ALPEN-ADRIA UNIVERSITÄT
KLAGENFURT I WIEN GRAZ
iff social ecology vienna

S O C I A L E C O L O G Y W O R K I N G P A P E R 1 7 0

Charlotte Kottusch

Die sozial-ökologischen Auswirkungen der Palmölproduktion in ländlichen Gemeinden. Eine regionale Materialflussanalyse in der Mikroregion Tomé-Açu, Brasilien

ISSN 1726-3816 **July 2016**

Charlotte, Kottusch (2016):

Die sozial-ökologischen Auswirkungen der Palmölproduktion in ländlichen Gemeinden. Eine regionale Materialflussanalyse in der Mikroregion Tomé-Açu, Brasilien

Social Ecology Working Paper 170
Vienna, July 2016

ISSN 1726-3816

Institute of Social Ecology Vienna (SEC)
Alpen-Adria-Universitaet Klagenfurt, Vienna, Graz (AAU)
Schottenfeldgasse 29
1070 Vienna, Austria

www.aau.at/sec
sec.workingpaper@aau.at

© 2016 by Institute of Social Ecology Vienna

Die sozial-ökologischen Auswirkungen der Palmölproduktion in ländlichen Gemeinden.

Eine regionale Materialflussanalyse in der Mikroregion Tomé-Açu, Brasilien*

von

Charlotte Kottusch

** geringfügig veränderte Version der Masterarbeit, verfasst am Institut für Soziale Ökologie (IFF-Wien), Studium der Sozial- und Humanökologie. Diese Arbeit wurde von Mag. Dr. Anke Schaffartzik betreut.*

Zusammenfassung

Pará ist der größte Palmölproduzent in Brasilien und stellt rund 90% des national produzierten Palmöls bereit. Im Jahr 2010 implementierte Lula da Silva, der damalige Präsident Brasiliens, ein staatliches Programm zur ökologisch und sozial nachhaltigen Produktion von Palmöl (PPSPO). Das Programm sieht eine Beschränkung der Plantagen auf entwaldete und degradierte Flächen im Amazonasgebiet vor, die mithilfe eines agroökologischen Zonierungsprogramms (ZAE) definiert werden. Die soziale Komponente soll über die vertragslandwirtschaftliche Inklusion von KleinbäuerInnen in den Palmölsektor erfüllt werden. Vor diesem Hintergrund werden in der vorliegenden Arbeit die sozialen und ökologischen Auswirkungen von Palmölexpansion in der Mikroregion Tomé-Açu in Pará untersucht. Durch die Kombination einer regionalen Materialflussanalyse (rMFA) mit Literaturrecherche und Feldforschung in der untersuchten Region werden Veränderungen der Biomasseentnahme in der Region, die 70% des Palmöls in Pará erzeugt, zwischen 1990 und 2014 analysiert. Zusätzlich untersucht eine Analyse der Landnutzungs- und Landbedeckungsveränderungen zwischen 2008 und 2012 die Einflüsse der expandierenden Palmölplantagen, die ab diesem Zeitraum an Dynamik gewinnen. Die Kombination von quantitativen und qualitativen Ergebnissen (42 Interviews der Feldforschung) ergibt, dass die Palmölexpansion sowohl die Landnutzung als auch ländliche Gemeinden und ihre landwirtschaftlichen Produktionsmuster beeinflusst. Eine beobachtete Änderung ist der Rückgang der Weideflächen sowie die Weidebiomasse zwischen 2008 und 2010 während Buschweide und Sekundärvegetation stark zunimmt. Diese Landbedeckung wird als degradiert und somit als geeignet für die Palmölproduktion angesehen. In Kombination mit dem beobachtbaren Anstieg der Landpreise ist es profitabler, dieses Land an ein Palmölunternehmen zu verkaufen, als sie für extensive Viehwirtschaft zu verwenden.

Eine zweite beobachtbare Veränderung ist die Abnahme der Entnahme bestimmter lokaler Grundnahrungsmittel, insbesondere von Maniok, seit 2008. Da die vorwiegend von KleinbäuerInnen betriebene Maniokproduktion starken Preisschwankungen ausgesetzt ist, können neue Möglichkeiten der Einkommensgenerierung durch die Beschäftigung im Palmölsektor, die vertragslandwirtschaftliche Palmölproduktion sowie Gewinne aus dem Verkauf von Grundbesitz, zu einer Abkehr von der Maniokproduktion führen. Daraus folgen ein Rückgang der Produktion und steigende Preise dieses wichtigen Grundnahrungsmittels.

Wenn die Palmölproduktion auch eine Möglichkeit bietet, die wirtschaftliche Entwicklung in der Region zu fördern, birgt sie dennoch neuen Risiken im Wettbewerb um Land und Arbeitskräfte. Durch die Analyse dieser Entwicklungen trägt die Studie zu einem tieferen Verständnis der sozial-ökologischen Auswirkungen der Palmölproduktion in Brasilien bei, die mit dem erklärten Ziel, Palmöl auf ökologisch und sozial nachhaltige Weise zu produzieren, vorangetrieben wird.

Abstract

Pará is the largest palm oil producing state in Brazil, providing roughly 90 % of the palm oil produced nationally. In 2010, Lula da Silva, the former president of Brazil, initiated a government program (PPSPO) with concrete measures to foster the environmentally and socially sustainable production of palm oil. The first aspect of the PPSPO restricts plantations to deforested and degraded areas in the Amazon. For this purpose, an agro-ecological zoning (ZAE) was implemented in the designated region. The social component of the program is to include small scale family farmers into the market via contract farming.

This work explores, the socio-environmental impacts of palm oil expansion in the Tomé-Açu micro-region, which produces 70 % of the palm oil in in Pará. Combining a regional material flow analysis (rMFA) with literature review and qualitative work during research in the field, the study examines changes in the agricultural production in the region between 1990 and 2014, Pará. Furthermore, an analysis of the land use and land cover changes between 2008 and 2012 was used to compare biomass extraction and land cover changes in order evaluate the influence of the expanding palm oil plantations.

The combination of the quantitative and the qualitative results (42 interviews conducted during field research) reveales that palm oil expansion influences land use as well as rural communities and their agricultural production patterns. One notable change is the decrease of well-preserved pasture, as well as grazing biomass between 2008 and 2010, while fallow-land (degraded pasture and secondary vegetation), decreased in the same period. This land type is regarded as degraded and thus suitable for palm oil plantations. In combination with the observable rise of land prices it appears much more profitable to let these lands lie fallow and eventually sell them to palm oil companies than to use them for extensive cattle ranching.

A second observable change is a decrease in extraction of certain local staple crops, especially cassava since 2007/2008. Being a very price-volatile crop, cassava production may appear less attractive compared to new employment opportunities arising in the palm oil sector, to direct profits from selling the land or to shift agricultural production in contract farming. The combination of these factors could entice workforce out of small-scale cassava production, thus leading to less production and higher prices of cassava.

In summary, palm oil production leads to new risks in the competition for land and workforce resources, even though it has the potential to push economic development in the region but. By identifying and analyzing these developments, this study contributes to a deeper understanding of socio-ecological impacts connected to palm oil production in Brazil as it tries to cope with the challenge of producing palm oil in ecologically and socially sustainable ways.

Inhalt

Tabellenverzeichnis III
Abbildungsverzeichnis IV
Abkürzungsverzeichnis V
1 Einleitung 1
1.1 Einführung in die Thematik 1
1.2 Stand der Forschung 2
1.3 Ziel der Arbeit 5
2 Methodik 6
2.1 Methodische Herangehensweise 6
2.2 Literaturrecherche zum Stand der Forschung und Hintergrund der Palmölproduktion 8
2.3 Konzeptionelle Verortung 10
2.3.1 Regionale MFA – Modellbeschreibung 12
2.3.1.1 Systemgrenzen 13
2.4 Datenquellen 14
2.4.1 Produktionsdaten für Biomasse DE 17
2.4.2 Landbedeckungs- und Landnutzungsdaten 17
2.4.3 Handelsdaten 19
2.4.4 Arbeitsmarktdaten 19
2.5 Datenerhebung und Datenprobleme 19
2.5.1 Viehzahlen 20
2.5.2 Landwirtschaftliche Produktion 21
2.5.3 Flächendaten 22
2.6 Berechnung der regionalen Entnahme von Biomasse 22
2.6.1 Haupternteprodukte (A. 1.1. primary crops) 24
2.6.2 Erntenebenprodukte (A.1.2. Crop residues) 24
2.6.3 Futterpflanzen und Weidefutter (1.3. Fodder crops and grazed biomass) 26
2.6.4 Holz (A.1.4. Wood) 28
2.6.5 Fischfang und andere Wassertiere (A.1.5. fish capture, crustaceans, molluscs and aquatic invertebrates) 29
2.6.6 Biomasse aus Jagd- und Sammeltätigkeit (A.1.6. Hunting and gathering) 29
2.7 Analyse der Landnutzungsveränderung 29
2.8 Feldforschung 31
3 Ergebnisse 34
3.1 Palmölproduktion in Pará und der Mikroregion Tomé-Açu 35
3.1.1 Das Palmöl der Elais guineensis 35
3.1.2 Produktion und Gewinnung von Palmöl 36
3.1.3 Entwicklung der Palmölproduktion n Brasilien 39
3.1.3.1 Entwicklungsmodell Brasiliens 39
3.1.3.2 Agrartreibstoffe in Brasilien 41
3.1.3.3 Palmölproduktion in Brasilien 42
3.1.4 Die besondere Rolle Parás 49
3.1.5 Im Zentrum der Produktion: Die Mikroregion Tomé-Açu 52
3.2 Berechnungsergebnisse für die Mikroregion Tomé-Açu 57
3.2.1 1. Phase: 1990-1999 58

3.2.2 2. Phase: 2000-2014 ... 63
3.2.3 Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse ... 77
3.3 Detailergebnisse der fünf Gemeinden ... 78
3.3.1 Acará ... 81
3.3.2 Concórdia do Pará ... 82
3.3.3 Moju ... 83
3.3.4 Tailândia ... 85
3.3.5 Tomé-Açu ... 86
3.4 Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Gemeinden ... 87
4 Diskussion ... 90
4.1 Entwicklung der Landnutzungsmuster der Mikroregion Tomé-Açu ... 91
4.1.1 Einflussfaktoren auf lokale Produktionsmuster ... 93
4.1.2 Fehlerabschätzung und Robustheit der Ergebnisse ... 95
4.2 Landnutzungsveränderung durch Palmölproduktion ... 96
4.2.1 Abholzung und Holzentnahme ... 97
4.2.2 Weideland und Palmölplantagen ... 99
4.2.2.1 Export lebender Rinder ... 102
4.2.3 Systematik der Landaneignung und Veränderung der Landbedeckung ... 107
4.2.3.1 Umwandlung kleinteilig genutzter Flächen in Waldreserven ... 110
4.2.3.2 Einfluss der Landbesitzverhältnisse ... 112
4.2.3.3 Die Entwicklung von Landpreisen in der Mikroregion ... 112
4.2.4 Folgen der Landnutzungsveränderung ... 114
4.2.4.1 Diskussion des Begriffes „Degradation“ ... 114
4.2.4.2 Verschiebung der Landnutzung und indirekte Abholzung ... 116
4.3 Auswirkungen der Palmölproduktion auf die Maniokproduktion ... 118
4.3.1 Kontextualisierung der Maniokproduktion in der Mikroregion Tomé-Açu ... 118
4.3.1.1 Produktion von Maniok und anderen Grundnahrungsmitteln ... 118
4.3.1.2 Preisentwicklung der Maniokwurzel ... 122
4.3.2 Aufkaufen der kleinteilig genutzten Flächen der KleinbäuerInnen ... 123
4.3.3 Eingliederung der KleinbäuerInnen in die Palmölproduktion ... 126
4.3.3.1 Mögliche Auswirkungen der Inklusion der KleinbäuerInnen ... 128
4.3.4 Arbeitsplätze im Palmölsektor in der Gemeinde Acará ... 129
4.3.5 Veränderungen der sozialen Strukturen durch die Palmölproduktion ... 135
4.4 Bestehende Herausforderungen: Nachhaltige Palmölproduktion – eine Illusion?! ... 136
4.5 Alternative zur Monokultur: Intercropping-Projekte im Palmölsektor ... 139
5 Fazit ... 141
6 Literatur ... 146
7. Anhang ... 158
7.1 Landnutzungsklassen des TERRACLASS Projektes, INPE ... 158
7.2 Außenhandelskategorien HS4 Codes, Alice Web 2 ... 162
7.3 InterviewpartnerInnen ... 163
7.3.1 InterviewpartnerInnen bei Besuchen der Gemeinden ... 164
7.4 Fotos der Feldforschung ... 166

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Verwendete Datenbanken und Kategorien 16
Tabelle 2 Viehzahlen (Kopf) laut PPM von 1995 bis 1996 und 2006 bis 2007 20
Tabelle 3 MFA Biomasse Kategorien und zugehörige Codes 23
Tabelle 4 Faktoren der berechneten Erntenebenprodukte nach Wirsenius (2000) und Krausmann (2013) 25
Tabelle 5 Raufutterbedarf der Weidetiere (t/Kopf/Jahr) 28
Tabelle 6 Gegenüberstellung der Weideflächenberechnungen durch IBGE Zensusdaten (Weg 1 und Weg 2) mit den gegebenen TERRACLASS-Weidedaten für die Jahre 2008, 2010, 2012 in der Mikroregion Tomé-Açu 30
Tabelle 7 Charakteristiken der wichtigsten brasilianischen Ölpflanzen 43
Tabelle 8 Demografische Daten der Gemeinden der Mikroregion Tomé-Açu 52
Tabelle 9 Gegenüberstellung Kleinbäuerliche und nicht Kleinbäuerliche Landwirtschaft 53
Tabelle 10 Zoneamento Agroecológico da Palma de óleo – Nível de Manejo B – Estado do Pará..... 55
Tabelle 11 Zoneamento Agroecológico da Palma de óleo – Nível de Manejo C – Estado do Pará..... 55
Tabelle 12 Vergleich der Weidebiomasse mit der Weidefläche 1995 60
Tabelle 13 Viehbestandsdichte (Kopf/ha) 1995 62
Tabelle 14 Vergleich der Weidebiomasse (t/Jahr) mit der Weidefläche (ha/Jahr) 1995 und 2006..... 69
Tabelle 15 Viehbestandsdichte(Kopf/ha) 1995 und 2006 mit PPM und Zensusdaten berechnet..... 70
Tabelle 16 Zusammensetzung des Anteils (%) der Landbedeckung und -nutzung in der Mikroregion Tomé-Açu, *Abweichungen zwischen 2008, 2010 und 2012 entsprechen Originaldaten 72
Tabelle 17 Entwicklung der Weide (ha), der Weidebiomasse (t), des Viehbestands (Kopf) der Viehbestandsdichte (Kopf/ha) und Weideproduktivität (t/ha) zwischen 2008 und 2012..... 101
Tabelle 18 Gegenüberstellung Lebendtierexport (Kopf) und Viehzahlen (Kopf) in Moju zwischen 2012 und 2014..... 102
Tabelle 19 Maniokproduktion und Ursprung der Produktion in Pará im Erhebungszeitraum 2006, Anteil der kleinbäuerlichen Produktion 119
Tabelle 20 Anzahl der für die Palmölproduktion abgeschlossenen PRONAF-Eco Dendê Verträge im Verhältnis zur Anzahl der KleinbäuerInnen..... 126
Tabelle 21 Landnutzungsklassen TERRACLASS (2008) 158
Tabelle 22 Außenhandelskategorien (HS 4) im Alice Web 2 für Holzexporte..... 162
Tabelle 23 InterviewpartnerInnen in Belém und den besuchten Gemeinden zwischen November 2015 und Januar 2016 163

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Material- und Energieflüsse einer Gesellschaft aus Perspektive der MFA 11
Abbildung 2 Materialflüsse des physischen Metabolismus in und aus einer Region 13
Abbildung 3 Darstellung der Berechnungswege 1 und 2 der Weidenentwicklung (ha) 30
Abbildung 4 Früchte einer jungen Ölpalme in gereiftem Zustand 37
Abbildung 5 Mögliche Verwendungen der Palmölfrucht 38
Abbildung 6 Anteil (%) der Palmölproduktion an Tonnen und Hektar in Brasilien 2014 51
Abbildung 7 Unternehmen des Palmölsektors in Pará im Jahr 2015 56
Abbildung 8 Biomasse DE (t/Jahr) der Mikroregion Tomé-Açu von 1990 bis 2014 59
Abbildung 9 Biomasse DE mit Indikation des PNPB, der Operação Arco de Fogo und des PPSPO 64
Abbildung 10 Abholzungsraten in den Gemeinden und der Mikroregion 65
Abbildung 11 a) - d) Holzexporte (t/Jahr) der Gemeinden Acará, Moju, Tailândia und Tomé-Açu 68
Abbildung 12 Entwicklung der Weidetypen (ha) zwischen 2008 und 2012 72
Abbildung 13 Palmölfruchtproduktion (t/Jahr) in den Gemeinden der Mikroregion und in Pará 75
Abbildung 14 Palmölfruchtproduktivität (t/ha) in Brasilien, Pará und der Mikroregion 76
Abbildung 15 Landnutzungs- und Landbedeckungsklassen (%) der Mikroregion Tomé-Açu 77
Abbildung 16 Biomasse DE (t/Jahr) der einzelnen Gemeinden zwischen 1990 und 2014 80
Abbildung 17 Ausdehnung der Palmölplantagen (ha) der Gemeinden der Mikroregion 89
Abbildung 18 Entnahmeanteil der Palmölfrüchte und der Weidebiomasse (%) in der Mikroregion Tomé-Açu 99
Abbildung 19 Export lebender Rinder (Kopf/Jahr) in Pará zwischen 2000 und 2014 103
Abbildung 20 Weideflächen in der Gemeinde Concórdia do Pará, mit und ohne nachwachsende Vegetation 104
Abbildung 21 Abholzungsrate (ha/Jahr) in den Gemeinden zwischen 2008 und 2012 106
Abbildung 22 Entwicklung der Grasweiden in den Gemeinden (ha) zwischen 2008 und 2012 106
Abbildung 23 a) - e) Gegenüberstellung der Entwicklungen der wesentlichen Landnutzungs- und Bedeckungsformen (ha/Jahr) (Weidenregeneration, Sekundärvegetation, Buschweiden und Grasweiden) sowie des Viehbestands (Kopf/Jahr) 108
Abbildung 24 Schematische Darstellung der Landaneignung durch Palmölunternehmen 111
Abbildung 25 Entwicklung des Landpreises (laut INCRA) in der Mikroregion Tomé-Açu 113
Abbildung 26 Grundnahrungsmittelproduktion (t/Jahr) in der Mikroregion Tomé-Açu 119
Abbildung 27 Entwicklung der kleinteiligen Landnutzung (ha) zwischen 2008 und 2012, ... 121
Abbildung 28 Entwicklung der Anbauflächen von Maniok und Palmöl (ha) 125
Abbildung 29 Entwicklung der Maniok- und Ölfruchtentnahme (t/Jahr) in Acará 130
Abbildung 30 Entwicklung der Arbeitsplätze (Neuzulassungen/Jahr) im Palmölsektor gegenüber der Maniokproduktion (1000 t) in Acará 131
Abbildung 31 Durch Palmölproduktion geschaffen Arbeitsplätze (Angestellte) im Vale do Acará (2006-2012) 132

Abkürzungsverzeichnis

ABRAPALMA	Associação Brasileira de Produtores de Óleo de Palma
ADEPARÁ	Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará
AF	Amarelecimento Fatal
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
ADM	Archer Daniel Midlands
BBB	Belém Bioenergia Brasil
CAMTA	Cooperativa Agricola Mista de Tome-Açu
CPO	Crude palm oil
DETER	Projeto de Detecção do Desmatamento em Tempo Quase Real
DIEESE	Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos
EMATER	Empresa de Assistencia Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDESP	Instituto de Desenvolvimento econômico social e ambielntal do Pará
IMAZON	Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ITERPA	Instituto de Terras do Pará
LSPA	Levantamento Sistemático da Produção Agrícola
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MDA	Ministério de Desenvolvimento Agrario
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
NAEA	Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, UFPA
NGO	Non Governamental Organization
PAM	Produção Agricola Municipal
PEVS	Produção da Extração Vegetal e Silvicultura
PKO	Palm kernel oil
PNPB	Programa Nacional de Produção de Biodiesel
POME	Palm Oil Mill Effluent
PPCDAM	Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal
PPM	Produção Pecuária Municipal
PPSPO	Programa de Produção Sustenstável de Palma de Óleo
PRODES	Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
RL	Reserva Floresta Legal
RSPO	Roundtable on Sustainable Palm Oil
SAGRI	Secretaria De Estado De Agricultura (heute SEDAP)
SEDAP	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SIPAM	Sistema de Proteção da Amazônia
SPVEA	Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia
STTR	Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Brasil
SUDAM	Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia
UF	Unidade da Federação/União Federal
UFPA	Universidade Federal do Pará
ZAE	Zoneamento Agroecológico do Dendê para as Áreas Desmatadas da Amazônia Legal
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico

1 Einleitung

1.1 Einführung in die Thematik

Palmöl ist eines der weltweit am meisten konsumierten Pflanzenöle, dessen Nachfrage sich Prognosen zufolge bis 2020 verdoppeln wird (UNEP 2011). Die vielseitige Einsetzbarkeit in Lebensmitteln, Kosmetik, Tierfutter und zunehmend auch als Agrartreibstoff ist eine wesentliche Triebkraft für die Produktion von Palmöl. Dem globalen Konsum steht ein in tropischen Regionen Asiens, Lateinamerikas und Afrikas konzentrierter Anbau gegenüber, wobei Palmölplantagen zudem die am schnellsten wachsende Monokultur der Welt darstellen (Gerber 2011).

Der Diskurs um kohlenstoffarme Alternativen zu fossiler Energie als Antwort auf den Klimawandel sorgte für erneuten Aufwind der Palmölproduktion in den letzten Jahren. Parallel dazu nahmen jedoch auch kritische Stimmen zu, die auf die Risiken von biomasse-basierten Energieträgern hinweisen (Giampietro und Mayumi 2009, Pye und Bhattacharya 2013). Befürworter sehen in Agrartreibstoffen eine Verbesserung der Energiesicherheit und eine Abnahme der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen, eine Reduktion der Treibhausgasemissionen und einen Entwicklungsvorschlag für ländliche Regionen. KritikerInnen sehen einen Zusammenhang mit dem Anstieg von Lebensmittelpreisen, da Agrartreibstoffe aus Nahrungspflanzen deren Preise in die Höhe treiben (Giampietro und Mayumi 2009). Andere machen auf den Landnutzungswandel für die Produktion von Energiepflanzen und dadurch verursachte CO_2-Emissionen aufmerksam (Englund et al. 2015). Auch wird argumentiert, dass sich bei Betrachtung des gesamten Lebenszyklus von Agrartreibstoffen herausstellt, dass diese oftmals unter hohem Einsatz von fossilen Treibstoffen produziert werden, wodurch sich die Emissionseinsparungen stark reduzieren (Sawyer 2008). Unter anderem werden für den Transport der ArbeiterInnen, für die eingesetzten Maschinen in den Plantagen und bei der Weiterverarbeitung in der Fabrik sowie bei der Belieferung der Märkte fossile Brennstoffe eingesetzt.

In Bezug auf die Produktion von Palmöl kommt neben diesen Aspekten eine nicht weniger kontrovers und zunehmend kritisch geführte Debatte um die Auswirkungen des Monokulturanbaus hinzu. Dazu gehören Risiken bezüglich schädlicher Einflüsse auf die Umwelt durch den Einsatz von Pestiziden und synthetischen Düngemitteln sowie daran gekoppelte Effekte auf lokale Bevölkerungsgruppen, besonders auf jene, die ohnehin eine bereits marginalisierte Position in der Gesellschaft einnehmen, wie indigene Gruppen oder KleinbäuerInnen (Colchester 2011). Durch die mögliche Beeinträchtigung der Süßwasserquellen und der Bodenqualität verschlechtert sich häufig die Lage der im Umfeld der Plantagen liegenden Gemeinden, die von diesen Ökosystemen und ihren Erzeugnissen abhängen (Fitzherbert 2008). Der Großteil der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit diesen Problemen fand bisher in Bezug auf den Palmölanbau in Asien statt.

Verglichen mit den größeren Produzenten, angeführt durch Malaysia und Indonesien mit insgesamt über 80% der weltweiten Palmölproduktion (Hunsberger und Alonso-Fradejas 2015) spielt Brasilien auf globaler Ebene mit einem Anteil von 0,5% am Weltmarkt (Governo Federal Brasil 2010a; UNEP 2011) eine verhältnismäßig unbedeutende Rolle. Obschon hinsichtlich einer Reihe von Problematiken Parallelen zwischen der Palmölproduktion in verschieden Anbauregionen gezogen werden können, stellt sich die spezifische Situation in

Brasilien aufgrund einer Kombination verschiedener Faktoren als besonders interessant heraus.

Dazu gehört, dass Brasilien ausgeprägte Erfahrung im Agrartreibstoffsektor (dazu mehr in Abschnitt 3.1.3.2) vorzuweisen hat, was bereits in der Vergangenheit zu problematischen Neuorganisationen der Landbesitz- und Landnutzungsverhältnisse sowie zu sozialen Ausschlüssen geführt hat (Fernandes et al. 2010). Ein weiterer Faktor ist, dass Brasilien vor diesem Hintergrund und in Zusammenhang mit dem zunehmenden Bekanntwerden verheerender Auswirkungen der Palmölausweitungen in Indonesien mit der Reglementierung des Palmölanbaus durch ein staatliches Programm zur nachhaltigen Palmölproduktion von 2010 (Programa de Produção Sustenstável de Palma de Óleo – PPSPO) negativen Effekten der Monokultur auf sozialer und ökologischer Ebene entgegenwirken zu wollen scheint.

Trotzdem sorgt die mit dem Programm proklamierte Nachhaltigkeit der Produktion nicht nur für Zustimmung, sondern erregt sowohl bei Nichtregierungsorganisationen (NGOs) als auch in wissenschaftlichen Auseinandersetzungen Zweifel: „Palmölproduktion in Pará – Eine neue, grüne Landnahme?“ fragt der Titel des Artikels von Backhouse (2013), in dem sie sich der Palmölproduktion in Pará aus einer kritischen Perspektive nähert. Sie argumentiert, dass das Programm zur Förderung des Palmölanbaus zu Privatisierung und „land grabbing“[1] führen könne aber als „grünes“ Projekt politisch legitimiert wird. Durch die Bearbeitung dieses Textes entwickelte sich die Grundidee für die in dieser Arbeit behandelte Forschungsfrage.

1.2 Stand der Forschung

Die vorliegende Arbeit ist auf zwei Ebenen in den Kontext des Forschungsstandes einzuordnen. Zum einen auf der inhaltlichen Ebene, die den Wissensstand zur Palmölproduktion in Brasilien und Pará sowie zu deren Auswirkungen umfasst. Zum anderen spielt der Stand der Forschung in Bezug auf die methodische Herangehensweise eine wichtige Rolle, da es sich bei der verwendeten regionalen Materialflussanalyse (rMFA) um eine sich in der Entwicklung befindliche Methode handelt. Aufgrund des Fehlens einer standardisierten Methode der rMFA, und da je nach Zielsetzung und Kontext der Studien unterschiedliche Maßnahmen und Anpassungen vorgenommen werden müssen, schließt die methodische Herangehensweise dieser Arbeit nicht an eine lineare Entwicklung der Methode an. Vielmehr dient die dazu gesichtete Literatur einem Überblick über mögliche kontextspezifische Vorgehensweisen und zur Abschätzung der Probleme, mit denen auch die hier durchgeführte Materialflussanalyse auf substaatlicher Eben konfrontiert ist.

Das Modell der rMFA basiert ebenso wie die Materialflussanalyse auf nationaler Ebene auf dem Konzept des sozio-ökonomischen Metabolismus (Fischer-Kowalski et al. 1997; Fischer-Kowalski und Hüttler 1998; Matthews et al. 2000), dem Stoffwechsel der biophysischen Strukturen der Gesellschaft mit der natürlichen Umwelt (Haberl et al. 2004) (hierzu mehr in Kapitel 2.3). Neben der Auseinandersetzung mit den Materialflüssen ganzer Ökonomien wurde das Modell bereits auf kleinere räumliche Ebenen übertragen.

Vor dem Hintergrund der wachsenden Städte Amerikas befasste sich Wolman (1965) schon in den 1960er Jahren mit dem Metabolismus von urbanen Räumen. Sein Fokus liegt auf den

[1]Der Begriff „land grabbing” bezeichnet nach Borras Jr. et al. (2012) die Aneignung der Kontrolle über Land und natürliche Ressourcen durch eine Reihe von Mechanismen, die mit intensivem Kapitaleinsatz einhergehen und durch die sich die Ressourcennutzung häufig in Richtung extraktivistischer Nutzungsform entwickelt.

durch die zunehmende Industrialisierung und Urbanisierung hervorgerufenen Problemen der Wasserversorgung, Abwasserentsorgung und Luftverschmutzung. Auch Rees und Wackernagel (1996) befassen sich mit der immer zentraler werdenden Rolle von Städten und ihrem ökologischen Fußabdruck in Anbetracht der stetigen Land-Stadt-Migrationen.

Mit dem Ziel, eine Methode für die Berechnung regionaler Materialflüsse zu entwickeln, führen Hammer et al. (2003) eine Revision bisheriger regionaler Fallstudien durch. Ihre Untersuchung zeigt, dass viele der bisher durchgeführten Studien sich in mehreren Aspekten deutlich voneinander unterscheiden. Vor allem hinsichtlich der Größe der untersuchten Region, der Systemgrenzen, der erhobenen Daten und der angewandten Methoden, die häufig nur knapp beschrieben sind (Hammer et al. 2003). Als eines der gemeinsamen Hauptprobleme der untersuchten regionalen Studien diagnostizieren sie die unzureichende Datenverfügbarkeit: In vielen Studien mussten offizielle Daten durch Daten von persönlichen Kontakten, Interviews mit regionalen AkteurInnen oder durch Schätzverfahren ergänzt werden (Hammer et al. 2003). Darauf aufbauend beschreiben sie ihren Umgang mit Datenlücken mit besonderem Schwerpunkt auf Handelsdaten.

Neuere Studien wurden für eine Gemeinde in Japan (Tachibana et al. 2008) sowie regionale Handelsflüsse und Umweltauswirkungen in Tschechien (Kovanda et al. 2009; Bicanová et al. 2015, 2015) und Spanien (Sastre et al. 2015) erstellt. Auch diese Studien sind mit methodischen und datenbegründeten Herausforderungen der Berechnung von Materialflüssen auf subnationaler Ebene konfrontiert und zeigen alle einen vom jeweiligen Kontext abhängigen Umgang mit diesen.

Da für die Berechnung auf subnationaler Ebene somit nicht auf eine standardisierte Methode zurückgegriffen werden kann, die im Umgang mit Anpassungen, Datenlücken und Schätzverfahren oder ähnliche Problemlösungen vorschlägt, wären ausführliche Beschreibungen und Informationen zu angewandten Methoden in bisherigen Studien eine wichtige Stütze. Dass der Methodenteil in vielen Forschungspublikationen jedoch häufig sehr kurz gehalten ist, führt nicht zu einer Verbesserung der Situation. Eine klarere und ausführlichere Diskussion der jeweiligen methodischen Vorgehensweise sowie ihrer Lücken und Potentiale würde zur Weiterentwicklung der rMFA als relevante Forschungsmethode beitragen.

Zur Verortung im Feld der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit den Auswirkungen der Palmölproduktion in Pará ist anzumerken, dass diese sich aufgrund der jungen Vergangenheit und der dynamischen Entwicklung des Palmölsektors in einer frühen Phase der Erkenntnisgenerierung befindet. Die meisten Publikationen wurden im brasilianischen und speziell im paraensischen Kontext verfasst. Besonders an der UFPA (Universidade Federal do Pará) wird aktuell intensiv zu dem Thema geforscht.

Frühe Ansätze der Erforschung der Palmölproduktion in Pará (Embrapa Amazônia Oriental 2001, 2006) gingen häufig von der staatlichen Agrarforschungsbehörde Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) aus, die in die Entwicklung der Kultur unter anderem durch die Verbesserung von Anbauformen oder die Erforschung von Pflanzenkrankheiten (Embrapa Amazônia Oriental 2008) und ähnliche Bereichen involviert ist (für einen Überblick über die Bereiche siehe: Embrapa Agroenergia 2011). In diesen Publikationen sowie in anderen früheren Abhandlungen (Enríquez et al. 2003) stehen zumeist die (land-)

wirtschaftliche Bedeutung und Anbauformen, die genetische Entwicklung und die Potenziale des gewonnenen Palmöls im Vordergrund.

Abgesehen von wenigen Ausnahmen datiert die herangezogene Literatur auf einen deutlich späteren Zeitraum ab etwa 2010 zurück. Ab diesem Zeitpunkt häufen sich Studien zu diesem Thema, welche durchaus unterschiedlichen Forschungsfragen nachgehen. Nachdem 2004 ein staatliches Programm zur Produktion von Biodiesel (Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel - PNPB), unter anderem aus Palmöl, eingeführt wurde, werden die Möglichkeiten und Hindernisse für die Ausweitung der Biodieselbasis auf Grundlage von Palmöl in Brasilien von mehreren AutorInnen behandelt (Wilkinson und Herrera 2010; Stattman et al. 2013; Bergmann et al. 2013; Kuss et al. 2015; D´Agosto et al. 2015).

Vor dem Hintergrund des PNPB und des PPSPO befassen sich andere Studien mit aktuellen Entwicklungen der Produktion und der Frage nach der Nachhaltigkeit der Produktion (Repórter Brasil 2013a; Nahum und Santos 2013; Monteiro 2013a; Monteiro 2015; Monteiro et al. 2015; Brandão und Schoneveld 2015). Sie geben zudem einen guten Überblick über den politisch-institutionellen Rahmen, die Ziele der Programme und wichtige AkteurInnen. Besonders detailliert analysiert der Artikel „The state of oil palm development in the Brazilian Amazon. Trends, value chain dynamics, and business models" von Brandão und Schoneveld (2015) die Konstellationen der AkteurInnen entlang der Wertschöpfungsketten des Palmöls in Pará und setzt sich mit deren sozio-ökonomischen Dynamik sowie den Umweltauswirkungen auseinander. Durch die Erhebung eigener Daten der Palmölausweitung ist die Publikation eine interessante Ergänzung zu offiziellen Statistiken.

Mit dem Fokus auf die Umweltauswirkungen der Palmölproduktion ist die Doktorarbeit von Almeida 2015) als wichtige Quelle für die vorliegende Arbeit zu nennen. In fünf Artikeln mit unterschiedlichen Schwerpunkten befasst sie sich auf Grundlage von Satellitenbildern (Rapid Eye) mit Landnutzungsveränderungen in Regionen, in denen Palmöl angebaut wird. Ihre Ergebnisse weisen auf ein, sich durch die Palmölausweitung verändertes Landnutzungs- und Landbedeckungsmuster hin, worauf in Kapitel 4.2 genauer eingegangen wird.

Auch Monteiro et al. (2015) setzen sich in dem Artikel „Deforested and degraded land available for the expansion of palm oil for biodiesel in the state of Pará in the Brazilian Amazon" kritisch mit den Nebenwirkungen der durch die palmölfördernden Programme vorgesehenen, Beschränkung auf degradierte Flächen auseinander. Sie hinterfragen das unklar definierte Konzept der „degradierten Flächen" und weisen auf die Gefahr der Nutzung von in der Region häufig stark fragmentierten degradierten Flächen hin, da diese dazu verleiten, kleine Zwischenräume nicht degradierter Flächen abzuholzen, um durch größere Plantagen bessere Skalenerträge zu erreichen.

In Hinblick auf soziale Auswirkungen der Palmölproduktion finden sich im brasilianischen Kontext mehrere Artikel, die sich mit dem Aspekt der Inklusion der KleinbäuerInnen in die Palmölproduktion, wie es das PPSPO vorsieht, befassen (Barreto 2012; César und Batalha 2013; Monteiro 2006; Repórter Brasil 2010; Mota et al. 2015). Auch die NGO Repórter Brasil hat eine Reihe von Artikeln zu diesem Thema veröffentlicht (Repórter Brasil 2010, 2013a, 2009). Für ein umfassendes Verständnis möglicher Auswirkungen der indirekten Landaneignung der Palmölunternehmen durch die Vertragslandwirtschaft ist der bereits erwähnte Artikel von Backhouse (2013) grundlegend, zumal die Autorin ihre Feldforschung in einigen auch hier untersuchten Gemeinden durchführt. Speziell für die Mikroregion Tomé-Açu

untersuchen diese Zusammenhänge Nahum und Malcher (2012) und Nahum und Santos (2013) sowie (2015a) und (2015b), die als Experten für die Region auch in Interviews und Gemeindebesuchen zur Verfügung standen. Sie fokussieren auf soziale und territoriale Dynamiken des ländlichen Raums und streichen in mehreren Artikeln heraus, wie mit dem Einzug der Palmölproduktion und der damit verbundenen Dominanz einer Produktionsform soziokulturelle Veränderungen der ländlichen Bevölkerung einhergehen.

Ein Großteil der genannten portugiesischsprachigen AutorInnen wurde ebenfalls als InterviewpartnerInnen während der Feldforschung kontaktiert und interviewt. Ihre jeweilige Expertise konnte dadurch über ihre Artikel hinausgehend auf das Forschungsziel der Arbeit umgelegt werden und so spezielle Anstöße und Einschätzungen zu den Ansätzen und Ergebnissen der vorliegenden Arbeit liefern.

1.3 Ziel der Arbeit

Innerhalb der gerade skizzierten Literaturlandschaft leisten einige der (wissenschaftlichen) Artikel zum Thema der Palmölproduktion in Pará einen wichtigen Beitrag zur Bestandsaufnahme der Palmölausweitung in der Region, was vor dem Hintergrund der Aktualität und der dynamischen Entwicklung und Komplexität des Sektors eine Herausforderung darstellt. Teilweise finden sich jedoch Angaben, die ohne Kenntnis der lokalen Situation schwer nachvollziehbar sind. So weisen beispielsweise mehrere Aussagen auf den negativen Einfluss der Palmölproduktion auf die Ernährungssicherheit der ländlichen Bevölkerung hin, ohne klar erkennbare Datengrundlagen zu benennen. Andere Studien sind in Form von Einzelfallstudien einer Siedlung oder Gemeinde gehalten und kommen daher zu schwer verallgemeinerbaren Ergebnissen. Obwohl die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Thema zunimmt, ist die Anzahl der fundierten Arbeiten, die eine methodengeleitete, datenbasierte Herangehensweise mit empirischen Erhebungen verbinden, sehr überschaubar.

Vor diesem Hintergrund verortet sich die vorliegende Arbeit mit einer Herangehensweise, die quantitative Datenanalyse mit empirischer Forschung verknüpft. Die dabei zugrundeliegende Forschungsfrage lautet:

- Welche sozio-ökologischen Auswirkungen gehen mit der Ausweitung der Palmölplantagen in der Mikroregion Tomé-Açu einher?

Dieser Frage nähert sich die Arbeit durch die Bearbeitung folgender drei Unterfragen:

- Wie verändert sich die landwirtschaftliche Produktion in der Region von 1990 bis 2014 und welche Rolle spielt Palmöl dabei?
- Welche Landnutzungsveränderungen gehen mit dem Einzug der Palmölplantagen einher?
- Inwiefern ist eine Auswirkung auf die Produktion lokaler Grundnahrungsmittel, insbesondere von Maniok, feststellbar?

Das Vorhaben dieser Arbeit besteht darin, diese Fragen anhand der fünf Gemeinden Acará, Concórdia do Pará, Moju, Tailândia und Tomé-Açu, die die Mikroregion Tomé-Açu bilden, zu untersuchen. Eine Einschränkung auf die Mikroregion geht zwar mit Einbußen hinsichtlich der Reichweite der Ergebnisse einher, ist aufgrund der geografischen Ausdehnung der Region für eine Feldforschung von drei Monaten jedoch die einzig praktikable Lösung. Durch diese

Fokussierung der Untersuchung auf die Mikroregion können zudem detailliertere Ergebnisse erreicht und somit Erkenntnisse gewonnen werden, die auf Ebene des Bundesstaates nicht erzielt werden könnten. Außerdem dient die Analyse der fünf ähnlich intensiv in die Palmölproduktion involvierten Gemeinden einer vergleichenden Gegenüberstellung.

In der Herangehensweise zeichnet sich die Arbeit durch die Zusammenführung von drei methodischen Komponenten aus: Der erste Schritt besteht in der quantitativen Datenarbeit, die aus der Analyse von regionalen Biomassematerialflüssen der untersuchten Gemeinden besteht und auf Daten des offiziellen statistischen Amts Brasiliens, IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) beruht. Da die hierfür ausgewählte Methode der Materialflussanalyse (MFA) auf die Berechnung nationalstaatlicher Ökonomien ausgelegt ist, musste sie für eine Untersuchung auf substaatlicher Ebene an manchen Stellen an die gegebenen Umstände angepasst werden. Durch diesen Ansatz wurde primär die Beantwortung der ersten Unterfrage verfolgt. Für die zweite Unterfrage wurde die rMFA durch die Untersuchung der Landnutzungsveränderungen im Zeitraum der stärksten Palmölausweitung zwischen 2008 und 2012 anhand der Landnutzungs- und Landbedeckungsdaten des INPE-Projekts TERRACLASS ergänzt. Beide Fragen wurden ebenso wie die dritte Unterfrage, für die außerdem Daten über die Arbeitsplatzentwicklung herangezogen wurden, mit Aussagen aus der Feldforschung ergänzt. Unterfüttert werden die Ergebnisse darüber hinaus durch die Literatur, die einen Überblick über die wichtigsten politischen und wirtschaftlichen Entwicklungen in Brasilien gibt und für die Verortung der behandelten Thematik relevant ist.

2 Methodik

2.1 Methodische Herangehensweise

Diese Arbeit umfasst drei wesentliche Schritte der methodischen Herangehensweise: Der erste, der das methodische Kernstück der Arbeit darstellt, besteht in der Berechnung von sechs regionalen Biomassematerialflüssen für die fünf untersuchten Gemeinden sowie die Mikroregion im Untersuchungszeitraum 1990 bis 2014. Die Berechnung der rMFA für den Bundesstaat Pará dient primär zur Verortung der Region und der Abschätzung bestimmter Entwicklungen, weswegen sie nur für vergleichende Gegenüberstellungen herangezogen wird. Im zweiten Schritt wurden diese Berechnungen mit einer Landnutzungs- und Landbedeckungsuntersuchung auf Basis von Satellitendaten für die Jahre 2008, 2010 und 2012 ergänzt. Der dritte Schritt besteht in der Integration der Feldforschungserkenntnisse, mit denen die Ergebnisse der quantitativen Arbeit verglichen und interpretiert wurden.

Bei der Annäherung an den Forschungsgegenstand, die sozio-ökologischen Auswirkungen der Palmölexpansion in der Mikroregion Tomé-Açu, wurde für die vorliegende Arbeit ein offenes Forschungsdesign gewählt. Diese Herangehensweise resultiert aus der in der Literatur verbreiteten Polarisierung von Palmöl als Katalysator für die Entwicklung des ländlichen Raums und seiner Bevölkerung (Alves et al. 2013; Englund et al. 2015; I10) auf der einen und der Betonung von sozialen und ökologischen Risiken der Ausweitung der Palmölplantagen auf der anderen Seite (u.a. FASE 2013; Homma und Vieira 2012; INESC 2015; Nahum und Santos 2015a; Nova Cartografia Social da Amazônia 2013; Repórter Brasil 2013a). Die Erkenntnisse über die (politische) Aufladung des Diskurses um das Thema Palmöl machten die Offenheit gegenüber den Forschungsergebnissen erforderlich, um nicht durch die Fokussierung auf bestimmte positive oder negative Auswirkungen, in dieser Polarisierung verhaftet zu bleiben.

Um durch unterschiedliche Blickwinkel Voreingenommenheit zu entlarven, wurde auf verschiedene Methoden und Quellen zurückgegriffen. Daher wurden die Auswirkungen der Palmölproduktion mit verschiedenen Ansätzen und Perspektiven untersucht und diese wiederum miteinander verknüpft. So konnten dominante Narrative an Erkenntnissen der Datenarbeit gespiegelt werden und diese wiederum durch Wissen lokaler ExpertInnen abgeklopft werden, um die Ergebnisse dieser Arbeit auf ein möglichst stabiles Fundament zu stellen.

Als erster methodischer Ansatz wurde die Untersuchung der regionalen Biomasseflüsse durch eine regionale Materialflussanalyse gewählt. Bei den erfassten Materialflüssen steht die regionale Biomasseentnahme im Vordergrund, Import- und Exportflüsse wurden ergänzend betrachtet, jedoch nicht in die Berechnung einbezogen. Die rMFA eignet sich, um Entnahmedynamiken von Biomasse zu identifizieren und ein Verständnis des biophysischen Kontextes in dem die Palmölproduktion in der Mikroregion Tomé-Açu verortet ist, zu entwickeln. Durch diese Berechnungen wurde neben den Auswirkungen auf Entnahmeebene, eine weitere Ebene der Auswirkung der expandierenden Palmölplantagen deutlich. Die kontinuierlich abnehmenden Mengen gegraster Biomasse und anderer Entnahmen entgegengesetzt zu der steten Zunahme der Palmölfruchtentnahme in allen Gemeinden beginnen ab etwa 2005, deuteten auf mögliche, an den abnehmenden Entnahmegruppen hängende Landnutzungsverschiebungen hin; darauf, dass die Plantagen nicht auf „leerem“ Land entstanden, sondern andere, vorausgehende Nutzungen ersetzten. Die Frage nach der Veränderung der Landnutzung durch die Ausweitung des Palmöls verlangte daher die Verknüpfung der Biomasseentnahmedaten mit Flächennutzungsdaten. Für die verfügbaren Jahre 2008, 2010 und 2012, wurde auf Landbedeckungs- und Landnutzungsdaten von TERRACLASS sowie für 1995 und 2006 auf Weidedaten des IBGE zurückgegriffen. Mit Veränderungen der quantitativen Produktion bestimmter Materialgruppen können Veränderungen der Flächennutzung zur Produktion dieser einhergehen. Jedoch können sich beide Größen, Flächen und Mengen, durch Veränderungen in der Landnutzungsintensität auch teilweise unabhängig voneinander entwickeln. Für die Frage nach der sozio-ökologischen Auswirkung der Palmölproduktion wurde sowohl eine unabhängige Betrachtung beider Datensätze als auch eine Untersuchung des bestehenden Zusammenhanges durchgeführt.

Die quantitative Herangehensweise wird durch die qualitative Erhebung in Form von Interviews während der Feldforschung in der Region komplementiert. Die Integration der dabei generierten Ergebnisse setzt an der Stelle an, wo die datenbasierte Arbeit an Grenzen stößt. Sie liefert Erklärungen und Erkenntnisse zu der Bedeutung der Materialflüsse und Landnutzungsmuster und ihrer Veränderungen und bestätigt oder hinterfragt die Datengrundlage durch die Gegenüberstellung mit der lokalen Wahrnehmung der Qualität der Datenquellen sowie dem Wissen über Landnutzung und landwirtschaftlicher Produktion und daran gekoppelten Auswirkungen. Sie setzt damit an den Ergebnissen der Materialflussanalyse an, geht aber über diese hinaus, da viele Erkenntnisse aus der Datenarbeit durch Beobachtungen in der Feldforschung ergänzt wurden und neue Aspekte der untersuchten Auswirkungen aufgezeigt wurden. Sie machten Nachforschungen in bis dahin weniger deutlich erkennbare Richtungen erforderlich und haben damit rückwirkend Einfluss auf die Datenarbeit. Ein Beispiel waren die durch die Daten unklaren Zusammenhänge der Maniok- und der Palmölentnahme. Es zeigten sich zwar parallele Entwicklungen, erst die Auseinandersetzung mit lokalen ExpertInnen bot aber plausible Erklärungsmuster. Neben der Überprüfung der Datenquellen war der Kontakt zu lokalen Institutionen außerdem für die Bereitstellung einiger Daten nötig.

Im Folgenden werden die einzelnen Bestandteile der methodischen Herangehensweise und die Datenquellen genauer beschrieben. Einleitend steht die Beschreibung der Literaturrecherche. Dieser qualitative Teil der Arbeit stellt die erste Annäherung an das Thema der Palmölproduktion in Brasilien und den Stand der Forschung für diese Arbeit dar. Es folgt die Verortung der Methode im Forschungsfeld und den Konzepten der Sozialen Ökologie. Die anschließende Darstellung der quantitativen Methode umfasst eine Gegenüberstellung der Besonderheiten einer regionalen Materialflussanalyse (rMFA) mit der nationalen Materialflussanalyse (MFA). Abschließend, nach der Beschreibung der verwendeten Datenquellen und der Berechnung, wird der zweite qualitative Teil der Methode, die Feldforschung, erläutert.

2.2 Literaturrecherche zum Stand der Forschung und Hintergrund der Palmölproduktion

Bei der Einarbeitung in das Thema der Palmölproduktion in Pará stand die Auseinandersetzung mit der Literatur zum Thema und damit zusammenhängenden Thematiken im Vordergrund. Dadurch wurde ein Überblick über den Stand der Forschung und die Richtungen in die diese Forschungen gehen erarbeitet. Obwohl das Forschungsinteresse, die Auswirkungen der Palmölproduktion in Pará zu verstehen, von Anfang an den Rechercheprozess leitete, führte die Auseinandersetzung mit der Literatur zu neuen Fragen und schärfte gleichzeitig das Forschungsziel.

Entsprechend der Fragestellung und Betrachtung einer sozial-ökologischen Problemstellung wurden bei der Recherche sehr unterschiedliche Artikel herangezogen. Die wichtigsten Bereiche in die sich die Literatur gliedert sind sozialwissenschaftliche Artikel, die sich vor allem mit Veränderungen der gesellschaftlichen Strukturen in den Palmölanbaugebieten befassen, naturwissenschaftliche Artikel, die unter anderem Auswirkungen der Monokulturen auf die Biodiversität oder die Landnutzung untersuchen sowie einige historisch-politikwissenschaftliche Artikel, welche das politisch-institutionelle Rahmenwerk hinter der Palmölproduktion beleuchten. Quellen mit einem nicht-wissenschaftlichen Hintergrund wie Gesetze, Verordnungen oder Programmtexte der brasilianischen Regierung, Dokumente von Unternehmen und Publikationen von NGOs und außeruniversitären Instituten (u.a. IMAZON, IDESP) sowie Hochschulschriften wurden ebenfalls hinzugezogen. Entsprechend heterogen ist die AutorInnengruppe zusammengesetzt.

Ausgehend von dem Artikel „Palmölproduktion in Pará – Eine neue, grüne Landnahme?“ von Backhouse (2013), wurde darin verwendete Literatur hinzugezogen. Ein Teil der in Folge genutzten Quellen ist als graue Literatur einzustufen. In Artikeln von brasilianischen NGOs werden besonders soziale Auswirkungen der Palmölproduktion und vor allem die Bedingungen unter denen KleinbäuerInnen in die Palmölproduktion inkludiert werden, kritisch beleuchtet (Repórter Brasil 2008, 2009; FASE 2013) Mögliche Umweltauswirkungen werden in vielen dieser Quellen nur erwähnt, nicht aber genauer ausgeführt. Um diese genauer zu verstehen und da einige dieser Artikel auf schwer nachvollziehbaren Datenerhebungen basieren, wurde anschließend eingehender nach wissenschaftlichen Publikationen in Literaturdatenbanken recherchiert. Die Suche nach online Journals über Literaturdatenbanken und Bibliothekssuchmaschinen brachte vermehrt Quellen zutage, die mit einer naturwissenschaftlichen Fragestellung an das Thema der Palmölproduktion herangehen. Zu diesen gehören Artikel, die sich mit der Ökobilanz von aus Palmöl gewonnenem Biodiesel oder der ökologischen Nachhaltigkeit der Biodiesel Produktionskette

in Brasilien befassen (Queiroz et al. 2012; Delivand und Gnansounou 2013; Geraldes et al. 2014). Als für die Forschungsfrage richtunggebend, erwies sich die Studie von Monteiro et al. (2015), die sich mit der Frage der Nutzung abgeholzter und degradierter Flächen für die Ausweitung der Palmölproduktion in Pará, befasst. Der Artikel bestärkte das Forschungsinteresse, die Landnutzungsveränderung im Rahmen der Palmölausweitung, genauer zu verstehen.

Insgesamt wurde vor allem portugiesischsprachige Literatur verwendet. Die Suche nach deutschsprachiger oder englischsprachiger Literatur erwies sich als limitiert. Besonders zu der Rolle der Landnutzungsveränderung scheint in Verbindung mit der Palmölproduktion in Pará noch wenig publiziert. Auch zu anderen, mit der Palmölproduktion in Pará verknüpften Themen konnten nur eine begrenzte Anzahl von für diese Arbeit hilfreichen englischen Publikationen recherchiert werden. Einige der in der Folge herangezogenen Texte, vermehrt auf Portugiesisch, wurden über Kontakte in Brasilien zur Verfügung gestellt und sind über Literaturdatenbanken nicht abrufbar. Ein Teil der Texte sind Hochschulschriften, welche vorwiegend für Hintergrundinformationen genutzt werden aber auch in brasilianischen Journals veröffentlichte Artikel wurden über Informationen zu AutorInnen durch Kontakte in Brasilien bezogen.

Neben dem Prozess des Recherchierens und Auseinandersetzens mit den Inhalten der Literatur, war eine kritische Betrachtung des Ursprungs der Quellen und Literatur sowie der Verortung der AutorInnen relevant, um die Aussagen der Texte in ihren Kontext einordnen zu können. Neben wissenschaftlichen Artikeln und grauer Literatur, wurden auch Texte der brasilianischen Ministerien oder staatlichen Instituten wie der Embrapa verwendet (MAPA 2006, 2014; Embrapa Agroenergia 2011; Governo Federal Brasil 2010a; Embrapa 2015b). Für faktische Angaben wie die deklarierten Ziele politischer Programme zur Förderung von Palmöl wurden diese und die online abrufbaren Gesetzestexte, als Primärquelle bevorzugt. Bewertende Aussagen dieser Quellen müssen jedoch vor dem Hintergrund ihrer Interessen hinterfragt werden. Ein weiterer wesentlicher Teil der Einordnung von Quellen und Literatur war erst durch die Feldforschung und die Kontakte zu und Gespräche mit AutorInnen oder Institutionen möglich.

