen der EU-Staaten angebaut werden, gedeckt werden können.⁷

Tabelle 2: Menge an Ethanol und Biodiesel im europäischen Markt bis 2020

	2005 (Mio. t)	2010 (Mio. t)	2015 (Mio. t)	2020 (Mio. t)	Anteil (%)
Ethanol gesamt	0,5	2,9	5,0	7,3	100
Ethanol importiert	0,1	0,8	2,0	3,2	43,8
Biodiesel gesamt	2,4	11,0	14,5	21,6	100
Biodiesel importiert	0,1	4,0	4,3	7,8	36,1

Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Beurskens et al. (2011: 180–186)

Aus diesem Grunde soll ein Teil der benötigten konventionellen Biokraftstoffe aus Produktionsländern außerhalb Europas in die EU importiert werden. Bis zum Jahr 2020 wird prognostiziert, dass 3,2 Mio. t bzw. 43,8 % des Gesamtbedarfs an Ethanol sowie 7,8 Mio. t bzw. 36,1 % des Gesamt-

⁷ Beziehungsweise die entsprechende Fläche an Land, die zur Produktion der Agrargüter notwendig wäre, wird nicht bereitgestellt.