Schließlich war für die Verwendung in der Forschungsarbeit eine Auswahl der recherchierten Quellen und Literatur erforderlich. Besonders die Feldforschung führte zu einer großen Anzahl von Literatur. Die Selektion erfolgte aufgrund verschiedener Kriterien. Eines war die eben genannte Auseinandersetzung mit den AutorInnen und dem Quellenursprung. So wurde die anfänglich genutzte graue Literatur hauptsächlich als Grundlage für weitere Recherchen verwendet und ein Teil der zu Beginn recherchierten Literatur mit der zunehmenden Einengung der Forschungsfrage irrelevant. Im Gegensatz dazu wurde Literatur relevanter, die sich nicht unmittelbar mit Palmöl, sondern mit Maniokproduktion oder der Rolle der Viehhaltung in Pará, befasst. Um ein Verständnis für die Landnutzungsmuster im Amazonas zu bekommen, wurde, da dazu in Verbindung mit Palmölproduktion wenig zu finden war, teilweise auf thematisch ähnliche Zusammenhänge wie die Ausweitung der Sojakultur, Weideland- und Abholzungsdynamiken, zurückgegriffen (Morton et al. 2006; Barona et al. 2010; Gollnow und Lakes 2014; Piketty et al. 2015).

Ein weiteres Kriterium war das Publikationsdatum, da aufgrund der verstärkten Expansionen und der Produktionsregulierung durch die nationalen Programme ab 2004 und 2010 bei der Betrachtung der Auswirkungen der Palmölproduktion besonders diese Zeit im Zentrum der

Arbeit steht. Der Großteil der Literatur stammt aus den Jahren 2013 bis 2015. Ältere Quellen wurden für die Auseinandersetzung mit der historischen Verankerung und Entwicklung der Palmölproduktion in Pará und Brasilien verwendet.

Die Literaturrecherche hat, wenn sie auch am Anfang des Forschungsprozesses intensiver war, bis zum Ende der Feldforschung eine wichtige Rolle gespielt und in starker Wechselwirkung mit neuen Ergebnissen der rMFA und den in Pará gesammelten Erkenntnissen und Erfahrungen stattgefunden.

2.3 Konzeptionelle Verortung

Die Grundlage für die Berechnungen in dieser Arbeit stellt das Modell der Materialflussanalyse, kurz MFA, dar. Das Modell fußt auf dem Konzept des sozio-ökonomischen oder industriellen Metabolismus (Fischer-Kowalski et al. 1997; Fischer-Kowalski und Hüttler 1998; Matthews et al. 2000), der die Wechselwirkungen zwischen den biophysischen Strukturen der Gesellschaft mit seiner natürlichen Umwelt beschreibt (Haberl et al. 2004). Die biophysischen Strukturen wiederum sind die materiellen Elemente wie die Menschen, Infrastruktur und Artefakte sowie Nutztiere, welche nach diesem Konzept neben dem kulturellen System eine Gesellschaft ausmachen (Weisz et al. 2001). Der Metabolismus bezeichnet einen materiellen und energetischen Austausch, der ähnlich dem Stoffwechsel von Organismen für den Aufbau und die Aufrechterhaltung dieser biophysischen Strukturen sorgt. Es versteht die Entnahme von Rohstoffen aus der Natur und die Rückführung von Stoffen und Emissionen in die Natur durch die Gesellschaft, als einen dynamischen Stoffwechsel (Fischer-Kowalski und Haberl 1997). Da Nutztiere nicht Teil des natürlichen Systems sind, wird lediglich die von ihnen gegraste Weidebiomasse als Input in das sozio-ökonomische System gewertet. (Fischer-Kowalski 1997)

Neben der Abgrenzung des sozio-ökonomischen Systems gegenüber dem natürlichen System verläuft eine weitere Systemgrenze gegenüber anderen sozio-ökonomischen Systemen, mit denen es durch Import- und Exportflüsse in Wechselwirkung steht. Eine weitere Unterscheidung, die die Methode bezüglich der betrachteten Flüsse vornimmt, ist die zwischen genutzten und ungenutzten Entnahmen. Als genutzte Entnahme (DE – domestic extraction) wird alles Material bezeichnet, das in eine Wirtschaft eingeht und dort einen ökonomischen Wert hat. Ungenutzte Flüsse (UDE – unused domestic extraction) hingegen werden zwar der Umwelt entnommen, jedoch ohne die Absicht, sie wirtschaftlich weiter zu verwenden und bleiben entsprechend ungenutzt. Zu solchen Flüssen zählt Abraum beim Bergbau, Rinden und ungenutztes Holz in der Forstwirtschaft, auf dem Acker verbleibende Ernterückstände oder der Beifang in der Fischerei. (EUROSTAT 2007)

Die „economy-wide“ MFA betrachtet ein Land, eine nationale Ökonomie, als sozio-ökonomisches System, das zum Aufbau und Erhalt seiner biophysischen Struktur (Bestände) mit natürlichen und anderen sozio-ökonomischen Systemen in Wechselwirkung steht, wie in Abbildung 1 zu erkennen ist.

Die untersuchten Flüsse umfassen damit zum einen die Inputs, die in das soziale System aufgenommen werden und Outputs, die dieses System verlassen. Inputs setzen sich aus Entnahmen (DE) aus der natürlichen Umwelt und Importe aus anderen Regionen oder Ländern zusammen. Outputs sind sowohl Exporte als auch Abfälle oder Emissionen (DPO – domestic processed output), die in das natürliche System rückgeführt und eingelagert werden.

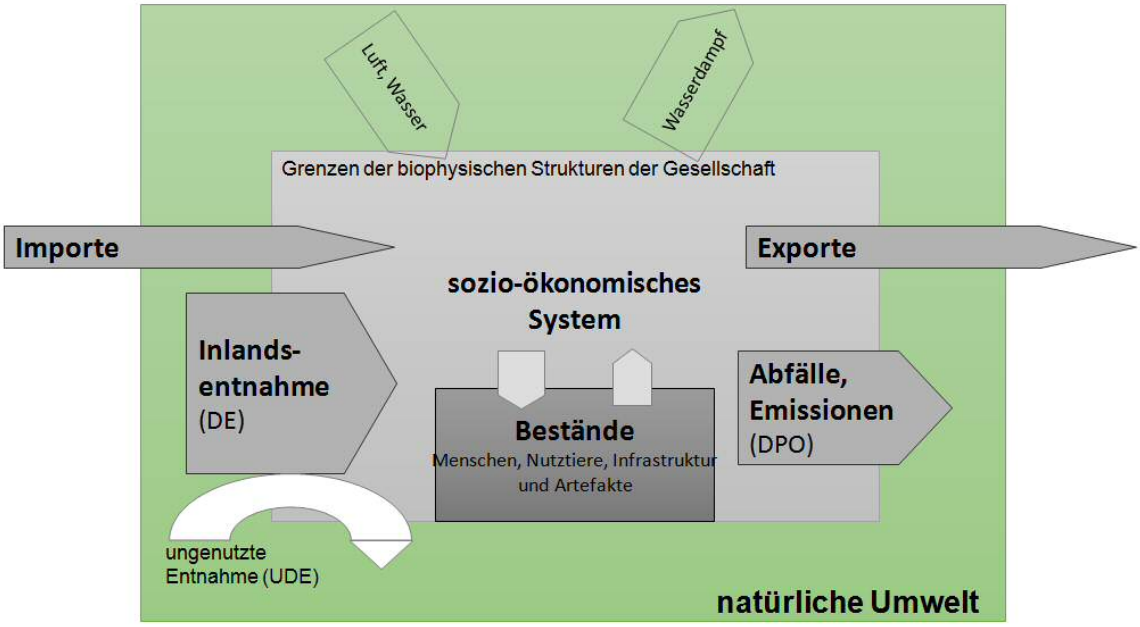


Abbildung 1 Material- und Energieflüsse einer Gesellschaft aus Perspektive der MFA (Quelle: eigene Darstellung nach Haberl et al. (2004) und Fischer-Kowalski et al. (2011))

Indem die MFA In- und Output-Flüsse des sozio-ökonomischen Systems erfasst und somit sozioökonomische Prozesse wie biophysische Prozesse behandelt, macht die Methode es möglich, biophysische Dynamiken durch die Verwendung sozio-ökonomischer, statistischer Daten zu erklären. Sie verbindet so die sozio-ökonomischen Dynamiken der Gesellschaft mit den biophysischen Strukturen und Flüssen und diese wiederum mit den daran geknüpften Prozessen der natürlichen Umwelt (Haberl et al. 2004). Somit werden die Interaktionsprozesse zwischen Natur und Kultur in diesem Konzept indirekt, über die biophysischen Strukturen der Gesellschaft vermittelt. Dadurch liefert es ein Instrument, mit dem wichtige Aspekte dieses Interaktionsprozesses analysiert werden können (Haberl et al. 2004).

Damit ist das Modell in der Lage, Veränderungen der Umwelt mit gesellschaftlichen Veränderungen zu verknüpfen und so ebenfalls ein Bild von der Art und Intensität der Landnutzung, der Kolonisierung (Fischer-Kowalski und Haberl 1997) der Natur durch das jeweilige soziale System zu liefern. Das Konzept der Kolonisierung der Natur beschreibt den gezielten Eingriff einer Gesellschaft in natürliche Systeme zur Erhöhung der Nutzbarkeit dieser Systeme für sozio-ökonomische Zwecke (Fischer-Kowalski und Haberl 1997). Die aus diesen Eingriffen resultierenden charakteristischen Stoffwechsel Profile, also die spezifische Zusammensetzung von Material- und Energieflüsse einer Gesellschaft (Krausmann et al. 2008), lassen sich auf unterschiedlichen Skalen-Ebenen erstellen, z.B. auch für subnationale Systeme.

Die Betrachtung der Palmölproduktion in den Gemeinden einer bestimmten Region Brasiliens erfordert daher die Anwendung der MFA auf einer subnationalen Ebene. Im folgenden Abschnitt wird der für diese Arbeit gewählte regionale Ansatz genauer beschrieben und darin verortet.

2.3.1 Regionale MFA – Modellbeschreibung

Erste Materialflussanalysen auf nationalstaatlicher Ebene entstanden in den späten 1960er Jahren durch Ayres und Kneese (1969) und in den 1970er Jahren durch Gofman und Kollegen (Fischer-Kowalski 2007). Auch auf Ebene der statistischen Erhebungen für die Länder der EU spielte die MFA eine zunehmend wichtige Rolle. 2001 wurde dafür der Methodenleitfaden „Economy-wide material flow accounts and derived indicators: A methodological guide“ veröffentlicht (EUROSTAT (2001) zitiert in Fischer-Kowalski et al. (2011)).

Für einige Länder Lateinamerikas wurden bereits MFA-Studien publiziert. Für Brasilien führten Machado et al. (2004) eine MFA für den Zeitraum 1975 bis 1995 durch. Mayer (Mayer 2010) untersuchte die Zeit zwischen 1970 und 2005. Seine Ergebnisse zeigen den hohen Anteil der Biomasse, in materieller und energetischer Hinsicht, am gesamten Input in die brasilianische Wirtschaft. Auf transnationaler Ebene wurde 2002 eine „LMFA“ durchgeführt. Diese LMFA (Local community MFA-study) von Amann et al. (2002) umfasst eine zu mehreren Ökonomien der Amazonasregion gehörige Region. Im Gegensatz zur nationalen Materialflussanalyse ist die Standardisierung von dieser Art und anderen regionalen Berechnungen weniger fortgeschritten und zeichnet sich durch methodische Heterogenität und die Auseinandersetzung mit einer schwierigen Datenlage im Vergleich zu nationalen Analysen aus (Sastre et al. 2015).

Eine Gemeinsamkeit der regionalen und der nationalen MFA besteht darin, dass sich das sozio-ökonomische System einer subnationalen Region ebenso wie das einer Nation vom natürlichen System und der restlichen Welt abgrenzt. Jedoch grenzt es sich zusätzlich von anderen sozio-ökonomischen Systemen, anderen Regionen innerhalb des Landes ab (siehe Abbildung 1). Daher müssen die Systemgrenzen des sozio-ökonomischen Systems auf regionaler Ebene definiert werden. Vor allem die Systemgrenzen einer regionalen MFA und dadurch bedingt die häufig schlechtere Datenverfügbarkeit, unterscheiden eine regionale von einer nationalen Analyse.

Wie Abbildung 2 zeigt, umfassen die direkten Material Inputs (DMI – Direct Material Input) in einer Region die Entnahme von Material innerhalb der regionalen Grenzen (DE – Domestic Extraction) und die Importe aus anderen Regionen innerhalb des Landes sowie von anderen Ländern der Welt. Somit gibt es neben den internationalen Handelsflüssen (Imw und Exw), die auch in der nationalen MFA erfasst werden, interregionale bzw. „intranationale“ Flüsse (Imc und Exc) (Hammer et al. 2003). Aufgrund der Datenlage (siehe Kapitel 2.5) ist in der vorliegenden Arbeit jedoch weder eine Analyse der internationalen noch der interregionalen Handelsflüsse möglich.

Von der entnommenen Biomasse, auf welche sich die vorliegende rMFA fokussiert, wird, wie bereits erwähnt, ein gewisser Anteil nicht wirtschaftlich genutzt (UDE). Sie werden in der vorliegenden Arbeit nicht untersucht. Aufgrund der großen Entnahme von Holzbiomasse und anderer Vegetation in einer tropischen Region, um Landflächen für landwirtschaftliche Nutzung und damit auch für die Palmölproduktion (wenn sie auch nicht an erster Stelle der Landnutzung steht) frei zu machen, ist anzunehmen, dass der Anteil nicht genutzter Entnahme ebenfalls sehr groß ausfällt. Da dieser jedoch nicht Eingang in das wirtschaftliche System und damit offizielle Statistiken findet, wäre die Untersuchung der insgesamt für die Palmölproduktion bewegten Biomasse ein interessanter Ansatz für weitere Forschung.

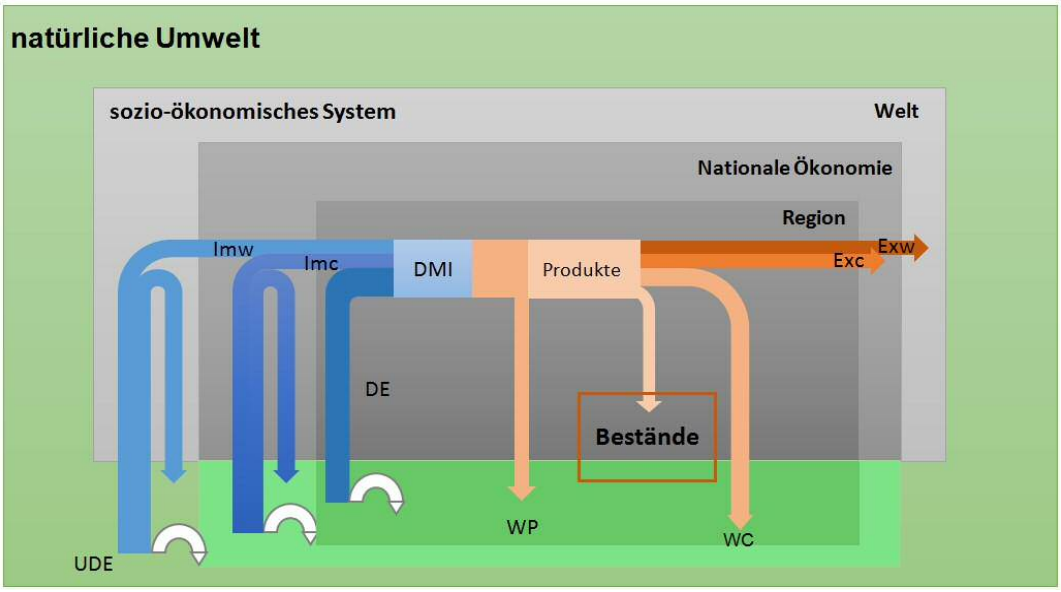


Abbildung 2 Materialflüsse des physischen Metabolismus in und aus einer Region (Quelle: eigene Darstellung nach Hammer et al. (2003)) Legende: Imw: International Imports from rest of the world; Imc: Intranational Imports within the Country; DMI: Domestic Material Input; DE: Domestic Extraction; UDE: Unused Domestic Extraction; WP: Waste of Production, WC: Waste of Consumption; Exw: International Exports to rest of the world; Exw: Exports to other regions within the Country.

Die Bestandteile der entnommenen Biomasse, die in das wirtschaftliche System aufgenommen werden, dienen, wie bei der nationalen MFA nur auf einer anders begrenzten Einheit, einerseits dem Aufbau und Erhalt des materiellen Bestandes des regionalen Systems (der Infrastruktur (Verwendung von Bauholz), dem menschlichen Konsum (Nahrungsmittel, Fasern und Textilien sowie Treibstoffe) und weitere). Andererseits fließen sie in den intra- und internationalen Handel. Weitere Anteile werden als Produktionsabfall (WP) und als Konsumationsabfall (WC) in das natürliche System zurückgeführt. Mit dem Input durch Importe und den Output Flüssen, also dem Export und den Abfällen und Emissionen, befasst sich diese Arbeit aufgrund der Datenverfügbarkeit und des Forschungsschwerpunktes nicht weiter. Vielmehr fokussiert der hier gewählte Ansatz auf die durch die Entnahme der Biomasse angestoßenen innerregionalen Transformationsprozesse.

2.3.1.1 Systemgrenzen

Neben den oben beschriebenen Systemgrenzen zwischen natürlicher, biophysischer Umwelt und dem sozio-ökonomischen System, ist eine geografische Abgrenzung der untersuchten Regionen innerhalb des Landes erforderlich.

Die hier untersuchten Systeme sind einerseits Gemeinden (municípios) und anderseits die Mikroregion, welche sich aus den Gemeinden zusammensetzt. Beides sind politisch-administrative Abgrenzungen (divisão). Die Gemeinden haben eine historisch gewachsene, geografische Begrenzung und ihren jeweils eigenen Verwaltungsapparat und sind daher klar voneinander abgrenzbar.

Diese territorialen, durch eine legitimierte Kontrollausübung gehaltenen Grenzen, die auch nach Singh et al. (2010) für die Festlegung auf ein bestimmtes soziales System wesentlich sind, spielen vor allem aufgrund der Trennung der Biomasse DE in den statistischen Daten eine wichtige Rolle. Wie Singh et al. (2010) betonen, werden diese Grenzen kommunikativ und

auch physisch durch das soziale System reproduziert. Da sich die Grenzen der fünf betrachteten Gemeinden bis in die 1990er Jahre hinein noch verschoben haben, waren die heute feststehenden Grenzen und Zugehörigkeiten von Landflächen noch vor wenigen Jahren anders verteilt.

Hier zeigte sich in der Feldforschung die Schwierigkeit, dass Regulierungen und Gebietszugehörigkeiten, die sich vor den letzten Grenzveränderungen etablierten, teilweise auch noch nachher erhalten bleiben oder Zugehörigkeiten außerhalb der administrativen Grenzen wahrgenommen werden. Diese Situation kann zu Unsicherheiten in der Zuordnung von Biomasseentnahme führen. Soweit das in der Feldforschung nachvollzogen werden konnte, betrifft das vor allem die gegraste Biomasse, da die Registrierung der gehaltenen Rinderherden nicht durchgehend entlang der administrativen Gemeindegrenzen verläuft. Bei der Holzbiomasse sorgt die Illegalität der Holzentnahme aus bestimmten Regionen dafür, dass Rundholz in anderen Gemeinden deklariert wird, als es tatsächlich geschlagen wurde. Betreffend den Ursprung von Palmölfrüchten ist meistens nicht von den produzierenden Gemeinden, sondern von „Polos“ (übersetzt: Standort) die Rede, deren Grenzen auch wenn sie teilweise den Namen einer Gemeinde tragen, nicht unbedingt entlang der territorialen Gemeindegrenzen verlaufen: Der Polo Moju umfasst beispielsweise die Gemeinden Moju, Abaetetuba, Igarapé-Miri und Barcarena. In Acará gibt es die Polos Vera Cruz und Paraíso, der Polo Concórdia do Pará besteht neben der Gemeinde selber noch aus Bujaru und São Domingos do Capim, die Polos Tomé-Açu und Tailândia stehen für sich (Nahum und Santos 2015a).

Die in dieser Arbeit untersuchten Gemeinden bilden die Mikroregion Tomé-Açu (siehe Abbildung 7, S. 61). Die Kategorie der Mikroregionen ist eine Subkategorie der Mesoregionen, welche wiederum eine Untereinheit der brasilianischen Bundesstaaten darstellen. Mikroregionen zeichnen sich durch „Besonderheiten der räumlichen Organisation, die nicht uniform sein müssen[2]“ aus (IBGE 1990, eigene Übersetzung). Damit ist gemeint, dass es in der landwirtschaftlichen Produktion, der Industrie, der Entnahme von Mineralien oder der Fischerei in den Gemeinden einer Region ähnliche Strukturen gibt. Auch die lokalen wirtschaftlichen Beziehungen innerhalb der Mikroregion, Handel, Tausch und Verteilung der Produktion sind für die Abgrenzung der Mikroregion ausschlaggebend.

Trotz dieser Gemeinsamkeiten ist eine Betrachtung der einzelnen Gemeinden und nicht nur der gesamten Mikroregion für die vorliegende Arbeit notwendig. Sie ermöglicht, unterschiedliche Entwicklungen der Biomasseentnahmen zueinander in Relation zu setzen und damit Unterschiede der Auswirkungen der Palmölproduktion in den Gemeinden festzumachen. Vor allem auf Ebene der Gemeinden werden die Folgen der Ausweitung spürbar, die auf einer größeren Ebene (der Mikroregion oder gar auf bundesstaatlicher oder nationaler Ebene) kaum sichtbar wären.

2.4 Datenquellen

Entsprechend der verschiedenen methodischen Bestandteile dieser Arbeit und den Herausforderungen der rMFA musste auf eine Reihe von Datenquellen zurückgegriffen werden.

[2]“as microregiões [...] apresentam especificidades quanto a organização do espaço […] que não significam uniformidade de atributos.”

Auch wenn die Palmölproduktion in der Mikroregion erst ab dem Jahr 2000 beginnt ökonomisch relevanter zu werden und die wesentlichen Expansionen erst ab 2008 mit dem Einzug der größeren Unternehmen stattfinden, ist es für ein Verständnis des biophysischen Kontextes sinnvoll, zeitlich früher anzusetzen. Die auf Gemeindeebene genutzten Daten des IBGE zur landwirtschaftlichen Produktion, sind für den Zeitraum von 1990 bis 2014 gegeben. Mit der Eingrenzung auf diesen Zeitraum ist eine für die hier gestellte Forschungsfrage ausreichend lange Zeitspanne abgedeckt. Das IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) ist das offizielle statistische Amt Brasiliens. Es ist der wichtigste Bereitsteller von Daten über die verschiedenen Segmente der brasilianischen Gesellschaft und Wirtschaft auf nationaler, bundesstaatlicher und Gemeindeebene.

Für die Berechnung von regionalen Materialflüssen ist die Verfügbarkeit von Daten ein entscheidendes Machbarkeitskriterium. Für die regionale Entnahme von Biomasse war die statistische Datenbank des IBGE die Hauptdatenquelle, da sie die einzige verfügbare Quelle für statistische Daten auf lokaler Ebene, also der Gemeindeebene, in Brasilien ist.

Für eine Berechnung der physischen Handelsbilanzen als weitere Komponente der rMFA ist die Datengrundlage auf substaatlicher Ebene nicht ausreichend gegeben. Zudem ist die Berechnung einer gesamten Außenhandelsbilanz für die behandelte Forschungsfrage nur teilweise relevant. So lassen sich lokale Auswirkungen der Palmölproduktion auf die Landnutzung ohne eine Betrachtung des lokalen Handels oder der Destination des produzierten Palmöls feststellen. Gleichzeitig wäre es interessant zu untersuchen, inwieweit es durch Palmöl angestoßene Verschiebungen zwischen Importen und Exporten in den Gemeinden gibt und ob es aufgrund der Zunahme von Palmöl, das nicht für den lokalen Markt bestimmt ist (Dürr und Costa 2008; Brandão und Schoneveld 2015), zu Verdrängungen zuvor lokal produzierter und gehandelter landwirtschaftlicher Güter kommt, die durch Importe substituiert werden müssen. Jedoch würden Handelsdaten darüber nur begrenzt Auskunft geben können, da ein Teil der lokal gehandelten Produkte nicht über offizielle Stellen gehandelt und daher von vornherein nicht in den Daten erfasst ist.

Daher beschränkt sich die vorliegende Arbeit auf die Berechnung der regionalen Biomasseentnahme. Die Kategorie der Biomasse steht im Vordergrund, da der Forschungsschwerpunkt der Arbeit auf mit der Expansion von Palmölplantagen zusammenhängenden Veränderungen liegt, die besonders in der Biomassekategorie, zu der Palmöl gehört, zu erwarten ist. Zum anderen gibt es in der untersuchten Region kaum Vorkommen von Metallen oder anderem mineralischem Abbau (INPE und Embrapa 2013).

Neben dem Vorhandensein spielt die Qualität der Daten eine große Rolle. Für problembehaftete Daten (siehe Abschnitt 2.5) wie die Viehzahlen war es daher hilfreich, auf eine weitere Datenquelle neben dem IBGE, die Erhebungen des ADEPARÁ zurückgreifen zu können. ADEPARÁ (Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará) ist die staatliche Behörde zur Registrierung und Impfung der Viehherden (vornehmlich Rinder und Schweine) Parás. Sie wurde 2002 vom paraensischen Landwirtschaftsministerium SAGRI (Secretaria De Estado De Agricultura, heute SEDAP - Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca) gegründet, aber in einigen Gemeinden erst einige Jahre später etabliert. Der Vergleich zweier Datensätze ermöglicht eine Einschätzung der Qualität der gegebenen Daten und eine Bevorzugung der plausibelsten Daten. Die gesamten Quellen und genaueren Kategorien der genutzten Datenbanken sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1 Verwendete Datenbanken und Kategorien
***Nomenclatura Comun do MERCOSUL**

Datenquelle	Bedeutung	Jahre
Produktionsdaten für Biomasse DE		
IBGE (SIDRA): *PAM* *(Produção Agricola Municipal)* • Lavoura permanente • Lavoura temporarea	Jährliche landwirtschaftliche Erhebung auf Gemeindeebene • Dauerkulturen • Jährliche Kulturen	1990-2014
PEVS *(Produção da Extração Vegetal e Silvicultura)* • Extração Vegetal • Silvicultura	Jährliche Erhebung der pflanzlichen Entnahme und Holzproduktion • Pflanzliche Entnahme • Holzprodukte	1990-2014
PPM *(Produção Pecuária Municipal)* • Efetivo dos rebanhos	Jährliche Viehbestandserhebung auf Gemeindeebene • Herdenzahlen	1974-2014
ADEPARÁ • Total do Rebanho (Boi e Bufalo)	• Herdenzahlen der registrierten und geimpften Tiere (Rinder, Büffel)	2010-2014
Landbedeckungs- und Landnutzungsdaten		
IBGE Censo • Pastagem	Zensusdaten des IBGE • Weide	1995/96, 2006
IBGE (SIDRA) • Área plantada • Área colhida • Área perdida	• Gepflanzte Fläche • Geerntete Fläche • Verlorene Fläche	1990-2014
PRODES (INPE)	Abholzungsraten	2000-2013
TERRACLASS (INPE)	Landnutzung und Landbedeckungsdaten auf Grundlage von Landsat 5	2008, 2010, 2012
Handelsdaten		
Alice Web 2 • Importação e Exportação Municípios (NCM)*	Brasilianische Außenhandelsdatenbank • Import- und Exportdaten auf Gemeindeebene	2000-2015
Arbeitsmarktdaten		
MTE (Ministério do Trabalho e Emprego) • MTE/CAGED	Brasilianisches Arbeitsministerium • Arbeitsplatzverteilung auf Gemeindeebene	2007-2016

2.4.1 Produktionsdaten für Biomasse DE

Das IBGE SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática) stellt Daten auf nationaler Ebene, auf Ebene der Großregionen und Bundesstaaten sowie auf Ebene der Meso- und Mikroregionen und Gemeinden zur Verfügung. Die Datenbank SIDRA des IBGE unterscheidet dabei, wie Tabelle 1 zeigt, verschiedene Entnahmekategorien. Die Erhebung der PAM (Produção Agricola Municipal) fasst die Subkategorien der Dauerkulturen (lavoura permanente) und der jährlichen Kulturen (lavoura temporarea) zusammen. In PEVS (Produção da Extração Vegetal e Silvicultura) sind die Subkategorie der pflanzlichen Entnahme (extração vegetal) und der forstwirtschaftlichen Produktion (silvicultura) aufgeführt. Diese beiden unterscheiden sich durch die Art der Entnahme. Die pflanzliche Entnahme umfasst alle Biomasse die durch Extraktion aus unbewirtschafteten Wäldern oder anderen nicht landwirtschaftlichen Ökosystemen zusammengetragen wird, die forstwirtschaftliche Produktion umfasst die geplante und angelegte Bepflanzung und Pflege von (Holz)Kulturen (IBGE 2002).

Eine dritte Kategorie ist die der Lebendtiere und tierischen Produkte in der Erhebung der PPM (Produção Pecuária Municipal). Da diese Datengruppe für die fünf Gemeinden starke Einbrüche und Schwankungen aufweist, wurden für die Herdenzahlen als zweite Quelle Daten des ADEPARÁ herangezogen. Allerdings wurden diese Daten erst ab dem Jahr 2010 zur Verfügung gestellt. Die Zahlen aller durch das ADEPARÁ registrierten und geimpften Tiere in einer Gemeinde stellen immer die Mindestanzahl dar (nicht alle Tiere werden registriert und geimpft) und wurden daher, wenn sie über jenen der PPM lagen, vorgezogen (mehr zur Berechnung siehe 2.6.3.). Somit kann durch die Verwendung dieser Daten zumindest sichergestellt werden, dass die Viehzahlen mindestens so hoch sind, wie sie durch diese Anpassung angenommen werden. Trotzdem liegen die Ergebnisse der gegrasten Biomasse dadurch insgesamt in einem unteren Bereich der Spannbreite der möglichen tatsächlich konsumierten Weidebiomasse. Da die Herdenzahlen von ADEPARÁ nicht online verfügbar sind, wurden sie durch persönliche Kontakte während der Feldforschung zusammengetragen.

Neben den jährlichen Erhebungen (mehr zur Erhebungsmethode siehe 2.5) führt das IBGE auch Zensusdaten über die landwirtschaftliche Produktion. Diese nationalen Erhebungen werden alle 10 Jahre durchgeführt, weswegen ihre Nutzung für den Untersuchungszeitraum dieser Arbeit wenig sinnvoll ist. Lediglich für die Betrachtung der Veränderung der Weideflächen wurden die verfügbaren Daten für 1995 und 2006 hinzugezogen.

2.4.2 Landbedeckungs- und Landnutzungsdaten

Das IBGE verfügt über Flächendaten für jedes landwirtschaftliche Produkt. Es unterscheidet hierbei zwischen bepflanzten und tatsächlich geernteten Flächen (área plantada, área colhida). Bei einer näheren Untersuchung der Differenzen zwischen diesen Flächen, sogenannten „verlorenen Flächen“ (área perdida), fielen lediglich sehr geringe Unterschiede auf. Bei Palmöl gibt es Abweichungen in den Jahren 1992, 1994, 1997, in denen die berichtete geerntete Fläche zwischen den Gemeinden verteilt bis zu 2023 Hektar unter der berichteten angebauten Fläche liegt. Mögliche Ursache ist die Krankheit „fatal yellowing“ *(*amarelecimento fatal) (Embrapa Amazônia Oriental 2008). Von dieser Krankheit in den 1990er Jahren befallene Plantagen finden sich bis heute in der Region, ohne dass sie seit dem Befall wirtschaftlich genutzt werden.

Bei anderen Dauerkulturen sowie in der Kategorie der jährlichen Kulturen finden sich bis 1996 vernachlässigbar geringe Abweichungen, vornehmlich bei Maniok, Pfeffer, Kokos und Banane, die sich nicht auf die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit auswirken. Die Flächendaten des IBGE werden im Rahmen dieser Arbeit nur in Einzelfällen (bei Palmöl und Maniok) zur genaueren Betrachtung von Veränderung der Flächennutzungen herangezogen.

Für die Ermittlung der Veränderung der gesamten weiteren Landbedeckung und -nutzung wurde auf Daten des INPE (Instituto Nacional da Pesquisa Espacial) zurückgegriffen. Zwei Projekte des INPE, PRODES (Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia) und TERRACLASS, welches in Zusammenarbeit mit der staatlichen Agrarforschungsbehörde Embrapa durchgeführt wird, arbeiten auf Basis von Satellitenbildern zur Landnutzung und Landbedeckung der Region des Amazônia Legal[3]. Sowohl PRODES- als auch TERRACLASS-Daten beruhen auf vom Landsat 5 Thematic Mapper (TM) der NASA aufgenommenen Bildern. Die Daten zur Abholzung von PRODES sind online verfügbar. Die TERRACLASS-Daten für 2008 wurden bereits publiziert (INPE und Embrapa 2013) und die Daten für 2010 und 2012 konnten in der Feldforschung über Kontakte zum INPE eingeholt werden. Im Juni 2013 wurde der Landsat Satellit außer Betrieb gesetzt (USGS 2014), sodass zukünftige Landbedeckungsdaten auf anderen Aufnahmen beruhen werden.

Mit dem Ziel der Beobachtung von Abholzung stellt PRODES ab 2000 auf Gemeindeebene Daten über die gesamte Abholzung, die jährliche Zunahme der Abholzung, also die Abholzungsrate, die Waldfläche und Wasserfläche (hidrografia) sowie die Wolkenbedeckung und die nicht beobachtete Fläche (área não observada) zur Verfügung. Auch TERRACLASS berichtet über abgeholzte Flächen, jedoch ausschließlich die genau im Jahr der Auswertung (2008, 2010 oder 2012) gegenüber dem Vorjahr neu registrierten Flächen. Dahingegen wird in PRODES die gesamte, seit Beginn der Beobachtung, bis zu dem jeweiligen Jahr abgeholzte Fläche berichtet, ohne auf die, der Abholzung folgende Nutzung einzugehen.

Das Projekt TERRACLASS wurde 2008 zur genaueren Beobachtung von Transformationsprozessen der Landschaften des Amazônia Legal initiiert. Hauptziel ist die Bestimmung und Kartierung der Landnutzung und Landbedeckung aller durch PRODES als abgeholzt identifizierten Flächen. Somit umfassen die Kartierungen alle bis zum jeweiligen Jahr (2008, 2010 und 2012) akkumulierten, abgeholzten Flächen (INPE und Embrapa 2013) und liefern dadurch Aufschluss über die zweijährlichen Veränderungen der Nutzung dieser Flächen. Die Karten und Statistiken von TERRACLASS wurden mit dem Maßstab 1:100.000 und 0,09 Pixel pro Hektar erstellt (Piketty et al. 2015). Im Gegensatz zu PRODES werden in TERRACLASS fünfzehn, ab 2010 sechzehn Landnutzungsklassen unterschieden: Sekundärvegetation (vegetação secundaria), jährliche Landwirtschaft (agricultura anual), Grasweiden (pasto limpo), Buschweiden (pasto sujo), regenerierende Weiden (regeneração com pasto), Weiden mit sichtbarem Boden (pasto com solo exposto), kleinräumiges Mosaik von Landnutzung (mosaico de ocupações), urbane Flächen (area urbana), Bergbau (mineração), Andere (outros), nicht beobachtete Fläche (area não observada) und im jeweiligen Jahr als abgeholzt erkennbare Flächen (desmatamento) sowie Wald (floresta) und

[3] Das Konzept „Amazônia Legal“ stammt aus dem Jahr 1953 und umfasst neun brasilianische Staaten komplett oder zum Teil. Dazu gehören Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima und Tocantins sowie ein Teil von Maranhão. Die Grenzen der Region wurden im Laufe der Jahre mehrmals geändert und ergeben sich nicht allein aus dem Ökosystem des feuchten Regenwaldes. Heute umfasst das Gebiet rund 5 Mio. Quadratkilometer und 59% der Fläche Brasiliens. Seine territorialen Grenzen ergaben sich aus der Notwendigkeit, die wirtschaftliche Entwicklung der Region zu planen. (IPEA (2008))

Nicht-Wald (não floresta) (INPE und Embrapa 2013). Ab 2010 kommt die Kategorie der wiederaufgeforsteten Flächen oder Baumplantagen hinzu (reflorestamento). 2008 befindet sich diese Kategorie noch in der Entwicklung (Piketty et al. 2015) und wird noch der Klasse der Sekundärvegetation zugeordnet (Adami 2016). Die Plantagen der Palmölproduktion aber auch andere in Plantagen angelegte Dauerkulturen befinden sich in der Landnutzungsklasse der Landwirtschaft, auch wenn sie nicht zu den jährlichen Kulturen gehören, da sie nicht zum Zweck der Holzproduktion, wie bei der Klasse der Baumplantagen, bestehen. Daher ist der Begriff der „jährlichen Landwirtschaft“ an dieser Stelle etwas irreführend. Eine genauere Definition der einzelnen Klassen befindet sich im Anhang.

2.4.3 Handelsdaten

Die statistische Handelsdatenbank Alice Web 2 stellt Außenhandelsdaten Brasiliens, der brasilianischen Bundesstaten sowie der Gemeinden für den Zeitraum 1997 bis 2015 zur Verfügung. Vor allem auf Gemeindeebene weisen diese Daten aber enorme Lücken auf und sind auf bestimmte Produkte (vor allem Holzprodukte, Maschinen, Eisenwaren und ähnliche) beschränkt, was eine umfassende Außenhandelsberechnung auf regionaler Ebene nicht möglich macht. Alternative Datenquellen konnten auch in der Feldforschung nicht gefunden werden. Hinzu kommt, dass viele der gehandelten landwirtschaftlichen Produkte nicht registriert werden und auf lokalen Märkten verkauft (Hurtienne 2005) oder im Tauschhandel zwischen den ProduzentInnen gehandelt werden (Nahum und Malcher 2012). Aufgrund dieser Datenlage wurden Handelsdaten nur zur Gegenüberstellung mit Produktionsdaten für bestimmte Produkte, wie Holz und Palmöl herangezogen. Nicht in allen Gemeinden liegen dazu aber ausreichende Daten vor.

2.4.4 Arbeitsmarktdaten

Schließlich wurden Daten zur Arbeitsmarktsituation in den untersuchten Gemeinden herangezogen. Durch sie wird die Zunahme der Arbeitsplätze im Palmölsektor in Zusammenhang mit beobachteten Abnahmen der Produktion bestimmter Grundnahrungsmittel analysiert. Dazu wurde auf die statistischen Datenbanken des brasilianischen Arbeitsministeriums (MTE - Ministério do Trabalho e Emprego) sowie Daten einer bereits durchgeführten Studie von Monteiro (2013b) zurückgegriffen.

2.5 Datenerhebung und Datenprobleme

Die Qualität von auf lokaler Ebene erhobenen Daten ist eng an die zeitlichen, finanziellen und personellen Ressourcen einer Gemeinde und der erhebenden Institution, in diesem Fall das IBGE, gekoppelt. In diesem Abschnitt werden daher, sofern ausreichende Transparenz besteht, die Erhebungsmethoden hinter den verwendeten Daten und die damit einhergehenden Datenproblematiken beschrieben.

Für die jährlichen Daten der PAM und PPM finden auf Gemeindeebene alle drei bis sechs Monate Treffen der beteiligten Stakeholder statt (üblicherweise das EMATER (Empresa de Assistencia Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará), die staatliche Behörde für die technische Unterstützung in der Landwirtschaft, ProduzentInnen, Fachleute aus Verwaltungsorganen und Delegierte des IBGE (I5; IBGE 2002)). Über Fragebögen und Schätzungen werden die Daten zur Produktion, zum Ertrag und den bepflanzten Flächen, zusammengestellt. Auf der nächst höheren Ebene der Bundesstaaten wird die systematische Erhebung der landwirtschaftlichen Produktion LSPA (Levantamento Sistemático da Produção

Agrícola) durchgeführt. Am Ende des Jahres werden die Daten der Erhebungen für die gesamte Vegetationsperiode aus LSPA und PAM für ein Jahr für die entsprechenden Ebenen zusammengeführt (IBGE 2002).

Die genutzten Daten der PAM und PPM entstammen somit Schätzungen und keinen eigenen Erhebungen des IBGE (IBGE 2015a; I5). Zensusdaten veröffentlicht das IBGE alle zehn Jahre seit 1940 und seit 1970 alle fünf Jahre. Trotz der unabhängig voneinander stattfindenden Erhebungsmethoden gelten die Zensusdaten für PAM und PPM als Orientierungsgrundlage. Die Integration dieser Zensuserhebungen mit den in den Quartalstreffen zusammengetragenen PAM- und PPM-Daten gestaltet sich teilweise und vor allem in den 1990er Jahren schwierig, wie im Folgenden gezeigt wird.

2.5.1 Viehzahlen

Die Problematik der Datenabstimmung von PPM und Zensuserhebung verdeutlichen die starken Einbrüche in den Zahlen von Rindern und Büffeln in vier der fünf Gemeinden zwischen 1995 und 1996. Nachforschungen konnten natürliche Einflüsse oder gesellschaftliche Eingriffe ausschließen und haben zu dem Ergebnis geführt, dass 1996 eine Zensusanpassung in den PPM-Daten durchgeführt wurde, da die 1995 im Zensus erhobenen Zahlen weit unter jenen der PPM Erhebungen liegen. Wie Tabelle 2 zeigt, liegen die 1996 nach unten korrigierten Herdenzahlen in allen Gemeinden außer Acará weit unter denen von 1995.

Tabelle 2 Viehzahlen (Kopf) laut PPM von 1995 bis 1996 und 2006 bis 2007 (Quelle der Daten: IBGE (2015b)) Legende: TA = Tomé-Açu

Rinder und Büffel (Kopf)	**1995** (Zensusjahr)	**1996**	**2006** (Zensusjahr)	**2007**
Acará	17.707	20.545	21.122	25.338
Concórdia do Pará	15.476	7.505	19.275	19.522
Moju	98.500	20.300	54.910	57.578
Tailândia	42.250	31.015	100.260	54.100
Tomé-Açu	167.442	58.534	157.350	132.684
Mikroregion TA	341.375	137.899	352.917	289.222

Eine Ermittlung der Viehbestandsdichte (Kopf/ha) auf den für 1995 und 2006 bemessenen Weideflächen der IBGE Zensuserhebung verdeutlicht die Bedeutung der Unterschiede zwischen Zensus und PPM Erhebung. Laut Zensuserhebungen liegt die Dichte in der gesamten Mikroregion im Jahr 1995 durchschnittlich bei 0,78 Tieren pro Hektar Weidefläche, was bei den extensiven Haltungsmethoden der Region (IDESP und ADEPARA 2012) ein plausibler Wert ist. Mit den Zahlen der PPM hingegen liegt die Dichte bei 2,02 Kopf/ha, was vor allem für die Zeit der 1990er Jahre weniger anzunehmen wäre, auch wenn die Rinderhaltung ab dieser Zeit starken Aufwind erfährt (IDESP und ADEPARA 2012). Mit den ab 1996 angepassten Werten kommen aber auch die PPM-Daten zu einer plausibleren Dichte von 0,82 Tieren pro Hektar.

Ein Vergleich der PPM mit den Zensusdaten des Jahres 2006 weist geringere Abweichungen der Viehzahlen auf, was auf eine mögliche Verbesserung der Erhebungsmethoden hindeuten könnte. Entsprechend zeigen sich zwischen den Jahren 2006 und 2007 geringere Unterschiede in den PPM-Daten (siehe Tabelle 2). Die mit den Zensusdaten berechnete Dichte liegt hier bei 0,99 Kopf/ha und mit den PPM Zahlen berechnet bei 1,82 Kopf/ha. Eine Intensivierung der

Haltung ist anzunehmen, da in dieser Zeit auch eine starke Zunahme kultivierter Weiden gegenüber natürlichem Weideland zu verzeichnen ist (IBGE 2015; IDESP und ADEPARA 2012). Allerdings bemisst eben diese Studie (IDESP und ADEPARA 2012) für die Mesoregion des Südostens von Pará für das Jahr 2008 eine durchschnittliche Herdendichte von 0,77 Tieren pro Hektar, was auf eine Überschätzung der PPM-Daten hindeuten könnte. Auf der anderen Seite ist zu bedenken, dass die Zensusdaten deklarativ sind (I5), das bedeutet, dass sie tendenziell kleiner ausfallen, da sie ein Abbild von genau dem Zeitpunkt der Erhebung darstellen, wohingegen die Daten des PPM über ein Jahr hinweg aus verschiedenen Quellen jedes Quartal zusammengetragen werden und damit die Dynamik des gesamten Jahres besser erfasst wird (I5). Auch eine Unterschätzung der durch das IBGE erfassten Weideflächen kommt als Erklärung für zu hohe Viehbestandsdichten infrage.

Da die Zensusdaten für die tierische landwirtschaftliche Produktion nur für zwei Jahre innerhalb der hier untersuchten Zeitreihe verfügbar sind und für die Berechnungen unzureichend wären, basiert die Berechnung der gegrasten Biomasse auf den Herdenzahlen des PPM und behält die beschriebenen Unsicherheiten im Auge.

2.5.2 Landwirtschaftliche Produktion

Eine Datenproblematik liegt in nicht statistisch berichteter landwirtschaftlicher Produktion. Erzeugnisse aus kleinbäuerlichen Strukturen machen in der Mikroregion Tomé-Açu den größten Anteil der landwirtschaftlichen Produktion aus (Coutinho et al. 2012; Rebello 2012; Dürr 2014; Nahum und Malcher 2012). Grundsätzlich werden nur Daten von Produktionsflächen ab einem Hektar aufgenommen (internes Dokument IBGE, I5), weniger Fläche wird der Subsistenzlandwirtschaft zugeordnet, die nicht erfasst wird. Produktionsüberschüsse aus Subsistenzlandwirtschaft werden zum Teil nicht über den Markt gehandelt und fließen daher oftmals nicht in die Statistik der jährlichen Erhebungen ein. Nahum und Malcher 2012) nennen sie die „unsichtbare Klasse“ der nicht gehandelten, lokal konsumierten (Grund-)Nahrungsmittel aus der kleinbäuerlichen Landwirtschaft.
Aber auch bei einem der wesentlichen Exportprodukte der Region, Açaí, fallen starke Abweichungen auf: Für das Jahr 2006 berichtet die Zensuserhebung 12.798 Tonnen geerntete Früchte für die Mikroregion Tomé-Açu, PAM hingegen nur 685 Tonnen. Auch andere Studien bemerken dieses Problem speziell bei Açaí. Dürr (2014) stellt fest, dass in Cametá, der Gemeinde mit der größten Açaí Produktion in der Region, zwischen 2004 und 2011 für diese Frucht null produzierte Tonnen angegeben sind.

Für die Produktion von Maniok hingegen liegen die für die Mikroregion geschätzten PAM-Daten knapp 30% über den erhobenen Zensusdaten, was auf der einen Seite eine Überschätzung in den jährlich berichteten PAM-Daten bedeutet, wenn davon ausgegangen wird, dass die Zensusdaten genauer sind. Auf der anderen Seite ist auch hier zu bedenken, dass die Zensusdaten tendenziell kleiner ausfallen als die über das Jahr hinweg gesammelten PAM-Daten, die Schwankungen aufnehmen, die im Zensus nicht erfasst werden können (I5).

Die Kategorie der Gemüseproduktion oder des Gartenanbaus (Horticultura) fehlt in den jährlichen Erhebungen des PAM. Diese Daten stehen nur als Zensusdaten für die Jahre 1995 und 2006 zur Verfügung. Hierunter fallen Produkte wie Blattgemüse, Kräuter, Zwiebelgewächse oder Zuckermais. Die im Zensus erhobene Produktion fällt mit 125 Tonnen 1995 und 287 Tonnen in 2006 für die gesamte Mikroregion jedoch gering aus. Da diese Datenlücke somit keinen starken Einfluss auf die Dynamiken der Biomasse-Flüsse in den

Gemeinden haben kann, wird sie nicht in die Berechnung der Biomasse DE der Gemeinden inkludiert

Bei der Holzproduktion ist anzunehmen, dass der tatsächliche Wert der geschlagenen und gehandelten Hölzer über den, an das IBGE berichteten Zahlen liegt. Die illegale Holzentnahme, vor allem von Edelhölzern, wird zwar mit politischen Programmen bekämpft und ist in den letzten Jahren tendenziell zurück gegangen (IBAMA 2008), spielt jedoch im gesamten Amazonasraum und auch in den fünf Gemeinden nach wie vor eine wichtige Rolle (Cabral und Gomes 2013). Daran gekoppelt sind in manchen Fällen auch auf illegal abgeholztem Land grasende Herden, die entsprechend keinen Eingang in offizielle Statistiken finden (I15). Da jedoch keine verwendbaren statistischen Daten über den genauen Umfang der illegalen Holzentnahme in den Gemeinden ermittelt werden konnten, musste hier auf die IBGE-Daten zurückgegriffen werden.

Ein Vergleich der PAM- oder PPM-Daten mit den Daten der Zensuserhebungen für die Jahre 1995 und 2006 wird dadurch erschwert, dass die Kategorien im Zensus teilweise von denen der jährlichen Erhebungen der PAM abweichen oder wie Palmöl in der Zensuserhebung nicht aufgeführt wurden.

2.5.3 Flächendaten

Da die Daten über die Landbedeckung und Landnutzung des TERRACLASS Projektes nur für die Jahre 2008, 2010 und 2012 zur Verfügung stehen, ist für die Zwischenjahre 2009 und 2011 keine Aussage über die Entwicklung der Landnutzung, welche sich als sehr dynamisch erwiesen hat, zu machen. Hinzu kommt, dass aufgrund des teilweise sehr hohen Anteils der nicht beobachteten Flächen, vor allem im Jahr 2012, es schwer möglich ist, über die genaue Veränderung der Landbedeckung der gesamten Fläche in diesem Jahr gesicherte Aussagen zu machen. Das Problem der Wolkenbedeckung und der Schatten der Wolken bei den nicht beobachteten Flächen im Jahr 2012, scheint im gesamten Bundesstaat Pará vorzuliegen (Adami et al. 2015). In der Beschreibung der Ergebnisse der Landnutzungsbetrachtung in Kapitel 3 wird daher von den Veränderungen auf der beobachteten Fläche gesprochen. Außerdem ist anzumerken, dass für das TERRACLASS Projekt keine weiteren Untersuchungen vor Ort und stichprobenartigen Abgleiche am Boden durchgeführt wurden (Piketty et al. 2015).

Wegen der Herausforderungen, mit denen die Berechnung einer regionalen Materialflussanalyse trotz vorhandener Daten der landwirtschaftlichen Produktion noch konfrontiert ist, ist eine kritische Überprüfung der berichteten Daten durch Literaturrecherche und die Befragung lokaler ExpertInnen sowie darauf aufbauende Annahmen und Anpassungen der Berechnungen unumgänglich.

Im folgenden Abschnitt werden die Berechnung der regionalen Biomasseentnahme sowie die Landnutzungsanalyse genauer beschrieben. Aufgrund der dargestellten Datenproblematiken wird den vorgenommenen Änderungen und Abweichungen von der standardisierten Analyse in den Berechnungsschritten besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

2.6 Berechnung der regionalen Entnahme von Biomasse

Die Berechnung der Biomasse DE erfolgt auf Grundlage des Handbuchs „Economy-wide Material Flow Accounting. Introduction and Guide“ (Krausmann et al. 2015). Wenn diese Anleitung auch auf die Berechnung für eine nationalstaatliche Ökonomie ausgelegt ist, stellt

eine Umlegung auf die regionale Ebene bis auf die zuvor beschriebenen Schwierigkeiten in der Datenverfügbarkeit und -qualität sowie die Anpassung bestimmter Faktoren, kein Problem dar, da mit dem sozio-ökonomischen System „Gemeinde“ und „Mikroregion“ wie mit einer nationalstaatlichen Ökonomie verfahren werden kann.

Die DE von Biomasse umfasst das gesamte organische Material nicht fossilen Ursprungs, welches durch eine Gesellschaft aus der Natur entnommen wird, inklusive der Viehhaltung, dem Fischfang und der gejagten Tiere (Krausmann et al. 2015). Die spezifischen Kategorien und ihre zugehörigen MFA Codes werden in Tabelle 3 dargestellt.

Von der Erhebung der statistischen Daten bis zur Zusammenführung der Daten in den MFA Kategorien sind einige Umrechnungen entlang bestimmter Konventionen durchzuführen, welche für die einzelnen MFA Biomasse Kategorien in den folgenden Abschnitten beschrieben werden.

Allgemein ist an dieser Stelle anzumerken, dass bei jeder Art von Biomasse der unterschiedliche Anteil von Feuchtigkeit (mc – moisture content) eine Rolle spielt. Für die Berechnung der Biomasse ist die Angabe der Ernteprodukte mit ihrem bei der Ernte vorhandenen Feuchtigkeitsgehalt, also in Frischgewicht, vorgesehen (Krausmann et al. 2015).

Tabelle 3 MFA Biomasse Kategorien und zugehörige Codes (Quelle: Krausmann et al. (2015))

BIOMASS [Tons] for rMFA

A.1. biomass

- A.1.1. primary crops
  - A.1.1.1. Cereals
  - A.1.1.2. Roots, tubers
  - A.1.1.3. Sugar crops
  - A.1.1.4. Pulses
  - A.1.1.5. Nuts
  - A.1.1.6. Oil bearing crops
  - A.1.1.7. Vegetables
  - A.1.1.8. Fruits
  - A.1.1.9. Fibres
  - A.1.1.10. Other crops (Spices. Stimulant crops, Tobacco, Rubber and other crops)
- A.1.2. Crop residues (used)
  - A.1.2.1. Straw
  - A.1.2.2. Other crop residues (sugar and fodder beet leaves, other)
- A.1.3. Fodder crops and grazed biomass
  - A.1.3.1. Fodder crops
  - A.1.3.2. Grazed biomass incl. Biomass harvested from grassland
- A.1.4.Wood
  - A.1.4.1. Timber (Industrial roundwood)
  - A.1.4.2. Wood fuel and other extraction
- A.1.5. Fish capture, crustaceans, molluscs and aquatic invertebrates
- A.1.6. Hunting and gathering

2.6.1 Haupternteprodukte (A. 1.1. primary crops)

Eine wesentliche Unterscheidung der in die Materialflüsse aufgenommenen Biomassegruppen ist jene zwischen den Haupternteprodukten (A 1.1. primary crops) und den Erntenebenprodukten (A 1.2. crop residues). Die Haupternteprodukte umfassen die gesamte Ernte von jährlichen und permanenten Kulturen, wie sie in der Statistik berichtet werden, sowie einige in der IBGE-Kategorie der pflanzlichen Entnahme (extração vegetal) zugeordnete Produkte.

Die Erhebung der IBGE-Daten erfolgt, so wie es die MFA Konventionen verlangen, in der Einheit von entnommenen Tonnen Frischgewicht (internes Dokument IBGE). Bei Kokosnüssen und Ananas musste eine Umrechnung für den gesamten Untersuchungszeitraum vorgenommen werden, da diese in der Einheit „1000 Früchte“ angegeben waren. Für die Konversion in Tonnen bei Kokosnüssen wurde das durchschnittliche Gewicht der drei hauptsächlich vorkommenden Sorten in Brasilien errechnet. Diese Sorten wiegen 900 Gramm (Anão), 1200 Gramm (Híbrido) und 1400 Gramm (Gigante), weswegen ein Durchschnittsgewicht von 1,16 Kilogramm pro Kokosnuss angenommen wurde (Embrapa 2011). Für die Umrechnung von Ananas wurde ein Gewicht von 1,8 Kilogramm pro Frucht, welches als Durchschnittsgewicht für die Region Norden und Nordosten Brasiliens angenommen wird, verwendet (Almeida et al. 2004).

Eine weitere Reihe von Dauerkulturfrüchten (Avocado, Banane, Mango, Papaya, Maracuja, Limette, Orange und Tangerine) wurde nur von 1990 bis 2000 in „1000 Früchten“ bzw. im Fall der Bananen in 1000 Stauden (bunch) erhoben. Da die Produktion mit Ausnahme der Bananen in diesem Zeitraum eher gering ausfällt, wurden für die Berechnung der Tonnen die für ganz Brasilien geltenden FAO Umrechnungsfaktoren verwendet (FAO 2016). Sie ergeben sich aus der Berechnung des Gewichts von 1000 Früchten durch die Division der in der FAO in Tonnen erfassten Produktion dieser Früchte mit der Einheit der 1000 Früchte in den Daten des IBGE.

2.6.2 Erntenebenprodukte (A.1.2. Crop residues)

Erntenebenprodukte sind der wirtschaftlich genutzte Anteil der bei der Ernte entnommenen Biomasse, der nicht das primäre Entnahmeziel der Ernte darstellt. Erntenebenprodukte werden in zwei Gruppen unterteilt: das beim Ernteschnitt anfallende Stroh sowie alle weiteren Nebenprodukte. Genutzt werden sie zur Fütterung, zur Energieerzeugung oder zur Rückführung auf die Äcker als Dünger. Nach der Ernte auf dem Acker verbleibende Rückstände gehören nicht zu dieser Kategorie, sondern stellen ungenutzte Entnahme (UDE) dar. Zur Berechnung der verwendeten Menge der Erntenebenprodukte wird auf die Faktoren nach Krausmann et al. (2013) und Wirsenius (2000) in (Krausmann et al. 2015) für die Region Lateinamerika zurückgegriffen (siehe Tabelle 4). Hierbei gibt der Harvest Factor das Verhältnis zwischen Haupternteprodukt, wie zum Beispiel dem Maiskolben, und den Nebenprodukten, wie dem Maisstängel und Blättern, an. Da wiederum von dem geernteten Erntenebenprodukt nur ein gewisser Anteil in die weitere Nutzung eingeht, wird mit der Recovery Rate die Beziehung zwischen verfügbarem Nebenprodukt (der gesamte Maisstängel) und tatsächlich genutztem Nebenprodukt (der vom Feld entnommene Teil des Maisstängels), berechnet.

Tabelle 4 Faktoren der berechneten Erntenebenprodukte nach Wirsenius (2000) und Krausmann (2013)
(Quelle: Krausmann et al. (2015)), *durch Feldforschung angepasste Werte)

MFA Code	Item	Harvest Factor	Recovery Rate
1.1.6.	Groundnuts/peanut (in shell)	1,5	0,8
1.1.1.	Rice, paddy	1,2	0,8
1.1.3.	Sugar cane	0,7	0,9
1.1.4.	Beans	0,4	0,5
1.1.1.	Maize	3	0,8
1.1.6.	Soybeans (grain)	2,3	0,8
1.1.2.	Cassava	0,8	0,5*
1.1.6.	Coconuts	2,3	0,8
1.1.6.	Oil, palm fruit	1,9	0,7*

Die größten Posten der verwendeten Erntenebenprodukte in der Mikroregion Tomé-Açu werden gemeinsam mit Palmöl, Maniok und Kokosnuss, gefolgt von Mais und Reis geerntet. Soja beginnt erst ab dem Jahr 2010 eine Rolle zu spielen.

Die Feldforschung führte dabei zu Erkenntnissen, die eine Anpassung der verwendeten Faktoren über die Nutzung der Erntenebenprodukte von Maniok und Palmöl erforderlich machten. In der Mikroregion Tomé-Açu wird Maniok im Wesentlichen durch KleinbäuerInnen ohne Einsatz spezifischer Technologien produziert (Embrapa 2008; Coutinho et al. 2012; Dürr 2014). In der Feldforschung zeigte sich, dass dabei Erntenebenprodukte von Maniok weniger intensiv genutzt werden als die Recovery Rate von Wirsenius mit 75% angibt. Die vornehmlich gepflanzte Sorte von Maniok weist im ungekochten Zustand eine toxische Wirkung auf. Reste der Wurzel der sogenannten „manioca brava" (böse Maniok), die nicht für die Produktion von „farinha", einem Grundnahrungsmittel Parás, genutzt werden, können daher nicht in rohem Zustand verfüttert werden, wie unter anderem lokale ProduzentInnen berichteten (I1; I4; I5; I7). Ein weiterer Bestandteil, der als Rest anfällt, sind die Blätter der Maniokpflanze. Sie sind zwar reich an Protein, Vitaminen und Mineralien, aber aufgrund des hohen Gehalts an Ballaststoffen für die menschliche Verdauung oder die von monogastrischen Tieren schwer bekömmlich. Abgesehen davon, sind auch hier nichtverdauliche und toxische Bestandteile vorhanden, die den Konsum der Blätter limitieren (Modesti 2006). Diese beiden Umstände bedingen, dass Erntenebenprodukte der Maniokpflanze und Reste der Produktion von „farinha" zwar in weiterverarbeiteter Form von manchen KleinbäuerInnen zur Fütterung des eigenen Geflügels verwendet werden, jedoch keinen Eingang in die industrielle Tierfutterherstellung finden. Hauptbestandteil dieses Futters sind vielmehr Mais, Soja und Mineralzusätze (Domingues 2016). Da das darauf hinweist, dass Erntenebenprodukte von Maniok insgesamt in der Region weniger genutzt werden, als mit dem Faktor von 75% angegeben wird, wurde ein Faktor von 50% für die Berechnung der Maniok-Erntenebenprodukte angenommen.

Ein weiterer größerer Anteil der gesamten Erntenebenprodukte in der Region Tomé-Açu kommt von den Palmölfrüchten. Tatsächlich gibt es eine Reihe von Experimenten und Ansätzen, die bei der Palmölproduktion anfallenden Reste weiter zu verwenden (Teixeira 2011; Embrapa Solos 2010c; Embrapa Amazônia Oriental 2011; Santos et al. 2014; César et al.

2013). Die trockene Schale der ausgepressten Palmölfrüchte kann zur Energiegewinnung eingesetzt werden. Ein bei der Ölgewinnung anfallendes Abwasserprodukt (Palm Oil Mill Effluent - POME) kann zur Düngung der Palmölplantagen genutzt werden (Embrapa 2006b; Alonso-Fradejas et al. 2015) und feuchte Bestandteile der Kerne können zur Herstellung von Ölkuchen (Embrapa Amazônia Oriental 2011) für die Viehfütterung und in gemahlener Form als Beimischung in Viehfutter wie „Elephant grass silage" (Santos et al. 2014) verwendet werden. Wie Embrapa Amazônia Oriental (2011) betont, könnte der Einsatz dieser Erntenebenprodukte positive Effekte auf mehreren Ebenen haben. In der Viehhaltung kann er die Kosten der Fütterung senken und gleichzeig weitere Abholzungen von Waldflächen für Weideland verhindern.

Die Feldforschung zur Nutzung dieser Nebenprodukte hat zu zwei Ergebnissen geführt: Von Seiten der Unternehmen wie BIOPALMA, wurde betont, dass 100% der anfallenden Reste weiterverwendet werden. Vor allem in der Energiegewinnung für die Betreibung der eigenen Ölmühlen (I6). In einer Wirtschaftszeitung garantiert das Unternehmen, dass die meisten Nebenprodukte, die im Verlauf des Produktionsprozesses von Palmöl anfallen, durch die Industrie zur Erzeugung erneuerbarer Energie wiederverwertet werden (Amador 2015).

Auf der anderen Seite haben die Besuche der Gemeinden und Gespräche mit einzelnen PalmölproduzentInnen und lokalen Zuständigen (I7; C3; M3) gezeigt, dass zur Düngung der Plantagen primär auf chemische und nicht aus POME gewonnene Düngemittel zurückgegriffen wird, bzw. diese von den Unternehmen vorgeschrieben werden. Grund dafür ist auch, dass der Transport der Nebenprodukte zu den Landwirten mit hohen Kosten für die Unternehmen verbunden wäre und daher nicht rentabel ist. Unternehmen selbst würden POME höchstens für Plantagen in der Nähe der Ölmühle nutzen. Auch zeigte sich, dass die Viehhaltung in der Mikroregion Tomé-Açu sehr extensiv ist, sich durch reine Weidehaltung auszeichnet und nicht zugefüttert wird. Aufgrund dessen werden die Ölkuchen aus der Palmölproduktion daher kaum bis gar nicht als Futtermittel genutzt. Lediglich für die Fütterung von Arbeitstieren die auf den Plantagen zum Einsatz kommen wurde von einem Produzenten die Verwendung von Ölkuchen angegeben.

Anders als potenziell möglich wäre oder durch die Unternehmen angegeben wird, deuten die Ergebnisse der Nachforschungen somit darauf hin, dass wenig Erntenebenprodukte der Palmölproduktion verwendet werden und die Potenziale in der Praxis (noch) nicht genutzt und umgesetzt zu sein scheinen. Es wurde die Annahme getroffen, dass der Anteil der genutzten Erntenebenprodukte, also die Recovery Rate, zwischen 0,9 (das hohe Potenzial der Nutzung) und einem sehr viel geringeren Wert (die tatsächliche Nutzung) schwanken muss. Da über andere Bereiche, wie die Nutzung der Palmölproduktionsabfälle für die Energiegewinnung in den Ölmühlen keine entkräftenden Angaben gefunden werden und der Export der Palmölnebenprodukte in Regionen mit intensiverer Rinderhaltung nicht widerlegt werden konnte, wurde hier angenommen, dass zumindest geringfügig weniger Erntenebenprodukte der Palmölproduktion verwendet werden, als das möglich wäre. Daher eine lediglich eine geringe Anpassung der Recovery Rate vorgenommen und ein geschätzter Wert von 0,7 verwendet.

2.6.3 Futterpflanzen und Weidefutter (1.3. Fodder crops and grazed biomass)

Die Kategorie der Futterpflanzen umfasst und unterscheidet in der MFA zwei Typen von Raufutter. Einmal die für die Verfütterung verwendeten Futterpflanzen wie Mais, Soja oder

Silage. Getrennt davon wird die gegraste Biomasse erhoben, da Nutztiere wie in Abschnitt 2.3 erwähnt, nach den MFA Konventionen selber nicht Teil des natürlichen Systems sind und daher die von ihnen geweidete Biomasse als Input in das sozio-ökonomische System zu erfassen ist.

Die Kategorie A.1.3.1. Fodder Crops umfasst verschiedene Bestandteile von Futterpflanzen welche, um Doppelzählungen zu vermeiden, von den übrigen Feldfrüchten abgezogen und separat in dieser Kategorie aufgenommen werden. Für die untersuchte Region deckt sich der Futterbedarf der wiederkäuenden Raufutterverzehrer durch die geweidete Biomasse (hierzu mehr in der folgenden Ausführung). Die Fütterung der monogastrischen Tiere durch Futterpflanzen, vor allem Geflügel und Schweine, setzt sich, wie bereits erwähnt, auch in der Mikroregion hauptsächlich aus Mais, Soja und Mineralzusätzen zusammen (Domingues 2016; I5). Da in der Region jedoch kaum Soja produziert wird (erst ab 2010 sind geringe Entnahmen verzeichnet) muss angenommen werden, dass dieses aus anderen Regionen Brasiliens importiert wird. Über die Verwendung des in der Region produzierten Mais können auf Grundlage der Feldforschung keine gesicherten Aussagen getroffen werden.

Insgesamt finden Futterpflanzen in Tomé-Açu nur geringe Verwendung. Grund dafür ist, dass die Haltung der wichtigsten monogastrischen Nutztiere in der Region keine zentrale Rolle spielt. Sowohl Geflügel, wenn es auch vor allem zwischen 2000 und 2008 beträchtliche Zunahmen erfährt, als auch Schweine, welche nach einer leichten Zunahme zwischen 1996 und 2006 auf einem niedrigen Niveau (zwischen 30.000 und 50.000 Tieren) stabil bleiben, werden insgesamt wenig gehalten. Hühner und anderes Geflügel werden in der Region wenig in industrieller Stallhaltung, sondern in erster Linie als „Haustiere“ im Freiland gehalten, wo sie sich von Körnen und Samen sowie von Haushaltsresten, ernähren. Auch die IBGE-Daten enthalten keine Futter-Entnahmegruppe, weswegen hier nur Annahmen getroffen werden könnten. Aufgrund dessen wird in dieser Arbeit auf diese Kategorie nicht weiter eingegangen, zumal sie für das behandelte Thema keine zentrale Stellung einnimmt.

Weidebiomasse

Über die vom Vieh konsumierte Weidebiomasse gibt es von den statistischen Datenbanken keine Informationen für Brasilien. Die geweidete Biomasse kann auf zwei Arten berechnet werden: über die Anzahl der in der Region weidenden Tiere und deren Futterbedarf oder über die tierischen Produkte der Region wie Milch oder Fleisch (Krausmann et al. 2015).

Die gegraste Biomasse über die tierischen Produkte zu berechnen war aufgrund der Datenlage für Tomé-Açu nicht möglich. In dieser Kategorie wird in der Datenbank des IBGE nur Milch als tierisches Produkt von Weidetieren angegeben. Da das in der Region gehaltene Vieh jedoch hauptsächlich zur Fleischproduktion gehalten wird und zu einem Teil als Lebendtiere exportiert wird (IDESP und ADEPARA 2012; FAPESPA 2015), in der Statistik jedoch keine Angaben zur Fleischproduktion gemacht werden, konnte dieser Berechnungsweg nicht umgesetzt werden.

Daher wurde der Bedarf über die Anzahl der grasenden Tiere (Rinder und Büffel, Pferde sowie Schafe und Ziegen) berechnet. Da sich die Haltung in der Region durch extensive Weidelandnutzung ohne Zufütterung auszeichnet (hierzu mehr in 3.2.1), ist zu erwarten, dass die konsumierte Weidebiomasse einen signifikanten Anteil der gesamten entnommenen Biomasse in der Region ausmacht. Mit der Tatsache, dass die Herden über weite Landstriche mit einer geringen Dichte (von durchschnittlich weniger als eine Tier pro Hektar verteilt sind

(IDESP und ADEPARA 2012), geht jedoch auch einher, dass statistische Daten über ihre Anzahl mit mehr Unsicherheiten verbunden sind, als bei industrieller Stallhaltung. So zeigen die zur Berechnung herangezogenen Daten des IBGE in manchen Jahren vor allem bei Rindern und Büffeln starke Einbrüche und Schwankungen. Aus diesem Grund wurden für diese Kategorie, wie in Kapitel 2.5.1 argumentiert, die Daten von ADEPARÁ herangezogen, welche jedoch erst ab dem Jahr 2010 zur Verfügung stehen. Für die Gemeinde Tomé-Açu konnten sie aus personellen Gründen nicht übermittelt werden. Der Vergleich zeigte Abweichungen der Daten zwischen 0% und 64%. Die stärksten Unterschiede zeigen sich in der Gemeinde Moju, wohingegen die anderen Gemeinden leichtere Abweichungen aufweisen. Die Daten von ADEPARÁ tendieren dazu, eine niedrigere Anzahl als die tatsächlich gehaltenen Tiere anzugeben, da sie nur die registrierten und geimpften Tiere in ihre Statistik aufnehmen, die entsprechend die Mindestgröße des Viehbestands der Gemeinde darstellt. Daher wurden für die Jahre 2010 bis 2014 jene IBGE-Daten, welche noch unter den ADEPARÁ-Daten lagen, durch diese ersetzt.

Für den Futterbedarf der Schafe, Ziegen und Pferde wurden die Faktoren der Futteraufnahme für traditionelle Haltungssysteme nach Krausmann et al. (2015) verwendet.

Tabelle 5 Raufutterbedarf der Weidetiere (t/Kopf/Jahr)
(Quelle: (Krausmann et al. (2015)); *Mayer (2010))

Raufutterbedarf der Weidetiere	**[t/Kopf und Jahr]**
Schafe und Ziegen	0,43
Pferde	3
Rinder und Büffel	1,944*

Für die Berechnung der geweideten Biomasse von Rindern und Büffeln wurde nach Mayer 2010) ein für Brasilien angepasster Futterbedarf von 1,944 Tonnen pro Tier und Jahr angenommen, der auf einer Anpassung nach Demarchi et al. (2003) beruht. In ihrer Studie ermitteln Demarchi et al. (2003) einen durchschnittlichen Bedarf von 1,944 Tonnen Raufutter-Trockenmasse (15% mc) pro Tier und Jahr für die in den tropischen Regionen Brasiliens zahlenmäßig dominanten Nelore-Rinder, einer Zebu Rinderrasse aus Indien (FAO 2007). Der Futterbedarf ergibt sich durch die Multiplikation des Viehbestands mit den Futtereinnahmefaktoren:

Raufutterbedarf= Viehbestand [Anzahl] jährlicher Raufutterbedarf [t/Kopf und Jahr]*

Da aufgrund der Ergebnisse der Literaturrecherche (Embrapa 2006a) und der Feldforschung davon ausgegangen wird, dass in der Region Tomé-Açu nicht zugefüttert wird, entspricht dieser Raufutterbedarf dem gesamten Futterbedarf der Raufutterverzehrer.

2.6.4 Holz (A.1.4. Wood)

Unter der Kategorie A.1.4. Holz ist industrielles Rundholz (A.1.4.1 industrial roundwood) und Feuerholz (A.1.4.2 fuel wood) zusammengefasst. In der brasilianischen Datenbank ist dies unter den Kategorien der pflanzlichen Entnahme (extração vegetal) und der forstwirtschaftlichen Produktion (silvicultura) aufgeteilt. Die forstwirtschaftliche Produktion, die sich durch das Anlegen von Baumplantagen zur Produktion von Holz oder Cellulose von der pflanzlichen Entnahme aus natürlichen Wäldern unterscheidet, ist in der untersuchten Region nur in geringem Ausmaß vorhanden. Lediglich für die Jahre 2011 und 2012 gibt es in den Gemeinden Moju, Tailândia und Tomé-Açu eine geringe Produktion von Rundholz aus

Baumplantagen. Zur Berechnung wurde dieser Holzschnitt zu den Rundhölzern aus natürlichen Wäldern hinzuaddiert.

Dass die gesamte Produktion von Holz, sowohl Feuerholz als auch industriell genutztes Holz, in der Kategorie der pflanzlichen Entnahme aufgenommen ist, macht deutlich, dass natürliche Wälder die Hauptquelle für Holzressourcen sind. Diese Verteilung läuft entgegen der brasilienweiten Zunahme des Holzanteils von gepflanzten Baumplantagen, ist jedoch im gesamten Bundesstaat Pará wiederzufinden. 2009 kamen 92% des gesamten entnommenen Holzes in Pará aus nativen Wäldern (Cabral und Gomes 2013). Wenn auch eine Abnahme von Holz in der gesamten Biomasse-Entnahme zwischen 1990 und 2014 um knapp 3 Mio. Tonnen zu verzeichnen ist, bleibt in Anbracht der nach den PRODES-Daten gleichzeitig abnehmenden Waldfläche der fünf Gemeinden der Druck auf die Primärwälder nach wie vor bestehen.

Da Holzentnahme in Kubikmetern erhoben wird, wurden die Daten mit dem Dichte-Standardfaktor von 0,68 Tonnen pro Festmeter (solid cubic meters – scm) [t bei 15% mc/scm] für die Dichte von Nicht-Nadelhölzern nach Krausmann et al. (2015), in Tonnen umgerechnet. Da das Holz in der IBGE-Statistik inklusive der meist ausgeschlossenen Rindeanteile (Bark factor) berichtet wird, musste dieser Faktor nicht einbezogen werden (IBGE 2002).

2.6.5 Fischfang und andere Wassertiere (A.1.5. fish capture, crustaceans, molluscs and aquatic invertebrates)

Auf Gemeindeebene liegen für Tomé-Açu keine Daten über Fischfang oder sonstige Entnahme von wildlebenden Wassertieren vor. Für die Jahre 2013 und 2014 wird lediglich die Produktion aus Aquakultur (aquicultura) erhoben, welche in dem Modell der MFA nicht zur DE gezählt werden, da in Aquakultur gehaltene Tiere wie andere Nutztiere auch behandelt werden und nur der für sie aufgewendete Input inkludiert wird.

2.6.6 Biomasse aus Jagd- und Sammeltätigkeit (A.1.6. Hunting and gathering)

Zu gejagten Tieren gibt es keine Daten in der brasilianischen Statistik. Die Kategorie der pflanzlichen Entnahme (extração vegetal) umfasst hingegen Produkte, die aus Sammeltätigkeiten stammen. Dazu gehören vor allem Paranüsse (Castanha-do-Pará), Açaí und Kautschuk. Nach der Zuweisung der MFA-Codes gehören diese jedoch zu den Kategorien A.1.1.5. Nuts, A.1.1.8. Fruits und A.1.1.10. Other crops, also der A 1.1 Crops Kategorie. Daher gibt es in der hier durchgeführten Berechnung keine der A.1.6 Kategorie zugeordneten Biomasseentnahme.

2.7 Analyse der Landnutzungsveränderung

Zusätzlich zu der Betrachtung der Materialflüsse wurden zur Beantwortung der Forschungsfrage Landnutzungs- und Landbedeckungsdaten hinzugezogen. Diese geben Aufschluss über die mit der Palmölproduktion einhergehenden Veränderungen der Landnutzung.

Neben den Landnutzungsdaten des INPE wurden Zensusdaten über die Weideflächen in den Jahren 1995 und 2006 vom IBGE bezogen. Für eine Berechnung der Weideentwicklung in den Zwischenjahren wurde auf zwei Arten vorgegangen. In einem Ansatz (Weg 1) wird mit der Annahme, dass die Weide sich parallel zur Entwicklung der Herdengröße verändert, die Fläche mit den gegebenen Daten zur Herdengröße von 1995 bis 2006 geschätzt. Entsprechend unterliegt die auf diesen Weg geschätzte Entwicklung den gleichen Schwankungen wie die

Viehzahlen. Für die Berechnung wird die Dichte von Rindern und Büffeln auf kultivierter und natürlicher Weide für die gegebenen Jahre berechnet und linear interpoliert. Entsprechend verändert sich die Weidefläche entlang der Herdengröße, genauere Annäherungen waren aufgrund der Datenlage nicht möglich. Auch Barona et al. (2010) gehen in ihrer Studie zur Auswirkung von Viehhaltung und Sojaanbau auf die Abholzung auf ähnliche Weise vor.

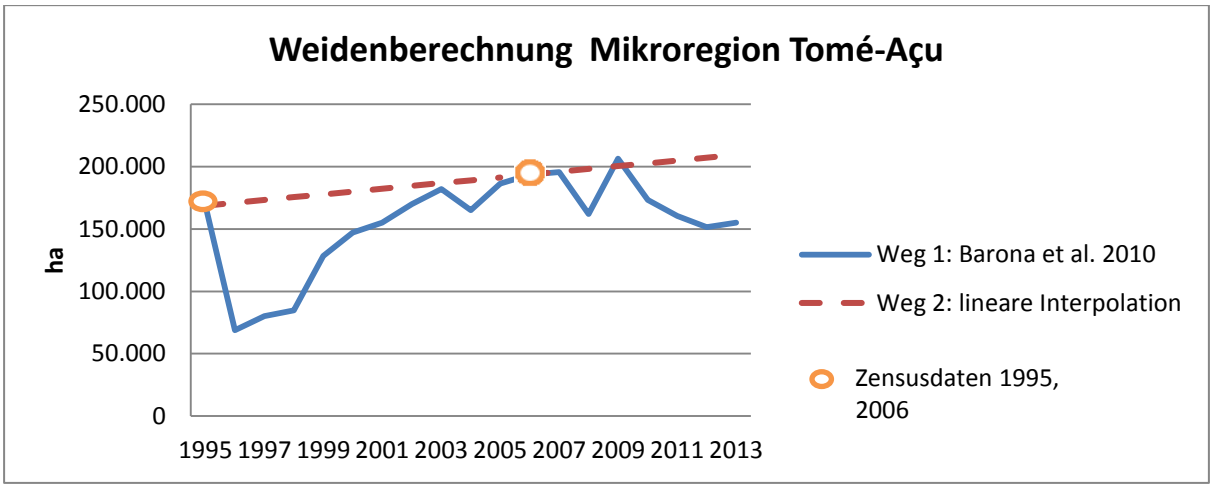


Abbildung 3 Darstellung der Berechnungswege 1 und 2 der Weidenentwicklung (ha) (Quelle der Daten: IBGE (2015b))

Aufgrund der geringen Dichte und der möglicherweise nicht sehr engen Kopplung von Herden- und Weidengröße ist Weg 1 mit dem Risiko verbunden, die Flächenentwicklung zu eng entlang der Herdenentwicklung laufen zu lassen. Wie im Ergebnisteil der Arbeit genauer ausgeführt wird, sind sowohl die Abholzung, durch die neues Weideland freigemacht werden kann, als auch der Viehbestand, sehr dynamische Größen. Wie gezeigt werden wird, werden aus den Gemeinden lebende Tiere exportiert, was zu einer plötzlichen Abnahme des Viehbestands führen kann und damit Weideland ungenutzt ist. Dieser „time lag“ in der Veränderung der Weidefläche zusammen mit der insgesamt geringen Dichte führten zur Berechnung der Weidenentwicklung (Weg 2) unter Annahme des konstanten Weidenwachstums durch die lineare Interpolation der Zunahme der Weideflächen zwischen den gegebenen Jahren (siehe Abbildung 3). Zwischen 1995 und 2006 führen beide Berechnungswege zu einer Zunahme der Weideflächen. Erst ab 2008 zeigt die Berechnung nach Weg 1 entlang des abnehmenden Viehbestands einen Rückgang der Weideflächen, worauf auch die Weidedaten von TERRACLASS hindeuten.

Um die Ergebnisse beider Berechnungswege an den gegebenen TERRACLASS-Daten der Jahre 2008, 2010 und 2012 zu spiegeln, wurde die Berechnung bei beiden Wegen über das gegebene Jahr 2006 bis 2012 fortgesetzt.

Tabelle 6 Gegenüberstellung der Weideflächenberechnungen durch IBGE Zensusdaten (Weg 1 und Weg 2) mit den gegebenen TERRACLASS-Weidedaten für die Jahre 2008, 2010, 2012 in der Mikroregion Tomé-Açu
(Quelle der Daten: IBGE (2015b)), TERRACLASS) *die Weidefläche umfasst Gras- und Buschweiden

Datenquelle/Berechnungsweg	Einheit	2008	2010	2012
Weidefläche nach TERRACLASS*	ha	345.701	219.886	243.349
Weg 1: Barona et al. (2010)	ha	161.941	173.261	151.412
Weg 2: lineare Interpolation	ha	198.180	202.707	207.234

Wie Tabelle 6 zeigt, liegen die Flächen bei denen von der Dichte auf die Fläche geschlossen wurde (Weg 1), tendenziell weiter unter den von TERRACLASS bestimmten Weideflächen, als bei den Berechnungen einer kontinuierlichen Zunahme der Weideflächen (Weg 2). Bei den Unterschieden der Daten von TERRACLASS und des IBGE, sind die unterschiedlichen Erhebungsgrundlagen mitzudenken. So werden durch Satellitenbilder möglicherweise mehr Flächen als Weiden erkannt oder interpretiert, als das bei Zensuserhebungen gegenüber staatlichen Behörden angegeben wird.
Die genauere Analyse der Landnutzungsveränderungen ab etwa 2008 spielt im Zusammenhang mit der stärkeren Ausweitung der Palmölplantagen in dieser Zeit eine wichtigere Rolle. Durch die IBGE-Daten soll lediglich ein grober Trend der Weidelandzunahme vor den Jahren 2008 bis 2012 aufgedeckt werden. Dieser wiederum dient dem Verständnis des historisch gewachsenen Landnutzungsmusters, in den die Palmölausweitung eingebettet ist.

Für die Betrachtung der Abholzungsraten konnten ab 2000 PRODES-Daten genutzt werden. Die Daten der anderen Landnutzugsklassen von TERRACLASS gibt es wie bereits erwähnt, erst ab 2008, für 2010 und 2012. In dieser Zeitspanne kann die Untersuchung der Veränderung der Klassen Aufschluss über die genaue Entwicklung der Landnutzung liefern. Da dabei nicht alle der 16 unterschiedenen Landnutzungs- und Landbedeckungsklassen von gleicher Bedeutung sind, wurden die Klassen der urbanen Flächen, wasserbedeckten Flächen, Bergbau, Nicht-Wald und Andere, in einer als „Weitere Landbedeckung“ bezeichneten Gruppe zusammengefasst. Die hier zusammengenommenen Klassen erfahren in den drei Jahren keine große Veränderung der Ausdehnung. Wesentlich war die Berücksichtigung der Rolle der nicht beobachteten Flächen. Diese wurden für jedes Jahr in ihrem Ausmaß den anderen Landnutzugsgruppen gegenübergestellt, um damit abschätzen zu können, inwieweit beobachtete Veränderungen der Landnutzung möglicherweise aufgrund der Wolkenbedeckung entstanden.

2.8 Feldforschung

Die qualitative methodische Säule, auf der diese Arbeit aufbaut, ist die Feldforschung in der untersuchten Region. Dazu wurde ein dreimonatiger Aufenthalt in der Hauptstadt Parás, Belém, und den fünf Gemeinden geplant und durchgeführt. Von Oktober 2015 bis Januar 2016 konnte die Forschungsreise dazu beitragen, die Datengrundlage für die quantitative Analyse zu verbessern und genauer zu interpretieren und es konnten, ausgehend von den Vorüberlegungen auf Grundlage der Datenarbeit, wichtige soziale und ökologische Auswirkungen der Palmölproduktion identifiziert werden. Wesentliche Zielsetzung der Feldarbeit war eine gründliche Überprüfung der Plausibilität der Daten und das Schließen von Datenlücken. Dazu wurden auf der einen Seite Beobachtungen und Besichtigungen der Gemeinden und der Palmölanbaugebiete durchgeführt, auf der anderen Seite waren Interviews mit ExpertInnen essentiell.

Die anfänglich offene Herangehensweise an die Thematik und die Auseinandersetzung mit ihrer Behandlung im lokalen (wissenschaftlichen) Umfeld brachte eine große Bandbreite an mit der Palmölproduktion zusammenhängenden und in Zusammenhang gebrachten Thematiken, zutage. Dadurch wurde die Unmöglichkeit offensichtlich, eine detaillierte Untersuchung aller Bereiche der Biomasse DE, welche möglicherweise eine Veränderung durch die Palmölproduktion erfahren, durchzuführen. Als Konsequenz wurde der Forschungsfokus auf zwei Bereiche eingeengt, welche einerseits in den Ergebnissen der rMFA

aufgefallen waren und zu welchen andererseits durch kontaktierte ExpertInnen, Literatur und weitere Daten, Informationsquellen verfügbar waren. Diese beiden Bereiche, die Landnutzungsmuster und der Zusammenhang zwischen der Maniokproduktion mit dem Anbau von Ölpalmen, standen in weiterer Folge im Zentrum der Aufmerksamkeit. Somit gliederte sich der Prozess der Feldforschung in zwei aufeinander aufbauende Abschnitte.

In der ersten Phase ging es darum, das Verständnis für das Thema der Palmölproduktion in Pará zu vertiefen, ein Bild des Kontextes, in dem die Palmölproduktion verortet ist, sowie einen Überblick über den Stand der Forschung, besonders an der Universität von Pará (Universidade Federal de Pará – UFPA), zu bekommen. Dadurch wurde der Kreis der ExpertInnen und AkteurInnen identifiziert und versucht, aus möglichst verschiedenen Bereichen wie Ministerien, NGOs, Unternehmen, Gewerkschaften und der Wissenschaft, AnsprechpartnerInnen zu gewinnen. Neben diesem Ansatz stand die Besprechung der Daten und Ergebnisse der rMFA im Vordergrund. Vor allem mit MitarbeiterInnen von lokalen staatlichen Organen wie EMATER oder ADEPARÁ, die für die landwirtschaftliche Produktion und die Registrierung der Viehdaten verantwortlich sind, wurden dafür Interviews durchgeführt. Wesentlich war dabei, ein Verständnis für die Standpunkte und Interessen der InterviewpartnerInnen zu gewinnen, um so ihre Aussagen besser verorten und kritisch hinterfragen zu können. Durch das wachsende Gesamtverständnis der Situation und der politischen Aufladung des Diskurses konnten Aussagen zunehmend besser eingeschätzt werden.

Eine Auseinandersetzung mit der Durchführung von ExpertInneninterviews nach Gläser und Laudel (2010) diente als grober Leitfaden zur Vorbereitung der Interviews. Die Inhalte und dazugehörigen Fragen wurden in einer semi-strukturierten Form und mit der Flexibilität, sie der Situation entsprechend abzuwandeln, angelegt, was sich im Verlauf der Forschung als sinnvoll erwies. Wesentlich ist es, wie auch Gläser und Laudel (2010) betonen, aufgrund der polarisierenden Positionen innerhalb des Diskurses, sich der Thematik gegenüber neutral zu positionieren, um keine vorgeformten Antworten zu bekommen. Die Unterscheidung zwischen Fakten- und Meinungsfragen konnte daher zwar bei der Vorbereitung eingehalten werden, in der Praxis gab es jedoch immer wieder Interviewsituationen, in denen die Bereiche verschwammen.

Insgesamt wurden auf diese Art 42 Interviews geführt, wobei es abhängig vom Gegenüber darum ging, primär zu Daten oder zu Hintergründen, ExpertInnen-Wissen einzuholen. Alle Gespräche wurden mit einem Diktiergerät aufgezeichnet und fast alle GesprächspartnerInnen stimmten der Verwendung ihrer Aussagen unter ihren Namen ausdrücklich zu. Dennoch wird in dieser Arbeit aus Gründen der Wahrung der Anonymität der GesprächspartnerInnen auf die Verwendung der Namen verzichtet. Die Interviews werden mit „I“ (Interview) bzw. mit dem Anfangsbuchstaben der Gemeinde (A = Acará, C = Concórdia do Pará, M = Moju, TA = Tomé-Açu) in der das Interview geführt wurde und der entsprechenden Interviewnummer abgekürzt. Direkt übernommene Aussagen werden ins Deutsche übersetzt und mit dem portugiesischen Original in der Fußnote angegeben. Tabelle 23 im Anhang gibt Aufschluss über die institutionelle Zugehörigkeit der InterviewpartnerInnen.

In der zweiten Phase der Feldforschung wurde der Fokus auf die genannten Forschungsschwerpunkte, die Veränderung der Landnutzungsmuster und die Auswirkung der Palmölproduktion auf die Maniokproduktion, gelegt. Nach ersten Besuchen der Gemeinden und dort geführten Interviews war ein tieferes Verständnis der Zusammenhänge der Biomasseflüsse mit der Landnutzung möglich. Zusammenhänge zwischen der Weidenutzung

und der abnehmenden Maniokproduktion mit der Zunahme der Palmölproduktion, zu denen die Ergebnisse der rMFA geführt hatten, nahmen konkrete Form an. Diese beiden Aspekte genauer zu untersuchen und gezielt ExpertInnen zu diesen Themenkomplexen zu befragen, war Ziel dieser Phase der Feldforschung. Auch die nicht online verfügbaren Daten über die Landnutzung in den fünf Gemeinden, wurden in dieser Zeit vom INPE zugestellt.

Die Erkenntnisse der Feldforschung fließen primär in den Diskussionsteil der Arbeit ein, in der die beiden Schwerpunkte der Arbeit genauer behandelt werden. Zuvor wird nur vereinzelt auf Aussagen zurückgegriffen, um etwa auf den Kontext der Mikroregion zutreffende Angaben, zu belegen oder bei der Beschreibung der Ergebnisse der einzelnen Gemeinden, Hintergrunderklärungen lokaler ExpertInnen hinzuzuziehen. Ohne das komplementäre Bild, welches die Feldforschung für die Beantwortung der Forschungsfragen geliefert hat, wären der aktuelle Erkenntnisstand und die vorliegenden Ergebnisse nicht zustande gekommen. Das breite und tiefe Gesamtverständnis der Situation ermöglichen eine Beurteilung der quantitativen Ergebnisse in ihrem jeweiligen Kontext, welche durch reine Literaturrecherche nicht möglich wäre.

3 Ergebnisse

Zur Verortung der Palmölproduktion innerhalb der Entnahme- und Landnutzungsentwicklungen wird in diesem Kapitel eine umfassende Darstellung der biophysischen Biomasseentnahme gegeben. Für jede Gemeinde sowie die gesamte Region werden die wesentlichen Ergebnisse der Biomasse DE und der Landnutzung und -bedeckung zusammengefasst. Da eine Beschreibung jeder einzelnen Entnahmegruppe zu umfangreich und für die Einbettung der Palmölproduktion nicht erforderlich ist, wird auf Flüsse, die einen größeren Anteil der genutzten Biomasse ausmachen, fokussiert. Außerdem wird die Betrachtung auf Veränderungen der Biomasse DE, die möglicherweise mit der Palmölproduktion in Verbindung stehen, eingeengt. Darunter fallen Flüsse, die mit dem zunehmenden Anteil von Palmölfrüchten an der entnommenen Biomasse, auffallende Veränderungen aufweisen und sich teilweise in den Gemeinden in ähnlicher Form zeigen. Die Fokussierung auf diese Flüsse konnte durch die Feldforschung bestätigt werden. Aus diesem Grund wird auf die Weidebiomasse, Vieh- und Weidedynamiken, die Holzentnahme und Abholzung sowie die Maniokproduktion detaillierter eingegangen. Gleichzeitig wird dadurch dem Forschungsschwerpunkt des Landnutzungswandels und dem Zusammenhang der Maniokproduktion mit der Palmölexpansion besondere Aufmerksamkeit geschenkt und herausgearbeitet, warum diese beiden Thematiken als Forschungsschwerpunkte der Arbeit gewählt wurden.

Der Verlauf und die Veränderung der Biomasse DE sowie der Palmölproduktion insbesondere, sind Folgen politischer Programme oder wirtschaftlicher Anreize und mit gesellschaftlichen Interessen verknüpft. Um die biophysische Dimension der Palmöl-Thematik mit dem sozio-ökonomischen und politischen Kontext zu verbinden und die Entwicklung zu skizzieren, die zur aktuellen Situation der Palmölproduktion in der Region geführt hat, wird den Berechnungsergebnissen voraus, ein Überblick über diesen Kontext gegeben. Der Abschnitt ist das Ergebnis der Literaturrecherche und fasst die Entwicklung der Palmölproduktion Brasiliens sowie wesentliche politische Programme zur Förderung der Produktion in Brasilien, Pará und der Mikroregion zusammen.

Um anschließend die in diesen Kontext eingebetteten Flüsse und ihre Dynamiken zu verstehen und sie miteinander und mit der Flächennutzung in Beziehung setzen zu können, wird in dem darauffolgenden Abschnitt die gesamte Biomasse DE, also die Entnahme der Haupternteprodukte, der Erntenebenprodukte, der gegrasten Biomasse und der Holzbiomasse auf Ebene der Mikroregion detailliert beschrieben. Da einige Tendenzen der Biomasse DE der Region in den fünf Gemeinden sehr ähnlich sind, sollen so Wiederholungen vermieden werden. In dieser Beschreibung werden Ergebnisse der Landnutzungsanalyse eingeflochten, um Zusammenhänge oder parallele Entwicklungen zu beleuchten.

Das chronologische Vorgehen entlang der untersuchten Zeitreihe dient der Veranschaulichung der aufeinander aufbauenden und historischen gewachsenen biophysischen Entnahmetendenzen und arbeitet das die Gemeinden verbindende Landnutzungsmuster und dessen Entstehung heraus.

Auf Ebene der Gemeinden werden im anschließenden Teil Besonderheiten wesentlicher Biomasseentnahme- und Landnutzungsentwicklungen und Abweichungen von den regionalen Trends genauer betrachtet. Literatur und Einsichten der Feldforschung werden dabei hinzugenommen, um Ergebnisse der Datenarbeit zu belegen oder zu hinterfragen.

Im letzten Abschnitt werden die besonderen Merkmale der einzelnen Gemeinden und die Gesamtergebnisse der Region zusammengeführt und zueinander in Beziehung gesetzt. Dadurch sollen Tendenzen, die die Gemeinden vereinen oder sie unterscheiden, hervorgehoben werden und die Verortung der Palmölproduktion im Kontext der regionalen Entwicklung verdeutlicht werden. Damit wird einerseits gezeigt, welche die Gemeinden verbindenden Elemente sie für den Palmölsektor attraktiv gemacht haben. Andererseits können dadurch mögliche Unterschiede in der Auswirkung und die dahinterliegenden Gründe besser verstanden werden. Diese Zusammenführung bereitet den Weg für die sich daran anschließende Diskussion.

3.1 Palmölproduktion in Pará und der Mikroregion Tomé-Açu

Palmöl ist das weltweit am meisten gehandelte Pflanzenöl und deckt etwa ein Viertel des globalen Konsums und 60% der international gehandelten pflanzlichen Öle ab (UNEP 2011; Brandão und Schoneveld 2015). Diese Tatsache ist vor allem seiner im Vergleich zu anderen Pflanzenölen hohen Flächenproduktivität und damit der preislichen Wettbewerbsfähigkeit geschuldet (Embrapa Agroenergia 2011; Brandão und Schoneveld 2015; Brad et al. 2015). Welche Faktoren beeinflussen, in welchen Regionen der Welt Ölpalmen angebaut werden und welche Rolle Brasilien, Pará und genauer die Mikroregion Tomé-Açu im internationalen Kontext einnehmen, wird in diesem Abschnitt auf Basis der Literaturrecherche behandelt. Zudem wird gezeigt, welche bisherige Entwicklungen und Tendenzen zum Status quo der Palmölproduktion in Brasilien geführt haben. Auf diese Weise wird der Einfluss, den internationale Entwicklungen und darauffolgende nationale Gesetze und Implementierungen auf lokaler Ebene ausüben, sichtbar gemacht.

Um das global zunehmende Interesse an dem Rohstoff Palmöl zu verdeutlichen, werden einleitend generelle Informationen zu Palmöl und dessen Verwendung dargestellt.

3.1.1 Das Palmöl der Elais guineensis

Die Früchte der Ölpalme sind, wie auch Zuckerrohr, Soja, Sonnenblumen oder Mais und andere Kulturen, ein global genutztes „flex crop“, also ein flexibel und vielseitig einsetzbares Ernteprodukt (u.a. Backhouse 2013; Alonso-Fradejas et al. 2015; Borras et al. 2015; Hunsberger und Alonso-Fradejas 2015) Wie Borras et al. (2015, 94) definieren:

> flex crops and commodities' have multiple uses (food, feed, fuel, fibre, industrial material, etc.) that can be flexibly interchanged while some consequent supply gaps can be filled by other flex crops. Flexibility arises from multiple relationships among various crops, components and uses. Specific forms of flexible-ness and multiple-ness can become more profitable through several means – e.g. changes in market prices (of crop materials, substitutes or their ultimate products), policy frameworks (e.g. direct or indirect subsidy favouring specific uses or state procurement of commodities produced from specified components) and technoscientific advance facilitating conversion of non-edible feedstock (e.g. via microbial enzymes, biorefineries).

Die Definition macht auf drei, auf Palmöl übertragbare, wesentliche Tatsachen aufmerksam: Erstens die Flexibilität, Palmöl je nach Marktpreis als Speiseöl, in der Industrie oder als Treibstoff verwenden zu können, zweitens die Rolle die technische Entwicklungsfortschritte dabei spielen, ob beispielsweise die Verwendung als Treibstoff rentabel ist, und drittens der Einfluss, den politische Entscheidungen und Förderungen darauf haben, in welchem Ausmaß und für welche Zwecke Palmöl produziert wird. Diese Flexibilität der Verwendung von Palmöl

gründet sich wiederum auf drei wesentlichen Eigenschaften, die Borras et al. (2015) als Mindestanforderungen an „flex crops“ anführen: die materielle Basis der vielseitigen Einsetzbarkeit des Öls, die technisch gegebenen Möglichkeiten diese Vielseitigkeit zu nutzen und die wirtschaftliche Profitabilität der verschiedenen Verwendungszwecke.

Die Kombination dieser Eigenschaften kann zur Folge haben, so veranschaulichen Borras et al. (2015), dass durch politische und wirtschaftliche Narrative und Spekulationen über die Entwicklung von Agrartreibstoffen und einem daran hängenden lukrativen (Welt-)Markt, Regierungen oder Unternehmen die Ausweitung des Palmölanbaus massiv vorantreiben, ohne dass der nationale Biodieselmarkt komplett entwickelt ist. Dessen Wachstum kann jedoch dank der Flexibilität der Einsetzbarkeit von Palmöl, durch den Verkauf und die Verwendung als Speiseöl, in der Kosmetikindustrie oder für andere industrielle Zwecke, überbrückt und abgewartet werden.

Die Tatsache, dass Palmöl mittlerweile das meistgehandelte Pflanzenöl ist, liegt an eben dieser vielseitigen Einsetzbarkeit in verschiedensten Industriezweigen. Auf globaler Ebene gehen etwa 74% des Öls in den Lebensmittelsektor und 24% werden für andere industrielle Zwecke verwendet (UNEP 2011). Besonders in Afrika, Südostasien und im Nordosten Brasiliens, ist Palmöl ein verbreitetes Speiseöl (Norhaizan et al. 2013). Am häufigsten kommt es allerdings in verarbeiteten Lebensmittel vor, in Shampoos und anderen Kosmetika sowie in Tierfutter (Embrapa Agroenergia 2011; Borras et al. 2015). Laut dem RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil), einer 2004 gegründeten Organisation für nachhaltige Palmölproduktion, befinden sich durchschnittlich in mehr als 50% der verarbeiteten Produkte in einem Supermarkt, Palmöl (Borras et al. 2015). Nur der weltweite Konsum von Sojaöl für Ernährungszwecke liegt noch über Palmöl (Brad et al. 2015).

Die Produktion von Palmöl verzeichnet weltweit seit den 1990er Jahren beträchtliche Zuwächse. Zwischen 1993 und 2012 hat sich die bepflanzte Fläche verdreifacht und bedeckt in diesem Jahr rund 18 Mio. Hektar. Nach César et al. (2013) hat unter anderem die Tatsache, dass Palmöl keine Transfette enthält und dadurch vermehrt dem Sojaöl im Lebensmittelsektor vorgezogen wird, zu diesem Zuwachs geführt. Die dahinterliegende Nachfrage nahm zwischen 1998 und 2010 um 167% zu, mit der Aussicht auf Fortsetzung dieses Trends (Embrapa Agroenergia 2011). Wesentlicher Antrieb ist besonders die wachsende Nachfrage aus China, Indien und der EU (UNEP 2011).

3.1.2 Produktion und Gewinnung von Palmöl

Palmöl ist ein Erzeugnis, das aus verschiedenen Bestandteilen der Früchte der Ölpalme (Elaeis guineensis)[4] gewonnen wird. Die Ölpalme ist eine ursprünglich aus West Afrika, aus der Gegen des Guinea Golfes (daher der Name guineensis) stammende Dauerkultur. Sie kommt besonders in warmen, tropisch feuchten Regionen mit regelmäßigem Niederschlag und hoher Sonneneinstrahlung vor. Tiefe, lockere Böden mit einem pH-Wert zwischen 4 bis 6 sind gute Voraussetzungen für ihr Wachstum. Besonders ebene Regionen mit einer maximalen Hangneigung von 5%, nicht mehr als 600 Meter über dem Meeresspiegel gelegen, sind für ihren Anbau geeignet (Kuss et al. 2015).

Ein Großteil dieses Anbaus sowie das stärkste Wachstum der letzten Jahre findet in Indonesien statt (MAPA 2014; Brad et al. 2015; Englund et al. 2015). 2011 wurden dort 48% des weltweiten Palmöls produziert. An zweiter Stelle steht Malaysia mit rund 38%. Die

[4] „dendezeiro“ auf Portugiesisch, „dendê“ bedeutet Palmöl

verbleibenden 14% teilen sich zwischen Ländern Lateinamerikas wie Kolumbien und Ecuador, anderen asiatischen Ländern wie Thailand und Kambodscha und afrikanischen Ländern, besonders Nigeria auf (Hunsberger und Alonso-Fradejas 2015). Mit einem Anteil von 0,5%, spielt Brasilien eine sehr untergeordnete Rolle in der weltweiten Palmölproduktion (NAE 2005; Governo Federal Brasil 2010a; UNEP 2011).

Die Ernteperiode der Ölpalme kann zwischen 20 und 30 Jahre dauern (Enríquez et al. 2003; Kuss et al. 2015). Ab dem dritten Jahr können in der Regel erste Früchte geerntet werden. Die maximale Produktivität erreicht die Palme zwischen dem siebten und zwanzigsten Jahr. Neben der abnehmenden Produktivität empfiehlt sich aufgrund der Höhe der Pflanzen etwa ab diesem Jahr, die Neupflanzung einer Palmölplantage. Mit einer Höhe von bis zu 15 Metern, die die Palmen erreichen können, erschweren sie die meist manuell durchgeführte Ernte (Enríquez et al. 2003; Kuss et al. 2015).

Die Palmölfrüchte wachsen, wie Abbildung 4 zeigt, in gebündelter Form. Rund 1500 Früchte befinden sich an einem Ast (cacho/Fresh Fruit Bunches) und machen zusammen ein Gewicht um die 10 bis 20 Kilo aus. Die Früchte reifen während des ganzen Jahres heran und werden ganzjährig, in Brasilien verstärkt zwischen den Monaten Oktober bis Januar geerntet. Ihre nach dem Ernteschnitt eintretende, rasche Versäuerung und der zunehmende Gehalt von freien Fettsäuren kann die Qualität der Frischfrüchte senken und erfordert eine rasche Verarbeitung der Ernte in einer Zeit von etwa 24 Stunden. Kurze Transportwege und eine entsprechend geringe Entfernung von der Ölmühle sind daher ein wesentliches Kriterium für die Lage der Plantagen (Enríquez et al. 2003; Kaltner et al. 2005; Bergmann et al. 2013; Brandão und Schoneveld 2015). Aus diesen Gründen konzentrieren sich die meisten PalmölproduzentInnen und ihre Plantagen auf einen Umkreis innerhalb von 50 km von einer Ölmühle (Brandão und Schoneveld 2015).

Abbildung 4 Früchte einer jungen Ölpalme in gereiftem Zustand (Foto: Charlotte Kottusch)

Die beiden Hauptprodukte die aus den geernteten Früchten gewonnen werden können sind Rohpalmöl (CPO - crude palm oil/óleo de palma) aus dem Fruchtfleisch, das etwa 20-22% Öl beinhaltet und Palmkernöl (PKO - palm kernel oil/óleo de palmiste) aus dem Kern mit rund 38-55% Ölgehalt (Bergmann et al. 2013). Wie Abbildung 5 zeigt, kann aus beiden Speise- oder industrielles Öl gewonnen werden. Palmkernöl wird vornehmlich für pharmazeutische und kosmetische Produkte verwendet wohingegen das Öl der Frucht in verschiedenen Formen (Carotino Premium, Rbd Palm Olein und Rbd Palm Stearin) in weiten Bereichen der Lebensmittelindustrie eingesetzt wird (Feroldi et al. 2014). Neben dieser Verwendung nehmen besonders industrielle Öle und Weiterverwertungen der anfallenden Nebenprodukte der Palmölbiomasse beständig zu (Alonso-Fradejas et al. 2015; Brad et al. 2015). Die Rest- und Abfallprodukte umfassen, wie in Kapitel 2.6.2 bereits erläutert, Fasern, die Schalen der Früchte und der Kern, Ölkuchen und flüssige Bestandteile (POME). Dabei bedeutet die Nutzung dieser Biomasse der Palmölfrüchte nicht, dass weniger Ressourcen für die Ölproduktion verbleiben (Alonso-Fradejas et al. 2015). Hinzu kommt, so Hunsberger und Alonso-Fradejas (2015), dass, das Potenzial der vielfältigen Einsetzbarkeit noch längst nicht ausgeschöpft ist.

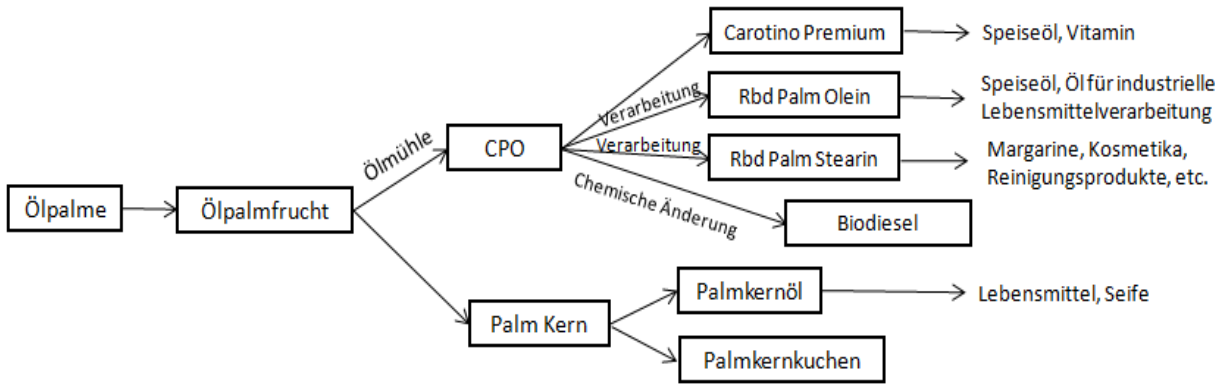


Abbildung 5 Mögliche Verwendungen der Palmölfrucht (Quelle: Darstellung nach Alonso-Fradejas et al. (2015))

Die Vielfältigkeit der Verwendung verdeutlicht, verstärkt noch durch die voranschreitende Entwicklung weiterer Nutzungsformen von Palmöl und Palmölnebenprodukten, die Bedeutung, die dieser Ressource in den letzten Jahren vermehrt zukommt.

Palmöl für Biodiesel[5]

Durch das Aufkommen des Agrartreibstoffsektors erlebte die Palmölproduktion zusätzlichen Aufwind und eine weitere Auffächerung ihrer bereits flexiblen Einsetzbarkeit (Alonso-Fradejas et al. 2015). In einer Reihe von Ländern wurde ab 2006 die Nachfrage nach Biodiesel durch erhöhte Beimischungsraten im konventionellen Treibstoff, angekurbelt (UNEP 2009). Zudem nahm seit der durch die EU beschlossenen Richtlinie der Beimischung von 10% Agrartreibstoffen im Jahr 2008 die Palmölproduktion in der ganzen Welt zu (INESC 2015; EBTP o.J.).

[5]Eine detaillierte Beschreibung der Gewinnung von Biodiesel aus Palmöl kann an dieser Stelle nicht gegeben werden. Beschreibungen hierzu liefern unter anderem: Delivand und Gnansounou (2013); Queiroz et al. (2012); D´Agosto et al. (2015)

Biodiesel ist ein Treibstoff, der entweder aus pflanzlichen oder tierischen Fetten hergestellt werden kann (ANP 2015). Pflanzenöle sind dabei das wichtigste Rohmaterial für die Produktion von Biodiesel. 70% der dafür genutzten Öle werden aus vier Kulturen erzeugt: aus Soja, Raps, Sonnenblumen und Palmöl (Embrapa Agroenergia 2011). Davon macht Raps global den größten Anteil aus, gefolgt von Sonnenblumenöl. Bis auf die Region Südostasien, macht Palmöl in der Biodieselproduktion global einen geringen Anteil aus (Brad et al. 2015). Vergleicht man die energetische Input-Output Beziehung des aus Palmöl gewonnenen Biodiesels mit Biodiesel aus Soja, Raps oder Castor, weist Palmöl die mit Abstand beste Energieeffizienz auf (César et al. 2013).

Neben dem zunehmenden Interesse an und der Produktion von Biodiesel, nahmen auch Bedenken bezüglich der ökologischen und sozialen Auswirkungen des Anbaus von Ölpflanzen für diese Zwecke zu. Fragen rund um Flächenkonkurrenz, Emissionen und Wasserverschmutzung und die sogenannte „Tank oder Teller“ Debatte, erreichten auch Brasilien (Geraldes et al. 2014).

3.1.3 Entwicklung der Palmölproduktion n Brasilien

3.1.3.1 Entwicklungsmodell Brasiliens

Um die historischen Entwicklungen der Agrartreibstoffe und der Palmölproduktion in Brasilien und den wirtschaftlichen Stellenwert natürlicher Ressourcen, von Agrartreibstoffen und insbesondere Palmöl in Brasilien mit dem wirtschaftlichen und politischen Kontext dieses Landes zu verankern, wird im folgenden Abschnitt ein knapper Überblick über das Wirtschafts- und Entwicklungsmodell des Landes gegeben.

Brasilien ist eine der stärksten Ökonomien weltweit und die stärkste der lateinamerikanischen Länder (CIA World Factbook 2016). Bis zum abgeschwächten Wirtschaftswachstum seit etwa 2010 infolge der globalen Finanzkrise und daraufhin stagnierenden Exporten, wurde das Land als ein „Boom-Land und neue Weltmacht“ (Quiroga 2014, 2) gehandelt. Auch hinsichtlich der sozialen Entwicklung wird Brasilien als erfolgreiches Musterbeispiel für Schwellenländer erwähnt (FAO, IFAD, WFP 2014). Die Anzahl der in extremer Armut lebenden Menschen in Brasilien hat sich besonders in den letzten Jahrzehnten stark reduziert (Bartelt 2012). Im Jahr 2012 lebten 3,5% der Bevölkerung unter der Armutsgrenze von etwa 1,25 US Dollar pro Tag, zwanzig Jahre zuvor waren es noch 13,7% (IPEA 2013). Damit erreichte Brasilien das Millennium Development Ziel der Halbierung des Anteils der hungernden Bevölkerung (FAO, IFAD, WFP 2014).

Diese Verbesserungen dürfen über die verbleibenden starken Ungleichheiten zwischen Regionen des Landes und innerhalb der brasilianischen Bevölkerung nicht hinwegtäuschen, die für ein „middle-income country” laut der Weltbank (2015) hoch sind. Sie manifestieren sich besonders zwischen dem reicheren Süden und dem Norden des Landes, welcher gemessen an sozialen Indikatoren im Gesundheitsbereich, Kindersterblichkeit und Ernährung, schlechter abschneidet (World Bank 2015). Der GINI Index von 53 platziert Brasilien entsprechend weit oben auf der Liste der Länder mit einer ungleichen Verteilung des Wohlstands (World Bank 2015).

Brasiliens Exportwirtschaft wird von unverarbeiteten Agrar- und Bergbauprodukten dominiert, welche besonders seit Anfang des 21. Jahrhunderts auf Kosten verarbeiteter Produkte zugenommen haben (Scholvin und Malamud 2014). 2008 war Brasilien der drittgrößte Exporteur landwirtschaftlicher Güter (FAO 2009) und im Bereich vieler Agrargüter

ist das Land Weltmarktführer (Quiroga 2014). Zu diesen landwirtschaftlichen Erzeugnissen gehören Kaffee, Zucker und Orangensaft sowie Soja und Baumwolle. Zuckerrohr und Sojabohnen stellen gleichzeitig Brasiliens wichtigste Quelle für die Erzeugung von Agrarenergie dar (FAO 2009).

Der nationale Bedarf an Lebensmitteln wird nach wie vor zu einem großen Teil durch Erzeugnisse aus kleinbäuerlicher Landwirtschaft gedeckt. 70% der Nahrungsmittelproduktion werden so hergestellt, wohingegen das Agrobusiness die oben beschriebenen Produkte und weitere wichtige Cash Crops zum größten Teil für den Export produziert (Backhouse 2011).

Auf Klimagipfeln setzte sich Brasilien hohe Ziele zur Senkung der Treibhausgase und zur Kontrolle und Einschränkung der Entwaldung im Amazonasgebiet (Moreno 2012; Coy und Klingler 2014). Auf der Klimakonferenz 2009 in Kopenhagen legte sich Brasilien auf die Reduktion der Abholzung um 80% bis 2020 fest (Yui und Yeh 2013). Schätzungen zufolge ist Brasilien der viertgrößte Treibhausgas Emittent der Welt und trägt mit rund 2842 Mio. Tonnen CO_2 Emissionen zu 7% der globalen Emissionen bei. Der größte Teil dieser Emissionen wird durch Abholzungen verursacht, die wiederum primär der Ausweitung von Viehweiden dienen (Yui und Yeh 2013). 2012 wurde jedoch eine Reform des Waldschutzgesetzes (Novo Código Florestal Brasileiro, LEI Nº 12.651, Presidência da República 25 de maio de 2012) durchgebracht, das die Erreichung dieses Ziels erschwert, indem es unter anderem die Nutzung zuvor ausgeschlossener Zonen wie Hügel oder Hangneigungen erlaubt und den Anteil der unter Schutz stehenden Wälder entlang von Flussbänken und Ufern reduziert (UNEP 2011).

Das Amazonasbecken, von dem der Bundesstaat Pará einen sehr großen Teil abdeckt, nimmt dabei aber nicht nur in klimapolitischer Hinsicht eine wichtige Stellung ein. Das Gebiet, das etwa 60% der Fläche Brasiliens ausmacht (Villela et al. 2014) und lange aufgrund der schwierigen Zugänglichkeit als Hemmschuh für die Entwicklung Nordbrasiliens galt, hat sich in eine Region der Möglichkeiten entwickelt, mit der die brasilianische Regierung veranschaulicht, dass Wald- und Umweltschutz und wirtschaftliches Wachstum unter einem Schirm existieren können (Fatheuer 2012). So hat die Amazonasregion neben der Bereitstellung von für den Export bestimmten Ressourcen, auch als Energielieferant eine wichtige Funktion und ist vor allem durch Wasserkraft für 10% der gesamten Energiegewinnung Brasiliens verantwortlich (Moreno 2012).

Die wirtschaftlichen Entwicklungsschübe der Region durch die die brasilianische Regierung zur „Modernisierung“ der Region beitragen wollte, zeigen sich eng an globale Nachfragen nach verschiedenen Rohstoffen gekoppelt. Ein erster war der Kautschuk-Boom Anfang des 20. Jahrhunderts. Es folgte die zunehmende Extraktion mineralischer Ressourcen in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts unter anderem durch die Eisenerzmine Carajás in Pará. Parallel dazu wurde die landwirtschaftliche Entwicklung durch die politisch stimulierte Kolonisierung der Region und große Rinderfarmen vorangetrieben (Fatheuer 2012) und löste die bis etwa in die 1960er Jahre vorherrschende Extraktion von Ressourcen aus den Wäldern ab (Couto et al. 2012). Verstärkt wurden einige für die lokale Nahrungsmittelversorgung wichtige Produkte wie Maniok, Açaí, oder Zitrusfrüchte produziert. Die zunehmend verbesserte Infrastruktur machte die Region zugänglicher, sodass besonders der Sojaanbau und die Rinderhaltung immer weiter von Zentralbrasilien in diesen Teil des Landes vordringen konnten. Dabei sind sowohl Soja und Fleisch aber auch mineralische Produkte, primär für den Export bestimmt (Sawyer 2008). Diese von der Rohstoffnachfrage getriebene Entwicklung und stabile Preise am Weltmarkt, sowohl für Soja als auch für Eisenerz und Bauxit, sind ein wesentlicher Antrieb für

die dynamische wirtschaftliche Entwicklung der Region (Fatheuer 2012). Die Ausweitungen der Sojamonokulturen machten Soja zur dominanten Ölfrucht des Landes und Brasilien zum global zweitgrößten Sojaproduzenten (Villela et al. 2014). Möglich war diese Entwicklung durch die Umwandlung von waldbedeckten Flächen in Ackerland oder Weideflächen. Bis 2014 wurden 740.000 km² Wald abgeholzt, was 17% der Amazonasregion entspricht (Villela et al. 2014). Schließlich ist als weitere Phase, die sich auf verschiedenen Ebenen auf die Amazonasregion und ihre BewohnerInnen auswirkte, die Ausweitung des Energiesektors, vor allem durch Wasserkraft, zu nennen. Ein besonderes Merkmal der aktuellen Entwicklungsperiode ist die starke Machtposition der Regierung, die eine zentrale Rolle als wirtschaftlicher Initiator spielt, Anreize für Investitionen setzt und in einigen Fällen als „Geschäftspartner" auftritt, der für ein gutes Umfeld für wirtschaftliche Entwicklung sorgt (Moreno 2012). Die Dominanz bestimmter Entwicklungen oder wirtschaftlicher Wertschöpfung bedeutet dabei nicht, dass eine Phase von der darauffolgenden abgelöst wurde.

Insgesamt spielen die Nutzung und der Ausbau erneuerbarer Energien in Brasilien eine wichtige Rolle. „Im Jahr 2013 war der Anteil erneuerbarer Energien in der Energiematrix Brasiliens einer der höchsten in der Welt"[6] (EPE 2014, 12, eigene Übersetzung). Über 40% der genutzten Energie kommen aus sogenannten erneuerbaren Quellen. Auf globaler Ebene sind es durchschnittlich 13% und 8% in den OECD Länder (EPE 2014; MME (o.J.)). Von diesem Energiemix stammte 2014 der größte Teil, 16%, aus Zuckerrohr aus dem Ethanol gewonnen wird. An zweiter Stelle kommt Wasserkraft mit 12,5%, dann Holz und Kohlebiomasse mit 8% und andere (u.a. Tierfette und Soja für Biodiesel) mit 4% (EPE 2014). Ein weiterer Ausbau des Sektors der erneuerbaren Energie ist vor allem im Bereich der Wasserkraft, der Bioenergie und der onshore Windkraft geplant (IEA 2013).

Dieser Kontext gibt einen ersten Hinweis darauf, warum die Amazonasregion auch im Zentrum der Ausweitungsbestrebungen der Palmölproduktion steht. Sie weist neben den passenden klimatischen und topologischen Bedingungen historisch gewachsene Strukturen auf, die durch die Entwicklungsbestrebungen der letzten Jahrzehnte geeignete Voraussetzungen – große, bereits abgeholzte Flächen – für Palmölplantagen bieten.

3.1.3.2 Agrartreibstoffe in Brasilien

Wie der große Anteil der aus Zuckerbiomasse gewonnenen Energie verdeutlicht, hat die Produktion von Agrartreibstoffen auf Grundlage von Zucker einen wichtigen Stellenwert in Brasilien. Das Land ist weltweit der zweitgrößte Produzent von Ethanol aus Zuckerrohr und hat einen größeren Anteil dieser Treibstoffe in seinem Transporttreibstoffkonsum als alle anderen Länder (IEA 2006).

Hintergrund für den Ausbau dieses Sektors ist das Streben der brasilianischen Regierung nach verstärkter die Energieunabhängigkeit des Landes infolge der Ölpreiskrise der 19070er Jahre. 1975 reagierte die Regierung mit der Einführung des Pro-Álcool (Programa Nacional do Álcool), einem staatlichen Programm zur Förderung der nationalen Ethanolproduktion (Silva 2013) mit dem Ziel, Erdölimporte zunehmend durch national produzierte Treibstoffe zu ersetzen (FAO 2009).

[6]"Em 2013, a participação de renováveis na Matriz Energética Brasileira manteve-se entre as mais elevadas do mundo"

Auch erste Programme zur Förderung der Produktion von Biodiesel wurden in diesem Kontext in den 1980er Jahren initiiert. Dazu gehören das Pro-Óleo, das Nationale Programm zur Produktion von Pflanzenölen für die Energiegewinnung (Plano de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos) und das Nationale Programm für alternative erneuerbare Energien pflanzlichen Ursprungs (Programma Nacional de Óleos Vegetais). Mit den stark fallenden Erdölpreisen und steigenden Preisen für Pflanzenöle, wurden beide Programme 1986 aufgegeben (FAO 2009).

Ein neueres Bestreben in Richtung nationaler wirtschaftlicher Unabhängigkeit in der Energieversorgung wird im Aroenergy Plan 2006–2011 bekräftigt. Dieser legt, vor dem Hintergrund wachsender Aufmerksamkeit für die soziale und ökologische Nachhaltigkeit der Agrartreibstoffproduktion, neue Schwerpunkte. Erklärtes Ziel ist "the generation of knowledge and technologies that contributes to the sustainable production of energy through agriculture and to the rational use of this renewable energy." (MAPA 2006, 8) Im Zentrum stehen die Produktion von Bioethanol, Biodiesel, Baumplantagen für Holzkohlegewinnung und Erntenebenprodukte aus der Land- und Forstwirtschaft (MAPA 2006).

Bei der Produktion der beiden wichtigsten flüssigen Treibstoffe liegt die Produktion von Biodiesel nach wie vor hinter der von Ethanol aus Zuckerrohr. Dennoch war Brasilien 2011 bereits der weltweit drittgrößte Produzent dieses aus Pflanzenölen oder Tierfetten gewonnenen und Erdöl beigemischten Treibstoffes, welches vornehmlich für den nationalen Bedarf produziert wird (César et al. 2013; Villela et al. 2014). Von den dafür geenteten Pflanzenrohstoffen stammt der größte Teil (ca. 70-80%) aus der Sojaproduktion, gefolgt von Rindertalg (13-17%) und Baumwollsamenöl (FAO 2009; César et al. 2013; Villela et al. 2014; Geraldes et al. 2014; D´Agosto et al. 2015). Der Anteil des Palmöls ist vernachlässigbar gering und beträgt 2012 0,18% (César et al. 2013; Villela et al. 2014). In der Zeitspanne von 2008 bis 2015 beträgt der Anteil nach Nahum und Santos (2015a) auf Grundlage von Daten der nationalen Agentur für Erdöl, Gas und Agrartreibstoffe (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP) durchschnittlich 0,36%. Im Jahr 2014 stammen laut Statistischem Jahrbuch über Agrarenergie nur 0,01 % des verwendeten Biodiesels von Palmöl (MAPA 2014).

3.1.3.3 Palmölproduktion in Brasilien

In den vorausgegangenen Abschnitten wurde eine Reihe von Hintergrundentwicklungen aufgeführt, die wesentlich zum Ausbau der Palmölplantagen in Brasilien beigetragen haben und für ein Verständnis der daran gekoppelten nationalen politischen Prozesse wesentlich sind. Dazu gehören die zuvor genannte Flexibilität der Nutzung von Palmöl und die zunehmende internationale Nachfrage nach Palmöl sowohl für die Lebensmittel- als auch andere Industriezweige. Des Weiteren trägt das auf erneuerbaren Ressourcen fußende Energiemodell mit den langjährigen Erfahrungen in der Ethanolproduktion dazu bei. Auch die wiederum aus diesen Entwicklungen resultierende, politisch vorangetriebene Nachfrage nach Biodiesel, steht hinter dem Ausbau der Produktion.

In Brasilien finden etwa 0,5% der weltweiten Palmölproduktion statt (NAE 2005; Governo Federal Brasil 2010a), wofür laut FAOSTAT (2015) im Jahr 2014 126.559 Hektar mit Palmölplantagen bedeckten waren. Mit dem Ausmaß seiner Palmölproduktion steht Brasilien in Lateinamerika hinter Kolumbien, Costa Rica, Honduras und Ecuador (Kaltner et al. 2005). Laut César et al. (2013) bedecken die Palmölplantagen in Brasilien nur 0,34% der insgesamt 31,8 Mio. Hektar, die durch das Zonierungsprogramm ZAE (hierzu später mehr) als theoretisch

für die Palmölproduktion adäquate Flächen, ausgewiesen wurden. Nach den Global Agro-Ecological Zones (GAEZ) der FAO, könnte knapp die Hälfte der Flächen Brasiliens für ein gewisses Maß an Palmölpflanzungen genutzt werden, wenn auch ein großer Teil dieser Flächen waldbedeckt ist (Englund et al. 2015). Embrapa Agroenergia (2011) spricht aufgrund der positiven Energiebilanz des Palmöls von 8,6-9 erzeugten Energieeinheiten pro einer Einheit Energieinput, von der Möglichkeit für Brasilien, durch die Ausweitung der Ölpalmen eine nachhaltige Landwirtschaft im Amazonasraum zu fördern.

Auch im Flächenverbrauch liegt Palmöl weit unter vielen in Brasilien angebauten Ölpflanzen (Embrapa Agroenergia 2011; Kuss et al. 2015). Wie Tabelle 7 zeigt, steht es mit einer Produktion von rund 3 bis 6 Tonnen Öl pro Hektar, weit über dem Ertrag von anderen wichtigen Ölpflanzen und ist etwa um das Elffache ertragreicher als Sojaöl (Enríquez et al. 2003; Backhouse 2013) und damit die ertragreichste Ölpflanze (Enríquez et al. 2003; Norhaizan et al. 2013; Feroldi et al. 2014; Kuss et al. 2015). Der genannte Prozentsatz von 0,01% des Palmöls am gesamten gewonnenen Biodiesel im Jahr 2014 zeigt jedoch, dass eine Weiterverarbeitung zu Treibstoff nicht der Hauptverwendungszweck des Öls ist. Primär wird das Öl in der Lebensmittelindustrie verwendet, ohne den nationalen Bedarf zu decken. Ein großer Teil des Bedarfs muss nach wie vor durch Importe gedeckt werden (César et al. 2013).

Tabelle 7 Charakteristiken der wichtigsten brasilianischen Ölpflanzen (Quelle: Kuss et al. (2015))

Ölpflanzen	Ölquelle	Ölanteil (%)	Erntemonate	Ertrag (t Öl pro ha^{-1})
Ölpalme	Frucht Kern	22 1,5	12	3-6
Kokosnuss	Frucht	55-60	12	1,3-1,9
Babassu	Kern	66	12	0,1-0,3
Sonnenblume	Samen	38-48	3	0,5-1,9
Raps	Samen	40-48	3	0,5-0,9
Rizinus	Samen	45-50	3	0,5-0,9
Erdnuss	Samen	40-43	3	0,6-0,8
Soja	Samen	18	3	0,2-0,4
Baumwollsamen	Samen	15	3	0,1-0,2

Gleichzeitig zeigt dieser Anteil, dass in Brasilien prinzipiell die nötigen Technologien vorhanden sind, um Palmöl in Biodiesel umzuwandeln, derzeit aber kein Unternehmen Palmöl für diese Zwecke verarbeitet (César et al. 2013). In Pará besitzt das Unternehmen Agropalma die einzige Biodieselfabrik (palm oil esterification plant), produziert dort derzeit jedoch höherwertige Ölprodukte für die Chemieindustrie (Villela et al. 2014).

Dem kommerziellen Anbau der afrikanischen Ölpalme in der Amazonasregion geht die traditionelle Verwendung des Öls im Nordosten Brasiliens voraus. Die Palme wurde im 16. Jahrhundert von Sklaven aus Westafrika eingeführt und weitete sich ursprünglich vornehmlich in Bahia, im Nordosten Brasiliens aus. Dort ist das gewonnene Öl bis heute wichtiger Bestandteil der afro-brasilianischen Küche und Kultur (Rebello 2012). In das Amazonasbecken kam die Pflanze erstmals 1942 (Silva et al. 2011). Relevant wurde ihr Anbau dort zunehmend ab den 1970er Jahren, wo sie als Wiederaufforstungsmöglichkeit und wirtschaftlich vielversprechende Kultur für die Entwicklung der Region gehandelt wurde und Teil der

staatlich geförderten „Erschließungspolitik des Amazonasbeckens“ (Backhouse 2013, 11) war (Homma und Furlan Júnior 2001). Trotz der zunehmenden Erforschung des Palmölanbaus in der Region ab den 1980er Jahren unter anderem durch die brasilianische Agrarforschungsbehörde Embrapa, im Rahmen des nationalen Programmes zur Forschung an der Ölpalme (Programa Nacional de Pesquisa do dendê), nahm ihr Anbau ab dieser Zeit nicht stark zu. Grund war das abnehmende politische Interesse aufgrund der fallenden Ölpreise. Auch die bereits in dieser Zeit angedachte Förderung von Biodiesel auf Palmölgrundlage durch die erwähnten Programme wurde aus diesem Grund wieder eingestellt. Daher blieb die Ausdehnung und der Zuwachs an Palmölplantagen im Vergleich zu Viehweiden oder anderen Kulturpflanzen wie Soja in Brasilien bis heute sehr gering (Backhouse 2013).

PNPB - Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel

Neuen Aufwind bekam der Anbau von Palmöl durch das im Dezember 2004 eingeführte Programm für die Produktion und die Nutzung von Biodiesel (Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel - PNPB). Ziel des Programmes ist die Förderung der Energiesicherheit des Landes durch die Diversifizierung der Biodieselbasis, also der Ausbau der für Biodiesel verwendbaren Kulturen je nach Potenzial und sozial-ökologischer Angemessenheit in den Regionen Brasiliens (FAO 2009; Gasparatos et al. 2013). Dafür bestimmte das Programm, welche Kultur in welcher Region gefördert werden sollte, um dadurch gleichzeitig die ländliche Entwicklung dieser Regionen anzukurbeln. Neben Soja, Rizinus, Sonnenblumen und Rindertalg, legte es die Förderung der Palmölproduktion im Norden Brasiliens, insbesondere in Pará fest (Governo Federal Brasil 2010b). Das in Gesetz Nr. 11.097 von 2005 eingeführte Programm etablierte zur Nutzung des produzierten Biodiesels eine Beimischungsrichtlinie und reduzierte die Steuern für die Biodieselproduktion. Ab 2008 betrug die Beimischung von Biodiesel zu Erdöldiesel 2% (B2) und ab 2010 5% (B5) (FAO 2009; Geraldes et al. 2014).

Dass bei dem Streben nach Energiesicherheit durch Agrartreibstoffe nicht nur positive Erfahrungen gemacht wurden, gesteht das Brasilianische Ministerium für Landwirtschaft im Agroenergy Plan 2006-2011 ein. So habe die Zuckerrohrproduktionskette für die Ethanolproduktion zur Zunahme von Landkonzentration und Monokulturen mit verheerenden sozio-ökonomischen und ökologischen Auswirkungen geführt (MAPA 2006). Als Reaktion auf diese Erfahrungen durch das Pro-Álcool stellt die Regierung das PNPB auf drei zentrale Säulen: ökologische Nachhaltigkeit, soziale Inklusion und wirtschaftliche Entwicklung. „Ministries involved with the PNPB all claimed […] that, contrary to Pro-Álcool, the PNPB was designed as a multi-crop program that should contribute to regional development, economic growth, social inclusion and environmental sustainability.“ (Stattman et al. 2013, 28).

Der wirtschaftliche Aspekt forciert die Reduktion der Importabhängigkeit von Rohöl aus anderen Ländern und anstatt unverarbeitete Ölfrüchte und Körner in andere Länder zu exportieren, soll das Öl in Brasilien hergestellt werden. Gleichzeitig sollen so Einkommensmöglichkeiten für die ländliche Bevölkerung und in den Verarbeitungsstätten geschaffen werden. Auf diese Weise zielt die Regierung darauf ab, mit den Erfahrungen in der Agrartreibstoffproduktion im Hintergrund, die Produktionskapazität von Biomasse im Land auszubauen und wirtschaftlich ungenutzte Flächen produktiv zu machen (Governo Federal Brasil 2010b).

Bezüglich der ökologischen Nachhaltigkeit sind im PNPB keine spezifischen Kriterien aufgeführt. Nach Regierungsangaben greifen die generellen Umweltgesetze Brasiliens auch im Bereich der Biodieselproduktion und werden zusammen mit der vorgesehenen

Diversifizierung von Ölpflanzen in den Regionen als ausreichend betrachtet, um Monokulturanbau zu verhindern (Stattman et al. 2013). Jedoch änderte sich an der Herkunft der Zusammensetzung des Biodiesels durch das Programm wenig. 2009, fünf Jahre nach dessen Einführung, kam der Großteil (77%) weiterhin von Sojaöl, gefolgt von 16% Rindertalg, 4% Baumwollsamenöl und nur 2% aus anderen Ölquellen (ANP 2012). Grund dafür ist vor allem, das Sojaöl bislang die geringsten Produktionskosten und eine bereits gut entwickelte logistische und Marktstruktur aufweisen kann (Padula et al. 2012).

Die Säule der sozialen Inklusion fokussiert auf die Einführung der KleinbäuerInnen in den Biodiesel-Markt. Anreize für diese Einbindung wurden durch das Sozial Siegel (Social Fuel Seal - Selo Combustível Social - SCS) geschaffen (FAO 2009). Dieses vom Landwirtschaftsministerium (MDA) eingeführte Siegel bekommen Unternehmen verliehen, wenn sie nach einer bestimmten, je nach Region in Brasilien unterschiedlichen Quote Anteile der Palmöl- und anderer Ölfrüchte von kleinbäuerlichen Betrieben[7] abnehmen. Im Nordosten Brasiliens liegt die Quote bei 50%, im Norden, wozu auch Pará gehört, liegt sie hingegen nur bei 10% (Repórter Brasil 2008). Neben der Abnahme wird in Verträgen mit den inkludierten KleinbäuerInnen festgehalten, dass die Unternehmen diese Betriebe technisch unterstützen und im Vorhinein festgelegte Abnahmepreise garantieren müssen (Repórter Brasil 2008; Backhouse 2013). Dadurch wiederum erhalten die Unternehmen Steuervorteile (Wilkinson und Herrera 2010; Kuss et al. 2015).

Durch das verabschiedete Biodieselgesetz nahm auch das Interesse internationaler Unternehmen und Investoren an der Palmölproduktion ab etwa 2005 konstant zu (Embrapa Agroenergia 2011). Neben nationalen Unternehmen wie Agropalma, etablierten sich multinationale Konzerne wie Archer Daniel Midlands (ADM), Petrobras oder Vale im Palmölsektor. Ein wesentlicher Antrieb war die Möglichkeit, in den nationalen und internationalen Biodieselmarkt einzusteigen, welcher aufgrund gestiegener Erdölpreise und der staatlich vorangetriebenen Integration von Biodiesel in den brasilianischen Energiemarkt gute wirtschaftliche Aussichten verhieß. Auch der zunehmende Rohpalmölpreis (CPO), der von 2000 bis 2010 von durchschnittlich 309 US$ pro Tonne auf 1.256 US$ pro Tonne angestiegen ist, trug dazu bei (Brandão und Schoneveld 2015).

PPSPO und ZAE - Programa de Produção Sustenstável de Palma de Óleo und Zoneamento Agroecológico

Das in diesem Abschnitt behandelte Programm ist wohl dasjenige mit den direktesten Auswirkungen innerhalb des Untersuchungszeitraums auf die Palmölproduktion in der Region Tomé-Açu. Nichtsdestotrotz ist die Beschreibung der vorausgehenden Programme und politischen Rahmenbedingungen wichtig, um zu veranschaulichen, dass dieses nicht das erste Programm ist, welches die Absicht von sozialer und ökologischer Nachhaltigkeit in der Produktion eines kommerziellen landwirtschaftlichen Produkts proklamiert. Vielmehr bahnen sich diese Tendenzen, angestoßen durch die globale Aufmerksamkeit für soziale und ökologische Auswirkungen von Monokulturen besonders in Zusammenhang mit

[7]Der in dieser Arbeit verwendete Begriff „KleinbäuerInnen" oder „kleinbäuerliche Betriebe" bezieht sich auf die portugiesische Bezeichnung „agricultores familiares", welche in Gesetz Lei nº 11.326 de 2006 (Presidência da República (24 de Julho de 2006)) definiert wird. Weniger die Größe der Anbauflächen (auch wenn diese auf maximal 4x25 Hektar (4 módulos fiscais) (I7) beschränkt ist, als vielmehr die Arbeitsorganisation steht im Vordergrund. Anforderung sind die primäre Nutzung familiärer Arbeitskraft, die Führung des Betriebs durch die Familie und die Haupteinkommensquelle muss die landwirtschaftliche Arbeit der Familie sein (Secretaria da Agricultura Familiar (2012)).

Energiepflanzen, in der brasilianischen Politik an. Gegenüber den vorausgegangenen Bestrebungen, weist das Programm zur nachhaltigen Produktion von Palmöl, PPSPO, der brasilianischen Regierung jedoch konkrete Instrumente und Implementierungsansätze auf, die in diesem Abschnitt beschrieben werden.

Das Programm soll die Palmölexpansion im Land maßregeln und eine nachhaltige Produktion gewährleisten, indem es „Instrumente bietet, die die Ausweitung der Palmölproduktion auf eine ökologisch und sozial nachhaltige Weise garantieren“[8] (MDA 2010, 2, eigene Übersetzung). Initiiert wurde es von Luiz Inácio *Lula* da Silva, dem damaligen brasilianischen Präsidenten in der Gemeinde Tomé-Açu, im Jahr 2010. In dem Jahr, als die Beimischungsrate von 5% für Biodiesel in Brasilien verpflichtend wurde (D´Agosto et al. 2015). Vielversprechend äußerte sich der damalige Präsident zu dem Programm mit den Worten: „Até eu vou querer plantar palma“ (Auch ich werde Palmen pflanzen wollen) (Biodieselbr 2010).

Das durch die Embrapa unterstütze Programm zielt darauf ab, den ökologisch und sozial negativen Auswirkungen des Monokulturanbaus von Palmöl – der Abholzung bewaldeter Flächen und damit verbundenen Kohlenstoffemissionen sowie der Verdrängung von KleinbäuerInnen – entgegenzuwirken. Damit will Brasilien sich von den Negativbeispielen Malaysia und Indonesien abgrenzen, wo etwa 40% der Ausweitung der Palmölplantagen auf Kosten nativer Wälder gingen (Englund et al. 2015).

Das Programm sieht dazu vor, die Palmölproduktion ausschließlich auf abgeholzten und sogenannten degradierten Flächen, Flächen, die bereits durch gesellschaftliche Eingriffe verändert worden sind (áreas antropizadas), voranzutreiben (eine Auseinandersetzung mit der Verwendung des Begriffs Degradation folgt in Kapitel 4.2.4.1). Durch das Verbot der Zurückdrängung und Abholzung der nativen Flora befindet es eine Fläche von 31,8 Mio. Hektar anstatt den zuvor vorgesehen 232,8 Mio. Hektar, als für den Anbau adäquat. Damit ist Palmölproduktion auf rund 96,3% des brasilianischen Territoriums untersagt (MDA 2010; Kuss et al. 2015). In den vorgesehenen Regionen darf die Brasilianische Investment Bank (BNDES) Kreditlinien für die Unterstützung des Palmölanbaus ausgeben (Englund et al. 2015). Nach Villela et al. (2014) sind auf diese Weise bereits 5 Mio. Hektar Palmölplantagen autorisiert worden.

Fragen der Landnutzung und Titulierung in Amazônia Legal sind in das staatliche Landtitulierungs-Programm „Terra Legal“ von 2009 eingebettet. Das in Lei 11.952/2009 festgeschriebene Gesetz zielt auf die Beschleunigung der Landregulierung von bis zu 300.000 informellen Landbesetzungen in der Amazonasregion ab (DPMARFAL/SERFAL 2010). Es wurde vom Agrarministerium (MDA) mit Unterstützung des INCRA (Instituto de Colonização de Reforma Agrária) und anderen staatlichen Organen implementiert und soll der Vorbeugung von Konflikten dienen und Investitionssicherheit schaffen (Backhouse 2013). Über das Programm oder die ITERPA (Instituto de Terras do Pará), die bundesstaatliche Landbehörde, soll dafür das Land in den vorgesehenen Palmölexpansionsgebieten bevorzugt tituliert werden (Backhouse 2013). Auch in den untersuchten Gemeinden spielt das Programm für die Regelung der Landtitulierungen daher eine Rolle.

Das Instrument welches durch das PPSPO zur Bestimmung der für die Palmölproduktion passenden Flächen in Amazônia Legal implementiert wurde, ist das ZAE (Zoneamento

[8]“Disciplinar a expansão da produção de óleo de palma no Brasil e ofertar instrumentos para garantir uma produção em bases ambientais e sociais sustentáveis.”

Agroecológico do dendezeiro para as Áreas desmatadas da Amazônia Legal), ein agroökologisches Zonierungsprojekt, das durch die Embrapa ausgeführt (Embrapa Solos 2010a) und 2010 in der Verordnung Nr. 172 (Presidência da República 7 de Maio de 2010) festgeschrieben wurde. Es bestimmt für den Anbau passende Flächen in den Staaten Acre, Amazonas, Amapá, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia und Roraima sowie ehemalige Zuckerrohrplantagen im Nordosten Brasiliens (Embrapa Agroenergia 2011). Das offizielle ZAE Dokument von Embrapa Solos (2010a) deklariert als Ziel der Zonierung, die Palmölproduktion für die menschliche Ernährung und für Biodiesel in einer nachhaltigen Form und ohne die Reduktion der Biodiversität der Region, voranzutreiben. Des Weiteren folgert das ZAE, dass die Palmölpflanzung als Dauerkultur das Potenzial hat, den Boden vor Erosion und Degradation zu schützen und mit einer hohe Rate von Kohlenstofffixierung (carbon sequestration) zu verbinden (Monteiro et al. 2015).

Je nach Gegebenheiten der Flächen, unterscheidet das ZAE zwischen bevorzugten (Preferencial –P), regulären (Regular –R), eingeschränkten (Marginal –M) und ungeeigneten (Inapta –I) Eignungsklassen (classe de aptidão). Diese werden wiederum in zwei Handhabungsgruppen (nível de manejo) unterteilt: Niveau B bedeutet eine geringere erforderliche Kapitalzuwendung und Niveau C erfordert einen stärkeren Einsatz technologischer und finanzieller Mittel für die Umwandlung und Nutzung der Flächen als Palmölplantagen.

Die Beurteilung der Flächen erfolgt anhand folgender Kriterien: der natürlichen Begrenzung der Bodenfruchtbarkeit, der Wasserverfügbarkeit, der Überschwemmungs- und Flutgefahr, der Empfindlichkeit des Bodens gegenüber Erosion, Beeinträchtigung der Wurzelentwicklung sowie Beeinträchtigung der mechanischen Bearbeitung. Die einzelnen Kriterien sind detailliert in messbaren Indikatoren beschrieben. So umfasst der Punkt der Erosionsgefahr beispielsweise klimatische Voraussetzungen, die Bodenbeschaffenheit, die Hanglage sowie die Vegetationsbedeckung als potenziell limitierende Faktoren. Abgesehen von den nach diesen Kriterien beurteilten Flächen, werden einige Flächen explizit von der Nutzung ausgeschlossen. Dazu gehören Naturreservate, offizielles Indigenes Land (laut MMA/IBAMA, Funai) und Flächen die aufgrund von klimatischen Bedingungen oder einem hohen Degradationsrisiko ausgeschlossen werden. Auch werden Flächen die nicht durch das ZEE, eine Ökologisch-ökonomische Zonierung (Zoneamento Ecológico-Econômico) konsolidiert wurden sowie Flächen, die nach dem Jahr 2007 abgeholzt wurden, ausgeschlossen. Durch die Nutzung von Satellitenbildern aus dem Jahr 2007 sind die ausgewiesenen, menschlich beeinflussten Flächen (áreas antropizadas) auf jene bis zu diesem Jahr entwaldete Gebiete fixiert (Governo Federal Brasil 2010a). Das Resultat der Zonierung sind Karten und genaue Zuordnungen der geeigneten Flächen in der Amazonasregion zu den verschiedenen Eignungsklassen. Auch die hier betrachteten Gemeinden wurden diesen Klassen zugeordnet.

Insgesamt wurden 29.655.133 Hektar in der Klasse B und 28.933.38 Hektar in der Klasse C als für die Palmölproduktion in der Region des Amazônia Legal geeignet befunden. Diese beiden Flächen zusammen entsprechen 11,6% der bereits abgeholzten Flächen der Region. Sie zeigen jedoch nur auf, welche Flächen für die Produktion geeignet sind, können aber keinen Aufschluss über die Verfügbarkeit von Land, welches sich unter verschiedenen Nutzungsformen und Produktivitätsniveaus befinden kann, geben. Trotzdem, darauf verweist das ZAE, ist bekannt, dass etwa 80% dieser abgeholzten Flächen mit Weideland bedeckt sind, welches nicht mehr oder gering genutzt wird und sich in verschiedenen Stadien der Degradation befindet (Embrapa Solos 2010a).

Da für die Palmölproduktion vorgesehene Regionen teilweise durch starke Besiedelung von KleinbäuerInnen gekennzeichnet sind, ist es auch Teil des Projekts, Konditionen zu deren vertraglicher Integration in den Palmölmarkt zu schaffen und die Ernährungssicherheit der dortigen Bevölkerung nicht zu gefährden. Das Programm soll dazu beitragen, „das Leben auf dem Land zu verbessern“[9] (Governo Federal Brasil 2010a, 5, eigene Übersetzung). Die Palmölproduktion, so Embrapa Agroenergia (2011), bietet durch seine hohe Produktivität und das hohe Einkommen eine nachhaltige Alternative für die lokale Bevölkerung. Nach Hochrechnungen der Agrarforschungsbehörde, könne das monatliche Einkommen einer Familie von 415 R$ (bei landwirtschaftlichen Betätigungen und Ernten von Maniok oder Açaí) auf bis zu 2000 R$ pro Monat erhöht werden.

Status Quo der Palmölproduktion in Brasilien

Die bis hierhin beschriebenen Entwicklungen und politischen Programme erklären die Zunahme der Palmölproduktion in Brasilien. Zwischen 2004 und 2014 hat sich die nationale Produktion mehr als verdoppelt und die Palmölexporte haben von 14.000 auf 83.000 Tonnen zugenommen (MAPA 2014).

Dem Ausblick und den Bestrebungen der Industrie zufolge, hat Brasilien das Potenzial, in den kommenden Jahren die Zunahme der Produktion und des Exportes weiter auszubauen. Trotz der derzeitigen noch sehr geringen Rolle der Biodieselproduktion aus Palmöl, ist nach Villela et al. (2014) anzunehmen, dass das Land aufgrund der erwähnten Potenziale für den Anbau von Palmöl, diesen Zweig mittelfristig stärken wird und dadurch zu einem wesentlichen Exporteur von Biodiesel werden könnte. Auch die FAO (2009) prognostiziert aufgrund der erwähnten Flächeneffizienz in Zukunft steigende Anteile der Palmölnutzung für die Biodieselproduktion in Brasilien: „Palm, by far the most efficient option [for biodiesel production] available, is expected to overtake soy in the future once new plantations have grown to maturity.” Auf der anderen Seite lässt sich aufgrund der Kopplung der Palmölproduktion an globale Entwicklungen und Nachfragen nach Agrartreibstoffen sowie den Weltmarkt für Pflanzenöle und dessen Preise, kaum eine gesicherte Aussage über die kommenden Entwicklungen in Brasilien machen. Erst im vergangenen Jahr, im März 2015, wurde vor dem Hintergrund der abnehmenden Weltmarktpreise für Palmöl in den letzten Jahren (World Bank 2016) in einer öffentliche Audienz um den Schutz des brasilianischen Palmölsektors gebeten (Haje 2015).

Daran anknüpfend ist zu vermerken, dass der Einblick in die mit der Palmölproduktion zusammenhängenden Politiken deutlich macht, dass die offiziell bekundeten Absichten und die tatsächlichen Verwendungen von Palmöl in Brasilien teilweise auseinandergehen, da Einflussfaktoren wie Weltmarktpreise die Rentabilität und damit die Verwendung des Öls bestimmen. Das bekräftigt die Aussage von Borras Jr. et al. (2012, 851): “When actual market for biodiesel is not there yet, sell palm oil for cooking oil, while waiting (or speculating) for a more lucrative biodiesel market to emerge.” Damit stellt sich die Besonderheit von Palmöl, als flex-crop eingesetzt werden zu können als zentral heraus, um seine zunehmende Ausweitung in Brasilien und der Mikroregion Tomé-Açu zu verstehen.

[9] “melhorar a vida no campo”

3.1.4 Die besondere Rolle Parás

Nach der Beschreibung des nationalen Kontextes in den die Ausweitung der Palmölproduktion eingebettet ist, wird in der Folge auf die Entwicklung der Produktion in Pará, dem Bundesstaat in dem die untersuchte Mikroregion Tomé-Açu lokalisiert ist, eingegangen werden. Der Bundesstaat Pará ist heute der größte Palmölproduzent in Brasilien und für die Bereitstellung von mehr als 90% des national produzierten Palmöls verantwortlich (IBGE 2015, Enríquez et al. 2003; Kaltner et al. 2005; Repórter Brasil 2009; Homma und Vieira 2012; Villela et al. 2014).

Pará liegt am Mündungsgebiet des Amazonas und ist mit 1.247.955 km² Fläche das zweitgrößte Bundesland Brasiliens und die größte Wirtschaftskraft der Staaten des Amazônia Legal. Neben der Hauptstadt Parás, Belém, umfasst das Bundesland 144 Gemeinden und hat eine durchschnittliche Bevölkerungsdichte von 6,07 BewohnerInnen pro km² (IBGE o.J.). Der Bundesstaat ist zum überwiegenden Teil von Regenwald bedeckt, dessen Fläche jedoch durch zunehmende Abholzung, besonders seit den 1960er Jahren und vor allem an der Ostgrenze stetig abnimmt (Brandão und Schoneveld 2015). Für das Jahr 2000 berichten die Abholzungsdaten des INPE (2015) eine Waldbedeckung von 75% des Bundesstaates. Laut IBGE betrug die ursprüngliche Waldbedeckung Parás fast 90% (IBGE 2007). Insgesamt hat Pará eine über dem Durchschnitt Amazônia Legals liegende Abholzungsrate. Zwischen 2004 und 2013 ist das Bundesland für 40% der Abholzung in der Amazonasregion verantwortlich, wodurch es seit 2006 an erster Stelle des Abholzungsindexes von PRODES steht (Villela et al. 2014).

Die wichtigste Landnutzungsform in den Jahren zwischen 2008 und 2012 in Pará ist Weideland (54%), gefolgt von der Landbedeckung der Sekundärvegetation (25%) (Adami et al. 2015). Neben der Weidelandnutzung ist die Landwirtschaft sehr heterogen und von kleinbäuerlichen Strukturen und Kulturen wie den FlussbewohnerInnen (Ribeirinhos), einem großen Teil halbindigener Bevölkerung (Caboclos), Quilombolas, den Niederlassungen ehemaliger SklavInnen, japanischen ImmigrantInnen und MigrantInnen aus dem Nordosten- und Südbrasilien geprägt (Backhouse 2011).

Als Teil der Amazonasregion erlebte auch Pará die beschriebenen Entwicklungsschübe und Produktionszyklen Nordbrasiliens (Salles 2015). Der Kautschukboom stieß die Entwicklung weiterer kommerzieller Kulturen, wie den durch japanische Immigranten eingeführten schwarzen Pfeffer (pimenta-do-reino), an (Brandão und Schoneveld 2015). In den letzten 40 Jahren war Pará einer der wirtschaftlich dynamischsten Bundesstaaten der Region, da er gegenüber vielen anderen Bundesstaaten Nord-Brasiliens einige Vorteile besitzt. Dazu gehört die ausgebaute Straßen-Infrastruktur, die Pará mit den meisten anderen Bundesstaaten verbindet und die Einführung der Agrarindustrie. Die Ausweitung der Viehwirtschaft, der Holzwirtschaft, von Fruchtkulturen und anderer industrieller landwirtschaftlicher Erzeugnisse (Kokos, Kakao, Getreide, Kaffee) haben dem Vordringen der Agrarwirtschaft Vorschub geleistet (Filgueiras et al. 2007).

Der Anbau von Ölpalmen begann in Pará etwa ab den 1950er Jahren (Enríquez et al. 2003). Ab 1964 gab es erste Projekte durch die Behörde für die wirtschaftliche Aufwertung des Amazonas (Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia – SPVEA) (Embrapa Amazônia Oriental 2006). 1968 wurden im Rahmen eines Pilotprojekts erste 1.500 Hektar an Plantagen angelegt. 1974 begann mit der Gründung des Unternehmens Denpas (Dendê do Pará) die Produktion von Palmöl auf kommerzieller Ebene (Brandão und Schoneveld 2015).

Ab dem Jahr 2000 kam es zu verstärkten Unternehmensinvestitionen in die Palmölproduktion. Ein wichtiges Ereignis war das internationale Seminar „Die Landwirtschaft der Palmölproduktion: eine soziale, wirtschaftliche und ökologische Alternative für eine nachhaltige Entwicklung des Amazonas“ (Agronegócio do Dendê: uma alternativa social, econômica e ambiental para o desenvolvimento sustentável da Amazônia) im Oktober desselben Jahres.

Die Regulierungen im Rahmen des PNPB und des PPSPO unterstreichen den Fokus auf Pará als für die Palmölproduktion wichtigste Region im Norden Brasiliens:

> Die Region Nordbrasilien hat nur einen [für die Biodieselproduktion] organisierten Industriestandort, der im Bundesstaat Pará gelegen und durch die Palmölproduktion charakterisiert ist. Seit 2010, angetrieben durch das Potential der Kultur und die Einführung des PPSPO, signalisierten viele Unternehmen Interesse an der Niederlassung in der Region, vor allem in Pará und Roraima. Vor diesem Hintergrund wurden […] Kartierungen und die Systematisierung von Feldinformationen der geeigneten Regionen in diesen Staaten durchgeführt und Kernregionen mit zu inkludierenden KleinbäuerInnen ausgemacht.[10] (Governo Federal Brasil 2010b, 46, eigene Übersetzung)

Infolge dieser produktionsfördernden Programme begann der Palmölsektor zunehmend das Interesse großer nationaler und internationaler Unternehmen wie ADM, Petrobras oder Vale zu wecken (Brandão und Schoneveld 2015), bleibt aber bis heute auf wenige große Unternehmen verteilt. Das nach wie vor größte Unternehmen ist Agropalma, ein brasilianisches Unternehmen, das für mehr als 70% der landesweiten Palmölproduktion verantwortlich ist. Das Unternehmen besitzt fünf Ölmühlen für die Weiterverarbeitung der Früchte und die einzige Palmöl-Raffinerie Brasiliens, in der Biodiesel erzeugt werden könnte, derzeit aber hochwertiges Öl für die Chemieindustrie hergestellt wird. Es ist außerdem das einzige Unternehmen Lateinamerikas, deren Palmöl seit 2004 komplett vom RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil) zertifiziert wird (RSPO o.J.). Das 2007 gegründete Jointventure BBB (Belém Bioenergia Brasil) zwischen dem brasilianischen Erdölkonzern Petrobras und der portugiesischen Galp hat den Export von Biodiesel für den portugiesischen Markt zum Ziel (Brandão und Schoneveld 2015). Die beiden mittelgroßen Betriebe, Marborges und Yossam haben ebenfalls ihre eigenen Mühlen zur Herstellung von Rohpalmöl und Palmkernöl. Die Unternehmen Palmasa und Dentaua nehmen vornehmlich Ernten von kleineren ProduzentInnen ab und die Kooperative Codenpa (später durch Denpasa übernommen) schließt kleinere ProduzentInnen zusammen. Außerdem gibt es unabhängige ProduzentInnen, die ihre Palmölfrüchte an Unternehmen verkaufen (Villela et al. 2014).

Weitere Expansionen der Palmölplantagen fanden ab 2007 durch Landkäufe des Unternehmens Biopalma statt. Biopalma ist ein Tochterunternehmen des Bergbauunternehmens Vale. Bei Vale handelt es sich um Brasiliens zweitgrößtes Unternehmen mit der größten Nachfrage nach Diesel. Biopalma wurde mit dem Ziel gegründet, 20% des erforderlichen Diesels für die Schwermaschinen und Transportfahrzeuge

[10]“A região Norte apresenta apenas um pólo organizado, localizado no Estado do Pará e caracterizado como pólo do dendê. A partir de 2010, impulsionadas pela potencialidade da cultura e pelo lançamento do Programa Nacional de Produção Sustentável de Palma de Óleo, várias empresas sinalizam a entrada na região, especialmente nos Estados do Pará e de Roraima. Dessa forma, já vem sendo feitos trabalhos de Diagnósticos Rápidos e Participativos (DRPs) e nucleação de agricultores familiares nesses estados seguindo a metodologia do Projeto Pólos e inovando na utilização de técnicas de mapeamento e sistematização de informações de campo.”

von Vale durch Biodiesel zu ersetzen (Villela et al. 2014). Andere Unternehmen wie Agropalma und ADM produzieren ausschließlich für die Lebensmittelindustrie.

Die Ausweitung der Palmölproduktion durch die Unternehmen oder unabhängige ProduzentInnen, findet im Wesentlichen auf drei Weisen statt: Eine Möglichkeit ist der Kauf von Landflächen. So haben beispielsweise Agropalma, Marborges und Yossam hauptsächlich eigene Plantagen. Internationale Unternehmen wie ADM oder BBB hingegen dürfen Land nicht kaufen. Eine Möglichkeit für diese Unternehmen ist, das Land, zu pachten. Ein weiterer Weg ist das Produktionsmodell, welches auf der vertragslandwirtschaftlichen Inklusion von KleinbäuerInnen basiert. Nach diesem Modell kaufen die Unternehmen die Ernte der KleinbäuerInnen auf, welche die Plantagen auf ihrem eigenen Land anlegen und ermöglichen diesen wiederum den Bezug von Krediten und technischer Unterstützung (Villela et al. 2014).

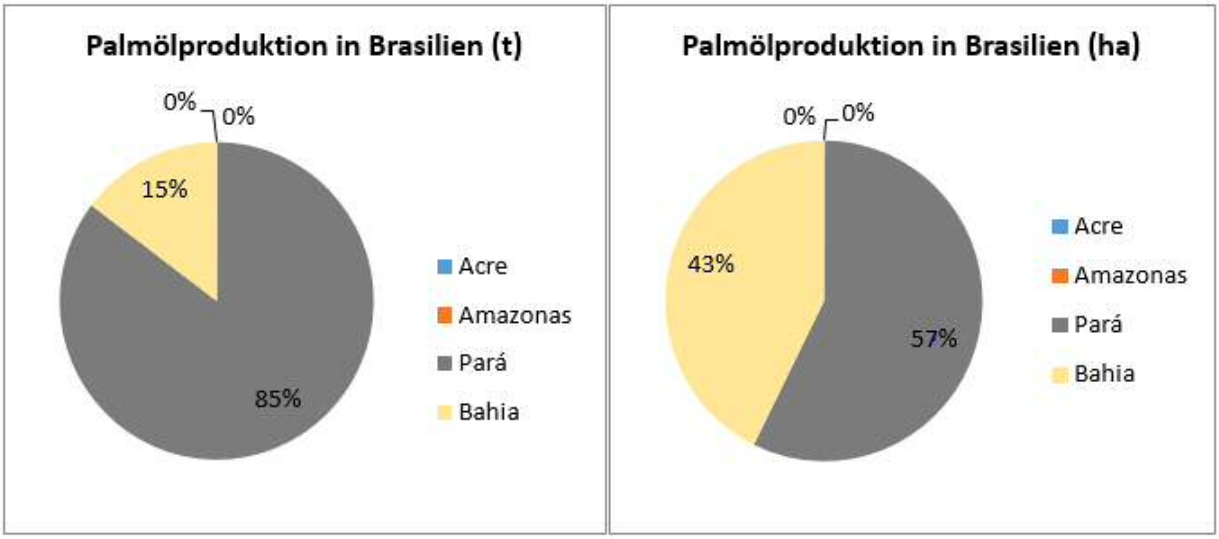


Abbildung 6 Anteil (%) der Palmölproduktion an Tonnen und Hektar in Brasilien 2014 (Quelle der Daten: IBGE (2015b))

Wie bereits erwähnt, ist Pará der größte Produzent von Palmöl in Brasilien. 57% der nationalen Ernteflächen der Palmölfrüchte befinden sich in diesem Staat. An zweiter Stelle steht Bahia im Nordosten des Landes mit 43% der Flächen. Die Staaten Acre und Amazonas machen 0,04% und 0,08% aus. Wie Abbildung 6 aber zeigt, ist der Unterschied zwischen Pará und Bahia in der produzierten Menge weit stärker und liegt in Pará um mehr als das fünffache über der Produktion in Bahia. Grund ist die deutlich höhere Produktivität in Pará (IBGE 2015b; Rebello 2012). Mit einem durchschnittlichen Ertrag von 16,41 Tonnen Frischfrucht pro Hektar im Jahr 2014 liegt Pará um ein Vierfaches über dem Ertrag von knapp vier Tonnen pro Hektar in Bahia. Dieser Unterschied ist unter anderem auf das vermehrte Vorkommen älterer Palmen und das stärker ausgeprägte handwerkliche Verarbeitungssystem in Bahia zurückzuführen, wo vor allem für die regionale Nachfrage nach Palmöl als traditionelles Speiseöl der afro-brasilianischen Küche produziert wird (Rebello 2012).

Wenn auch gezeigt werden kann, dass Pará der größte Palmölproduzent Brasiliens ist, soll an dieser Stelle nochmal (wie bereits in Kapitel 2.5 angemerkt) auf die bestehenden Unsicherheiten bezüglich der genauen Flächenausdehnung der Palmölplantagen in Pará und den untersuchten Gemeinden aufmerksam gemacht werden. Laut Embrapa Amazônia Oriental waren 2002 in Pará 69.230 Hektar mit Palmöl bepflanzt, laut dem IBGE für dieses Jahr nur 36.612 Hektar. Bis 2012 verdoppelt sich die Fläche nach Embrapa Amazônia Oriental auf

139.073 Hektar, gut 80.000 Hektar mehr als die IBGE-Daten für dieses Jahr angeben (Embrapa 2014c). Embrapa Agroenergia (2011) erhebt die bis 2011 bepflanzten Flächen in Brasilien, inklusive jener mit Setzlingen und den in Vorbereitung für die Plantagen befindlichen Flächen und schätzt, dass rund 180.000 Hektar für Palmölplantagen genutzt werden. Das IBGE gibt für dieses Jahr 103.904 Hektar an. 2014 liegen die IBGE-Daten mit 72.375 Hektar weit unter den 206.900 bis 255.500 Hektar die in der Studie von Brandão und Schoneveld (2015) angenommen werden. Grund dafür ist, wie auch Backhouse (2013) anmerkt, dass vom IBGE nur die geernteten Flächen erfasst sind. Die Embrapa hingegen inkludiert in ihren Abschätzungen neu umgewandelte und mit Setzlingen bepflanzte Flächen.

Wie gezeigt wurde und auch die Feldforschung bestätigte, handelt es sich bei der kommerziellen Palmölproduktion in Pará um eine sehr rezente Entwicklung. Viele der Plantagen befinden sich in einem frühen Stadium der Pflanzung und sind noch nicht in den Erntezyklus eingetreten. Nach Villela et al. (2014), liegen 2010 36.883 Hektar von 42.182 Hektar in Brasilien und damit 87,4% solcher Flächen im Staat Pará, was bedeutet, dass die Ernten dieser Plantagen etwa ab 2013 bis 2014 langsam in die Produktion einfließen und nochmal einige Jahre später ihre volle Produktivität erreichen.

3.1.5 Im Zentrum der Produktion: Die Mikroregion Tomé-Açu

Wie in den Berechnungsergebnissen noch genauer gezeigt wird, konzentrieren sich rund 70% der Palmölproduktion Parás in der Mikroregion Tomé-Açu. Um die Ergebnisse der Berechnungen verständlicher zu machen und zu zeigen, welche Gegebenheiten dazu geführt haben, dass diese Region so stark ins Zentrum der Produktion gerückt ist, werden die fünf Gemeinden und ihre geografischen und sozio-ökonomischen Eigenschaften in diesem Kapitel vorgestellt.

Tabelle 8 Demografische Daten der Gemeinden der Mikroregion Tomé-Açu (Quelle der Daten: IBGE Cidades (2012))

Gemeinde	Fläche (ha)	Einwohner-Innen	Durchschnitts-einkommen Land [R$/Kopf/Monat]	Durchschnitts-einkommen Stadt [R$/Kopf/Monat]	HDI (2010)
Acará	434.381	53.569	130	255	0,51
Concórdia do Pará	69.095	28.216	170	214	0,57
Moju	909.414	70.018	147	253	0,55
Tailândia	443.022	79.297	170	200	0,59
Tomé-Açu	514.536	56.518	200	264	0,59

In Pará gibt es zwei größere Anbauregionen für Palmöl (pólos de desenvolvimento do agronegócio do dendê). Einmal die Gemeinden Benevides, Santa Isabel do Pará, Santo Antônio do Tauá, Castanhal, Igarapé-Açu und São Domingos do Capim und als zweites im Süden der Stadt Belém die Mikroregion Tomé-Açu (Embrapa Amazônia Oriental 2006). Die Mikroregion Tomé-Açu ist Teil der Mesoregion Nordost-Pará zu der teilweise auch die anderen Gemeinden gehören (Salles 2015). Damit konzentriert sich die Palmölproduktion auf den Nordosten Parás, wo insgesamt über 90% der Palmölflächen Parás kultiviert werden (Rebello 2012).

Die Gemeinden der hier untersuchten Mikroregion haben, bis auf Moju, welche 1856 gegründet wurde (IMAZON 2014a), eine sehr junge Vergangenheit. Acará wurde 1935 gegründet (IMAZON 2012c), Tomé-Açu 1955 (IMAZON 2012b) und Concórdia do Pará und Tailândia 1988 (IMAZON 2012a, 2014b, 2014b). Bis zu diesem Zeitpunkt gab es Grenzverschiebungen zwischen den Gemeinden (IDESP 2014b) und auch die Feldforschung deutete auf nicht konstant entlang der offiziellen territorialen Grenzen geregelte Zuständigkeiten und Orientierungen, wie bereits erwähnt wurde.

Die Ausdehnungen der Gemeindeflächen sind sehr verschieden (siehe Tabelle 8). Die größte der Gemeinden ist Moju mit einer Fläche von 9.094.140 Hektar, an zweiter Stelle steht Tomé-Açu. Die zwei Gemeinden Acará und Tailândia sind annähernd gleich groß. Concórdia do Pará ist die mit Abstand kleinste Gemeinde, mit 690.947 Hektar ist sie in ihrer Ausdehnung um ein dreizehnfaches kleiner als Moju. Auch in den demografischen Eigenschaften unterscheiden sich die Gemeinden voneinander. Die Urbanisierung ist in Tailândia am weitesten fortgeschritten. Hier leben nur 26% der EinwohnerInnen auf dem Land (IMAZON 2014b), wohingegen es in Acará 76% ländliche Bevölkerung gibt (IMAZON 2012c). Auch in Moju ist es der Großteil (64%) (IMAZON 2014a), in Concórdia do Pará sind es 47% (IMAZON 2012a) und in Tomé-Açu 44% der EinwohnerInnen (IMAZON 2012b). Der Unterschied des Prokopfeinkommens der ländlichen und der urbanen Bevölkerung ist ähnlich zwischen den Gemeinden verteilt. In Tailândia ist er am geringsten, in Acará und Moju am stärksten. Der Human Development Index (HDI), der insgesamt in der Region unter dem HDI Brasiliens (0,74) liegt, ist entsprechend in Tailândia, der Gemeinde mit dem höchsten Einkommen und der stärksten Urbanisierungsrate, am höchsten und in Acará am geringsten (IBGE Cidades 2012).

Das Verhältnis der urbanen und der ländlichen Bevölkerung zeigt jedoch, dass insgesamt ein Großteil der BewohnerInnen der Mikroregion auf dem Land leben, was die Bedeutung des Zugang zu und der Nutzung von Land verdeutlicht (Monteiro 2015). Die größte auf dem Land lebende Gruppe stellen die KleinbäuerInnen dar, deren wichtigste landwirtschaftliche Aktivitäten im Anbau von Maniok, Fruchtkulturen oder extraktivistischen Tätigkeiten, bestehen (Silva 2015). Tabelle 9 zeigt, dass die Anzahl der kleinbäuerlichen gegenüber nicht kleinbäuerlichen Familien, in allen Gemeinden überwiegt.

Tabelle 9 Gegenüberstellung Kleinbäuerliche und nicht Kleinbäuerliche Landwirtschaft (Quelle der Daten: Silva (2015)* MDA (2015b, 2015a))

Gemeinde	KleinbäuerInnen (Agricultura familiar)	Nicht Kleinbäuerlich (Agricultura Patronal)*
Acará	4.245	408
Concórdia do Pará	784	67
Moju	3.562	228
Tailândia	130	90
Tomé-Açu	1.678	1.103

Trotz der wichtigen Rolle der Landwirtschaft in der Region, ist der wirtschaftlich wichtigste Bereich, was die Bereitstellung von Arbeitsplätzen und das BIP der Gemeinden angeht, der Dienstleistungssektor. Erst durch den aufkommenden Palmölanbau wurden in der Landwirtschaft vermehrt Arbeitsplätze in Form von Anstellungsverhältnissen geschaffen. Auf dieses Thema wird in Kapitel 4.3.5 genauer eingegangen.

Bodenbeschaffenheit und Klima

Sehr ähnlich sind sich die Gemeinden in ihren topografischen Gegebenheiten (siehe hierzu: Estatística Municipal: IDESP 2014b; 2014a; 2014d; 2014c; 2014e). Ihre Böden bestehen aus den für tropische Regionen typischen stark verwitterten, rot-gelblichen Oxisol-Böden in einem dichten Netz von regelmäßig überfluteten Várzea-Flussauen und feuchten Uferzonen. Die Region zeichnet sich durch eine sehr ebene, teilweise leicht hügelige Oberfläche aus. Sie liegt nur wenige Meter über dem Meeresspiegel und ist Teil des Amazonas Plateaus (Planalto Rebaixado da Amazônia).

Die Vegetation der Gemeinden besteht in Teilen aus dem ursprünglichen äquatorialen Feuchtwald (Floresta Equatorial Úmida), der Buschvegetation der Várzeazonen und Sekundärwäldern. Die anthropogen beeinflussten Gebiete sind primär kultiviertes Weideland und Plantagen wie Pfeffer oder Fruchtkulturen sowie kleinteilige Landnutzung (in Kapitel 3.2 wird darauf genauer eingegangen).

Das Klima der Mikroregion zeichnet sich durch sehr geringe Temperaturschwankungen um die 25°C Durchschnittstemperatur und eine Luftfeuchtigkeit von ungefähr 85% aus. Verstärkt von Januar bis Juni aber auch im restlichen Jahr gibt es regelmäßigen Niederschlag und dadurch immer wieder Überschwemmungen von Teilen der Region.

Mit dem Zonierungsprogramm ZAE wurden auch in den Gemeinden der Mikroregion Tomé-Açu die für die Palmölproduktion geeigneten Flächen bestimmt. Dabei wurden diese nach den Klassen B und C unterschieden, wie Tabellen 10 und 11 zeigen. Für die Klasse B, also Flächen, die mit einem geringeren Kapitalaufwand verbunden sind und primär in der Phase der Anlegung der Plantagen technologischen Einsatz erfordern, weisen in Pará 120 Gemeinden geeignete Flächen auf. Flächen der Klasse C, die mehr Investitionen und technologische Bearbeitung erfordern, finden sich in insgesamt 125 Gemeinden Parás.

Die Gemeinden der Mikroregion Tomé-Açu machen 20% der bevorzugten Flächen der Klasse B in Pará aus. Bei den regulären Flächen dieser Klasse sind es nur 8%. In der Klasse C stellen die Flächen der Mikroregion knapp ein Viertel der bevorzugten und wieder 8% der regulären Flächen. Wie Tabellen 10 und 11 zeigen, sind vor allem in den Gemeinde Acará und Moju große Flächen ausgewiesen. Unabhängig von dem Gesamtanteil der Mikroregion an den durch das ZAE ausgewiesenen Flächen in Pará, befinden sich, im Vergleich zu vielen anderen Gemeinden des Bundesstaates mit oftmals wenigen hundert Hektar pro Gemeinde, in der Mikroregion verhältnismäßig große und aufgrund der geografischen Lage zusammenhängende Flächen.

Hinter der Ausweitung der Palmölproduktion in der Mikroregion vor der Zonierung durch das ZAE im Jahr 2009, stehen die bereits erwähnten, durch finanzielle Anreize von SUDAM vorangetriebenen früheren Ansätze der Palmölproduktion in den 1980er und 1990er Jahren, die im Süden Beléms, in den Gemeinden Acará, Moju, Tailândia und Tomé-Açu stattfanden. Auch die durch das PNPB ab 2005 ausgelösten neuen Investitionen durch die größeren nationalen und internationalen Konzerne fokussieren sich auf den Süden der Bundeshauptstadt (Brandão und Schoneveld 2015). Hinter der Konzentration auf diese Region wiederum steht die Notwendigkeit der Anbindung der Plantagen an die Ölmühlen, an Belém und die wichtigeren Häfen dort sowie das dafür erforderliche und in dieser Region recht gut ausgebaute Straßennetz für den zügigen Transport der geernteten Frischfrüchte zu den Verarbeitungsstätten.

Tabelle 10 Zoneamento Agroecológico da Palma de óleo – Nível de Manejo B – Estado do Pará (Quelle der Daten: Presidência da República 7 de Maio de 2010)
Legende: MR TA: Mikroregion Tomé-Açu

Staat	Gemeinde	Bevorzugt		Regulär	
		ha	%	ha	%
Pará	Acará	233.883	10%	67.560	1%
Pará	Concórdia do Pará	66.435	3%	2.684	0%
Pará	Moju	155.803	7%	245.466	2%
Pará	Tailândia	0	0%	194.526	2%
Pará	Tomé-Açu	0	0%	279.123	3%
Summe MR TA		456.121	20%	789.360	8%
Summe Pará	(120 Gemeinden)	2.327.674	100%	10.448.374	100%

Tabelle 11 Zoneamento Agroecológico da Palma de óleo – Nível de Manejo C – Estado do Pará (Quelle: Presidência da República 7 de Maio de 2010)
Legende: MR TA: Mikroregion Tomé-Açu

Staat	Gemeinde	Bevorzugt		Regulär	
		ha	%	ha	%
Pará	Acará	209.029	13%	92.414	1%
Pará	Concórdia do Pará	30.289	2%	38.830	0%
Pará	Moju	155.803	9%	245.466	2%
Pará	Tailândia	0	0%	194.526	2%
Pará	Tomé-Açu	0	0%	279.123	3%
Summe MR TA		395.121	24%	850.360	8%
Summe Pará	(125 Gemeinden)	1.666.831	100%	10.608.430	100%

Bei den Unternehmen welche in der Region in die Palmölproduktion vorantreiben, dominiert das brasilianische Unternehmen Agropalma, welches, wie Abbildung 7 zeigt, in allen Gemeinden außer in Concórdia do Pará Plantagen besitzt. Auch Biopalma ist in den Gemeinden mit Ausnahme von Tailândia vertreten. BBB ist ebenfalls in der gesamten Region vertreten. Das in der Gemeinde Concórdia do Pará agierende Unternehmen Dentauá ist kleiner und ursprünglich kooperativ organisiert. Marborges besitzt Plantagen in Acará und Moju und ist bereits seit den 1990er Jahren im Palmölsektor aktiv. Guanfeng, ebenfalls in Moju aktiv, ist ursprünglich ein chinesisches Saatgut-Unternehmen (Nahum und Santos 2015b). In Pará gibt es zwölf Palmöl-Mühlen, in der Mikroregion befinden sich zwei Ölmühlen in Tailândia und Tomé-Açu (Nahum und Santos 2015a). Im Jahr 2012 wurde eine Palmölmühle von Biopalma in Moju eröffnet (Rebello 2012).

Wie gezeigt wurde, ist die Expansion der Palmölplantagen in Brasilien, Pará und der Mikroregion Tomé-Açu im Spannungsfeld zwischen (land-)wirtschaftlichen Entwicklungsbestrebungen und der Begrenzungen der Ausweitung auf bestimmte, gesetzlich vorgesehen Flächen zu verstehen. Dieser wirtschaftliche und politische Kontext, der die Ausweitung der Palmölproduktion antreibt, ist unmittelbar mit den Entwicklungen der

Biomasseentnahme, die die Ergebnisse der Materialfluss- und Landnutzungsanalyse aufzeigen, verknüpft. Diese werden im folgenden Abschnitt beschrieben.

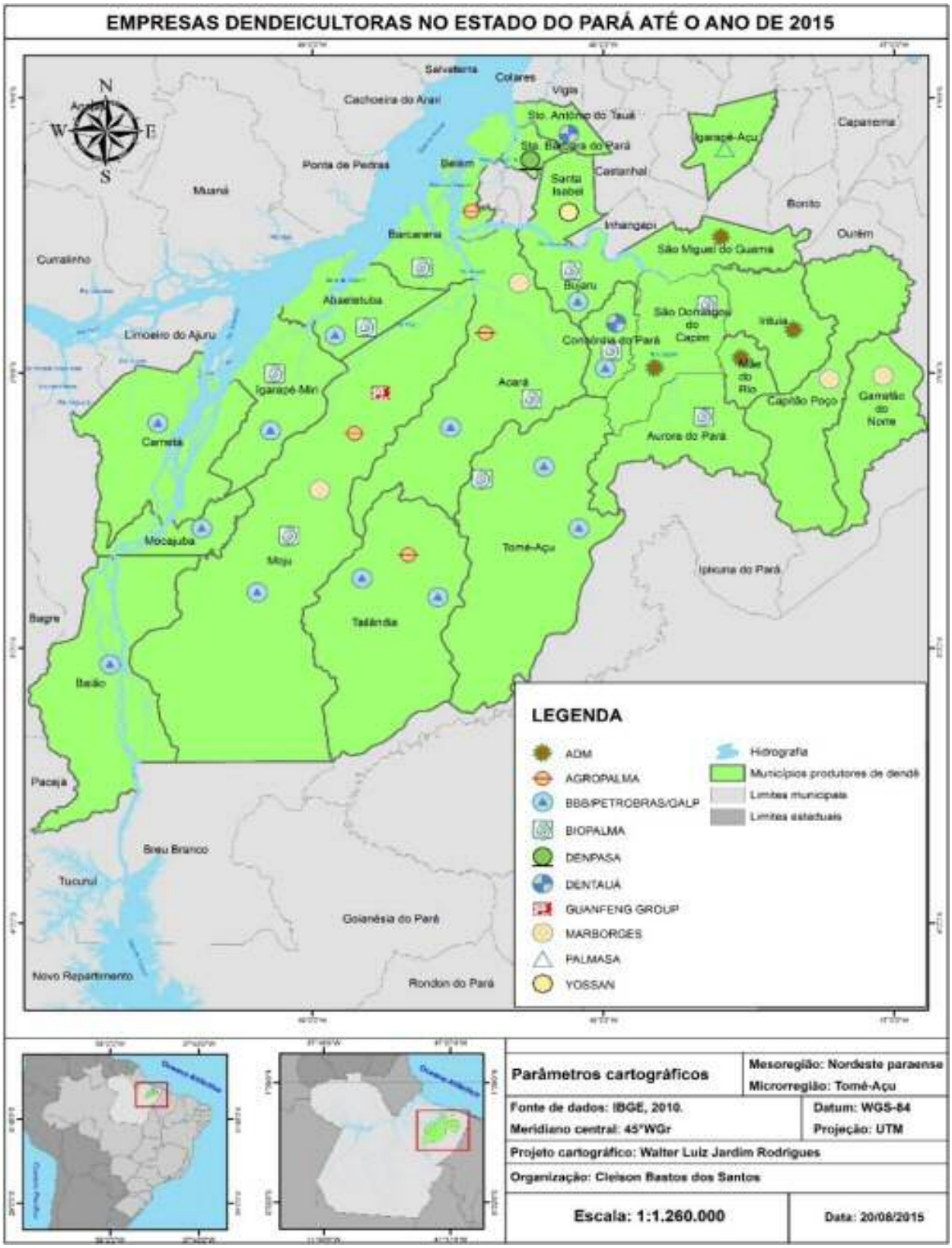


Abbildung 7 Unternehmen des Palmölsektors in Pará im Jahr 2015 (Quelle: Nahum und Santos (2015b))

3.2 Berechnungsergebnisse für die Mikroregion Tomé-Açu

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse der Berechnung der regionalen Entnahme von Biomasse mit jenen der Landnutzung zusammengebracht. Die Verschränkung der Entnahme- und Flächendaten verfolgt das Ziel, Zusammenhänge aufzuzeigen und die Auswirkung der expandierenden Palmölplantagen auf beiden Ebenen zu verstehen. Angaben aus Interviews fließen vereinzelt nur ein, da eine genauere Gegenüberstellung in der Diskussion erfolgt.

Die Berechnungen der regionalen Entnahme von Biomasse in der Mikroregion Tomé-Açu haben für jede Gemeinde ein individuelles Profil ergeben. Gleichzeitig lässt sich ein gemeinsames Muster der Entnahme-Reihenfolge erkennen. Auch in der Veränderung der Landnutzung lassen sich parallele Trends wiederfinden. Um dieses Muster herauszuarbeiten, wird im Überblick über die Gesamtergebnisse auf Ebene der Mikroregion Tomé-Açu auf Entwicklungen eingegangen, die sich in ähnlichen Formen in den fünf Gemeinden wiederfinden. Dabei wird immer wieder Bezug auf die Position einzelner Gemeinden genommen, besonders, wenn sie eine Tendenz sehr deutlich zeigen oder davon abweichen. Im Anschluss werden die besonderen Merkmale der Gemeinden für jede einzelne vorgestellt und durch Hintergrundinformationen erklärt.

Auch wenn die Berechnungen der regionalen Materialflussanalyse die zentrale quantitative Methode dieser Arbeit darstellen, ist es aufgrund der Forschungsfrage zielführend, einige landwirtschaftliche Produkte, vor allem Palmölfrüchte, außerhalb der zugehörigen MFA Kategorie zu betrachten. Die Kategorie „A.1.1.2. Roots, tubers“ besteht allein aus der Maniokentnahme, da in der Mikroregion keine anderen Wurzelgewächse produziert werden, weswegen die Bezeichnungen äquivalent benutzt werden.

Schließlich ist bei den Landnutzungsdaten die Einschränkung durch die nicht beobachteten, wolkenbedeckten Flächen mitzudenken. Die Beeinträchtigung der möglichen Aussagen schwankt von Gemeinde zu Gemeinde mit einer Spannweite von 0,02% bis 63,72% nicht beobachteter Flächen der Gemeinden. Deren Einfluss auf die Veränderung der Landnutzung- und Bedeckung wird nur in Bezug auf nennenswerte und möglicherweise stark beeinflusste Landnutzungsveränderungen explizit erwähnt. Andernfalls beziehen sich Beschreibungen der Landnutzungsveränderungen auf die beobachtbaren Flächen, da von einer zufälligen Verteilung der Wolkenbedeckung auszugehen ist.

Aus den Berechnungen ergeben sich folgende zentrale Ergebnisse:

- Ende der 1990er Jahre zeigt sich ein starker Einbruch der Holzbiomasse, die bis dahin die dominante Entnahme in der Mikroregion darstellt. Die Abholzungsrate bleibt aber auch nach 2000 dynamisch und durch politische Programme beeinflusst und zeigt ähnliche Muster zwischen den Gemeinden.
- Die Weidebiomasse nimmt zunehmend ab Ende der 1990er Jahre eine wichtige Rolle ein, wobei die Dominanz der Landnutzung durch Weide bei gleichzeitig geringen Viehbestandsdichten auf eine sehr extensive Nutzung hinweist. 2008 beginnen sowohl die Weidebiomasse als auch die Grasweiden in allen Gemeinden stark zurück zu gehen.
- Die Entnahme von Palmölfrüchten erfährt besonders ab 2006 und erneut ab 2010 starken Aufwind, wodurch Parallelen zu den anbaufördernden Programmen PNPB und PPSPO zu erkennen sind.
- Die Maniokentnahme verzeichnet im Gegenteil zu den meisten anderen Feldfrüchten in der Region, mit Ausnahme von Palmöl, bis 2007 eine starke Zunahme. Ähnlich wie

andere Grundnahrungsmittel, insbesondere Reis und Bohnen, die bereits vorher leicht abnehmen, nimmt die Produktion ab dieser Zeit jedoch stark ab.

- In der Landbedeckung ist ab 2008 ein die Gemeinden verbindendes Muster zu erkennen. Entgegen dem Rückgang der Grasweiden zwischen 2008 und 2010, ist ein Anwachsen der Buschweiden, der regenerierenden Weiden und der Sekundärvegetation in allen Gemeinden festzumachen.

Diese Ergebnisse werden in den folgenden Abschnitten ausführlicher dargestellt. Entlang der Chronologie der untersuchten Zeitreihe von 1990 bis 2014, wird, wie in der Einleitung des Kapitels begründet, neben dem Fokus auf die Palmölproduktion insbesondere auf die Holzentnahme und Abholzung, Weidebiomasse und Weideland sowie die Maniokentnahme eingegangen. Die Unterteilung in zwei Phasen von 1990 bis 1999 (Phase 1) und von 2000 bis 2014 (Phase 2) liegt zum einen darin begründet, dass ab 2000 einige stärkere Veränderungen der Biomasseentnahme zu beobachten sind und zum anderen, da diese Zeit stärkere Expansionstendenzen der Palmölproduktion erfährt. Die Grenzziehung dient der Übersichtlichkeit und erfolgt aufgrund der Beobachtung biophysischer Verhalte und im Hinblick auf den Fokus der Arbeit auf die Jahre, in der die Ausweitung der Palmölplantagen an Dynamik gewinnt. Innerhalb dieser zweiten Phase sind wiederum die letzten Jahre ab 2007/2008 von besonderer Bedeutung und werden auch aufgrund der gegebenen Daten zur Landnutzung ab 2008 genauer untersucht.

3.2.1 1. Phase: 1990-1999

Holzbiomasse

In der frühen Phase der 1990er Jahre stellt Holz die dominante Biomasse DE der Mikroregion Tomé-Açu dar. 1990 ist industrielles Rundholz in der Region für 65% der gesamten Biomasseentnahme verantwortlich. Feuerholz spielt im Vergleich eine sehr viel geringere Rolle und macht Anfang der 1990er Jahre nur 4% der entnommenen Biomasse aus. Dieser Anteil nimmt bis 1998 leicht zu, sinkt in der Menge aber bereits davor ab. Bei industriellem Holz verhält es sich entgegengesetzt. In der Menge nimmt es von 2.862.550 Tonnen (1990) auf 3.594.721 Tonnen (1995) zu, wohingegen sein Anteil an der gesamten Entnahme seit 1990 konstant absinkt. Nach dem Peak 1995, der in Abbildung 8 deutlich zu erkennen ist, verzeichnet die Entnahme einen starken Einbruch; 1999 liegt sie nur noch bei knapp 1 Mio. Tonnen und hat in diesen vier Jahren, zwischen 1995 und 1999, jährlich etwa um ein Viertel der anfänglichen Entnahme abgenommen.

Diese Tendenz wird vor allem durch die Gemeinde Tomé-Açu getragen, die 1990 mit einer Rundholzproduktion von 2.434.740 Tonnen, 85% der gesamten entnommenen Rundhölzer der Mikroregion ausmacht. Auch Acará und Concórdia do Pará machen die Entwicklung in dieser Zeit mit, jedoch auf einem sehr viel geringeren Niveau. Moju und Tailândia brechen aus diesem Muster aus. Beide Gemeinden erreichen den Höhepunkt ihrer Holzproduktion erst zwischen 2004 und 2007. In den Ergebnissen der einzelnen Gemeinden wird darauf genauer eingegangen.

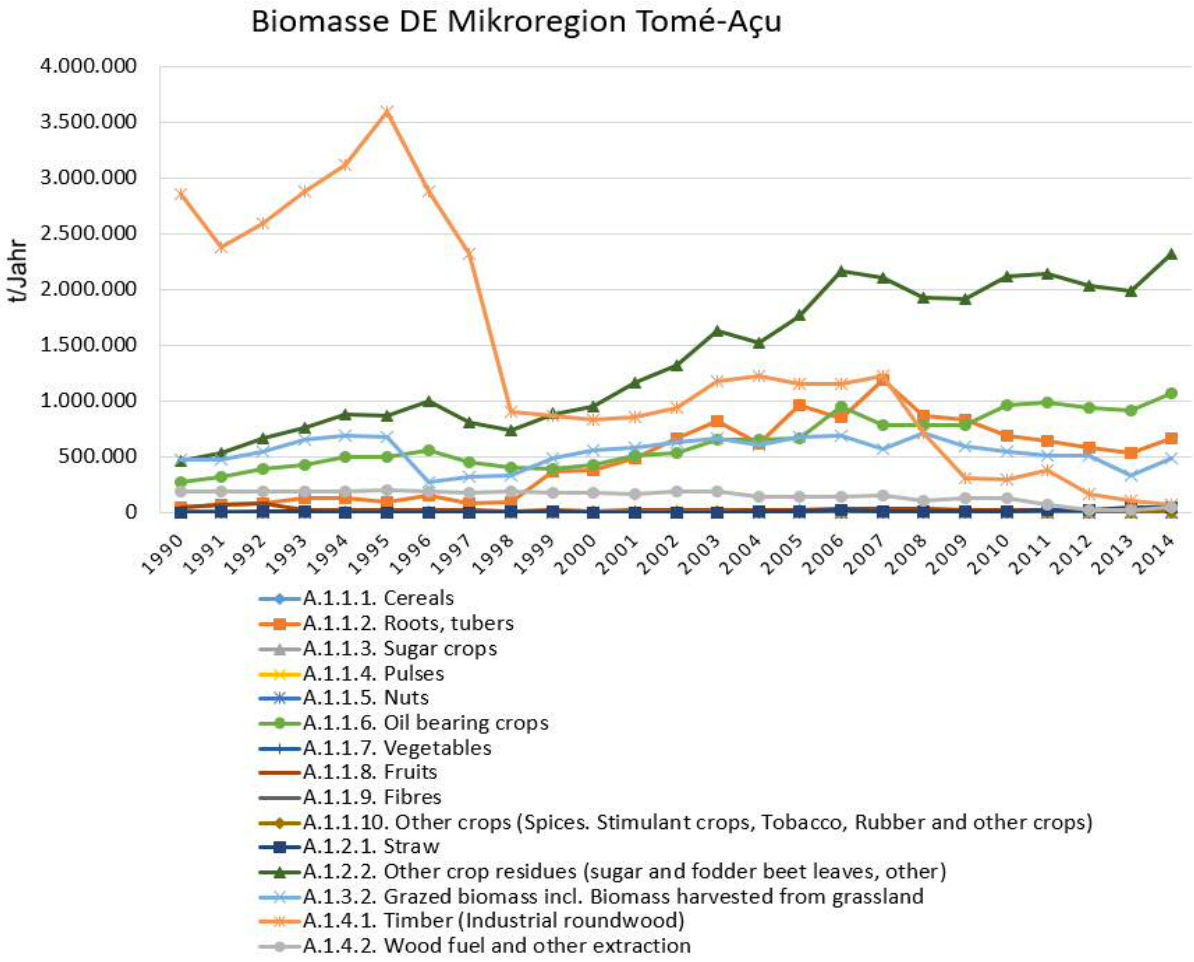


Abbildung 8 Biomasse DE (t/Jahr) der Mikroregion Tomé-Açu von 1990 bis 2014 (Quelle der Daten: IBGE 2015b)

Die konstante Zunahme der Rundholzentnahme und auch der Peak 1995 in der Mikroregion spiegeln die Holzentnahmetendenzen der Amazonasregion in diesem Zeitraum wider. Nach Fearnside (2006) verzeichnet die Abholzung im Amazonasraum ab 1991 entlang wirtschaftlicher Bestrebungen eine konstante Zunahme, und 1995 infolge des Plano Real[11], der 1994 eingeführt wurde, einen Abholzungshöhepunkt erreicht. Neben der allgemeinen Wirtschaftskrise und Rückgängen in der Eisenproduktion (Mayer 2010) ist ein möglicher Grund, der die Abnahme der Holzentnahme ab 1995 erklären kann, eine provisorische Maßnahme der brasilianischen Regierung als Reaktion auf die starke Zunahme der Abholzung. Dazu wurde ein Gesetz erlassen, das den vorgeschriebenen Anteil der natürlichen Reservate von Primärwald (Reserva Floresta Legal - RL) auf Privatland von den bis dahin einzuhaltenden 50% auf 80% in der Region Amazônia Legal erhöhte. Auf diesen Flächen darf nach der Regulierung weder selektiv Holz entnommen, noch das Land für andere Nutzungsformen umgewidmet werden (MMA 1998). RL haben die Funktion, die wirtschaftlich nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen und die Erhaltung der Biodiversität zu gewährleisten. Sie begrenzen damit auch den Anbau jährlicher Kulturen nach dem traditionellen System „corte-queima" (slash and burn) (Mota et al. 2015).

[11]Der Plano Real bezeichnet eine Reihe politischer Maßnahmen und Reformen unter Präsident Fernando Henrique Cardoso, die Anfang 1994 zur Stabilisierung der brasilianischen Wirtschaft beschlossen wurden. Kernelement ist die Einführung der bis heute gültigen Währung, des Real (Flynn (1996)).

Weidebiomasse und Weidefläche

Als weiterer wesentlicher Bestandteil der Biomasse DE in den 1990er Jahren ist die gegraste Biomasse zu nennen. Sie macht in dieser Zeit nach der Holzproduktion und den Erntenebenprodukten mit durchschnittlich 10% den drittgrößten Anteil der gesamten entnommenen Biomasse aus. Bei dem Einbruch der gegrasten Biomasse zwischen 1995 und 1996 handelt es sich, wie die Nachforschungen ergaben und in Abschnitt 2.5.1 erläutert wurde, um Zensusdatenanpassungen. Daher wird diese Abnahme nicht als tatsächliches Ereignis interpretiert.

Für das Jahr 1995 konnte auf die Zensusdaten des IBGE über die Weideflächen zurückgegriffen werden. Hierbei wurden absichtlich unterschiedliche Quellen verwendet, um die Weideflächen (Zensusdaten) und die gegraste Biomasse (PPM-Daten) einander gegenüberzustellen und somit auch die Plausibilität der verwendeten Daten abschätzen zu können. Ein Vergleich des Anteiles der Weideflächen der einzelnen Gemeinden an der gesamten Weidefläche der Mikroregion, mit dem Anteil der gegrasten Biomasse der Gemeinden an der gesamten gegrasten Biomasse der Mikroregion zeigt (siehe Tabelle 12), für 1995 im Vergleich zu 2006, dem Jahr der zweiten Zensuserhebung (siehe Tabelle 14, S. 75) nur in einigen Gemeinden Zusammenhänge zwischen den Ergebnissen.

Die Gemeinde Tomé-Açu hat sowohl den größten Anteil an der Weidefläche der gesamten Region (43%), als auch den größten Anteil an der gegrasten Biomasse der gesamten Region (49%). Tailândias Weideflächen machen mit 30% den zweitgrößten Anteil der gesamten Weideflächen der Mikroregion aus, entnommen wird von der Fläche allerdings nur 12% der in der Region gegrasten Biomasse. Umgekehrt verhält es sich in Moju: obwohl die Weiden hier nur 8% in der Region und 12% der Gemeindefläche ausmachen, hat die Gemeinde mit 29% den zweitgrößten Anteil an der gegrasten Biomasse der gesamten Mikroregion. Auch hat 1995 in Moju die Weidebiomasse mit 16% den größten Anteil an der gesamten Biomasseentnahme der Gemeinde, was sich bis zum Jahr der zweiten Zensuserhebung, 2006 jedoch wesentlich verändert. Eine genauere Gegenüberstellung mit diesem Jahr erfolgt an späterer Stelle.

Tabelle 12 Vergleich der Weidebiomasse mit der Weidefläche 1995
(Quelle der Daten: IBGE Zensus 1995 und PPM 2015) ***Legende: A= Acará; CdP= Concódia do Pará; M= Moju; T= Tailândia; TA= Tomé-Açu; MR TA= Mikroregion Tomé-Açu***

1995	Gemeinde-fläche (ha)	Weide (ha)	Anteil an Gemeinde-fläche (%)	Anteil an Weide-fläche der MR TA (%)	DE Weide-Biomasse (t)	Anteil an Biomasse DE der Gemeinde (%)	Anteil an Weide-Bio-masse der MR TA (%)
A	434.381	21.731	5%	13%	64.800	5%	5%
CdP	69.095	8.694	13%	5%	57.270	11%	5%
M	909.414	14.189	12%	8%	350.468	16%	29%
T	443.022	51.090	12%	30%	151.006	7%	12%
TA	514.536	73.050	14%	43%	601.162	9%	49%
MR TA	**2.370.448**	**168.755**	**7%**	**100%**	**1.224.707**	**11%**	**100%**

Auch wenn es durch die Gemeinde Tomé-Açu eine Übereinstimmung gibt, fallen die Abweichungen ins Auge. Diese sind möglicherweise auf unterschiedliche Weidelandnutzungsintensitäten aber auch die unterschiedlichen und zu Ungenauigkeiten führenden Erhebungsmethoden von Zensus- und PPM-Daten zurückzuführen. Die möglicherweise ungenauen Viehzahlendaten im Jahr 1995, auf die die erwähnte Zensusanpassung der PPM Herdenzahlen, die 1996 stattfand, hindeutet, könnte ebenfalls ein Grund für die Abweichungen von gegrasten Biomasse und Weidefläche sein.

Eine weitere Beurteilung der Plausibilität der berechneten Weidebiomasse ergibt sich durch einen Blick auf die Viehbestandsdichten. Hierfür wurde die Dichte einmal mit den Zensusdaten und einmal mit den PPM-Daten für die Wiederkäuer (Rinder und Büffel) in den Jahren der Zensuserhebung berechnet. Die Ergebnisse in Tabelle 13 zeigen, dass die PPM-Daten tendenziell zu einer höheren Dichte von Rindern pro Hektar führen, da dieser Berechnung größere Viehzahlen zugrunde liegen, als im Zensus erhoben wurden. Lediglich in der Gemeinde Acará, verhält sich dies nicht so, hier liegt die Dichte nach den Zensusdaten um 0,07 Tiere pro Hektar über der nach den PPM-Daten berechneten. Für die Gemeinde Moju ist der Unterschied besonders auffällig. Hier kann gefolgert werden, dass es sich bei den PPM Viehzahlen um Überschätzungen oder bei den Weideflächen im Zensus um Unterschätzungen handelt, da eine Dichte von 6,94 Tieren pro Hektar, wie bereits im Methodenkapitel der Arbeit erläutert, in der Region nicht plausibel ist (IDESP und ADEPARA 2012).

Die Ergebnisse machen außerdem auf eine Parallele zwischen der Dichte und dem Anteil der Weidebiomasse an der gesamten Biomasse DE aufmerksam. So hat Moju, mit der größten Dichte (sowohl nach den Zensus, als auch nach den PPM-Daten), den größten Anteil an Weidebiomasse in seinem Entnahmeprofil. Acará und Tailândia hingegen, die nach den PPM-Daten die geringste Dichte aufweisen, haben nur 5% bzw. 7% Weidebiomasse in ihrer gesamten Entnahme. Auf der anderen Seite stehen dieser Tatsache entgegenlaufende Weidegrößen gegenüber. Moju hat bei 14.189 Hektar Weidefläche im Jahr 1995 eine größere Menge von gegraster Biomasse in der gesamten Biomasse DE als beispielsweise die Gemeinde Tailândia, die über 51.090 Hektar Weideland verfügt aber weniger als die Hälfte entnommene Weidebiomasse der Weidebiomasse Mojus verzeichnet. Das bedeutet, dass es nur einen losen Zusammenhangs zwischen der Größe der Weidefläche und der Entnahme von Weidebiomasse gibt, also von der Größe des Weidelandes nicht auf die Entnahme der Weidebiomasse der Gemeinden geschlossen werden kann.

Insgesamt liegen die Gemeinden mit den berechneten Dichten im unteren Bereich der möglichen Viehbestandsdichte Nordbrasiliens. Nach Assunção und Chiavari (o.J.) gibt es hier eine Spannbreite zwischen 1,42 und 0,7 Tieren pro Hektar, gegenüber weitaus höheren Dichten in anderen Regionen Brasiliens.

Tabelle 13 Viehbestandsdichte (Kopf/ha) 1995
(Quelle der Daten: IBGE Zensus 1995 und PPM 2015)

1995	Dichte Zensus	Dichte PPM
Acará	0,88	0,81
Concórdia	0,83	1,78
Moju	1,32	6,94
Tailândia	0,55	0,83
Tomé-Açu	0,80	2,29
Mikroregion TA	0,78	2,02

Der je nach Gemeinde unterschiedliche aber insgesamt große Anteil der Weidebiomasse an der gesamten Entnahme der Gemeinden macht in Anbetracht der aufgezeigten geringen Herdendichte, die Extensivität der Weideflächennutzung in der Region klar, weswegen die Rinder dort häufig als „grüne Rinder“ (boi verde) (Embrapa 2006a; I1) bezeichnet werden. Trotzdem sind die Unsicherheiten der PPM-Daten für das Jahr 1995 bezüglich der Weidebiomasse mitzudenken. Die Zensusanpassung 1996 reduziert den Anteil der Weidebiomasse von 9% 1995 auf 5% 1996. In den folgenden Jahren nimmt er jedoch schnell wieder zu und liegt schon im Jahr 2000 bei 17%.

Früchte

Die Entnahme von Früchten deckt Anfang der 1990er Jahre im Vergleich zu den bisher beschriebenen Posten einen geringen Teil der entnommenen Biomasse ab. Sie nimmt von 1990 bis 1992 zwar leicht zu, liegt mit 86.306 Tonnen und einem Anteil von 1,5% an der gesamten Biomasse DE aber weit unter den Ölfrüchten oder Wurzelgewächsen in dieser Zeit. Nach 1992 nimmt sie konstant ab. 1999 wird bereits nur noch knapp die Hälfte von der 1990 entnommenen Menge produziert.

Ölfrüchte und Palmölfrüchte

Die Ölfrüchte (A.1.1.6. Oil bearing crops) verdoppeln sich in der 1. Phase von gut 200.000 Tonnen 1990 auf rund 400.000 Tonnen 1999. Innerhalb dieser Kategorie nehmen die Palmölfrüchte einen zunehmend größeren Anteil ein und machen nachdem es in den frühen 1990er Jahren rund 70% waren, ab 2000 über 80% dieser Kategorie aus. Insgesamt nimmt die Gruppe der Ölfrüchte beständig zu und hat sich sechs Jahre später, 2006, erneut verdoppelt, wobei die Palmölfrucht die andere in dieser Gruppe vertretene Ölfrucht, Kokos, beständig verdrängt. Dennoch findet die Entnahme von Palmölfrüchten in den 1990er Jahren im Vergleich zu den Jahren ab 2005 auf einem geringen Niveau, von rund 200.000 Tonnen auf etwas über 300.000 Tonnen zunehmend, statt. Damit macht sie Anfang der 1990er Jahre einen Anteil von 5% der gesamten Entnahme aus, der sich bis zum Jahr 2000 verdoppelt. Vierzehn Jahre später hat sich dieser Anteil ein zweites Mal verdoppelt.

Erntenebenprodukte

Für die Zunahme der Erntenebenprodukte (A.1.2.2. Other Crop Residues) seit Beginn der 1990er Jahre, sind verschiedene Haupternteprodukte verantwortlich. In der Mikroregion Tomé-Açu bestehen die Erntenebenprodukte 1990 zu 75% aus Nebenprodukten der Palmölproduktion, zu 18% kommen sie von Kokosnüssen, 6% von der Maniokproduktion, 1% sind Reiserntenebenprodukte und 0,02% kommen von Hülsenfrüchten. Diese Anteile

verändern sich bis 2014 nur leicht und bleiben in ihrem Verhältnis, bis auf den die Kokosnüsse überwiegenden Anteil von Manioknebenprodukten zwischen 2001 und 2010, gleich. Diese Verschiebung ist auf die in diesem Zeitraum starke Produktionszunahme von Maniok zurückzuführen. Als Erntenebenprodukt anfallendes Stroh (A.1.2.1. Straw) wird in geringen Mengen entnommen und macht in der gesamten untersuchten Zeitreihe maximal 1% der gesamten Biomasse DE aus, wohingegen die anderen Erntenebenprodukte 1990 bereits 10% und 2014 48% der gesamten Biomasse DE der Region einnehmen.

Maniok

Maniok, auf den in Kapitel 4.3 genauer eingegangen wird, ist das einzige Ernteprodukt der Kategorie A.1.1.2. Roots and tubers. Er ist ein elementares Grundnahrungsmittel in Pará und der Mikroregion Tomé-Açu, was die im Vergleich zu anderen Haupternteprodukten große Entnahme in der Region erklärt. Dass die produzierte Menge 1990 nur 1% der gesamten Biomasse DE ausmacht, liegt an der, alle anderen Entnahmegruppen weit überwiegenden Holzentnahme in diesem Jahr. Nach den Ölfrüchten steht die Maniokentnahme an zweiter Stelle der mengenmäßigen Entnahme der Haupternteprodukte und nimmt in den folgenden Jahren konstant zu. 2000 macht sie bereits 11% der Biomasseentnahme aus.

Auffällig in der ersten Phase des Untersuchungszeitraums ist eine starke Abnahme sowohl der Maniok- als auch der Palmölproduktion in den Jahren 1997 bis 1999. Diese ist in erster Linie auf Ernteeinbrüche in Moju und Tomé-Açu zurückzuführen. Der Ernterückgang dort resultiert aus einer Dürreperiode zwischen 1997 und 1999, welche überdurchschnittlich wenig Niederschlag in den ohnehin trockenen Sommermonaten zwischen Juni und November mit sich brachte (Barreto 2012). Die Maniokernte erfährt 1997 einen Rückgang um 47% gegenüber dem Vorjahr. Auf die Palmölproduktion wirkt sich die Trockenheit ein Jahr später stärker aus. Sie liegt 1999 um über 80.000 Tonnen unter dem Wert von 1996. In der Gemeinde Moju selber nimmt die Maniokproduktion zwischen 1996 und 1997 von 19.500 Tonnen auf 13.000 Tonnen und die Palmölproduktion von 213.591 Tonnen auf 129.396 und 1998 auf 74.294 Tonnen ab.

3.2.2 2. Phase: 2000-2014

Holzbiomasse und Abholzung

Ab dem Ende der 1990er Jahre ändern sich einige Verhältnisse innerhalb der Biomasseentnahme der Mikroregion. Die Rundholzproduktion, die 1998 erstmals unter 1 Mio. entnommener Tonnen lag, gewinnt ab 2003 erneut an Dynamik. Ihr Anteil an der gesamten Biomasse DE sinkt aber ab dieser Zeit und macht bis 2007 nur noch 20% der genutzten Biomasse aus, nachdem es bis Ende der 1990er Jahre über 50% waren. Für diese erneute Zunahme der Rundholzentnahme ab 2003 sind die Gemeinden Moju und Tailândia verantwortlich, welche durch ihre, im Vergleich zu den anderen Gemeinden später beginnende Zunahme dieser Holzbiomasse auffallen. Mojus industrielles Rundholz nimmt besonders ab den späten 1990er Jahren zu und erreicht 2004 eine maximale Entnahmemenge von 170.000 Tonnen.

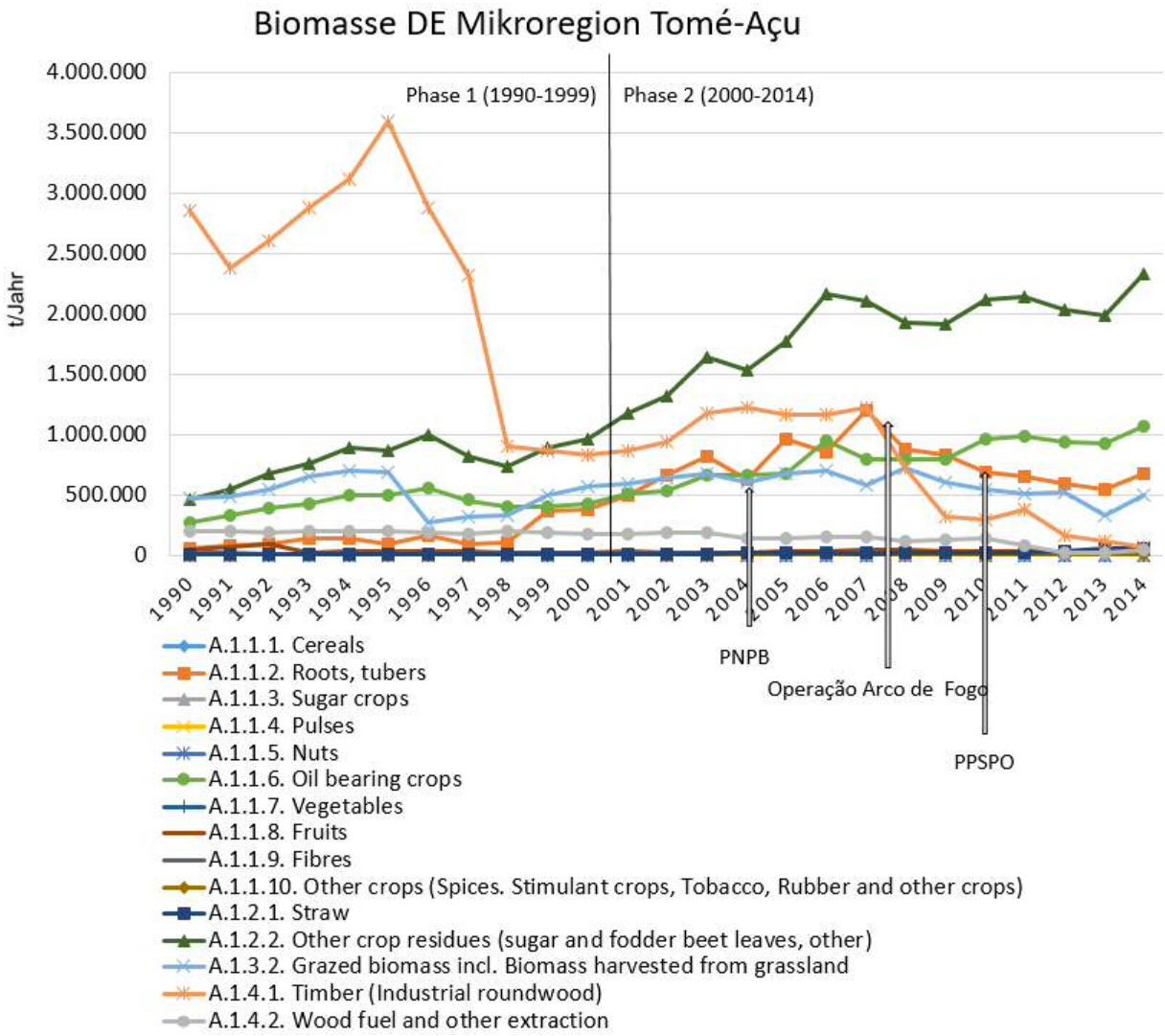


Abbildung 9 Biomasse DE mit Indikation des PNPB, der Operação Arco de Fogo und des PPSPO (Quelle der Daten: IBGE (2015b))

Einer leichten Abnahme folgt der Einbruch der Produktion auf 68.000 Tonnen im Jahr 2008. Auch Tailândia macht diesen Trend mit, entnimmt jedoch wesentlich mehr Holz. Die Gemeinde hat 2004 und 2007 eine Rundholzproduktion von 1.020.000 Tonnen. 2008 bricht diese auf 612.000 Tonnen und ein Jahr später auf 204.000 Tonnen ein. Dieser starke Rückgang lässt sich in der Region als Ganze beobachten. Die nach dem Einbruch 1995 verzeichnete erneute Zunahme von Rundholz wird erst 2005 gebremst und nimmt nach 2007 radikal ab. In den Jahren 2008 und 2009 geht die Entnahme jeweils um die Hälfte des Vorjahreswertes zurück und liegt 2009 nur noch bei 316.200 Tonnen gegenüber 1.230.120 Tonnen im Jahr 2007.

Der starke Rückgang der Holzentnahme aus natürlichen Wäldern ist auf staatliche Interventionen zur Bekämpfung der illegalen Holzentnahme zurückzuführen. Durch die ersten beiden staatlichen Aktionspläne für die Prävention und Kontrolle der Abholzung im Amazônia Legal, PPCDAM I und II (Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal), die zwischen 2004 und 2011 implementiert wurden, wurde eine Reihe von Aktionen und eine bessere Überwachung durch das Real-Zeit

Satellitenüberwachungsprogramm DETER (Projeto de Detecção do Desmatamento em Tempo Quase Real) eingeführt (MMA 2009).

Im Rahmen des PPCDAM I wurde 2005 unter anderem der Plan zur Bekämpfung der Abholzung (Plano de Combate ao Desmatamento) eingeführt, mit dem sich Kontrollen durch die staatliche Umweltbehörde IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) verschärften und über 200 Mio. m³ illegal gefällte Bäume im Amazonasraum beschlagnahmt wurden (IMAZON 2010).

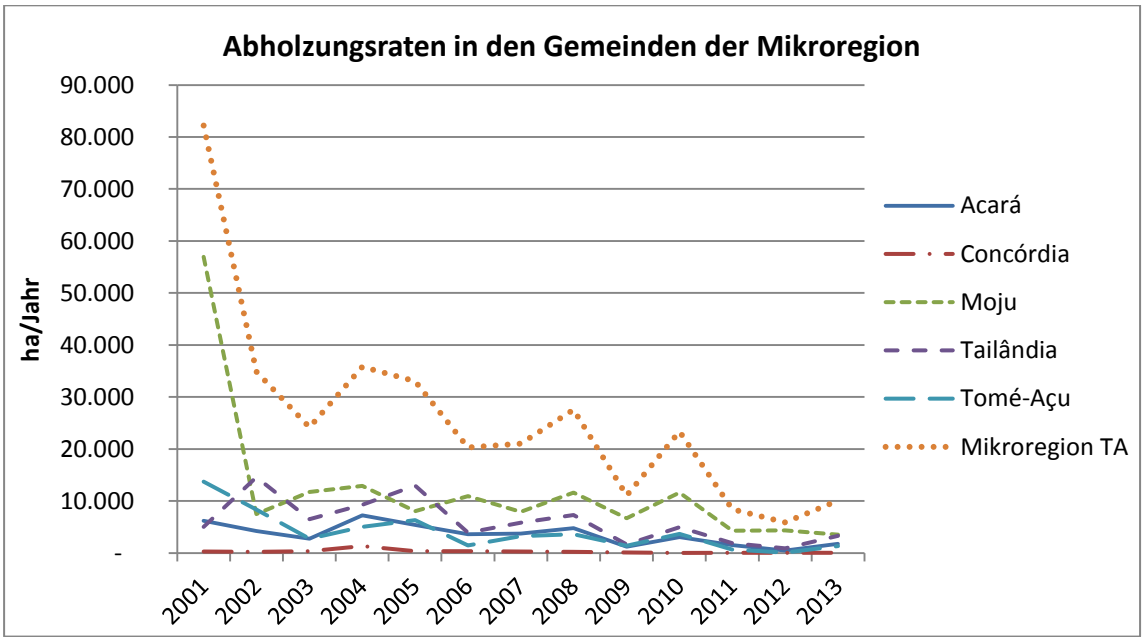


Abbildung 10 Abholzungsraten in den Gemeinden und der Mikroregion (Quelle: eigene Darstellung, PRODES (2015)) Legende: TA = Tomé-Açu

An den in Abbildung 10 dargestellten Abholzungsraten der Gemeinden ist die Auswirkung des Programms durch eine Abnahme der Abholzung ab 2005 in allen Gemeinden außer Moju, zu erkennen. Die Darstellung darf dabei nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Gemeinden auf einem unterschiedlichen Niveau bereits abgeholzter Flächen verortet sind. Die Gemeinde Concórdia do Pará, die ab 2001 kaum zusätzliche Flächen abholzt, hat zu dem Zeitpunkt bereits 82% seiner Fläche abgeholzt. Bei der hohen Rate der Abholzung in der Gemeinde Moju ist die Größe der Gemeindefläche mitzudenken. So hat die Gemeinde insgesamt einen kleineren Anteil abgeholzter Fläche an der Gemeindefläche als beispielsweise Tomé-Açu, deren Rate unter der von Moju liegt. Nach dieser ersten Reduktion der Raten, nimmt sie in allen Gemeinden wieder zu. Auf die Abholzung in den einzelnen Gemeinden wird im zweiten Teil des Kapitels eingegangen.

Eine weitere gemeinsame Entwicklung der Abholzungsraten von PRODES ist in den Jahren ab 2008 erkennbar. In diesem Jahr intensivierten sich die staatlichen Maßnahmen gegen Abholzung der nativen Wälder erneut im Rahmen des PPCDAM II. Die in allen Gemeinden der Mikroregion erkennbare Abnahme der Abholzungsraten im Jahr 2009 sowie die verzeichneten massiven Einbrüche der Holzentnahme in diesen Jahren sind die Konsequenz des staatlichen Abholzungsbekämpfungsprogramms „Operacão Arco de Fogo“ (TA1; M2), die in Abbildung 9 vermerkt ist. Diese Intervention wurde beginnend im Frühjahr 2008 im Auftrag der brasilianischen Regierung von einem Zusammenschluss des IBAMA, der bundesstaatlichen Polizei (Polícia Federal) sowie nationalen Sicherheitskräften durchgeführt. Ziel war die

Bekämpfung der illegalen Abholzung im Amazonasraum (IBAMA 2008), insbesondere in Gemeinden, die durch hohe Abholzungsraten als besonders problematisch auffielen. Die hohen Raten der (illegalen) Abholzung führten auch in den Gemeinden der Mikroregion Tomé-Açu zur Durchführung der Operation. Die Region ist in Pará jedoch kein Einzelfall. Sie liegt neben anderen Gemeinden des Bundesstaates im sogenannten „Arco de desmatamento“ (Abholzungshalbkreis) im Amazonasraum, welcher sich wiederum entlang ausgebauter Straßen entwickelt hat, die die Ausbeutung der Waldressourcen möglich machen (IMAZON o.J.). Die Region ist “the most active land-use frontier in the world in terms of total forest loss and intensity of fire activity.“ (Morton et al. 2006) Besonders die Gemeinden Moju und Tailândia standen im Fokus der Operation, durch welche ein Großteil der Sägereien und Holzkohlewerke in den Gemeinden geschlossen wurden (IBAMA 2008; IMAZON o.J.). Wie Abbildung 10 aber zeigt, steigt auch nach dieser Intervention, wie schon nach dem Plan von 2005, die Abholzungsrate der Region wieder und übersteigt die, 2009 erstmals unterschrittenen 20.000 Hektar an jährlicher neuer Abholzung.

Als weiteren Grund für die Abnahme der Holzproduktion in Pará, nennt eine Studie von IMAZON (2010) auch die Auswirkungen der Wirtschaftskrise ab 2009. Nach Berechnungen der paraensichen Vereinigung der Holzexportindustrie Aimex (Associação das Indústrias Exportadoras de Madeiras do Estado) sind die Exporteinnahmen durch Holz in Pará von 793 Millionen US$ 2007 auf 346 Millionen US$ in 2009 runtergegangen.

Zum Zeitpunkt der staatlichen Intervention in der Region bedecken Primärwälder bereits nur 49% der gesamten Mikroregion. Den TERRACLASS-Daten zufolge, werden sie in den folgenden Jahren weiter zurückgedrängt: Auf 48% im Jahr 2010 und weitere zwei Jahre später auf 47%, womit sie deutlich unter dem Wert Parás mit 75% Waldbedeckung im Jahr 2014 liegen. Die beobachteten abgeholzten Flächen nehmen 2010 gegenüber 2008 um 574 Hektar zu. Die Entwicklung bis 2012 zeigt einen Rückgang dieser Flächen, der aber aufgrund der Wolkenbedeckung mit Unsicherheiten verbunden ist. Zum Zeitpunkt der Satellitenaufnahmen macht sie in diesem Jahr 20,51% der Mikroregion aus und damit knapp 15% mehr als 2010. Im Gegenteil zum Primärwald, nimmt die Fläche bepflanzter Baumplantagen (Reflorestamento) zwischen 2010 und 2012 von 4.124 Hektar auf 8.023 Hektar zu. Über eine Entwicklung vor 2010 kann keine Aussage getroffen werden, da diese Kategorie erst in diesem Jahr ins Klassifizierungssystem aufgenommen wurde.

Trotz der unterschiedlichen Kategorisierung und Erhebungen der IBGE-Entnahmedaten und der TERRACLASS-Flächendaten, die an dieser Stelle mitzudenken sind, weist die Entnahme des industriellen Rundholzes parallele Entwicklung zu dem Abnahmetrend der Abholzung auf. Ab 2008 reduziert sich die Menge des Rundholzes von 720.800 Tonnen auf 167.881 Tonnen im Jahr 2012. Auch Feuerholz nimmt nach einer leichten Zunahme zwischen 2009 und 2010 ab 2011 stark ab.

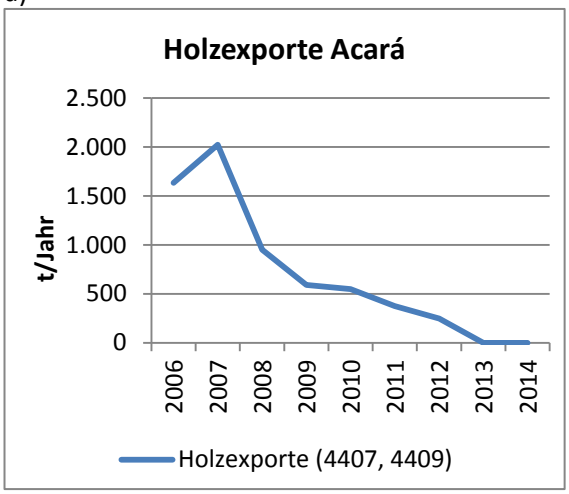
Der Rückgang der abgeholzten Flächen und die sinkende Rundholzentnahme in diesen Jahren sprechen für die abnehmende wirtschaftliche Rolle der Holzbiomasse in der Region. Ein reduzierter Waldbestand und damit verringerte Holzressourcen, verstärkte staatliche Überwachungen und Waldschutzgesetze sind für diesen Trend verantwortlich. Umso relevanter wird jedoch die Nische der illegalen Holzentnahme, wie durch die Feldforschung deutlich hervortrat Die Handelsdaten der Holzbiomasse stützen diesen Trend. Daten über den Export der Holzbiomasse stehen für die Gemeinden Moju und Tailândia ab 1997, für Tomé-

Açu ab 1999 und die Gemeinde Acará ab 2006 zur Verfügung. Für Concórdia do Pará sind im gesamten Zeitraum weder Importe noch Exporte vermerkt.

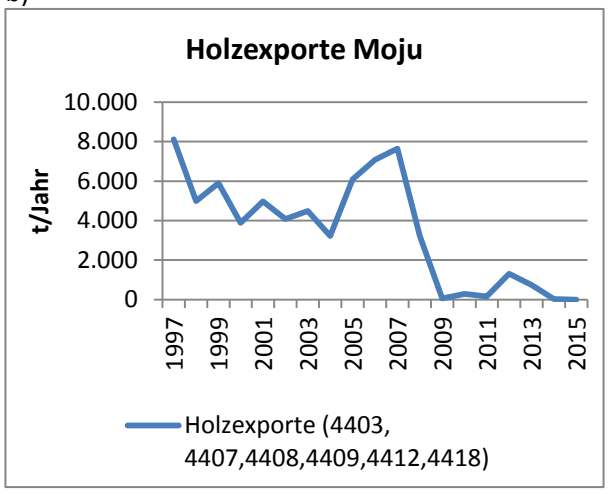
In diesen Gemeinden zeigt sich, dass die Exporte von Holzprodukten (HS4 Code-Aufschlüsselung siehe Anhang) in ihrem Verlauf dem Trend der Holzentnahme folgen. Nach den Daten des Alice Web 2 sind zwischen 2005 und 2009 starke Einbrüche des Exports zu erkennen, welche wie bei dem Einbruch in der Holzbiomasseentnahme, durch die in der Zeit verschärften staatlichen Interventionen gegen illegale Abholzung erklären werden können. Bei einer genaueren Betrachtung der exportierten Mengen (siehe Abbildung 11 a) bis d)) fällt ins Auge, dass die Exportdaten auf einem viel geringeren Niveau liegen, als die Daten der Holzentnahme. Moju verzeichnet zwischen 1997 und 2015 Holzexporte in der Höhe von 66.296 Tonnen, wohingegen in der Entnahme 1.953.966 Tonnen berechnet wurden. Gründe für die auseinandergehenden Daten sind möglicherweise, auch wenn Datenfehler als Ursache in Betracht gezogen werden müssen, die Differenz zwischen der IBGE Holzentnahme und den in Netto Kilo berichteten Holzexporten, die einen niedrigeren Feuchtigkeitsgehalt und infolge von Weiterverarbeitungen für den Export weniger Rinde- und Astrückstände aufweisen, als die frisch entnommenen Rundhölzer, die das IBGE inklusive Rinde angibt.

Weitere Möglichkeiten bestehen darin, dass in den Gemeinden ein größerer Teil für den Eigenbedarf gebraucht wurde und daher nicht exportiert wurde oder die Registrierung in anderen Gemeinden. Nach Aussagen der staatlichen Umwelt- und Kontrollbehörde IBAMA wird (illegal) entnommenes Holz oftmals in anderen Orten deklariert oder von dort zu exportiert, als von wo es tatsächlich entnommen wurde (I15; M2).

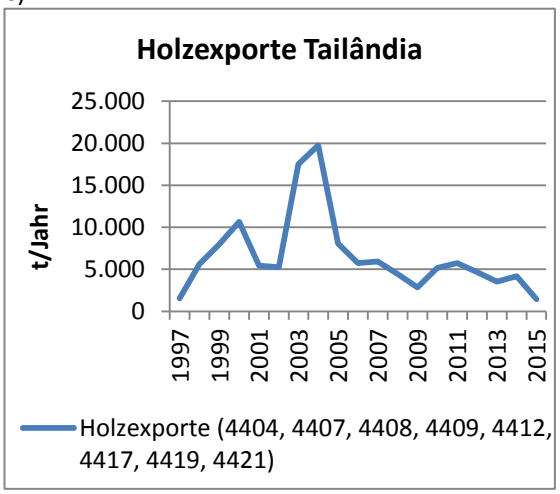
a)



b)



c)



d)

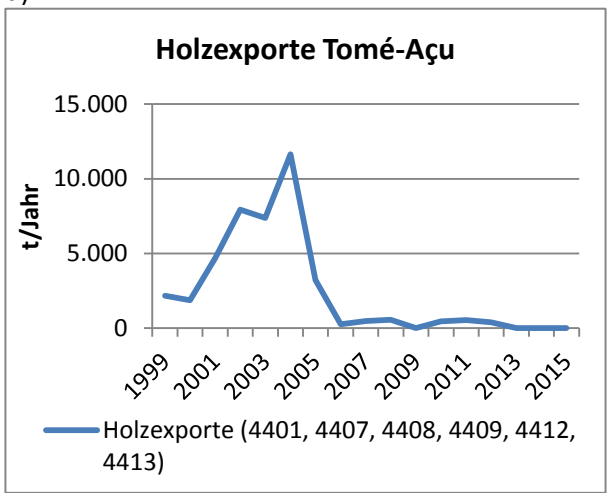


Abbildung 11 a) - d) Holzexporte (t/Jahr) der Gemeinden Acará, Moju, Tailândia und Tomé-Açu (Quelle der Daten: Alice Web 2 (2015))

Weidebiomasse und Weidefläche

Ein entgegengesetzter Trend zur Abnahme der Holzproduktion zeigt sich in der gegrasten Biomasse ab etwa 2000. Seit 1990 hat sie um knappe 100.000 Tonnen zugenommen und liegt 2000 bei 562.884 Tonnen. In den folgenden sechs Jahren kommen erneut 100.000 Tonnen hinzu. Für eine genauere Betrachtung der Weidenentwicklung und der Plausibilität der gegrasten Biomasse konnten für das Jahr 2006 wieder Daten der Zensuserhebungen herangezogen werden.

Wie Tabelle 14 zeigt, gibt es 2006 Parallelen zwischen den Anteilen der Weideflächen der Gemeinden an der gesamten Weidefläche der Mikroregion Tomé-Açu und den Anteilen der gegrasten Biomasse an der gesamten gegrasten Biomasse der Mikroregion. Im Wesentlichen sind auch die Konstellationen der Anteile zwischen den Gemeinden gegenüber 1995 gleich geblieben, bis auf eine Verschiebung zwischen den Gemeinden Tailândia und Moju. Der Anteil der Weidefläche der Gemeinde an der gesamten Weidefläche der Mikroregion nimmt in Moju zu und in Tailândia ab. Beim Anteil der gegrasten Biomasse der Region ist es umgekehrt: dieser halbiert sich knapp in Moju und nimmt in Tailândia um mehr als das doppelte zu. Die Gemeinde Tomé-Açu behält gegenüber 1995 den größten Anteil an Weidefläche und Weidebiomasse der Region und Acará und Concórdia do Pará behalten einen ähnlich geringen

Anteil von jeweils 6% an der Weidebiomasse der Region, der Anteil an der Weidefläche der Region nimmt nur um wenige Prozentpunkte ab bzw. zu.

Auch zwischen dem Anteil der geweideten Biomasse an der gesamten Biomasse der Gemeinde und dem Anteil von Weideland an der gesamten Gemeindefläche sind Kontinuitäten zu bemerken: Acará, wo die Weidebiomasse 1995 5% der gesamten Biomasse DE der Gemeinde ausmacht und wofür 5% der Gemeindefläche genutzt werden, hat 2006 knapp 1% weniger Gemeindefläche unter Weidelandnutzung und einen 3% kleineren Anteil an Weidebiomasse. In Moju hingegen macht die Weidebiomasse 1995 16% der Biomasse DE aus und nutzt 12% der Gemeindefläche für Weiden. 2006 hat sich sowohl die Weidebiomasse um 7% und der der Anteil der Weiden um 9% reduziert.

Tabelle 14 Vergleich der Weidebiomasse (t/Jahr) mit der Weidefläche (ha/Jahr) 1995 und 2006 (Quelle der Daten: IBGE Zensus 1995, 2006 und PPM 2015) Legende: A= Acará; CdP= Concódia do Pará; M= Moju; T= Tailândia; TA= Tomé-Açu; MR TA= Mikroregion Tomé-Açu

1995	Gemeinde-fläche (ha)	Weide (ha)	Anteil an Gemeinde-fläche (%)	Anteil an Weide-fläche der MR TA (%)	DE Weide-Biomasse (t)	Anteil an Biomasse DE der Gemeinde (%)	Anteil an Weide-Biomasse der MR TA (%)
A	434.381	21.731	5%	13%	64.800	5%	5%
CdP	69.095	8.694	13%	5%	57.270	11%	5%
M	909.414	14.189	12%	8%	350.468	16%	29%
T	443.022	51.090	12%	30%	151.006	7%	12%
TA	514.536	73.050	14%	43%	601.162	9%	49%
MR TA	**2.370.448**	**168.755**	**7%**	**100%**	**1.224.707**	**11%**	**100%**
2006	**Gemeinde-fläche (ha)**	**Weide (ha)**	**Anteil an Gemeinde-fläche (%)**	**Anteil an Weide-fläche der MR TA (%)**	**DE Weide-Biomasse (t)**	**Anteil an Biomasse DE der Gemeinde (%)**	**Anteil an Weide-Biomasse der MR TA (%)**
A	434.381	17.965	4%	9%	82.503	2%	6%
CdP	69.095	16.511	24%	9%	76.086	12%	6%
M	909.414	25.254	3%	13%	211.784	9%	16%
T	443.022	37.403	8%	19%	386.123	7%	28%
TA	514.536	96.520	19%	50%	605.482	24%	44%
MR TA	**2.370.448**	**193.653**	**8%**	**100%**	**1.361.978**	**11%**	**100%**

Concórdia do Pará nutzt 1995 13% der Gemeindefläche für Weiden und hat einen Anteil von 11% gegraster Biomasse an der gesamten Biomasseentnahme. 2006 haben sich die Weideflächen hier knapp verdoppelt und der Anteil der Weidefläche um 11% zugenommen. Der Anteil der Weidebiomasse hat aber nur um knapp 10.000 Tonnen (von 57.270 auf 76.086 Tonnen) gegenüber 1995 zugenommen, was bedeutet, dass die auf der verdoppelten Fläche geweidete Biomasse nicht proportional zur Fläche zugenommen hat. Dass diese Gemeinde dabei den geringsten Anteil (9%) an der gesamten Weidefläche der Mikroregion behält, ist auf ihre geringe Gesamtfläche als kleinste der fünf Gemeinden zurückzuführen.

Eine ähnliche Entwicklung wie in Concórdia do Pará zeigt sich in Moju. Hier nimmt die Weidefläche zwischen den Jahren 1995 und 2006 um gut 10.000 Hektar zu, die davon entnommene Weidebiomasse jedoch um über 100.000 Tonnen ab, was bedeuten würde, dass sich die Weideflächen in dem Zeitraum zwar ausgeweitet hat aber nicht in Relation zu der dabei entnommenen Weidebiomasse steht und es eine Extensivierung der Nutzung gegeben hat. Dabei ist zu beachten, dass die Gegenüberstellungen dieser beiden Jahre nur einen groben Trend der Entwicklung innerhalb des Zeitraums repräsentieren können.

Zwischen 1995 und 2006 ist einzig in Acará und Tailândia eine Reduktion der Weideflächen zu beobachten. In Acará um 3.766 Hektar, in Tailândia um 13.687 Hektar. Eine Gegenüberstellung der linear Interpolierten Weideflächenberechnung (Weg 2) mit der Entwicklung des Viehbestands in den Gemeinden zeigt außerdem, dass in allen Gemeinden außer Tomé-Açu und Concórdia do Pará die Tendenz der Weideentwicklung mit der Tendenz der Viehbestandsentwicklung übereinstimmt. In Acará und Tailândia nimmt entsprechend auch der Viehbestand leicht ab wohingegen er in Moju, wie die Weidefläche zwischen 1995 und 2006, leicht abnimmt.

Insgesamt zeigt der Vergleich für die Mikroregion eine Zunahme sowohl der gegrasten Fläche um knapp 25.000 Hektar als auch eine Zunahme der gegrasten Biomasse um 137.271 Tonnen. Ein Vergleich des Anteils der gegrasten Biomasse an der gesamten Biomasse DE der Mikroregion zeigt zwischen 1995 und 2006 jedoch keine Veränderung. Der durchschnittliche Anteil der gegrasten Biomasse an der gesamten Biomasse DE zwischen 1990 und 2014 liegt in der Mikroregion bei 12%. Die Gegenüberstellung des Anteils der Weideflächen 1995 und 2006 mit dem Anteil der für gesamten landwirtschaftliche Kulturen genutzten Fläche (sowohl jährliche als auch Dauerkulturen) in diesen Jahren, deutet darauf hin, dass Weideland die wichtigste Landnutzung ist. 1995 liegt sie 4% und 2006 3% über dem Anteil der Ackerflächen.

Die Parallelen zwischen den Anteilen der geweideten Biomasse und den Anteilen der Weidefläche der Gemeinden stützt die PPM Herdenzahlen zur Berechnung der gegrasten Biomasse und die Daten aus den Zensuserhebungen für die Weidefläche in diesem Jahr. Angaben des IBGE (I5), wonach es eine Verbesserung der Erhebungen gegenüber jener der 1990er Jahre gegeben hat, bekräftigen diese Ergebnisse.

Tabelle 15 Viehbestandsdichte(Kopf/ha) 1995 und 2006 mit PPM und Zensusdaten berechnet (Quelle der Daten: IBGE Zensus 1995, 2006 und PPM 2015)

Gemeinde	1995	1995	2006	2006
	Dichte Zensus	Dichte PPM	Dichte Zensus	Dichte PPM
Acará	0,88	0,81	1,26	1,18
Concórdia do Pará	0,83	1,78	0,91	1,17
Moju	1,32	6,94	1,36	2,17
Tailândia	0,55	0,83	1,02	2,68
Tomé-Açu	0,80	2,29	0,85	1,63
Mikroregion TA	**0,78**	**2,02**	**0,99**	**1,82**

Ein weiterer Vergleich der durch die Zensusdaten Aussagen über die Weidelandnutzung zwischen 1995 und 2006 liefern kann, ist eine Gegenüberstellung der Viehbestandsdichten

zwischen 1995 und 2006 (siehe Tabelle 15). Sie deutet auf die Tendenz einer Dichtezunahme von Rindern pro Hektar hin. In den Herdenzahlen der Zensusdaten ist dieser Trend in allen Gemeinden feststellbar. In den PPM-Daten zeigt sich für die Region als Ganze und in allen Gemeinden mit Ausnahme von Acará und Tailândia eine geringe Abnahme, wobei jedoch erneut eine Überschätzung der Viehzahlen vor der Zensusanpassung 1996 als Wahrscheinlich in Betracht gezogen werden muss, da Dichten weit über einem Tier pro Hektar in der Region wenig plausibel ist. Die leicht zunehmende Dichte in den Zensusdaten zwischen 1995 und 2006 weist auf eine sehr geringfügige Intensivierung der Haltung hin. Diesem Ergebnis entspricht die in den Zensus-Weidedaten unterschiedene Entwicklung von natürlichen und kultivierten Weiden, nach der es zu einer starken Zunahme von kultivierten Weiden gegenüber natürlichem Weideland kommt (IBGE 2015). Insgesamt zeigt sich der Unterschied zwischen den Datenquellen (Zensus und PPM) in der Dichte im Jahr 2006 weniger stark als 1995. Gegenüber den Herdendichten der PPM-Daten 1995 scheinen die Werte 2006 plausibler. Die nah beieinanderliegenden Herdendichten deuten außerdem auf ähnliche extensive Weidelandnutzungsintensitäten in den Gemeinden hin.

Mit 722.420 Tonnen erreicht die Weidebiomasse der Region 2008 ihren Höhepunkt und nimmt in den folgenden Jahren ab. Erst 2014 verzeichnet sie erneut eine leichte Zunahme, liegt in diesem Jahr mit 495.418 Tonnen aber unter den 562.884 Tonnen gegraster Biomasse im Jahr 2000 und annähernd auf dem Niveau des Jahres 1990.

Parallel zu der Abnahme der gegrasten Biomasse ab 2008 ist eine Reduktion der gesamten Weideflächen in den TERRACLASS-Daten zu erkennen. Die gesamten Weideflächen umfassen die Typen der Gras- und Buschweiden, die Weiden mit sichtbaren, graslosen Bodenflächen sowie regenerierende Weiden. Von 2008 bis 2010 nehmen sie um 56.102 Hektar, bis 2012 erneut um 49.27 Hektar ab. 2008 bedecken Weiden demnach noch 17% der gesamten Fläche der Mikroregion, 2012 sind es nur noch 13%. Trotzdem bleiben sie die dominante Landnutzung der Region. Wie Tabelle 16 zeigt, teilen sich nur 4% der Flächen der Mikroregion zwischen kleinteiliger Landnutzung, landwirtschaftlichen Flächen, Wiederaufforstung und anderen Bedeckungs- und Nutzungsformen auf. Die übrige Landfläche befindet sich unter Primärwald (47%) und Sekundärvegetation (16%), 20% sind wolkenbedeckt.

Eine Betrachtung der Entwicklung der Weidefläche zwischen 2006 (durch IBGE-Daten) und 2008 (durch TERRACLASS-Daten) ist aufgrund der Verschiedenheit der Erhebungsmethoden mit großen Unsicherheiten verbunden. Insgesamt zeigen sich höhere Werte der Weideflächen der TERRACLASS-Daten 2008 gegenüber den IBGE-Daten 2006 mit Ausnahme der Gemeinde Concórdia do Pará. Werden die verschiedenen Weidetypen getrennt betrachtet, wie Abbildung 12 darstellt, ergibt sich ein neues Bild. Die gut erhaltene Grasweide nimmt zwischen 2008 und 2010 ab und 2012 wieder leicht zu. Die Buschweide hingegen nimmt im ersten Zeitraum leicht zu und dann wieder ab. Ebenso die Weide mit teils unbewachsenen Stellen und die regenerierende Weide. Bei der regenerierenden Weide ist der Verlauf besonders markant: von 2008 bis 2010 verdoppelt sich dieser Landbedeckungstyp und fällt 2012 wieder auf den Ausgangswert zurück.

Übrige Landnutzung und Landbedeckung

Als weiterer Landbedeckungstyp macht die mit Sekundärvegetation bewachsene Fläche eine ähnliche Entwicklung wie die regenerierenden Weiden und stellt zudem nach dem Primärwald, die zweitgrößte Landbedeckungsgruppe dar (siehe Tabelle 16).

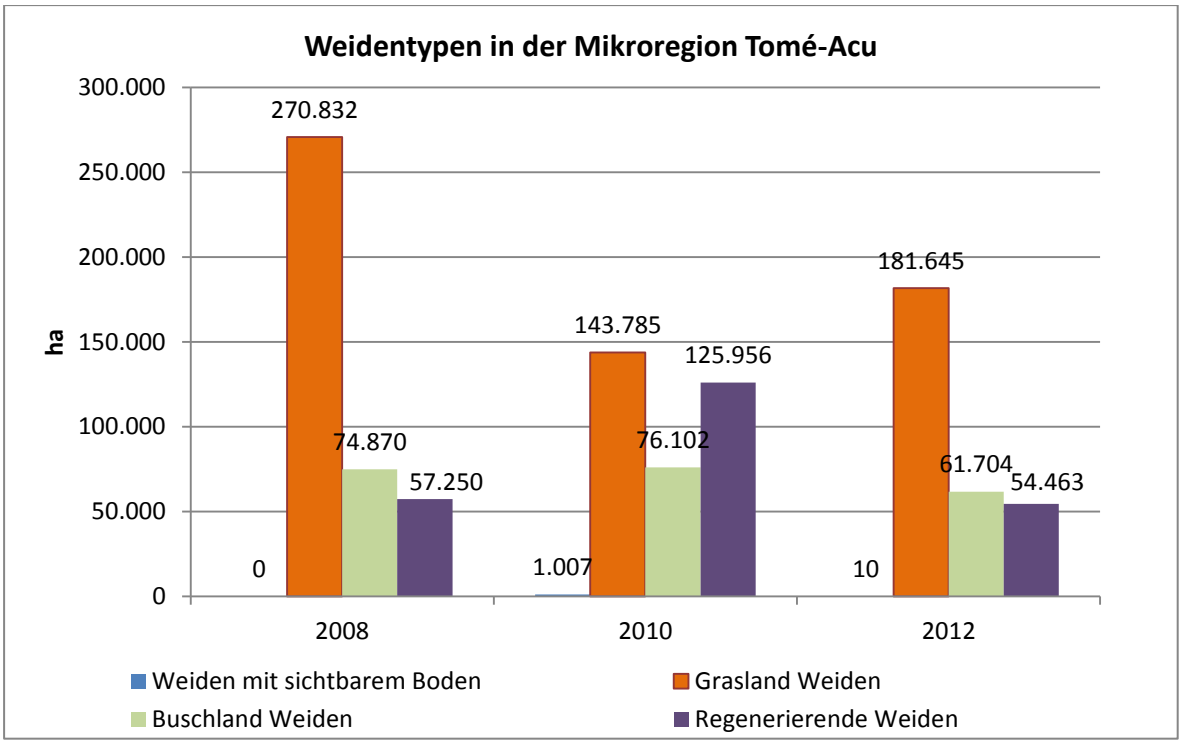


Abbildung 12 Entwicklung der Weidetypen (ha) zwischen 2008 und 2012 (Quelle der Daten: TERRACLASS)

Auch sie nimmt zwischen 2008 und 2010 zu. Sie verdoppelt sich zwar nicht, nimmt aber auf einem höheren Ausgangsniveau um etwas mehr als 100.000 Hektar zu. Bis 2012 geht jedoch knapp das Doppelte dieser Zunahme wieder verloren und reduziert den Anteil dieser Landbedeckung von 24% in 2010 auf 16% der gesamten Fläche. Die Zusammenhänge dieser Landnutzungs- und Landbedeckungsentwicklungen werden in Kapitel 4.2 im Hinblick auf die Rolle der Palmölausweitung in dieser Zeit diskutiert.

Tabelle 16 Zusammensetzung des Anteils (%) der Landbedeckung und -nutzung in der Mikroregion Tomé-Açu, *Abweichungen zwischen 2008, 2010 und 2012 entsprechen Originaldaten (Quelle der Daten: TERRACLASS)

Anteile an Gesamtfläche (%)	**2008**	**2010**	**2012**
Gesamtfläche der Mikroregion (ha)	**2.370.373**	**2.370.372**	**2.370.336***
Jährliche Landwirtschaft	2,18	2,08	0,01
Nicht beobachtete Fläche	1,37	5,95	20,51
Jährliche Abholzung	0,95	0,97	0,25
Kleinteilige Landnutzung	8,39	2,61	1,32
Regenerierende Weiden	2,42	5,31	2,30
Weiden (Gras-und Buschweide, Weiden mit sichtbarem Boden)	14,58	9,32	10,27
Wiederaufforstung	-	0,17	0,34
Sekundärvegetation	19,32	24,21	16,10
Wald	48,93	47,49	46,89
Weitere Landbedeckung	2	2	2
Gesamt	**100**	**100**	**100**

Maniok

Die Entnahme von Maniok zeigt im Zeitraum ab 2008 eine der gegrasten Biomasse ähnelnde Entwicklung. Nachdem sie seit Anfang des 21. Jahrhunderts konstant zugenommen hat, erreicht sie 2007 ihren Entnahmehöhepunkt mit 900.000 Tonnen. Die Entnahmeentwicklung der Maniokwurzel ist vor allem durch die Gemeinde Acará getragen. Sie produziert ab 2000 durchschnittlich 72% der Maniokernte in der Region. Auch der starke Rückgang ab 2008 zeigt sich daher vor allem in Acará.

Insgesamt ist die Mikroregion der größte Maniokproduzent in Pará (Embrapa 2008). Obwohl Maniok als Grundnahrungsmittel in der Region eine sehr wichtige Rolle einnimmt, weisen die IBGE-Daten auf eine sehr niedrige Flächenproduktivität im Anbau dieser Wurzel hin. Sie wird in der Mikroregion vornehmlich von KleinbäuerInnen (Embrapa 2008; Dürr 2014) und mit sehr geringem technologischem Aufwand, häufig in erster Linie für den Eigenbedarf angebaut. Eine wesentlich höhere Produktivität zeigt sich vergleichsweise im Bundesstaat Paraná, im Süden Brasiliens, der eine wichtige Rolle in der nationalen Produktion einnimmt (IBGE 2015; Souza et al. 2005). So liegt die Produktion in der Mikroregion bei 14,45 Tonnen pro Hektar gegenüber 22,17 Tonnen in Paraná. Im Umkehrschluss bedeutet das, dass der Maniokanbau in der Region primär durch Ausweitung der Anbauflächen und manuelle Arbeit, also Arbeitskräfte, vorangetrieben und ausgeweitet wird. Eine genauere Auseinandersetzung folgt in der Diskussion (Kapitel 4.3).

Getreidepflanzen und Hülsenfrüchte

Die Gruppe der Getreidepflanzen (A.1.1.1. Cereals) nimmt im gesamten Untersuchungszeitraum eine geringe Rolle ein und liegt bei einem Anteil von unter 0,5% der Biomasseentnahme der Region. Diese Gruppe setzt sich aus Reis und Mais zusammen. Zusammen mit Maniok und Bohnen gehören sie zu den wichtigsten lokalen Grundnahrungsmitteln der Region Nordbrasilien (Filgueiras et al. 2007). Bis 2000 bleibt die Entnahme des Getreides in einem Bereich zwischen 8.000 und 12.000 Tonnen schwankend, recht stabil. Reis nimmt bis 2005 konstant zu, geht dann aber auf ein Viertel der davor entnommenen Menge zurück. Umgekehrt dazu, nimmt die Maisentnahme ab diesem Jahr konstant zu. Bis auf einige Regionen wird Mais im Norden Brasiliens und in Pará in erster Linie in kleinbäuerlichen Strukturen für den Eigenbedarf oder die Kleintierfütterung angebaut. Eine Krise der Reis- und Sojaproduktion zwischen 2005 und 2007 führte in der Region zum zunehmenden Anbau von Mais, dessen Preis stabil geblieben war (Filgueiras et al. 2007). Durch die Zunahme des Maisanbaus erreicht die Gruppe der Getreidepflanzen zwischen 2013 und 2014 Spitzenwerte von 25.282 und 24.774 Tonnen. Diese Entwicklung geht besonders auf Tailândia zurück. Hier machen die Maisernten 2013 und 2014 knapp 80% der gesamten Getreideentnahmen der Mikroregion aus.

Ähnlich wie bei Getreide ist auch die Entnahme von Hülsenfrüchten (A.1.1.4. Pulses) die in der Mikroregion wie in ganz Pará nur Bohnen umfassen, auf einem sehr niedrigen Niveau angesiedelt. Bei diesem Grundnahrungsmittel kommt es 2007 zur maximalen Entnahme von 1.446 Tonnen in der Mikroregion. Ab dem folgenden Jahr reduziert sich die produzierte Menge jedoch um mehr als die Hälfte und verbleibt etwa auf diesem Level bis 2014. Damit ähnelt ihre Entwicklung leicht versetzt der Reisentnahme und, wenn auch mit weit niedrigeren Produktionsmengen, der Maniokproduktion, ohne die erneute Zunahme im letzten Jahr der Zeitreihe.

Früchte, Zuckerrohr und Soja

Eine weitere Abnahme nach der Jahrhundertwende ist in der Entnahme der Früchte zu beobachten. Von über 80.000 Tonnen Anfang der 1990er Jahre geht die Entnahme rund zehn Jahre später auf etwa 20.000 Tonnen zurück. Trotz einer leichten Zunahme ab 2005 kommt sie kaum auf die Hälfte der anfänglichen Entnahme zurück und macht zwischen 0,4% und 1,5% der gesamten entnommenen Biomasse aus.

Die Produktion von Zuckerrohr (Cana-de-Açúcar) spielt in Brasilien wie in Abschnitt 3.1.3.2 erläutert, unter anderem für die Produktion von Agrartreibstoffen eine wesentliche Rolle. Auch in der Mikroregion besteht die Produktion von Zuckerpflanzen (A.1.1.3. Sugar crops) zu 100% aus Rohrzucker, welcher jedoch wenig angepflanzt wird. Überhaupt erst ab 2009 ist eine Entnahme verzeichnet, die in den Jahren 2013 und 2014 eine maximale Produktion von 220 Tonnen erreichen. Ähnlich bei Zuckerrohr, beginnt auch der Sojaanbau in der Mikroregion erst spät. Die Kultur, die nach den MFA Kategorien den Ölfrüchten zugeordnet ist, beginnt in der Mikroregion erst 2010. Soja gehört neben Reis und Mais zu den am meisten angebauten jährlichen Kulturen des Amazônia Legal, wobei Soja besonders für den Export produziert wird (Filgueiras et al. 2007). Mit der maximalen Entnahme von 3840 Tonnen im Jahr 2014, macht sie in der Mikroregion nur 0,5% der Entnahme Parás aus und ist damit kein wichtiger Lieferant dieses intensiv forcierten Cash Crops.

Ölfrüchte und Palmölfrüchte

Ab 2010 macht die Palmölfrucht bereits 88% der Kategorie der Ölfrüchte aus. Trotzdem ist eine leichte Abschwächung der Zunahmedynamik der Palmölfruchtentnahme zu beobachten. Nach einem starken Aufschwung zwischen 1999 und 2006 durch den die Entnahme von knapp 300.000 Tonnen auf 800.000 Tonnen zunimmt, geht die Produktion wieder leicht zurück und erreicht erst 2010 und 2011 wieder höhere Werte. Abgesehen von dem kurzen Rückgang in den niederschlagsarmen Jahren 1998 und 1999 folgt der Phase der Produktionszunahme zwischen 1990 und 2006, erst zwischen 2011 und 2013 eine Stagnation der Produktion, wenn auch auf sehr viel höherem Niveau als in den Jahren zuvor. Nach Brandão und Schoneveld (2015) ist die Stagnation der Produktion auf die Wirtschaftskrise in Brasilien zurückzuführen. Das angehobene Produktionsniveau resultiert aus einer Zunahme der jährlichen neu hinzukommenden Plantagenflächen nach 2005. Bis 2005 kommen jährlich wenige 100 Hektar in der Region hinzu, wohingegen ab 2005 durchschnittlich über 2.500 Hektar jährlich hinzukommen.

Insgesamt hat die Mikroregion im untersuchten Zeitraum einen durchschnittlichen Anteil von 71% an der Entnahme von Palmölfrüchten in Pará. Ab 2006 sind es sogar rund 80%. Der Anteil der Gemeinden ist in Abbildung 13 dargestellt. Pará wiederum ist für etwa 80% des in Brasilien produzierten Palmöls verantwortlich. Damit hat die gesamte Palmölernte in der Mikroregion einen Anteil von über 50% und ab 2003 von über 60% an der Palmölfruchtentnahme Brasiliens.

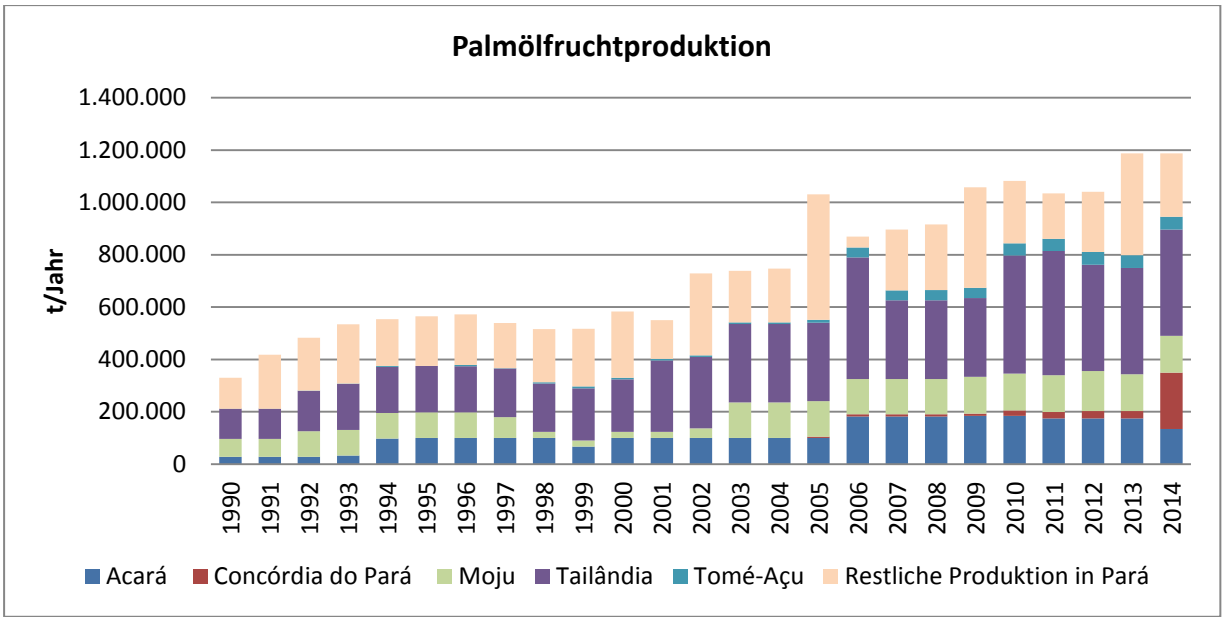


Abbildung 13 Palmölfruchtproduktion (t/Jahr) in den Gemeinden der Mikroregion und in Pará (Quelle der Daten: IBGE (2015b))

Seit Beginn des Untersuchungszeitraums zeigen sich starke Produktivitäts-schwankungen der Palmölfrucht in der Mikroregion. Besonders auffällig ist ein Rückgang des Hektarertrags Ende der 1990er Jahre. Nichtsdestotrotz liegt die Produktivität, wie Abbildung 14 zeigt, in der Mikroregion deutlich über der nationalen Produktivität und bis auf die Jahre 1990 bis 1994 auch über der Produktivität Parás. Dieser Einbruch ist nicht nur in der Mikroregion, sondern auch in ganz Pará zu beobachten. Das statistische Jahrbuch für erneuerbare Energie 2012 vermerkt ihn auch auf nationaler Ebene (MAPA 2012). Von knapp 17 Tonnen pro Hektar in der Mikroregion Tomé-Açu im Jahr 1998 fällt der Ertrag auf 13 Tonnen im Folgejahr und braucht vier Jahre, um auf das Niveau von 1998 zurückzukehren. Erst 2006 nimmt die Produktivität deutlich zu und liegt ab diesem Zeitpunkt bei durchschnittlich 20 Tonnen pro Hektar und Jahr.

Eine wesentliche, die Produktivität beeinflussende Rolle spielt der Befall von Ölpalmen durch die Krankheit „fatal yellowing“ (Amarelecimento Fatal – AF). Sie ist eine der verheerendsten, unregelmäßig auftretenden Krankheiten der Ölpalmen und wurde Mitte der 1970er Jahre in Pará erstmalig festgestellt. Die Krankheit, die durch Gelbfärbungen der Palmblätter zu erkennen ist, dringt in den Kern der Palme vor, wodurch infolge keine Palmölfrüchte mehr produziert werden. Immer wieder konnten aufgrund des Befalls durch AF ganze Plantagen oder Teile von Plantagen nicht abgeerntet werden. Nach Bergmann et al. (2013) sind über 2.000 Hektar in Brasilien betroffen, die nicht genutzt werden können und die durchschnittliche Produktivität negativ beeinflussen (Embrapa Solos 2010b; Embrapa Agroenergia 2011).

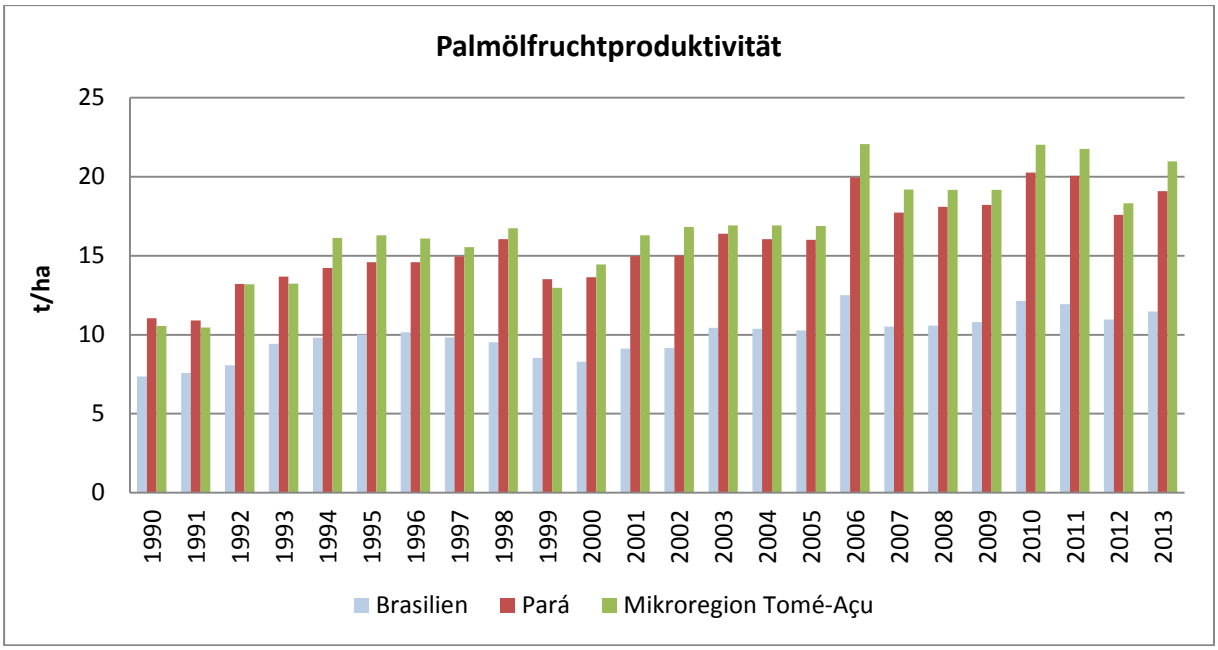


Abbildung 14 Palmölfruchtproduktivität (t/ha) in Brasilien, Pará und der Mikroregion (Quelle der Daten: IBGE (2015b))

Da in den landwirtschaftlich genutzten Flächen der TERRACLASS-Daten nicht zwischen verschiedenen Feldfrüchten unterschieden wird und sie Palmölplantagen ebenso umfassen wie jährliche Kulturen, kann auf Grundlage dieser Daten keine Aussage speziell über die Entwicklung der Flächen der Palmölplantagen oder gar brachliegende, mit AF befallene Plantagen, getroffen werden.

Übrige Landnutzung

Um die Entwicklung der Palmölflächen gegenüber der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche zu beurteilen, wurden diese durch die IBGE-Daten, welche die bepflanzten und geernteten Flächen der einzelnen Kulturen und damit auch von Palmöl, angeben, einander gegenüber gestellt. Diesen Daten zufolge findet von 1990 bis 2007 eine Zunahme des Anteils der gesamten landwirtschaftlichen Flächen an der Fläche der Mikroregion Tomé-Açu von 2% auf 6% statt. Zwischen 2007 und 2013 zeigen diese Anteile an der Fläche der Region jedoch eine Abnahme von 6% auf 4% im Jahr 2013, erst 2014 nimmt sie wieder zu. Dieser Anteil der Flächen umfasst Dauerkulturen und jährliche Kulturen. Schaut man sie sich in diesem Zeitraum getrennt voneinander an, wird sichtbar, dass sich beide entgegengesetzt zueinander entwickeln. Die Flächen auf denen permanenten Kulturen angebaut werden, zu denen auch Palmöl gehört, nehmen zu, wohingegen die jährlichen Kulturen einen Rückgang verzeichnen. Palmölplantagen, welche mit zunehmendem Anteil bereits 1990 55% der gesamten Dauerkulturflächen ausmachen, treiben diese Zunahme voran. 2008 bedecken die Plantagen laut den IBGE-Daten noch 1,5%, 2012 bereits 1,9% des Gebiets der Mikroregion.

Die im TERRACLASS Projekt bestimmten landwirtschaftlich genutzten Flächen gehen im Zeitraum 2008 bis 2012, wie Abbildung 15 zeigt, ebenfalls zurück. Besonders stark auch jene Flächen, welche kleinteilige Landnutzungsstrukturen wie kleinbäuerliche Flächen und kleinere Weideparzellen zusammenfassen. In dieser Kategorie ist von 2008 bis 2012 ein Rückgang der Flächen um 84% zu beobachten. Der Anteil der Flächen an der Mikroregion nimmt von 8% auf 1% ab, die landwirtschaftlichen Flächen von 2% auf 0,01% im Jahr 2012. Letztere Abnahme ist

möglicherweise aber der in diesem Jahr verstärkten Wolkenbedeckung verschuldet. Trotzdem bleibt der Rückgang dieser beiden Landnutzungsklassen von 2008 bis 2010 und 2012 auffällig.

Ein direkter Vergleich der TERRACLASS-Flächendaten und der IBGE-Entnahmedaten ist, wie bereits erwähnt, aufgrund der unterschiedlichen Datenerhebungen nur begrenzt möglich. Trotzdem kann vermerkt werden, dass die Ergebnisse beider Datenanalysen in die gleiche Richtung zeigen und sich die Abnahme der Entnahmezahlen einer Reihe von jährlichen landwirtschaftlichen Kulturen in der Abnahme der dafür genutzten landwirtschaftlichen Flächen widerspiegelt.

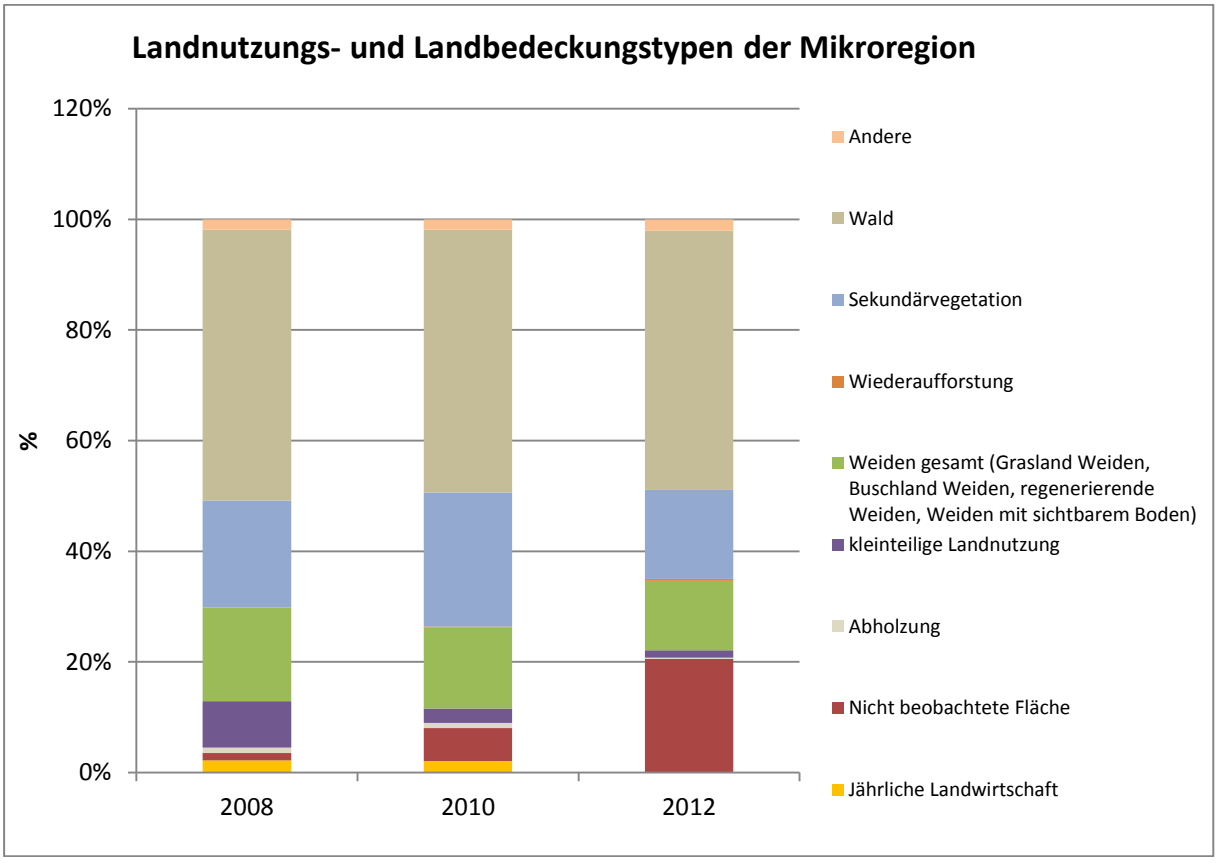


Abbildung 15 Landnutzungs- und Landbedeckungsklassen (%) der Mikroregion Tomé-Açu (Quelle der Daten: TERRACLASS)

3.2.3 Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

Zusammenfassend ergibt sich für die Mikroregion ein Biomasse-Entnahmeprofil, welches die rezente Etablierung der jungen Gemeinden in einer bewaldeten Region widerspiegelt: Die Abholzung von Teilen der Wälder, welche sich in der am Anfang der Zeitreihe dominierenden Holzbiomasse äußert, stellt die Voraussetzung für weitere, kolonisierende Landnutzungen dar und sind ein wichtiger Wirtschaftsfaktor. Die Entnahme von Holz (Feuerholz und industrielles Holz zusammengenommen, aber auch industrielles Holz an sich) überwiegt lange Zeit alle anderen Biomasseentnahmen und ist in der gesamten Zeitreihe in der Menge und im Anteil an der gesamten Biomasse die größte und wichtigste Entnahme. Auch wenn die entnommene Holzbiomasse ab 2000 in der Region als Ganze abnimmt, zeigen die Daten von PRODES, dass es weiterhin Zunahmen der jährlichen Abholzung in den Gemeinden gibt und auch die staatlichen Programme nur zeitlich begrenzt Wirkung zeigen. Holzbiomasse wird erst 1999 von den Erntenebenprodukten überholt. Ab dieser Zeit und verstärkt ab dem Jahr 2007

verändern sich die Verhältnisse grundlegend. Nach den Erntenebenprodukten wird die Maniokentnahme, dicht gefolgt von den Ölfrüchten, die dominante Entnahme. Auch die gegraste Biomasse ist zwischen 2000 und 2010 einer der größten Entnahmeposten. Die Flächendaten untermauern das indem sie zeigen, dass Weideflächen in der Region die überwiegende Landnutzungsform darstellen und als Landbedeckungsform nach Wald und Sekundärvegetation bereits an dritter Stelle der stehen. Die extensive Weidenutzung zeigt sich als Folgelandnutzung nach der Abholzung großer Gebiete der Region vor allem in den 1990er Jahren.

Die Ergebnisse der Berechnung der regionalen Biomasse DE und der Flächennutzung in der Region präsentieren die Mikroregion Tomé-Açu als eine Region, in der die Holzwirtschaft und extensive Weideviehhaltung die Gesellschafts-Naturinteraktion bestimmen. Weideland ist spätestens ab 2008 (Aussage über die Vorjahre sind mit größeren Unsicherheiten verbunden) die vorherrschende Landnutzung. Die verhältnismäßig niedrige Produktivität wesentlicher Feldfrüchte wie Maniok und die geringe Dichte der Rinderherden deuten auf einen niedrigen Grad der Industrialisierung und Technologisierung in der Landwirtschaft hin.

Innerhalb der untersuchten Zeitreihe fiel ins Auge, dass bei allen Primary Crops mit Ausnahme des Maises und des Sojaanbaus, vor allem bei Reis und Bohnen, Maniok und Früchten, aber auch bei der entnommenen Weide- und Holzbiomasse, in der Zeit ab 2005/2007 eine leichte aber konstante Abnahme zu beobachten ist. Entgegengesetzt verläuft sowohl die Entnahme als auch der Anteil von Ölfrüchten und von Palmöl an der gesamten Biomasse DE. Machten Ölfrüchte 2000 noch 12% der gesamten Biomasseentnahme aus, sind es 2014 schon 22%. Darin wiederum liegt der Anteil der Palmölfrüchte um nur 2 Prozentpunkte hinter den gesamten Ölfrüchten.

Dadurch findet eine Abnahme der Diversität der landwirtschaftlich angebauten Kulturen und insbesondere wesentlicher Grundnahrungsmittel der Region statt. Der Anbau scheint auf zunehmend weniger Kulturen reduziert. Neben der Maniokwurzel, die sowohl für die Versorgung lokaler Märkte als auch den Bundesstaat Pará eine wichtige Rolle spielt, entwickelt sich in dem untersuchten Zeitraum Palmöl zu einer im großen Stil angebauten Nutzpflanze. Mit einer Zunahme von 4% im Jahr 1990 auf 20% 2014, ist Palmöl die Feldfrucht mit dem am stärksten wachsenden Anteil an der gesamten, entnommenen Biomasse in der Region.

Da die gesamte Biomasse DE in dieser Zeit um nur 0,03 Tonnen pro Hektar (von 2,24 t/ha auf 2,27 t/ha) zunimmt, ist darin außerdem der Hinweis zu sehen, dass es innerhalb der Biomasseentnahme anteilsmäßige Verschiebungen gab. Auf mögliche Zusammenhänge sowie eventuell auf Palmöl zurückführbare Entwicklungen in diesem Kontext, wird im Diskussionsteil näher eingegangen.

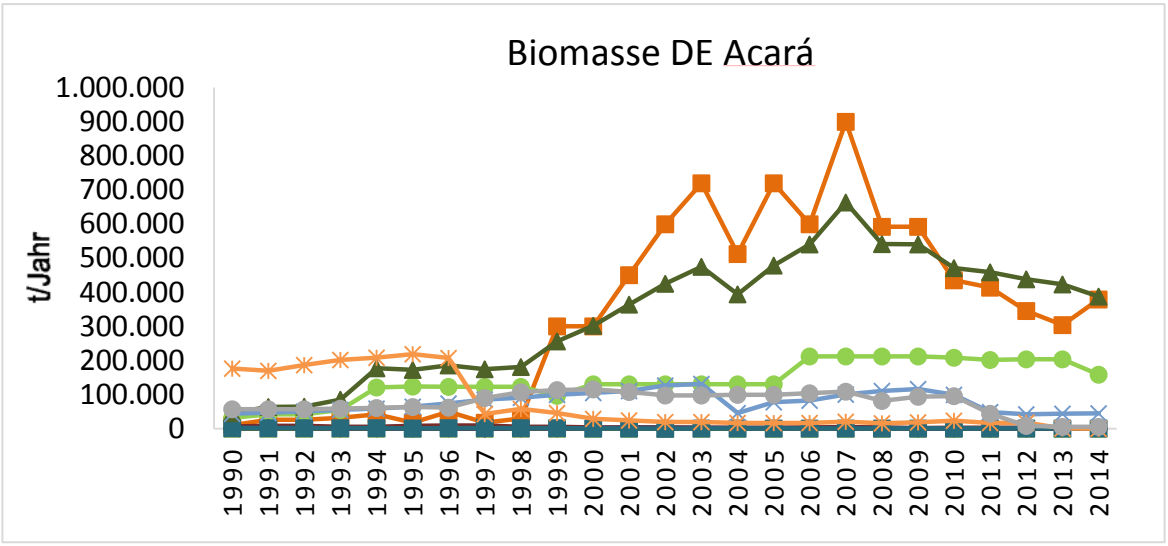
3.3 Detailergebnisse der fünf Gemeinden

Im folgenden Abschnitt werden die Biomasseentnahme und die wesentlichen Landnutzungen der einzelnen Gemeinden vorgestellt. Dabei wird besonders auf die Unterschiede zwischen den Gemeinden eingegangen und besondere Merkmale mit Ergebnissen der Feldforschung erläutert.

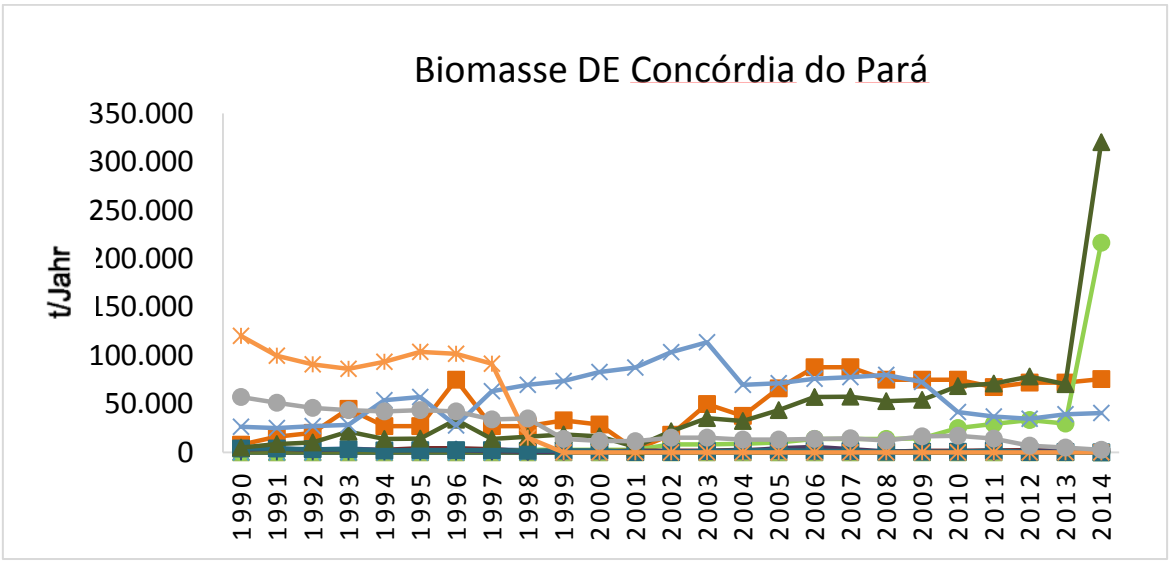
Wie die angeführten Grafiken (Abbildung 16 a) bis e)) verdeutlichen, gibt es trotz der im vorigen Abschnitt beschriebenen gemeinsamen Trends, spezifische Ausprägungen der

Biomasseentnahme im untersuchten Zeitraum. Auch die Ausmaße der entnommenen Biomasse der Gemeinden unterscheiden sich stark voneinander, wobei diese entsprechend der unterschiedlichen flächenmäßigen Ausdehnung der Gemeinden zu beurteilen sind.

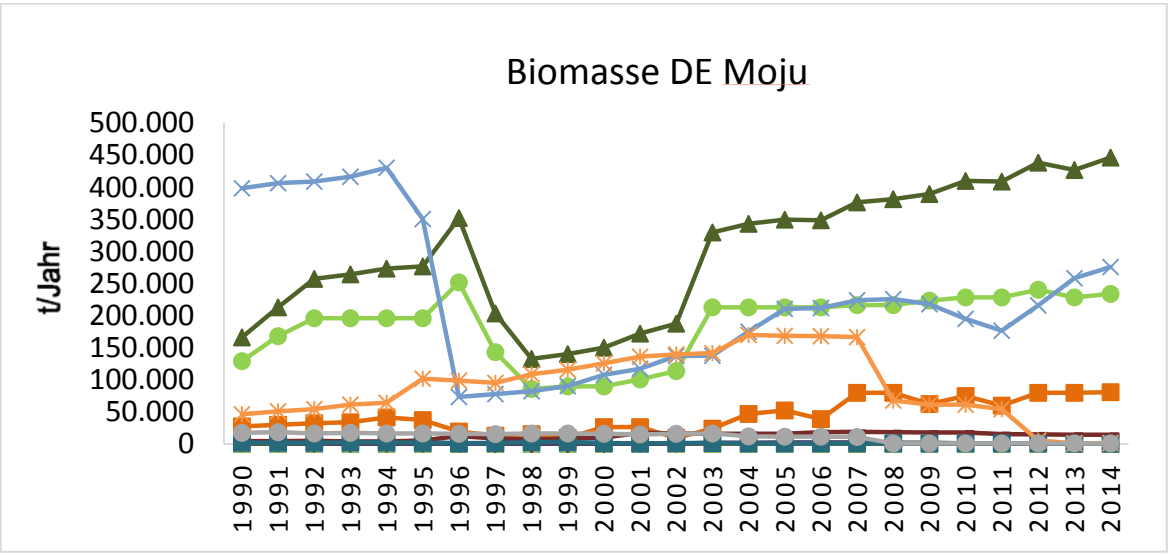
(a



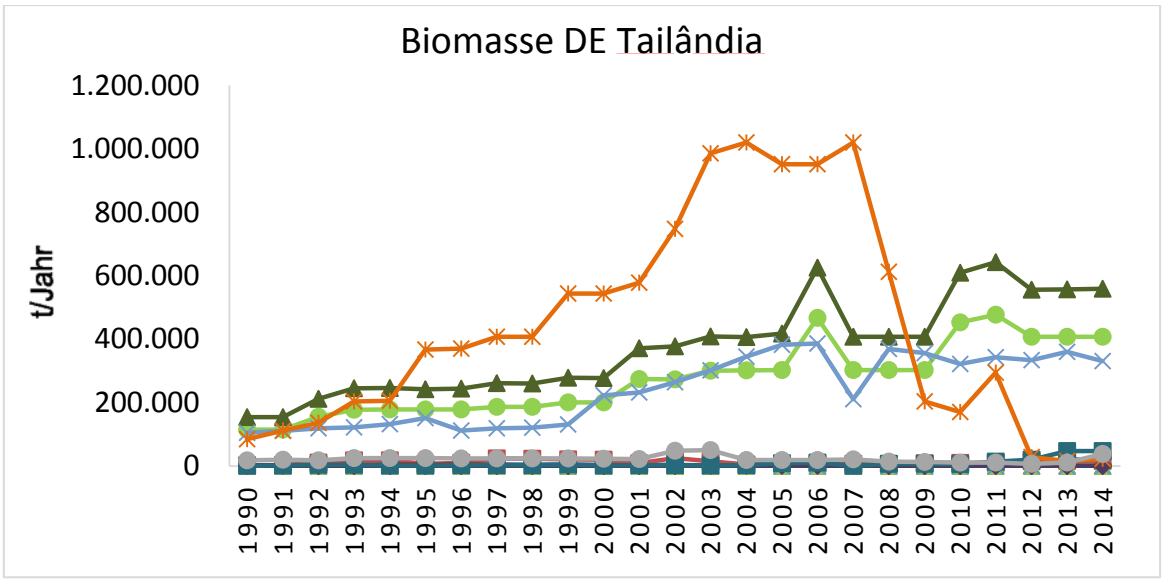
(b



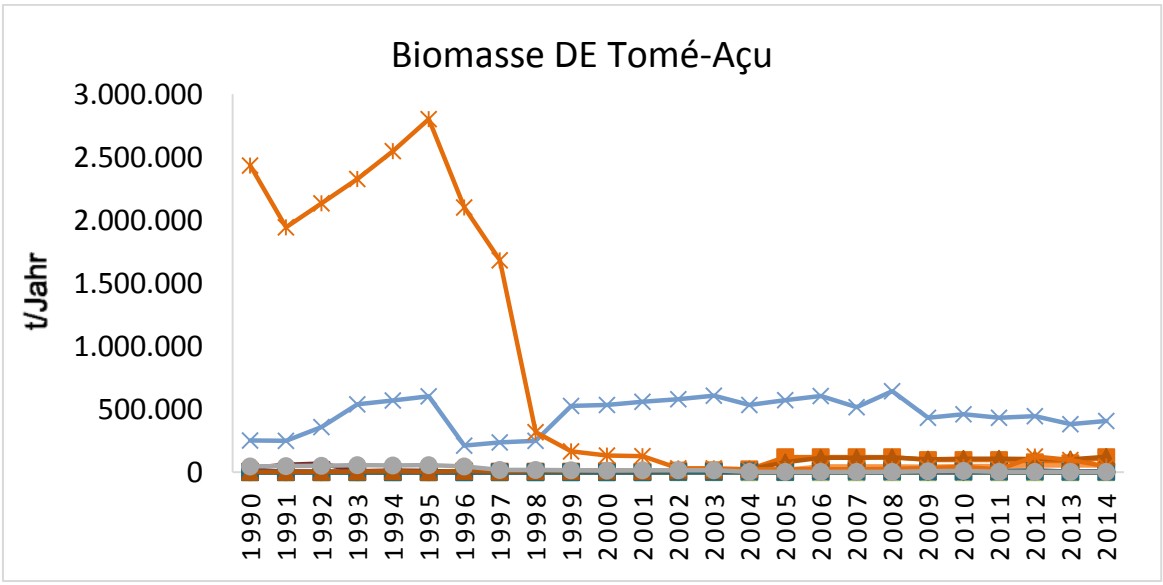
(c



d)



(e



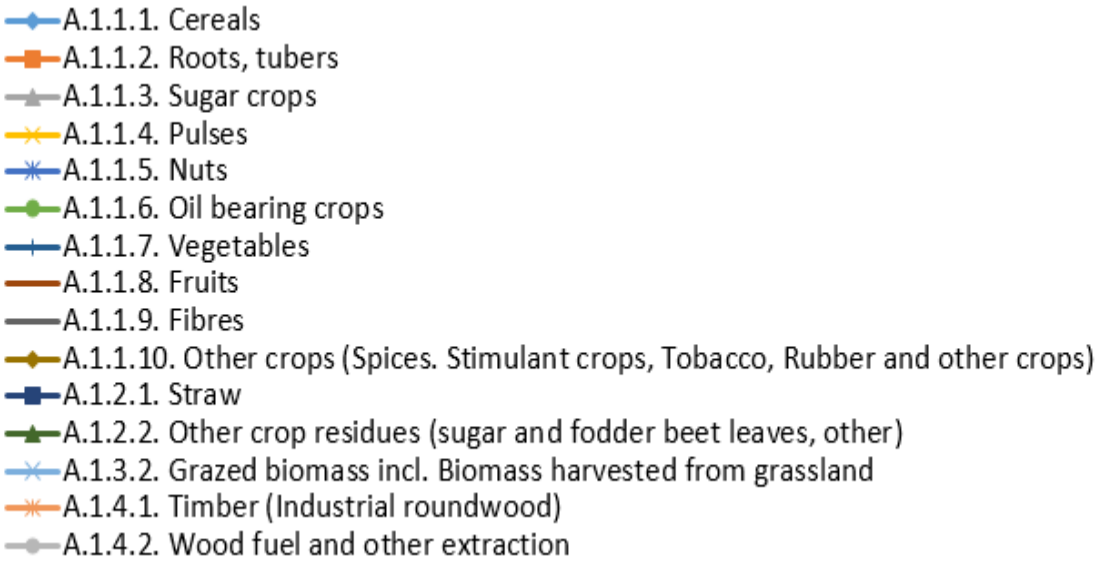


Abbildung 16 Biomasse DE (t/Jahr) der einzelnen Gemeinden zwischen 1990 und 2014 (Quelle der Daten: IBGE (2015b))

3.3.1 Acará

Die Biomasseentnahme in der Gemeinde Acará ist durch die Produktion einer Kulturpflanze bestimmt: Maniok. Nach einem anfänglich kleinen Anteil in der Gesamtbiomasse, verzeichnet die Maniokproduktion intensiven Zuwachs. Zwischen 1990 und 2000 verzehnfachen sich die entnommenen Mengen und liegen ab 1999 über allen anderen Entnahmen. Bis 2007 verdreifacht sie sich noch einmal und liegt in diesem Jahr bei der maximalen Entnahme von 900.000 Tonnen. Sie machen damit 40% der gesamten Biomasse DE aus. Diese enorme Produktion macht Acará laut den IBGE-Daten zum größten Maniokproduzenten auf Gemeindeebene in Pará und ganz Brasilien (Embrapa 2006c; IBGE 2013) Die 2007 bepflanzten 45.000 Hektar entsprechen einem Anteil von über 10% der gesamten Gemeindefläche. Dem Entnahmehöhepunkt 2007 folgt ein starker Einbruch, der erst 2014 wieder aufgefangen wird. Trotzdem trägt Maniok auch 2010 noch am stärksten zum Wert der landwirtschaftlichen Produktion bei, gefolgt von Palmöl und Pfeffer (IMAZON 2012c).

In den Landnutzungsdaten zeigt sich ab 2008, eine starke Reduktion der kleinteiligen Landnutzungen, also der vornehmlich von KleinbäuerInnen bestellten Ländereien. Diese gehen zwischen 2008 und 2010 um 82.000 Hektar zurück. Das entspricht 90% der Fläche von 2008. 2008 macht die Gemeinde mit 46% der gesamten kleinteiligen Flächen den größten Anteil in der Region aus, erfährt bis 2010 jedoch auch die stärkste Abnahme der fünf Gemeinden. Auch die Wolkenbedeckung kann den Rückgang nicht zur Gänze erklären. Wenn die gesamte kleinteilig genutzte Fläche 2010 von Wolken bedeckt wäre, hätte es seit 2008 mindestens eine Abnahme von 26.727 Hektar dieser Landnutzung gegeben. Die Bedeutung dieser Flächen für den Maniokanbau sowie mögliche, mit der Palmölproduktion zusammenhängende Ursachen für den radikalen Einbruch der Produktion nach 2007 werden in Kapitel 4.3 genauer diskutiert und sollen daher an dieser Stelle nicht vorweggenommen werden.

Im Jahr der höchsten Maniokproduktion überschreitet die abgeholzte Fläche der Gemeinde die 50% Grenze. Die jährliche Abholzungsrate hingegen fällt in den darauffolgenden Jahren erstmals unter 0,5% neu abgeholzte Fläche. Parallel aber entgegengesetzt zu dieser Entwicklung ist eine deutliche Zunahme der Sekundärvegetation von 74.337 Hektar 2008 auf 124.838 Hektar 2010 zu beobachten. Sie stellt nach Wald die größte Landbedeckungsklasse dar. An dritter Stelle der Bedeckung stehen die Weideflächen. Dafür werden 2008 8% der Fläche Acarás genutzt. In den folgenden Jahren reduziert sich diese knapp um die Hälfte. Seit den 1990er Jahren nimmt der Anteil der von diesen Weiden gegraste Biomasse an der gesamten Biomasse DE konstant von 7% (1990) bis 2% (2014) ab. Zwar hatte es zwischen 2000 und 2010 schwankende, mengenmäßige Zunahmen der Weidebiomasse gegeben, 2014 liegt sie mit 22.045 Tonnen jedoch unter der Ausgangsmenge von 26.131 Tonnen im Jahr 1990. Auf der beobachtbaren Fläche machen die Weiden laut den TERRACLASS-Daten zwischen 2008 und 2012 diesen Abnahmetrend mit. Innerhalb der Weideklassen aufgeschlüsselt, folgt die Gemeinde dem Trend der Region: Am stärksten nehmen die Grasweiden zwischen 2008 und 2010 ab, wohingegen die regenerierenden Weiden in der Zeit zunehmen.

Insgesamt sind es in der Gemeinde Acará die Landnutzungsklassen des Weidelands und der kleinteiligen Landnutzung, die zwischen 2008 und 2010 die stärksten Reduktionen verzeichnen.

Palmölplantagen machen in Acará seit den 1990er Jahren über 60% der gesamten, mit Dauerkulturen bestellten Flächen aus. Besonders ab 1994 erfährt die Entnahme von Palmölfrüchten eine starke Zunahme. Von 32.532 Tonnen 1993 verdreifacht sich die produzierte Menge 1994 auf 97.500 Tonnen. Zwischen 2005 und 2006, kurz nach der Einführung des PNPB, macht die Produktion einen zweiten Sprung auf 185.000 Tonnen und hat einen Anteil von 10% an der gesamten Biomasseentnahme. Sie liegt an dritter Stelle nach den Erntenebenprodukten und der Maniokentnahme und noch vor der gegrasten Biomasse. Sowohl der Anteil als auch die gesamte Entnahme steigt in den folgenden Jahren bis sie 2010 mit 185.200 Tonnen ihren Höhepunkt erreicht und in den Folgejahren mengenmäßig leicht abnimmt.

3.3.2 Concórdia do Pará

Concórdia do Pará ist die kleinste der fünf Gemeinden und nimmt nur 3% der gesamten Mikroregion ein. Eine Auffälligkeit in der Landnutzung der Gemeinde ist die hohe und verglichen mit den anderen Gemeinden stärkste Abholzung der Gemeindefläche. 2000 sind 80% und im Jahr 2013 bereits knapp 90% der Fläche abgeholzt. Der Großteil der Holzentnahme findet, wie die Ergebnisse der Biomasse DE zeigen, bereits in den 1990er Jahren statt. Die Bedeutung der Holzwirtschaft bis Ende der 1990er Jahre ist mit der rezenten Gründung der Gemeinde im Jahr 1988 verbunden. Concórdia entstand wie viele der Gemeinden in dieser Region Parás, als „Holzfällergemeinde“ (C1; C2). Die ab 2009 verbleibenden 10% des Waldes sind in sehr kleinen Parzellen über die Gemeinde verteilt. Im ersten Jahr des beobachteten Zeitraums macht die gesamte Holzbiomasse mit 177.631 Tonnen 77% der gesamten Biomasse DE aus. Ab 1999 bis zum Ende der Zeitreihe, ist die Produktion von industriellem Rundholz mit 0 Tonnen angegeben. Dafür sind Datenfehler oder die Registrierung des in Concordia do Pará geschlagenen Holzes in einer anderen, als weniger problematisch auffallenden Gemeinde, mögliche Erklärungen. Feuerholz wird weiterhin, jedoch auf geringerem Niveau entnommen. Auch laut den PRODES-Daten findet ab 2000 weiterhin Abholzung statt, wenn auch mit einer niedrigen Rate zwischen 0,5% und 0,1% jährlicher Abholzung. Für die Holzentnahme stehen bereits nur noch rund 8.000 Hektar Waldflächen bereit.

Die großen, bereits abgeholzten Landflächen teilen sich 2008 in der Gemeinde zwischen den drei Landnutzungsklassen der Weiden, der kleinteilig genutzten Flächen und der Sekundärvegetation auf. In den folgenden Jahren machen diese jedoch sehr unterschiedliche Entwicklungen, die sehr stark ausgeprägt den Trend der Region widerspiegeln. Nachdem die gegraste Biomasse bis 2003 konstant zugenommen hat und bereits ab 2000 zwischen 30% und 60% der gesamten entnommenen Biomasse ausmacht, beginnt sie in der Menge ab 2003 abzunehmen und hat sich 2006 um knapp 20.000 Tonnen reduziert. In dem Jahr beträgt sie knapp 40.000 Tonnen und laut den Zensusdaten des IBGE befindet sich zu diesem Zeitpunkt ein Viertel der Gemeindefläche unter Weidelandnutzung. 2008 sind es laut den TERRACLASS-Daten 28% der Gemeindefläche. Damit hat Concórdia do Pará relativ zur geringen Gemeindefläche die größte Weidelandnutzung der Region.

Ab 2010 verstärkt sich die Abnahme der gegrasten Biomasse erneut und halbiert sich gegenüber dem Vorjahr. Die Weidefläche (sowohl Gras-, als auch Busch- und regenerierende Weiden) macht diesen Trend mit und nimmt von 19.301 Hektar 2008 auf 7.878 Hektar 2010 auf der beobachteten Fläche ab. Dabei ist die Reduktion stärker, als die Wolkenbedeckung im Jahr 2010 erklären könnte. Anders als in Acará, ist es in dieser Gemeinde besonders die

Buschweide und nicht die gut erhaltene Grasweide, die zwischen 2008 und 2010 abnimmt. Auch die regenerierende Weide nimmt im Gegenteil zu regionalen Trend ab. Wie in Acará und der restlichen Region, nimm die Sekundärvegetation parallel zur Abnahme der Weiden hier um 18.000 Hektar und mehr als das Doppelte der Fläche von 2008, zu. Über die weitere Entwicklung bis 2012 ist in Concórdia do Pará aufgrund einer Wolkenbedeckung von gut 60% kaum eine gesicherte Aussage zu machen.

Entgegengesetzt zur Entwicklung der gegrasten Biomasse, verhält es sich mit der Palmölfruchtentnahme. Sie beginnt hier zwar erst ab 2005, nimmt jedoch stark zu und hat sich fünf Jahre später bereits vervierfacht. In der Zeit von 2008 bis 2010, wo die Weidefläche um 11.000 Hektar abnimmt, zeigt sich eine sprunghafte Verdopplung der Palmölfruchtentnahme von 8.750 (2008) auf 20.000 Tonnen (2010). 2014 kommt es zur maximalen Entnahme von 214.800 Tonnen Palmölfrüchten.

Die dritte der erwähnten dominierenden Landnutzungsklassen im Jahr 2008 sind die kleinteilig genutzten Flächen. Sie überwiegen zu dem Zeitpunkt sogar noch die Weiden und die Sekundärvegetation. Diese Dominanz muss sie in den folgenden Jahren abgeben. Zwischen 2008 und 2010 nimmt sie von 22.892 auf 4.442 Hektar ab, von denen nur 10.000 Hektar durch Wolkenbedeckung erklärt werden könnten.

Neben der Produktion von Maniok spielt in Concórdia do Pará vor allem der Pfefferanbau eine wichtige Rolle. Er macht knapp 100% der Kategorie A.1.1.10. Other crops aus. Diese hat einen Anteil zwischen 0,5% und 2% an der gesamten Entnahme der Gemeinde. Zwischen 2007 und 2012 geht die Pfefferproduktion stark zurück und liegt bei jährlich weniger als 1000 Tonnen, nachdem es in den 1990er Jahren zwischen 4000 und 2000 Tonnen jährlich waren. Erst ab 2012 bis 2014 steigt die Entnahme von Pfeffer wieder über 1000 Tonnen und hat ab 2010 nach Maniok und Palmöl den wichtigsten Anteil am Wert der landwirtschaftlichen Produktion der Gemeinde (IMAZON 2012a).

3.3.3 Moju

Im Profil der Biomasseentnahme der größten der fünf Gemeinden, Moju, heben sich besonders zwei Biomassekategorien heraus. Eine ist die früh beginnende, zeitweise alle anderen Gruppen mit Ausnahme der Erntenebenprodukte, überwiegende Produktion von Ölfrüchten. Die andere Auffälligkeit ist die im Verhältnis zu den anderen Gemeinden spät zunehmende Rundholzentnahme. Moju ist die Gemeinde mit dem ältesten Gründungsdatum der Mikroregion. Das lässt annehmen, dass bereits vor den 1990er Jahren einen Großteil der Abholzung in der Gemeinde stattgefunden hat. Auch die gegraste Biomasse und entsprechend die Weidelandnutzung spielt, vor allem ab 2000, eine zunehmend wichtige Rolle.

Die Gruppe der Ölfrüchte setzt sich in Moju in den frühen 1990er Jahren in annähernd gleichen Teilen aus Kokosnüssen und Palmölfrüchten zusammen. Bis 2003 überwiegt der Anteil der Kokosnüsse im Verhältnis 70 zu 30, ab dem folgenden Jahr dreht es sich im gleichen Verhältnis um. Der Einbruch der Ölfruchtentnahme zwischen 1998 und 2002 ist auf die bereits erwähnte Dürreperiode in dieser Zeit zurückzuführen (Barreto 2012). Der Grund für die bereits in diesen Jahren große Entnahme der Palmölfrüchte liegt in der frühen Ansiedlung großer, im Palmölsektor tätiger Unternehmen wie Agropalma in der Gemeinde. Erste Projekte der kommerziellen Kultivierung der Palme fanden hier ab 1980 statt (Santos 2015). Zu Beginn des neuen Jahrhunderts wurden in Moju erste Projekte der Einbindung von kleineren ProduzentInnen gestartet. Anfang 2002 schloss die paraensische Regierung mit der

Stadtverwaltung der Gemeinde, Agropalma und der Banco da Amazônia eine Vereinbarung der technischen Kooperation für das Pilotprojekt des Palmölanbaus in der Gemeinde Moju (Projeto piloto da cultura do dendê no município de Moju). In dieser Vereinbarung wurden die fundamentalen Regulierungen der Kultivierung der Ölpalme unter Einbeziehung der kleinbäuerlichen Arbeitskraft beschlossen (Rebello 2012). Dadurch erhielt der Anbau und entsprechend die Entnahme der Palmölfrüchte in der Gemeinde früh Aufschwung. Zwischen 2002 und 2003 vermehrt sich die entnommene Menge um knapp 100.000 Tonnen, stagniert nach einer weiteren geringfügigen Zunahme aber auf einem Niveau zwischen 130.000 und 150.000 Tonnen bis 2014. In Moju trägt Palmöl 2012 vor allen anderen landwirtschaftlichen Erzeugnissen, gefolgt von Kokos und Maniok, zum Wert der landwirtschaftlichen Produktion bei (IMAZON 2014a).

Als einzige der fünf Gemeinden verzeichnet Moju im Zeitraum der zunehmenden Palmölexpansion ab etwa 2003 eine Zunahme der entnommenen Weidebiomasse. Zwischen 2004 und 2014 legt sie um gut 40.000 Tonnen zu. Nur 2010 und 2011 wird das Wachstum durch einen Rückgang gedämpft. Eine Gegenüberstellung mit den beobachteten Weideflächen in den TERRACLASS-Daten bestätigt diese Entwicklung. Hier liegt die Weidefläche 2010 um 4.270 Hektar unter der noch zwei Jahre zuvor berichteten. Bis 2012 legt sie mit neuen 49.379 Hektar an Weidefläche jedoch wieder stark zu. Einen entgegengesetzten Wachstumstrend machen regenerierende Weiden und die Sekundärvegetation, welche, entsprechend der Tendenz der gesamten Region, zwischen 2008 und 2012 den größten Wachstumsschub aller Landnutzungsklassen in der Gemeinde vorweisen.

Die zweite Biomassegruppe, die sich im Entnahmeprofil der Gemeinde hervorhebt, ist die der Rundholzentnahme. Nach einer kontinuierlichen Zunahme erreicht sie erst 2004 ihren Produktionshöhepunkt mit 170.000 Tonnen geschlagenem industriellen Holz. Die Abnahme um 100.000 Tonnen im Jahr 2008 ist auch in dieser Gemeinde, in der bis zu diesem Zeitpunkt 43% der von PRODES 2000 registrierten Primärwälder abgeholzt wurden, der Operacão Arco de Fogo geschuldet. Jedoch nimmt die Abholzungsrate nach der Intervention wieder stark zu und hat sich 2010 im Verhältnis zu 2008 fast verdoppelt. Weder Rundholz noch Feuerholz machen diese erneute Zunahme mit, sondern nehmen bis 2014 kontinuierlich ab. Gleichzeitig hat die Gemeinde 2010 und 2012 den größten Anteil der Abholzung der Region. 2010 machen die neu abgeholzten Flächen in Moju über 50% und 2012 über 70% der in der Mikroregion neu abgeholzten Flächen aus. Trotzdem hat Moju mit über 50% Waldbedeckung der Gemeindefläche, den größten Anteil im Vergleich zu den anderen Gemeinden der Region und macht damit 42% der Waldfläche der gesamten Mikroregion aus, was in erster Linie an der Größe der Gemeinde liegt.

Neben den dominanten Biomassegruppen bleibt noch die Produktion von Maniok und Ananas als wesentliche Bestandteile der landwirtschaftlichen Produktion zu nennen. Maniok macht zwar durchschnittlich nur 4% der gesamten Entnahme aus, nimmt aber, ähnlich wie in Acará, mengenmäßig bis 2007 konstant zu. Nach einer Abnahme zwischen 2009 und 2011, kehrt sie auf das Niveau von 2007 zurück. Die Produktion von Ananas macht zwischen 60% und zeitweise über 90% der Ananasentnahme in der Mikroregion aus. Moju ist der größter Produzent von Ananas im Nordosten Parás (Rebello 2012).

In der Zeitspanne zwischen 2008 und 2012 erfahren auch die kleinstrukturierten Flächen einen starken Rückgang. Von 60.439 Hektar 2008, verbleiben 2010 noch 36.940 und zwei Jahre später 21.713 Hektar. Der Anteil der Wolkenbedeckung über der Gemeinde kann diesen

Rückgang zwar abmildern, jedoch nicht gänzlich erklären. Der verbleibende Anteil ist im Verhältnis zu den anderen Gemeinden dennoch groß und macht 2012 70% dieser Flächennutzung in der Region aus.

3.3.4 Tailândia

Ähnlich wie in der vorangegangenen Gemeinde Moju, ist die Entnahme in Tailândia durch eine geringe Diversität und die Dominanz der Holz- Weide und Ölfruchtbiomasse geprägt. Andere landwirtschaftliche Kulturen spielen eine im Vergleich untergeordnete Rolle.

Wie bereits erwähnt, nimmt die Holzentnahme, sowohl die legale wie auch die illegale, in den Wäldern Tailândias besonders verheerende Ausmaße an. Zwischen 2000 und 2013 nimmt die abgeholzte Fläche der Gemeinde von 32% auf 50% des Gebietes zu. Infolgedessen steht vor allem Tailândia im Fokus der Operacão Arco de Fogo gegen illegale Abholzung (IMAZON o.J; IBAMA 2008), wodurch die Höchstwerte der Holzentnahme nach ihrem Peak 2007 stark einbrechen. Bis dahin hat die Rundholzentnahme in der Gemeinde seit 1990 um den Faktor 12 zugenommen. Als Konsequenz wird die Gemeinde in das Projekts „Arco Verde“ von Embrapa Amazônia Oriental aufgenommen, da es mit Tomé-Açu als sogenannter „polo madeireiro“ zu den Gemeinden mit der höchsten Abholzung und den größten Viehweiden gehört (IMAZON 2002b, IMAZON 2010).

Laut TERRACLASS befinden sich 2008 rund 22% der Gemeindefläche unter Weidenutzung und auch 2010 und 2012 geht dieser Anteil nur geringfügig zurück. Damit hat Tailândia nur knapp hinter Tomé-Açu den größten Anteil an der gesamten Weidefläche der Mikroregion. Betrachtet man die einzelnen Weidetypen getrennt, entspricht der Trend dem für die Mikroregion beschriebenen: Grasweiden nehmen zwischen 2008 und 2010 ab und 2012 wieder zu, regenerierende Weiden und auch die Sekundärvegetation machen den umgekehrten Weg.

Besonders auffällig ist die starke Fluktuation der gegrasten Biomasse. Nachdem sie in den Jahren bis 2005 ausschließlich mit leichten Schwankungen zunimmt, zeigt sich ab 2006 ein fast jährlicher Wechsel zwischen einer starken Zu- und Abnahme der Weidebiomasse und entsprechend der Rinder- und Büffelherden. Neben Tailândia ist dieser auch in Tomé-Açu zu bemerken und dadurch in leichterer Form in der gesamten Mikroregion. In Tailândia gibt es in den Jahren 2006 bis 2014 Differenzen zwischen 40.000 und 2.000 Tieren, welche jährlich hinzukommen bzw. im folgenden Jahr verschwinden. Nachforschungen ergaben, dass in Pará besonders ab 2006 lebende Rinder in den Libanon und nach Venezuela exportiert werden (IDESP und ADEPARA 2012; FAPESPA 2015). Das Ausmaß dieses Exportzweiges machte von 2003 bis 2014 gewaltige Sprünge und Pará zum wichtigsten Exporteur lebender Rinder, mit einem Anteil von 97% des nationalen Exportgewinns in diesem Bereich (IDESP und ADEPARA 2012).

Neben der Holz- und Weidebiomasse, spielt auch die Entnahme von Palmölfrüchten in Tailândia eine große Rolle und macht die Gemeinde gemeinsam mit Moju zum mengenmäßig größten Produzenten der Mikroregion und ganz Parás. Auch hier trägt die Palmölfruchtentnahme 2012 am stärksten zum Wert der landwirtschaftlichen Produktion bei, gefolgt von Mais und Maniok (IMAZON 2014b). Ab 1990 deckt die Palmölfrucht bereits um 100% der Gruppe der Ölfrüchte ab und belegt rund 96% der gesamten, für Dauerkulturen genutzten Landflächen der Gemeinde. Seit 2010 machen die entnommenen Palmölfrüchte ein Viertel der gesamten entnommenen Biomasse aus.

Andere landwirtschaftliche genutzte Flächen und ihre Produkte haben einen verhältnismäßig geringen Anteil in Tailândia. Lediglich die Produktion von Maniok ist als größerer Posten zu nennen. Die auf den beobachteten Flächen erkennbare Abnahme der kleinstrukturierten Landnutzung um über 8.000 Hektar zwischen 2008 und 2010 und um weitere 1.196 Hektar bis 2012 ist auch in Tailândia zu erkennen. Diese Landnutzung macht 2008 nur 6% der gesamten, so genutzten Landflächen der Mikroregion aus und hat damit den kleinsten Anteil in der Region.

3.3.5 Tomé-Açu

Im Gegenteil zu den vorangegangenen beiden Gemeinden hebt sich Tomé-Açu durch eine stärkere Diversität seiner Biomasseentnahme hervor. Zwar ist das auf den ersten Blick aufgrund der bis Ende der 1990er Jahre alles überdeckenden Holzbiomasse und der Weidebiomasse, die ab diesem Zeitpunkt die vorherrschende Entnahme darstellt, in der Grafik in Abbildung 16 e) kaum zu erkennen, lässt man diese jedoch außen vor, zeigt sich, dass hier verschiedene Entnahmegruppen in ähnliche großen Anteilen auftreten.

Die Weidebiomasse ist in Tomé-Açu nach der Holzentnahme mit einem durchschnittlichen Anteil von knapp 50% der gesamten entnommenen Biomasse für die wichtige Rolle der Viehhaltung in der Gemeinde bezeichnend. Die Landnutzungs- und Landbedeckungsdaten unterstützen die Ergebnisse der Biomasseentnahme. Mit 33% hat die Gemeinde 2008 den größten Anteil an der gesamten Weidefläche der Mikroregion, obwohl die Gemeindefläche um fast 400.000 Hektar kleiner ist als Moju und damit nur die zweitgrößte der fünf Gemeinden ist. Trotzdem gehen auch hier die Weideflächen deutlich und unabhängig von der Wolkenbedeckung zurück. Zwischen 2008 und 2010 verlieren sie 13.000 Hektar. Dabei ist es wieder die Grasweide, die diesen Trend vorantreibt, wohingegen die Busch- und regenerierende Weide bis 2010 auch hier dem umgekehrten Trend folgen. Die Sekundärvegetation verzeichnet in dieser Zeit eine deutliche Zunahme um 19.000 Hektar.

Noch vor der auch hier wesentlichen Produktion von Maniok, sind es in Tomé-Açu vor allem die Kategorien der Früchte und anderen Feldfrüchte (A.1.1.10. Other crops), welche besonders in den 1990er Jahren ins Gewicht fallen. Hinter diesen Gruppen verstecken sich in erster Linie Maracuja und Zitrusfrüchte sowie in zweiter Gruppe Kakao und Pfeffer. Von 1990 bis 1992 werden von 33.346 Tonnen auf 69.314 Tonnen zunehmend, Früchte entnommen. Im folgenden Jahr bricht die Entnahme, vor allem getragen durch Maracuja, auf 8.083 Tonnen ein. Die Gruppe der anderen Früchte nimmt weniger drastisch ab. In den 1990er Jahren schwankt sie zwischen 6.000 und 2.000 Tonnen und kommt bis 1999 wieder auf eine Entnahme die nahe an dem Wert von 1990 liegt. Genau wie in Acará und Concórdia do Pará, ist 2010 trotzdem Maniok die Kultur, die am meisten zum Wert der landwirtschaftlichen Produktion beiträgt, gefolgt von Kakao und Palmöl (IMAZON 2012b).

Die Bedeutung dieser Produkte ist eng mit der Entstehungsgeschichte Tomé-Açus verflochten. Diese begann mit der Einwanderung japanischer ImmigrantInnen, die den Anbau in Mischkulturen aus Japan etablierten. 1931 gründete sich die japanische Kooperative CAMTA (Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu), welche bis heute einen wesentlichen Beitrag zur Abnahme und Vermarktung diverser Feldfrüchte der Gemeinde leistet und die stärkere Diversität der angebauten landwirtschaftlichen Produkte erklärt. Dadurch ist Tomé-Açu die einzige der fünf Gemeinden, welche einen entscheidenden Beitrag an landwirtschaftlichen Krediten für verschiedene Kulturen, besonders Pfeffer und Fruchtkulturen, bekommt (Rebello

2012). Pfeffer wurde zwischen 1920 und 1930 eingeführt (Rebello 2012; Silva 2015). Trotz der anfänglichen Pflanzengesundheitsprobleme weitete sich die Produktion aus, vor allem in Mischkultur mit Kakao und wurde zu einem wichtigen Faktor der paraensischen (Land-)Wirtschaft. 1982 machte die Produktion Parás Brasilien zum weltweit größten Produzenten und Exporteur von Pfeffer (Rebello 2012).

Vor diesem Hintergrund ist die stark zunehmende Produktion von Früchten vor allem Maracuja, zwischen 1990 und 1992 zu verstehen. Die Ausweitung einer Saftfabrik durch die Kooperative im Jahr 1991 stimulierte den Anbau dieser in der Region für Saft genutzten Früchte. Die Fabrik musste wenige Jahre später jedoch aufgrund von niedrigen Preisen der wichtigsten Produkte und strukturellen Veränderung der Kooperative wieder schließen. Erst parallel zum „Pfefferboom“ infolge des erhöhten Preises für Pfeffer, Ende der 1990er Jahre und bedingt durch die Umstrukturierung von CAMTA, nahm auch die Entnahme von Früchten wieder zu (Prefeitura Tomé-Açu).

Aus diesem Grund spielt die erst spät beginnende Palmölfruchtentnahme eine wirtschaftlich geringere Rolle und erfährt durch die in der Kooperative vereinten (Klein-)BäuerInnen eine kritischere Beurteilung (TA3). Auch wenn sich die Entnahme von Palmölfrüchten zwischen 2004 und 2005 knapp verdoppelt und weiterhin stark zunimmt und fast 100% der Kategorie der Ölfrüchte ausmacht, ist sie in Tomé-Açu mehr als in den anderen Gemeinden eine Alternative neben anderen Kulturen, die hier durch die Kooperative einen festen Abnehmer haben.

Eine leichte Abnahme dieser Biomasseentnahmen ist jedoch auch in Tomé-Açu ab etwa 2009 zu bemerken. Zwischen 2005 und 2008 liegt die Entnahme von Früchten mit 11.000 bis 15.000 Tonnen aber deutlich über dem Durschnitt der Region. Wie in allen anderen Gemeinden zeigen die TERRACLASS-Daten für Tomé-Açu ebenfalls eine entsprechende Reduktion der kleinstrukturierten Landnutzung von 11.911 Hektar im Jahr 2008 auf 7.850 Hektar der beobachteten Fläche 2010. Über das Jahr 2012 ist aufgrund der Wolkenbedeckung von 44% der Flächen, keine gesicherte Aussage machbar. Auch die 0-Werte für die jährliche Landwirtschaft in 2008 und 2012 müssen aufgrund der hohen landwirtschaftlichen Produktion in diesen Jahren, auf die Wolkenbedeckung zurückgeführt werden. Laut den IBGE-Daten, welche jedoch mit größeren Unsicherheiten verbunden sind, liegen diese Flächen 2008 bei etwa 12.000 Hektar, nehmen bis 2012 jedoch um knappe 10.000 Hektar ab.

3.4 Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Gemeinden

Nachdem spezifische Entwicklungen der Biomasseentnahme und Landnutzung der einzelnen Gemeinden beschrieben wurden, werden diese noch einmal vor dem Hintergrund der Gesamtentwicklung der Region zusammengeführt. Damit wird hervorgehoben, welche Gemeinsamkeiten die Gemeinde aufweisen und wie daraus Ursachen für die Ausweitung der Palmölproduktion in der Region abzulesen sind. Gleichzeitig konnten auch Unterschiede der Auswirkungen und der Rolle der Palmölproduktion im Kontext der landwirtschaftlichen Gewichtungen der Gemeinden aufgezeigt werden.

Die Expansionsmöglichkeit von Ölpalmplantagen wird primär durch die Verfügbarkeit geeigneter Landressourcen bestimmt. Infolge des politischen Programms zur nachhaltigen Förderung der Palmölproduktion, PPSPO, rückten die sogenannten degradierten, bereits abgeholzten Flächen ins Visier für den Ausbau der Plantagen. Die fünf Gemeinden erfüllen durch ihren großen Anteil bereits vor 2008 entnommener Holzbiomasse und dadurch

entwaldete Flächen, dieses wesentliche Kriterium. Wie die PRODES-Abholzungsdaten belegen, liegt der Primärwaldbestand in keiner der Gemeinden weit über 50%. Entsprechend groß sind die im Zonierungsprogramm ZAE bemessenen, für die Palmölproduktion geeigneten Flächen. Ein weiterer wesentlicher Punkt auf den die Ergebnisse der Berechnung der Biomasseentnahme hindeuten, ist, dass es bis auf Pfeffer und die Früchte in der Gemeinde Tomé-Açu neben Palmöl wenige Dauerkulturen gibt, deren Anbau intensiv betrieben wird. Maniok als dominierende jährliche Kultur der Mikroregion, wird vornehmlich in der kleinteiligen Subsistenzlandwirtschaft geerntet und nicht großflächig angebaut und führt daher nicht zu einer direkten Flächenkonkurrenz von Palmöl- und Maniokanbau (mehr dazu in Kapitel 4.3).

Die in der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraums deutlich vorherrschende Landnutzung in den Gemeinden sind Weiden. Das zeigt sich neben den TERRACLASS-Daten darin, dass es chronologisch nach der Holzbiomasse und zeitweise den Erntenebenprodukten die gegraste Biomasse ist, die die dominante Rolle in den Entnahmeprofilen der Gemeinden einnimmt. Gleichzeitig ist die Dichte der auf diesen Weiden gehaltenen Rinder und entsprechend ihre Nutzung, sehr extensiv und liegt oftmals bei weniger als einem Tier pro Hektar. In dem Zeitraum ab etwa 2006, in dem die Gemeinden starke Zunahmen der Palmölfruchtentnahme verzeichnen, geht die Weidebiomasse, außer in Moju, schrittweise zurück. In den Landnutzungsdaten setzt sich dieser Trend auch zwischen 2008 und 2010 in allen Gemeinden auf der beobachteten Fläche fort. In den Gemeinden Tomé-Açu und Concórdia do Pará, den Gemeinden, in denen der Anteil der gerasten Biomasse und Wiedeland eine besonders große Rolle spielt, kann der Weidenrückgang auch ohne die Beeinflussung von Wolkenbedeckung bestätigt werden. Die zwei Jahre darauf erfolgende erneute Zunahme der Weideflächen, ist ebenfalls in allen fünf Gemeinden erkennbar, in Moju auch unabhängig von der Wolkenbedeckung. Eine Landbedeckungsklasse die sich parallel zur Abnahme der Weideflächen in den Vordergrund drängt, ist die Sekundärvegetation. Ihre Zunahme zwischen 2008 und 2010 und die anschließende Abnahme bis 2012 ist für alle Gemeinden klar und ohne Unsicherheiten aufgrund der Wolkenbedeckung erkennbar.

In welcher Dimension und mit welcher Geschwindigkeit die Produktion von Palmöl voranschreitet, ist trotz dieser verbindenden Merkmale, die die wesentlichen Triebkräfte für die Expansion sind, in den einzelnen Gemeinden unterschiedlich und von verschiedenen, teils zusammenhängenden Faktoren abhängig, die in den vorausgegangenen Beschreibungen aufgezeigt wurden.

Naheliegende Faktoren sind die Größe der Gemeinden und der nicht bewaldeten Flächen und damit die Größe der zur Verfügung stehenden Flächen für die Palmölplantagen. In Concórdia do Pará werden 2013 28.000 Tonnen Palmölfrüchte entnommen und dafür 68% der Dauerkulturflächen verwendet. Wie Abbildung 17 zeigt, sorgt vor allem diese Gemeinde 2014 für eine starke Ausweitung der Plantagen. In Tomé-Açu hingegen, wo im selben Jahr knapp das Doppelte produziert wird, sind dafür nur 31% der Dauerkulturflächen mit Palmölplantagen bepflanzt. In Moju und Tailândia, den beiden Gemeinden in denen die Palmölproduktion schon früh an Bedeutung gewinnt und einen größeren Anteil der gesamten Biomasse DE ausmacht, ist auch der Anteil an den in der gesamten Region produzierten Palmölfrüchten höher. Tailândia liegt mit 405.055 Tonnen im Jahr 2014 an erster Stelle aller Gemeinden, belegt dafür aber auch 96% seiner Dauerkulturfläche mit.

Palmölplantagen und für eine nur geringfügig höhere Produktion als Moju, belegt Acará beispielsweis gut 20% mehr der landwirtschaftlich für Dauerkulturen genutzten Flächen mit Palmölplantagen.

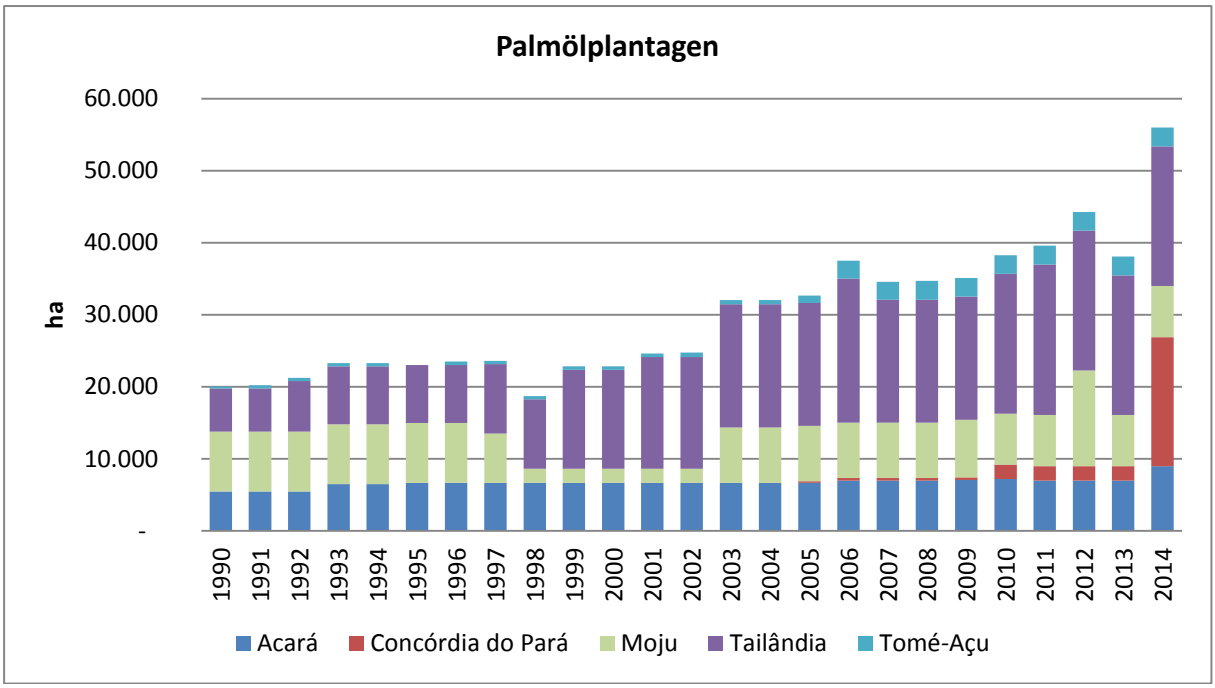


Abbildung 17 Ausdehnung der Palmölplantagen (ha) der Gemeinden der Mikroregion (Quelle der Daten: IBGE (2015b))

In den Ausführungen konnte für die fünf Gemeinden gezeigt werden, wie Veränderungen auf Ebene der entnommenen Biomasse mit Veränderungen in der Flächennutzung zusammenhängen. Sie beschreiben auf beiden Ebenen ein ähnliches Muster der Ressourcen- und Landnutzung aus dem lediglich Moju und Tailândia mit der späteren Zunahme der Holzentnahme ausbrechen. Die separate Betrachtung der Gemeinden zeigt aber auch, dass eine reine Analyse der Biomasseentnahme ein unklareres Bild zu den Auswirkungen der expandierenden Palmölproduktion liefern würde, als in Verbindung mit den Landbedeckungs- und Landnutzungsdaten und der Feldforschung und dass der jeweils spezifische Kontext einer Gemeinde einen entscheidenden Einfluss hat.

4 Diskussion

In Hinblick auf das Forschungsziel, zu einem besseren Verständnis der sozial-ökologischen Auswirkungen der Ausweitung der Palmölproduktion in der Mikroregion Tomé-Açu beizutragen, stehen in diesem Kapitel die einleitend gestellten Forschungsfragen im Vordergrund.

Im ersten Teil der Diskussion werden die Hauptergebnisse der Berechnungen entlang der forschungsleitenden Frage, wie sich die landwirtschaftliche Produktion in der Region von 1990 bis 2014 verändert und welche Rolle Palmöl darin spielt, besprochen. Zu diesem Zweck werden einzelne Ergebnisse der Biomasseentnahme und der Landnutzungsanalyse aufgegriffen, die hinsichtlich der Palmölproduktion besonders relevant erscheinen und mit Angaben der Interviews und Ergebnissen der Literaturrecherche verknüpft. Daran anschließend wird knapp auf die Robustheit der Ergebnisse eingegangen.

Wie die Feldforschung gezeigt hat, schlagen sich Auswirkungen der sich ausweitenden Palmölproduktion besonders auf die Landnutzung und auf gesellschaftliche Dynamiken, die sich wiederum auf die landwirtschaftliche Produktion auswirken, nieder. Zur Annäherung an diese Ebenen werden im Anschluss an den ersten Teil der Diskussion die zwei Schwerpunkte der Arbeit vorgestellt. Der erste Schwerpunkt behandelt die Unterfrage, welche Landnutzungsveränderungen mit dem Einzug und der Ausweitung der Palmölplantagen einhergehen. Der besondere Fokus liegt auf der Verbindung von Palmölplantagen, Weideland und Abholzung. Als zweiter Schwerpunkt werden die Auswirkungen der Palmölproduktion auf die Produktion des lokalen Grundnahrungsmittels Maniok untersucht. Dabei werden Aspekte der Inklusion von KleinbäuerInnen in die Palmölproduktion, der Landnutzung für Maniokanbau sowie der Arbeitsplatzsituation im Palmölsektor erläutert. In beiden Schwerpunkten wird der Frage nachgegangen, ob und welche Veränderungen der Materialflüsse und der Landnutzung auf die Ausweitung der Palmölplantagen zurückgeführt werden können und welche Gründe dafür sprechen. Daran anschließend werden mögliche Auswirkungen der beobachteten Veränderungen diskutiert.

Die Schwerpunkte der Arbeit werden zum einen auf Ebene der Mikroregion diskutiert, wobei zur Veranschaulichung immer wieder auf einzelne Gemeinden zurückgegriffen wird. Die Gemeinde Moju ist im Rahmen der Weidelandnutzung aufgefallen. Auch die Landbedeckungsdaten sind aufgrund der geringen Wolkenbedeckung sehr aussagekräftig, weswegen auf diese Gemeinde ausführlicher eingegangen wird. Der Aspekt der Veränderung der Maniokproduktion wird für die Gemeinde Acará näher betrachtet. Hier verzeichnet die Maniokentnahme den radikalsten Rückgang, nachdem die Gemeinde lange Vorreiter der Produktion war. Die Gemeinde ist außerdem in Zusammenhang mit der abnehmenden Maniokproduktion von lokalen ExpertInnen bereits beforscht, was zu einer guten Datenlage und tiefergehenden Erkenntnissen geführt hat.

Eine kurze Zusammenfassung bestehender Herausforderungen, mit denen die Palmölproduktion vor dem Hintergrund der diskutierten Auswirkungen konfrontiert ist und die Vorstellung eines alternativen Anbausystems der Palmölproduktion in Tomé-Açu bilden den Abschluss der Diskussion.

4.1 Entwicklung der Landnutzungsmuster der Mikroregion Tomé-Açu

Die Berechnung der Biomasseentnahme in der Mikroregion zwischen 1990 und 2014 diente dem Zweck, ein Verständnis für die Veränderungen der landwirtschaftlichen Produktion in diesem Zeitraum zu bekommen. Durch die Betrachtung von fünf Gemeinden wurde untersucht, ob sich in den Produktionsmustern Änderungen feststellen lassen, die auf den Einzug und die Ausweitung der Palmölproduktion zurückgeführt werden können. Zu welcher Art von möglichen Ergebnissen die Berechnung führen könnte, war von Anfang an offen gelassen. Fest stand von vornherein, dass eine Gegenüberstellung der Datenarbeit mit Beobachtungen und Interviews in der Feldforschung erforderlich ist, um nicht zu Ergebnissen zu kommen, die aufgrund der gegebenen Datenprobleme in ihrer Aussagekraft beschränkt sind. Um die Ergebnisse zu beurteilen, werden die landwirtschaftlichen Produktionsdynamiken mit den Erkenntnissen aus der Feldforschung und der Literatur zusammengeführt und diskutiert.

Die Berechnungen der Biomasse DE der fünf untersuchten Gemeinden zeigen, dass es im untersuchten Zeitraum ein grobes gemeinsames Muster der Biomasseentnahme und der Landnutzung in den Gemeinden gibt. Die stärkste Veränderung zwischen den unterschiedenen Phasen (1990-1999 und 2000-2014) ist die radikale Abnahme der Holzbiomasseentnahme. Im Gegenzug nehmen die Weidebiomasse, Maniok und Ölfrüchte (und an letztere beide gekoppelt auch Erntenebenprodukte) ab der Jahrhundertwende konstant zu. Getreide oder Hülsenfrüchte verzeichnet einen leichten Abnahmetrend, allerdings auf einem sehr viel geringeren Niveau.

Die in der Biomasse DE erkennbaren Trends entsprechen in ihren Grundzügen dem, was in mehreren Interviews als „typischer Landnutzungszyklus“ (ciclo da ocupação da terra) von Gemeinden im Amazonasraum vorgestellt wurde. Mit der Etablierung von Gemeinden und der infolge beginnenden Landnutzung in einer bewaldeten Region geht einher, dass Boden durch Abholzung und Rodung freigemacht wird. Das Biomasseentnahmeprofil der Mikroregion Tomé-Açu spiegelt damit wider, dass es sich um Gemeinden mit einer jungen Entstehungsgeschichte handelt. Nach mehreren Beschreibungen (Almeida 2015; Silva 2013; Nahum und Santos 2015b; I1; I4; I5; I15) ist der „klassische Landnutzungszyklus“ für eine Region wie die in dieser Arbeit untersuchte, der folgende:

1. **Holz:** Im ersten Zyklus ist Holz die wichtigste Ressource, besonders rotes Tropenholz ist sehr lukrativ und ein wichtiger Wirtschaftsfaktor für die entstehenden Gemeinden. Neben der Fläche ist Holz das am leichtesten erschließbare natürliche Kapital der Region (Arima et al. 2005). „Die Holzentnahme hat eine wichtige Funktion in dieser Periode in dem Sinn, dass es die Landschaft und die Landnutzung verändert: Nach der Entnahme des Holzes wandelten sich weite Landstriche in extensiv genutzte Viehweiden um.“[12](I19) Die Entnahme von Holz spielt neben dem ökonomischen Wert, eine wichtige Rolle für die dadurch vorangetriebene Erschließung eines Gebietes. Sie hinterlässt, vor allem wenn illegal Holz entnommen wurde, günstige Landfläche, und für den Transport großer Holzmengen werden Straßen und Flusshäfen angelegt. So sind es oftmals die sogenannten „madeireiros“, die Holzfäller, welche einen Großteil

[12]“A extração da madeira tem uma função importante nesse periodo, no sentido de modificar a paissagem e uso da terra: tirou a madeira e depois a pecuária extensiva ocupo uma parcela significativa desse espaço agrário.”

der Verkehrswege anlegen und ausbauen (IMAZON 2002a) und damit den Zugang zu Landflächen für die Viehwirtschaft bereiten (Arima et al. 2005).

2. **Weide:** Der Abholzung folgt in der Regel die Nutzung als Weideland. Indem Rinder die Flächen weiter ebnen, kann sowohl gutes Weideland entstehen, als auch eine abgeholzte Fläche ohne viel Aufwand ökonomisch genutzt werden. Außerdem spielt die Rinderhaltung als „Landbesetzung" eine wichtige Rolle (Coy und Klingler 2014). „Rinderhaltung ist die günstigste Art das Land zu kolonisieren und als Eigentum zu deklarieren, das ist ein charakteristischer Prozess."[13](I17) Aus dieser Motivation heraus erklärt sich auch teilweise die Extensivität der Weidelandnutzung der Region.
3. **Dauer- oder jährliche Kulturen:** Auf den „vorbereiteten" Flächen können landwirtschaftliche Kulturen angelegt werden. Häufig wird die nachwachsende Vegetation der Weiden erneut abgebrannt, um dem Boden durch die Asche Nährstoffe zuzuführen und dann für einige Jahre dort Kulturen anzupflanzen. Der Zeitpunkt, wann oder ob Weiden in Ackerfläche umgewandelt werden, richtet sich primär danach, ob sich für eine Kultur ein guter Preis abzeichnet oder sie von der Regierung gefördert wird (I1). Ist der Boden ausgelaugt, wird er manchmal erneut für Weiden genutzt.

In diesem Muster der Landnutzung ist die Ausweitung der Palmölplantagen, ähnlich wie bei anderen Kulturen, die Folgelandnutzung nach der Nutzung abgeholzter Flächen als Weideland: Nachdem die „Holzepoche" (I15) und starke Veränderungen der Abholzung Ende der 1990er Jahre in der Mikroregion Tomé-Açu endeten, kam es zu einem Anstieg der Weideflächen. Ab 2000 dominierte die Ausweitung der Weideflächen, ab 2008 und verstärkt ab 2010 weiteten sich die Palmölplantagen aus (I15). Dieses Muster erklärt möglicherweise auch, warum es innerhalb der Biomasseentnahme im untersuchten Zeitraum keine prägnante Zunahme der Entnahmeintensität (t/ha) gegeben hat. Wie die Ergebnisse zeigen, nahm die gesamte Biomasseentnahme um nur 0,03 Tonnen pro Hektar (von 2,24 t/ha 1990 auf 2,27 t/ha 2014) zu. In den Biomasseentnahmen können parallel zur Zunahme der Palmölfrüchte nur zwei Entnahmegruppen ausgemacht werden, die stark genug abnehmen, um die Entnahme pro Fläche auf gleichem Niveau zu halten: Seit 2000 die Holzbiomasse und die Weidebiomasse besonders ab 2008. Etwas zeitversetzt, nach 2008, sorgt auch die rapide Abnahme der Maniokentnahme dafür, dass der leichte Anstieg der Biomasse DE pro Hektar zwischen 2003 und 2007 wieder abflacht und 2014 auf das Niveau von 1990 zurückkehrt.

Wie in den Ergebnissen gezeigt wurde, findet in der zweiten Phase der untersuchten Zeitreihe eine Abnahme in der Entnahme bestimmter Feldfrüchte wie Reis, Bohnen, Maniok oder Früchte statt. Ein Großteil dieser Feldfrüchte wird in kleinbäuerlicher Landwirtschaft und mit geringem Technologieeinsatz hergestellt. Angaben von MitarbeiterInnen des EMATER bestätigen für die Gemeinden Acará und Moju eine Reduktion der Flächennutzung für Bohnen, Maniok und Reis, die primär für den lokalen Markt produziert und nach „Überschuss" verkauft werden (A1; M2). Einige InterviewpartnerInnen (I5; I12; I19; A2) weisen auf einen Zusammenhang der Abnahme mit den sich ausweitenden Palmölplantagen hin: „der einzige landwirtschaftliche Sektor, der in dieser Zeit zugenommen hat, war die Palmölproduktion."[14](I12) In Studien von Silva et al. (2011), Homma und Vieira (2012), Nahum und Malcher (2012), der NGO Repórter Brasil (2013a) oder Silva (2015) wird eine direkte Auswirkung der Palmölproduktion auf die Produktion von Nahrungsmitteln angenommen.

[13]"A bovinacultura e a maneira mais barrata de você colonizar a terra e tomar posse do seu terreno, esse é um processo caraterístico."

[14]"O único setor que subiu na agropecuária foi a palma de oleo."

Silva et al. (2011) fassen zusammen, dass die Ausweitung des Palmölanbaus in der Region dazu beiträgt, andere lokale Wertschöpfungsketten zurückzudrängen, vor allem jene von Maniok, Fruchtkulturen und Rinderhaltung. Die Abnahme des lokalen Angebots führt zu einer Preissteigerung dieser Produkte. Nach Silva (2015) ergibt die Untersuchung der Produktionsentwicklung der wesentlichen, mit der kleinbäuerlichen Landwirtschaft verbundenen Produkte in den palmölproduzierenden Gemeinden eine besonders starke Abnahme der Reisproduktion (22%) und der Bohnenproduktion (53%) zwischen 2004 und 2012.

Von den in die Palmölproduktion inkludierten Familien wird vornehmlich berichtet, dass sich ihre landwirtschaftliche Aktivität dahingehend verändert, dass zuvor kultivierte Feldfrüchte aufgrund der Arbeit in den Palmölplantagen nicht mehr angebaut werden. In einer Studie, die sich auf die palmölanbauende Siedlung Arauaí, in der Gemeinde Moju bezieht, stellt Monteiro (2006) hingegen fest, dass ein großer Teil der KleinbäuerInnen ihre traditionellen landwirtschaftlichen Tätigkeiten für die Subsistenz, wie den Anbau von Maniok, Mais oder Pfeffer, neben dem Palmölanbau aufrechterhält. Nach Bredenbeck (2010) berichteten 2008 „150 Familien, dass sie aufgrund des hohen Arbeitsaufwands im Palmölanbau den Eigenanbau aufgegeben hatten und in ihrer Ernährung nun komplett vom Markt abhängig seien." Diese und vor allem über diese Ebene hinausgehende Auswirkungen, die die Produktionsmuster und landwirtschaftlichen Strukturen der Region beeinflussen, wurden von den InterviewpartnerInnen nicht einheitlich beurteilt. Anhand des in der Region besonders wichtigen Grundnahrungsmittels Maniok wird daher in Abschnitt 4.3 diskutiert, welche Gründe als Einflussfaktoren auf die Produktion eine Rolle spielen können.

4.1.1 Einflussfaktoren auf lokale Produktionsmuster

Welche Kulturen die Folgelandnutzung der Weideflächen darstellen oder auf kleinen, durch Brandrodung freigemachten Flächen von KleinbäuerInnen bevorzugt angepflanzt werden, wird von einer Reihe von Faktoren beeinflusst. Zwei wesentliche Faktoren sind die Absetzbarkeit der produzierten Güter gekoppelt an den Marktpreis sowie staatliche Förderungen für den Anbau bestimmter Kulturen. Gleichzeitig wird dadurch die Frage aufgeworfen, für welchen Markt (lokal oder national) die Kulturen produziert und Anreize gesetzt werden. Die Produktionslogik sei vermehrt von Pflanzen, die für den lokalen Markt produziert werden oder deren Überschüsse aus der Subsistenzlandwirtschaft im Tauschhandel abgesetzt werden, zu Kulturen übergegangen, die auf dem paraensischen oder nationalen Markt einen guten Preis einbringen: „Die Produktionslogik hat sich umgekehrt: von der Logik der Produktion für den lokalen Markt zu der Logik des Geldes."[15](I1)

Neben Holzexporten sind die Gemeinden der Mikroregion hauptsächlich durch die Entnahmen von Açaí, Pfeffer, Kakao und einigen Früchten, die je nach Marktpreis verstärkt angebaut werden, in den regionalen und nationalen Markt eingebunden (I1; A1; M1; TA1). Laut den Exportdaten des Alice Web 2 (2015) werden vor allem verarbeitete Produkte aus Früchten, Palmöl und Kokosnüsse sowie andere Nüsse exportiert. Bei dem Export von aus Früchten hergestellten Produkten dominiert die Gemeinde Tomé-Açu, was auf die Vermarktung über die Kooperative CAMTA zurückzuführen ist. Diese Daten unterstützt eine Studie von Dürr und Costa (2008), die untersucht, für welche Märkte (lokal, bundesstaatlich oder national) bestimmte Feldfrüchte produziert werden. Die Untersuchung wurde für die Jahre 2003/2004 unter anderem in der Gemeinde Moju durchgeführt. Sie zeigt auf, dass eine

[15]"Inverteu a […] lógica da produção: da produção local para lógica de moedas."

Reihe von Produkten wie Palmöl, Kakao, Paránüsse, Palmherz (palmito), Pfeffer und Maracuja fast zu 100% für den nationalen Markt produziert werden. Pfeffer macht in der Region in den Entnahmekategorien der anderen Feldfrüchte (A 1.1.10. Other Crops) einen durchschnittlichen Anteil von 73% im Untersuchungszeitraum aus und neben Bananen hat Maracuja den größten Anteil der Kategorie der Früchte. Das meiste der anderen Früchte, Maniok, Hülsenfrüchte und Getreide sowie die Gemüseernte geht hauptsächlich an den lokalen und teilweise noch staatlichen Markt.

Die Absetzbarkeit der Produkte auf diesen Märkten hängt wiederum am Marktpreis. Am Beispiel des in der Region wirtschaftlich relevanten Pfefferanbaus oder der Maniokpflanze lässt sich zeigen, wie eng die Entnahmemenge an die zu dem Zeitpunkt aktuelle Marktsituation gebunden ist. Da beide sehr kurze Erntezyklen aufweisen, kann die Produktion bei einem guten Marktpreis schnell aufgenommen oder verstärkt werden. Die Zunahme der Gruppe der A.1.1.10. Other Crops in der Biomasse DE der Mikroregion zwischen 2003 und 2005 ist beispielsweise auf den Pfefferboom zurückzuführen (C1; C2). Der gute und einige Jahre stabile Marktpreis stimulierte den Anbau besonders für den Export. Ab 2014 gab es aufgrund des guten Preises einen erneuten Ansturm auf den Pfefferanbau, was dazu führte, dass viele KleinbäuerInnen andere Kulturen wie Maniok vernachlässigten. Da Pfeffer schon im zweiten Jahr der Kultivierung geerntet werden kann (Embrapa 2005) stellt er bei günstigen Marktkonditionen eine attraktive Kultur dar (TA1).

Der zweite Faktor, der die landwirtschaftliche Produktion beeinflusst, ist der Zugang zu anbaufördernden Kreditlinien. Die durch staatliche finanzielle Unterstützung geförderte Kultivierung geht vor allem an Dauerkulturen (I1). Kredite für die Produktion von Maniok oder andere traditionelle Kulturen wie Cupuaçu oder Açaí zu bekommen, ist sehr viel schwerer, technische Unterstützung gibt es für diese Kulturen keine (Mota et al. 2015; I19). Gegenüber diesen Produkten ist die Förderung von Cash Crops wie Soja, Zuckerrohr oder Palmöl unvergleichlich höher, wodurch sich die Präferenz in Richtung der durch Kredite geförderten Kulturen entwickelt habe (I19). Ein Interviewpartner berichtet von seiner Erfahrung in der Zusammenarbeit mit KleinbäuerInnen über die Attraktivität von Finanzierungen: „Wenn jemand die BäuerInnen zu einem Treffen einberuft und sagt, er habe Finanzierungsmöglichkeiten für die Aufzucht von Pinguinen, werden sie die finanzielle Unterstützung akzeptieren, um Pinguine bei Temperaturen um 40° Grad Celsius aufzuziehen“[16](I19).

Die Aussicht auf Kredite, die für Palmöl um ein vielfaches über denen für andere Feldfrüchte liegen, und die Aussicht auf ein besseres und sichereres Einkommen durch die garantierte Abnahme der Palmölfruchternte (Brandão und Schoneveld 2015) sind mögliche Anreize, die Produktion von Kulturen für den lokalen Markt, wie Bohnen oder Maniok, zu vernachlässigen. Am Beispiel der Maniokproduktion wird darauf genauer eingegangen.

Die genannten Faktoren stellen neben natürlich gegebenen Bedingungen, wie der zunehmenden Trockenheit der Region (C1; M4; I7), mögliche Erklärungen dafür dar, welche Feldfrüchte bevorzugt angebaut werden. Verstärkt werden diese noch durch die schwierige Vermarktungssituation für die ländliche Bevölkerung, die sich durch ein Netz von ZwischenhändlerInnen und geringe wirtschaftliche Organisation der KleinbäuerInnen auszeichnet (Coutinho et al. 2012; Nahum und Malcher 2012; Silva 2015; I10). Vor diesem

[16]“Se alguem chegar aqui, fazer uma reunião com agricultores e dizer que tem finanziamento que paga a criação de pinguim, as pessoas vão aceitar o dinheiro para criar pinguim numa temperatura de 40 graus.“

Hintergrund ist zu erwarten, dass wenn die Möglichkeit besteht, Kulturen anzubauen, deren Abnahme und dadurch das Einkommen sicherer scheinen, diesen Vorzug gegeben wird.

Dadurch, dass die Region über den Holzsektor und einige landwirtschaftliche Güter in den regionalen und nationalen Handel eingebunden ist und landwirtschaftliche Erzeugnisse produziert und durch die vorhandene Infrastruktur exportieren kann, ist eine anzunehmende Entwicklung, dass sich die Landwirtschaft zunehmend auf diese Feldfrüchte spezialisiert und bisher lokal produzierte (Grund-)Nahrungsmittel zukauft. Importdaten sind für fast alle Gemeinden kaum und sehr lückenhaft vorhanden. Einige InterviewpartnerInnen (M2; I19; I20) berichteten jedoch vom verstärkten Konsum industriell verarbeiteter Lebensmittel. Eine Studie, die an späterer Stelle genauer vorgestellt wird, bestätigt diesen Sachverhalt in Bezug auf die palmölproduzierenden KleinbäuerInnen (Mota et al. 2015).

In Anbetracht dieser produktionsbeeinflussenden Faktoren in Kombination mit der verhältnismäßig niedrigen Produktivität bestimmter Kulturen wie Maniok, deren handwerkliche Produktion primär durch physischen Input und Flächenausdehnung gesteigert werden kann, kann die zunehmende Dominanz einer Kultur zu einer Verschiebung der restlichen Produktion führen, indem es zur Umwidmung von Flächen und Neuverteilung von Arbeitskraft und -zeit kommt.

An erster Stelle ist zu bemerken, dass die ausgedehnten Palmölplantagen die Landnutzung der KleinbäuerInnen vor allem indirekt beeinflusst (mehr dazu in Abschnitt 4.3.3 und 4.3.4) und die genaue Anzahl der aufgekauften Ländereien von KleinbäuerInnen schwer abschätzbar ist. Außerdem sind in Summe nur wenige kleinbäuerliche Familien in die Produktion von Palmöl inkludiert. 2012 sind es nach Angaben des MDA (Biodieselbr 2012) 649 kleinbäuerliche Familien in Pará. Da die KleinbäuerInnen jedoch hauptverantwortlich für die Produktion lokaler Grundnahrungsmittel sind, ist es möglich, dass sich die Kombination dieser Einflüsse auf die lokale Produktion auswirkt.

4.1.2 Fehlerabschätzung und Robustheit der Ergebnisse

Die Verknüpfung der landwirtschaftlichen Produktionsmuster der Mikroregion Tomé-Açu mit den quantitativen Ergebnissen der Arbeit erlaubt eine bessere Beurteilung der Auswirkung der Palmölproduktion. Da die problematische Datenlage bereits in der Planung des Forschungsweges mitgedacht wurde, konnte in der methodischen Herangehensweise durch die Feldforschung entsprechend reagiert und die Ergebnisse der Datenarbeit in ihrer Robustheit verbessert werden.

Nachdem vorhandene Datenprobleme bereits in Kapitel 2.5 ausführlich beschrieben wurden, folgt in diesem Abschnitt eine knappe Zusammenführung der erläuterten Schwachstellen mit den bisher diskutierten Auswirkungen, die der Palmölproduktion zugesprochen werden. Dadurch wird zusammengefasst, was die Ergebnisse aussagen können und wo sie an Grenzen stoßen. So wird ebenfalls die Aussagekraft der im Anschluss folgenden Schwerpunkt-Diskussion dieser Arbeit einer Plausibilitätskontrolle unterworfen.

Durch die Auseinandersetzung mit dem „typischen Landnutzungsmuster“ der Mikroregion in den Interviews, konnten die Ergebnisse der regionalen Biomasseflüsse als in ihrem Kontext plausible Entwicklung beurteilt werden. Obwohl die Datenbasis für die Berechnung mit den beschriebenen Problemen behaftet ist, bilden die Ergebnisse der Biomasse DE zumindest in

ihrer groben Entwicklung der Entnahmereihenfolge das zu erwartende Muster der biophysischen Entwicklung junger Gemeinden in tropischen Regionen im Amazonas ab.

Die Verknüpfung der Berechnungsergebnisse mit politischen und wirtschaftlichen Entwicklungen unterstreicht diese Einschätzung. So zeigen sich zum Zeitpunkt konkreter Ereignisse zur Einschränkung der Holzentnahme, wie den Operationen gegen Abholzung im Jahr 2005 und 2008, trotz der unsicheren Datenlage, die mit der Holzentnahme verbunden ist, starke Einbrüche der Holzbiomasseentnahme. Nach den produktionsfördernden Programmen der Palmölproduktion, dem PNPB 2004 und dem PPSPO 2010, und darauffolgenden Investitionen und Landkäufen großer Unternehmen zeigen sich ab 2006 und seit 2010 und vor allem 2012 zunehmende Entnahmen von Palmölfrüchten in der Mikroregion. Die gleichzeitig ab 2006 stark angestiegene Flächenproduktivität der Palmölproduktion ist in Hinblick auf die Intensivierung der Produktion durch große Unternehmen und den vermehrten Einsatz von Technologien und verbesserten Anbauformen plausibel.

Im Gegensatz zu den groben Mustern lassen sich die Ergebnisse der Berechnung auf kleinerer und detaillierterer Ebene schwerer nachvollziehen. Zu den Abnahmen bestimmter lokaler Produkte bezogen viele InterviewpartnerInnen zwar bestätigende Positionen und auch in der Literatur wird diese Position von mehreren AutorInnen geteilt. Allerdings kann der durch die Datenlücken bezüglich der Ausdehnung der Palmölproduktion bestimmte Kenntnisstand dazu führen, dass lokale Wahrnehmung beeinflusst sein können und Unsicherheiten den Boden von Spekulationen bezüglich der Dimension und der Skala in der sich die Auswirkungen bewegen, nähren.

Die Unsicherheit betrifft vor allem, aber nicht ausschließlich, die mit Palmölplantagen bedeckte Fläche. Der Unterschied von 36.612 Hektar die das IBGE 2002 erfasst und den 69.230 Hektar, die laut Embrapa Amazônia Oriental 2002 in Pará bepflanzt sind, geht bis 2012 weiter auseinander. In diesem Jahr erfasst das IBGE 58.795 Hektar, Embrapa Amazônia Oriental mehr als doppelt so viel: 139.073 Hektar (Embrapa 2014c). Zum anderen betrifft die Unsicherheit die Erfassung der tatsächlich produzierten landwirtschaftlichen Erzeugnisse. Die Nutzung von Flächen ist oftmals nicht bekannt, wenn die ProduzentInnen keine Landtitel besitzen und die Nutzung nicht deklarieren. Von anderen wesentlichen Nahrungsmitteln wie Açaí oder Cupuaçu und weiteren für den Eigenbedarf gepflanzten Kulturen werden oftmals nur Überschüsse verkauft, die nicht deklariert werden. Da viele der KleinbäuerInnen eher nach diesem Prinzip produzieren als ausschließlich für den Verkauf, ist es schwer zu sagen, wie sich die Ausweitung der Palmölplantagen auf diese ProduzentInnen und ihre Landwirtschaftsform auswirkt, sofern sie nicht in die Palmölproduktion einsteigen und ihre Produktionsmuster damit grundlegend ändern.

Diese Unsicherheiten beeinflussen die Aussagekraft und erschweren eine allgemeine Beurteilung solcher Zusammenhänge innerhalb der Biomasse DE. Daher werden in den folgenden Abschnitten zwei konkrete Bereiche, die Landnutzungsveränderung und die Abnahme der Maniokproduktion, in Hinblick auf ihre Verbindung zur sich ausweitenden Palmölproduktion genauer untersucht.

4.2 Landnutzungsveränderung durch Palmölproduktion

In Zusammenhang mit dem Anbau von Palmöl in Monokulturen werden verschiedene ökologische Auswirkungen diskutiert. Dazu gehört unter anderem der Einsatz von

Insektiziden, Fungiziden und Düngemitteln, die ins Grundwasser gelangen und die Flussbiodiversität beeinträchtigen können. Auch durch die Plantagen selber sehen viele die Biodiversität als bedroht und dezimiert[17] (Butler und Laurance 2009; I8; I12) Teilweise seien die in den Palmölplantagen eingesetzten Pestizide und ihre Anwendung nur unzureichend oder gar nicht registriert (I8). In diesem Zusammenhang äußert die NGO Repórter Brasil Bedenken bezüglich der Auswirkungen auf die Gesundheit der nahe den Plantagen lebenden Bevölkerungen (Repórter Brasil 2013a). Im Hinblick auf geltende (Umwelt-)Gesetze wird bemängelt, dass viele Gemeinden, in denen sich die Palmölproduktion ausweitet, nicht ausreichende Kapazitäten und Umwelt-Verwaltungsfunktion besitzen, um die Einhaltung der Gesetze und den Umgang mit der Umwelt zu kontrollieren (Almeida 2015).

Die vorliegende Arbeit konzentriert sich auf die Beeinflussung des klassischen Landnutzungszyklus durch die Palmölproduktion und damit einhergehende Auswirkungen. Die Fokussierung auf die Zeit ab 2008 erfolgt durch die TERRACLASS Landbedeckungs- und Landnutzungsdaten. Diese Zeit fällt aber mit der Phase der zunehmenden Palmölplantagenausweitung zusammen.

Die Beschreibung entlang dieses Musters darf nicht über die Dynamik und die häufig sehr rasch erfolgende Umwandlung von Flächennutzungen hinwegtäuschen. Wie das IBGE kommentiert: „Weiden hier in Pará sind sehr dynamisch, die Leute entnehmen Holz, roden und legen Weiden an“[18](I5). Die Ausweitung der Weiden nach der Holzentnahme ist, wie gezeigt wurde, eine typische Entwicklung der Landnutzung der Region. Dennoch ist die Weidebiomasse, im Gegensatz zum Trend Parás, ab 2008 rückläufig. Die möglichen Gründe dafür werden im Folgenden diskutiert.

4.2.1 Abholzung und Holzentnahme

Trotz der staatlichen Programme gegen illegale Abholzung bleibt die Entnahme der Holzbiomasse auch während der Ausweitung der Palmölproduktion dynamisch und zeigt zwischen den Gemeinden sowohl parallele als auch unterschiedliche Entwicklungen in der Holzbiomasse DE. Die Daten über die Entnahme von Holzbiomasse sind ebenso wie die Viehdaten der Region mit starken Unsicherheiten verbunden, da aufgrund der verbreiteten illegalen Entnahme spezieller Tropenhölzer offizielle Daten nur begrenzt die tatsächlichen Entnahmen abbilden können: „In Tomé-Açu ist die Holzentnahme typischerweise illegal. Es gibt viele Köhlereien, die Holz ohne legale Herkunft zu Holzkohle verarbeiten. Daher bilden die Daten möglicherweise nicht die Realität ab.[19]”(I15) In Moju führte die illegale Holzentnahme und die Holzkohleherstellung für die Belieferung der Roheisenindustrie im Südosten Parás dazu, dass die Gemeinde 2011 auf die Liste der Gemeinden mit der höchsten Abholzung gesetzt wurde (Almeida 2015).

Aufgrund der zunehmenden Kontrollen hat sich die Dynamik der Abholzung jedoch geändert und findet vermehrt in kleinteiligeren Ausmaßen und selektiver statt und ist auf dieser Ebene

[17]Das Forschungsinstitut Museu Goeldi in Belém hat zu dem Thema einige Studien veröffentlicht. Zum Beispiel: Alexander C. Lees et al. (2015): Poor Prospects for Avian Biodiversity in Amazonian Oil Palm (http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0122432), Almeida, Arlete Silva; Vieira, Ima Célia Guimarães (2014): Conflitos no uso da terra em Áreas de Preservação Permanente em um polo de produção de biodiesel no Estado do Pará. (http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.1410)

[18]“Pasto aqui no Pará é muito dinâmico, pessoal tiram madeira, desmatam e poem pasto.”

[19]“Em Tomé-Açu [extração de madeira] é típicamente illegal. Tem por exemplo varias carvaoarias que produzem carvão de madeira sem origem legal. Por isso, talvez os dados oficiais não demostram a realidade.”

schwerer zu bekämpfen, da selektive Holzentnahme (corte seletiva) und dadurch degradierter Wald mit Satellitenbildern nicht oder kaum feststellbar ist. Daher ist die Unterscheidung zwischen der selektiven Holzentnahme und der Abholzung (corte razo) von Flächen wesentlich. Bei der selektiven Entnahme von Holz werden gezielt wertvolle Tropenhölzer aus den Wäldern entnommen, was wirtschaftlich um ein vielfaches lukrativer ist, als die Flächen abzuholzen und landwirtschaftlich zu nutzen (I14).

Wenn durch die selektive Entnahme die wertvollen Holzressourcen ausgeschöpft sind, findet zwar weiterhin Abholzung statt, dann jedoch vermehrt, um die Flächen für andere landwirtschaftliche Aktivitäten von den nicht mehr ökonomisch wertvollen Wäldern zu befreien (I15). Das kann zu dem in den Daten beobachteten Auseinandergehen von Abholzung und Holzentnahme führen. So kommt es in der Region zwischen 2008 und 2009 zu einem starken Abfall der Holzbiomasse, während die Abholzungsrate in PRODES nur zeitweise zurückgeht, dann aber wieder zunimmt, ohne dass die Holzbiomasse diese Zunahme ebenfalls verzeichnen würde. Die Holzbiomasse habe abgenommen, da der industrielle Holzsektor vorrangig an wertvollem roten Tropenholz interessiert sei (I15). Sobald dieses entnommen ist, verliere der Wald an Wert, legale Abholzung sei daher weniger lukrativ und finde kaum noch statt (I13; I15). Dass die Holzressourcen so rasch aufgebraucht werden konnten, hat unter anderem mit der Topografie der Region zu tun. Im Vergleich zu weiten Teilen des Amazonas besteht die Mikroregion Großteils aus Festland und ist durch bessere Transportwege leichter zugänglich. Die ausgedünnten Holzressourcen haben dazu geführt, dass in den letzten Jahren das Holz auch in der Region aus immer entlegeneren Gebieten geholt werden muss (I15).

Dem Wald und seinen Ressourcen wird unterschiedlicher Wert beigemessen, je nachdem ob ökonomisch ertragreiches Holt vorhanden ist, oder nicht. Das verdeutlicht außerdem den Anreiz, neue Waldflächen für Plantagen abzuholzen, da auf diese Weise durch die Holzentnahme direkte Profite eingefahren werden können, die für die Deckung der Anfangsinvestitionen beim Anlegen der Palmölplantagen und für den Zeitraum der ersten drei Jahre, bis Palmölfrüchte geerntet werden können, als Startkapital hilfreich sind (Butler und Laurance 2009). An dieser Stelle ist daran zu erinnern, dass erst mit der Einführung des PPSPO 2010 eine Begrenzung des Palmölanbaus auf bereits abgeholzte Flächen implementiert und durch die Zonierung des ZAE auf die Nutzung von vor 2008 abgeholzten Flächen beschränkt wurde.

In einem Interview wurde von Feldforschungen berichtet, dass „Holz mit wirtschaftlichem Wert aus den Wäldern entnommen wird, bis diese zu einem ausreichenden Grad degradiert und so auf legitime Art Teil der Palmölproduktionskette werden, da sie, sobald sie als degradiert eingestuft werden, keinen Schutz mehr brauchen, das ist die Politik“[20](I12). In drei weiteren Interviews wurde bekräftigt, dass vor der Einführung des PPSPO, regenerierende Wälder und Sekundärwälder in Palmölplantagen umgewandelt wurden, indem auf Land, das zuvor zur Holzentnahme genutzt wurde, der restliche Wald abgebrannt und die Flächen mit Palmen bepflanzt wurden (I14; I15; M4). Nach Angaben anderer InterviewpartnerInnen waren sogar nach der Einführung des PPSPO noch Abholzung von Sekundärwald und in einigen Gemeinden sogar Primärwald für Palmölplantagen beobachtet worden (I4; C2). Von einer offiziellen Stelle wird bestätigt, dass in Gebieten, aus denen kein wertvolles Holz mehr

[20]“Nos verificarmos, eles retiram a madeira de valor comercial e depois essa área começa a ser degradada, vai degradando e chego um momento que ela já começa a fazer parte da cadeia produtiva de palma de óleo porque já degradada ela não precisa mais proteção, essa é a politica.”

entnommen werden kann, das verbleibende Holz entnommen wird, „um Weiden anzulegen oder direkt für die Palmölplantagen."[21](I15)

4.2.2 Weideland und Palmölplantagen

Der Zusammenhang von Weidelandnutzung und Palmölplantagen bestätigt sich entlang des Forschungsprozesses: Der erste Hinweis ergibt sich aus der beschriebenen Abnahme der Weidebiomasse in allen Gemeinden ab etwa 2007 bis 2008, entgegengesetzt parallel zu der verstärkten Zunahme der Palmölfruchtentnahme. Die Landbedeckungs- und Landnutzungsdaten von TERRACLASS zeigen eine Abnahme der Weide in allen Gemeinden im Jahr 2010 gegenüber 2008, machen aber bei einer getrennten Betrachtung der unterschiedlichen Weidetypen deutlich, auf welche Art Weide abnimmt und in welchen Landbedeckungstyp sie übergeht. In der Feldforschung bestätigte sich die Abnahme des Viehbestandes und der Weideflächen, wie in diesem Abschnitt genauer dargestellt und zusammen mit den Ergebnissen diskutiert wird.

In der zweiten Phase des Untersuchungszeitraums, zwischen 2000 und 2008, nimmt die entnommene Weidebiomasse in der Region zu. Wie Abbildung 18 zeigt, nimmt ihr Anteil an der Biomasse DE jedoch bereits ab 2000 deutlich ab. Besonders ab dem Jahr 2008 sind entgegengesetzt verlaufende Tendenzen der Weide- und der Palmölfruchtentnahme zu vermerken. Während die Weidebiomasse bis 2014 um knapp 200.000 Tonnen abnimmt, nimmt die Entnahme von Palmölfrüchten um knapp 300.000 Tonnen zu. Im Anteil an der Biomasse DE äußert sich diese Entwicklung in einer Verschiebung der Anteile: Die Weidebiomasse nimmt von 14% (2008) auf 10% (2014) ab wohingegen die Palmölfruchtentnahme von 14% auf 20% ansteigt.

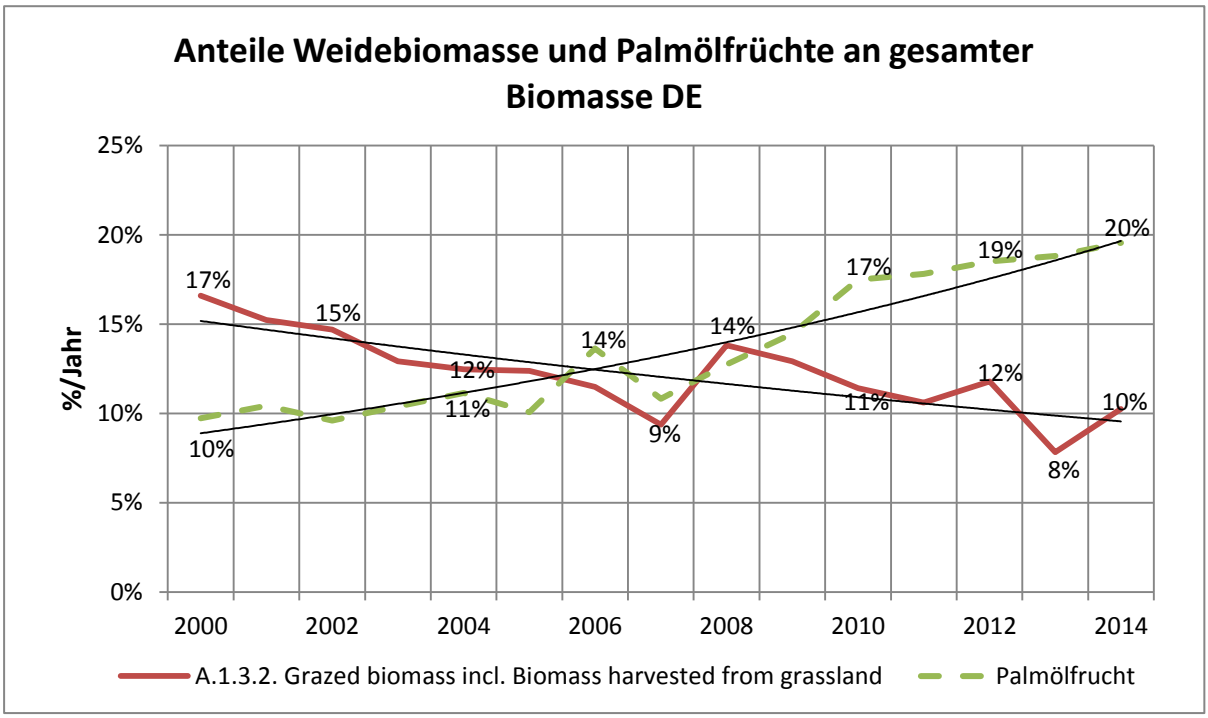


Abbildung 18 Entnahmeanteil der Palmölfrüchte und der Weidebiomasse (%) in der Mikroregion Tomé-Açu
(Quelle der Daten: IBGE (2015b))

[21]"Eles geralmente estão tirando toda madeira para fazer pasto ou mesmo para plantação de dendê."

Die Daten der Landbedeckung unterstreichen, dass Weideland mindestens ab 2008 die vorherrschende Landnutzung in den Gemeinden ist. Durch die Abnahme der Weideflächen bis 2012 vollziehen sie die Abnahme der Weidebiomasse nach. Gleichzeitig ist die Dichte der auf diesen Weiden gehaltenen Rinder und entsprechend ihre Nutzung sehr extensiv und liegt, wie gezeigt wurde, oftmals bei weniger als einem Tier pro Hektar. Hinzu kommt, wie erläutert wurde, dass Weideflächen oftmals lediglich genutzt werden, um Landbesitzansprüche zu unterstreichen.

Die Entwicklung der Herdendichte zwischen 1995 und 2006 deutet auf eine sehr leichte Intensivierung der Flächennutzung hin (nach den Zensusdaten für die gesamte Region, nach den PPM Daten für einzelne Gemeinden) und wurde in einem Interview durch das ADEPARÁ bestätigt (M6). Zunahmen der Dichte finden vornehmlich in großen Farmen statt, da diese, nachdem eine Weide übernutzt ist, auf eine andere Fläche ausweichen können, erklärte ein Interviewpartner: „Es gab keine starke Zunahme [der Dichte], alles hier ist traditionell, das Arbeitsmodell und die Fleischproduktion. Nur auf den großen Rinderfarmen arbeiten sie mit dem Rotationsmodell und können intensivieren.“[22](I14) Die Tendenz der Intensivierung der Rinderhaltung sei unter anderem auf die verschärften Umweltgesetzgebungen zurückzuführen (I17). Ein weiterer Grund ist möglicherweise die Zunahme kultivierter gegenüber natürlicher Weide. Im Zensus von 2006 überwiegt kultivierte Weide in der Region um über 100.000 Hektar. Ein Vergleich mit 1995 kann für die einzelnen Gemeinden nicht gezogen werden, da in den Zensuserhebungen in diesem Jahr keine Unterscheidung vorgenommen wurde. Folgt die Entwicklung in der Region der Parás, nehmen die kultivierten gegenüber den natürlichen Weiden zwischen 1995 und 2006 um ein Fünfzehnfaches zu.

Trotzdem liegt die Dichte der Herden, berechnet mit den TERRACLASS-Daten für die Jahre 2008, 2010 und 2012, im Schnitt deutlich unter einem Tier pro Hektar, wie in Interviews bestätigt werden konnte (I1; I5; I9). Wie Tabelle 17 zeigt, geht die Dichte in der Region zwischen 2008 und 2010 weiter zurück, was besonders auf die Gemeinden Moju, der Gemeinde mit der geringsten Dichte, Tailândia und Tomé-Açu zurückgeführt werden kann. Da mit der abnehmenden Dichte auch die Weide abnimmt, geht folglich die Herdenzahlt stärker zurück als die Weidefläche, die jedoch ebenfalls (außer in Moju) stark zurückgeht.

Schon bei dem Vergleich der Viehbestandsdichte und der Weidefläche zwischen 1995 und 2006 fiel die Entwicklung in Moju auf. Anders als in den Gemeinden Concóridia do Pará und Tomé-Açu, in denen sowohl die Weidefläche als auch die dort geweidete Biomasse in dieser Periode zunimmt, und anders als in Acará und Tailândia in denen es eine Abnahme der Weideflächen bei Zunahmen der Herden gibt, was also eine Intensivierung der Viehhaltung bedeutet, ist in Moju als einzige Gemeinde der gegenteilige Trend zu beobachten: Obwohl die Weidefläche zwischen 1995 und 2006 um ca. 10.000 ha zunimmt, ist ab 1995 eine starke Abnahme des Viehbestands zu beobachten. Das bedeutet, dass im Gegenteil zu allen anderen Gemeinden Moju 2006 einen geringeren Viehbestand aufweist als 1995. Dieser Extensivierungstrend setzt sich auch mit den Weideflächendaten von TERRACLASS zwischen 2008 und 2012 fort. Wie Tabelle 17 zeigt, nimmt die Dichte auf den beobachteten Flächen von 0,49 (2008) auf 0,42 (2010) und 0,33 (2012) Tieren pro Hektar ab. Würde die geringe Wolkenbedeckung abgezogen, könnte das eine noch geringere Dichte von 0,30 Tieren pro Hektar 2012 bedeuten.

[22]“Não houve um avanço bem, tudo é tradicional o modelo de trabalhar e produzir carne. Só nas grandes propriedadaes que trabalham com o modelo rotativo pode avancar.”

Tabelle 17 Entwicklung der Weide (ha), der Weidebiomasse (t), des Viehbestands (Kopf) der Viehbestandsdichte (Kopf/ha) und Weideproduktivität (t/ha) zwischen 2008 und 2012 (Quelle der Daten: IBGE (2015b), TERRACLASS)

MR Tomé-Açu:	2008	2009	2010	2011	2012
Weide (ha)	402.951		346.849		297.822
Weidebiomasse (t)	722.420	601.901	553.278	522.155	524.906
Rinder (Kopf)	365.085	303.123	279.334	264.046	267.251
Dichte (Kopf/ha)	0,91		0,81		0,90
Produktivität (t/ha)	1,8		1,6		1,8
Acará					
Weide (ha)	34.492		19.147		15.152
Weidebiomasse (t)	56.419	59.763	50.835	24.617	20.992
Rinder (Kopf)	27.800	29.000	24.540	11.883	10.572
Dichte (Kopf/ha)	0,81		1,28		0,70
Produktivität (t/ha)	1,6		2,7		1,4
Concórdia do Pará					
Weide (ha)	19.301		7.878		1.588
Weidebiomasse (t)	41.221	37.223	20.821	18.315	17.099
Rinder (Kopf)	20.020	18.025	10.477	9.190	8.624
Dichte (Kopf/ha)	1,04		1,33		5,43
Produktivität (t/ha)	2,1		2,6		10,8
Moju					
Weide (ha)	117.660		113.391		162.769
Weidebiomasse (t)	114.053	109.420	93.340	96.619	106.068
Rinder (Kopf)	57.757	55.361	47.200	48.868	53.784
Dichte (Kopf/ha)	0,49		0,42		0,33
Produktivität (t/ha)	1,0		0,8		0,7
Tailândia					
Weide (ha)	98.116		86.836		96.135
Weidebiomasse (t)	186.330	178.756	160.257	169.702	163.344
Rinder (Kopf)	94.443	90.589	81.034	85.823	83.501
Dichte (Kopf/ha)	0,96		0,93		0,87
Produktivität (t/ha)	1,9		1,8		1,7
Tomé-Açu					
Weide (ha)	133.382		119.598		22.178
Weidebiomasse (t)	324.396	216.739	228.026	212.903	217.402
Rinder (Kopf)	165.065	110.148	116.083	108.282	110.770
Dichte (Kopf/ha)	1,24		0,97		4,99
Produktivität (t/ha)	2,4		1,9		9,8

Die Abnahme der Viehzahlen in der Region zwischen 2008 und 2012 läuft gegen den Trend Parás. Im Bundesstaat steigt die Weidebiomasse nach 2005 und besonders 2008 stark an. Der Bestand an Rindern und Büffeln nimmt von 16.683.102 Tieren (2008) auf 19.059.130 (2012)

zu. Trotzdem liegt auch im gesamten Bundesstaat die durchschnittliche Herdendichte nur knapp über einem Tier pro Hektar.

Aufgrund der extensiven Viehhaltung, wird die Intensivierung der Weidenutzung als Möglichkeit diskutiert, Weideland für das Anlegen von Palmölplantagen zu nutzen:

> Pará is the second state in the region with the highest deforested land-use for pastures. Given that the Pará State currently has around 18 million ha of land in pasture, and the possibility of increasing the livestock density from 1.08 head/ha/yr to 2.7 head/ha/yr, considerable land areas could be allocated to oil palms cultivation. (Delivand und Gnansounou 2013, 439)

4.2.2.1 Export lebender Rinder

Hinzu kommt, dass ab etwa 2006 zunehmend lebende Rinder (boi vivo, boi em pé) für den Export vornehmlich nach Venezuela und in den Libanon verkauft werden (wie in Kapitel 3.3.4 erwähnt, I5; I9; I19; C3). Durch den Ausbau passender Infrastruktur wurden in der Mikroregion die Vorrausetzungen geschaffen, um Rinder zunehmend lebend vor allem von Barcarena (Vila do Conde) aus zu exportieren (Monteiro 2012; I5; I9; M5). Die Voraussetzungen bestehen in erster Linie in Verladehäfen (estabelecimento de embarque) und Maststationen (confinamento, estação pre-embarque oder hotel do boi genannt), die als eine Art Zwischenstopp für die Rinder vor dem Export genutzt werden (M6; I19).

Eine Überprüfung in den Außenhandelsdaten von Alice Web 2 liefert auf Ebene der Gemeinden nur für Moju Informationen zum Export lebender Tiere. Wie Tabelle 18 zu entnehmen ist, zeigt die Gegenüberstellung des Viehbestands laut IBGE (mit den Anpassungen durch die ADEPARÁ-Daten) mit den Exportdaten, dass mehr Rinder exportiert wurden, als das IBGE bzw. das ADEPARÁ erfasst. Neben Datenunsicherheiten deutet diese Differenz möglicherweise darauf hin, dass in Moju auch Rinder aus anderen Gemeinden exportiert wurden, da es dort eine Reihe von Stationen gibt.

Tabelle 18 Gegenüberstellung Lebendtierexport (Kopf) und Viehzahlen (Kopf) in Moju zwischen 2012 und 2014
(Quelle der Daten: *IBGE (2015b)/ADEPARÁ: Bovino, Bubalino (Rinder und Büffel), **Alice Web 2: Animais vivos da espécie bovina (Rinder)

Moju	2012	2013	2014
Viehbestand* (Kopf)	53.784	63.987	67.825
Export Rinder** (Kopf)	118.719	181.897	132.579

Für Pará zeigen die Daten eine rapide Zunahme des Exports. Wie Abbildung 19 zeigt, hat der Export seit 2003, als erstmals lebende Tiere in der Außenhandelsstatistik erfasst sind, jährlich um ein Vielfaches gegenüber dem Vorjahr zugenommen. Auch der Wert der gehandelten Tiere hat sich laut Alice Web 2 von 370 US$ pro Tier im Jahr 2003 auf 1.051 US$ im Jahr 2013 mehr als verdoppelt. Der Export erlangte dadurch zunehmende wirtschaftliche Relevanz.

Oftmals werden mehrere 1.000 und sogar mehrere 10.000 Rinder auf einmal verkauft. Sowohl von der Behörde ADEPARÁ (M6; C3), als auch von den genannten InterviewpartnerInnen wird der Export lebender Tiere besonders ab 2009 als plausible Erklärung für die Abnahme der Weidebiomasse ab dieser Zeit gesehen.

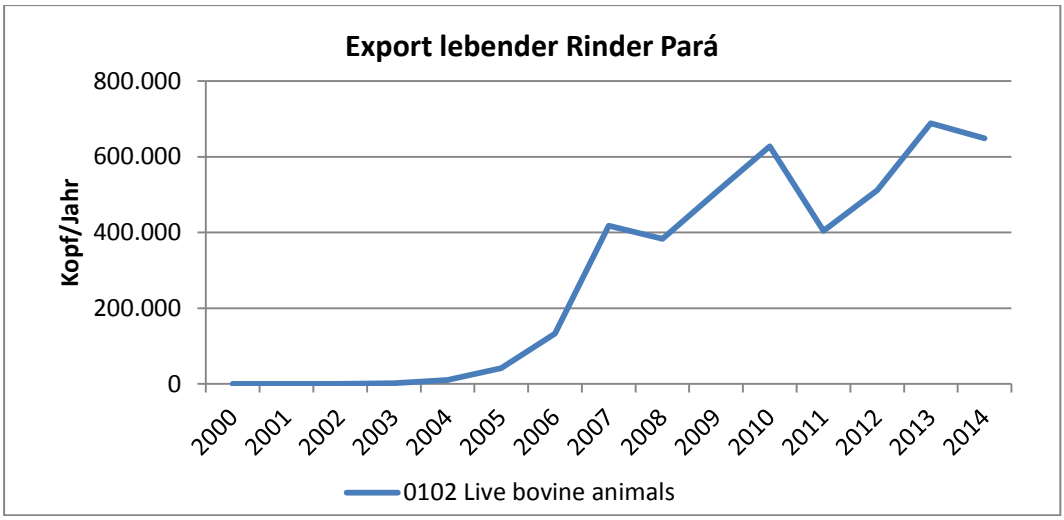


Abbildung 19 Export lebender Rinder (Kopf/Jahr) in Pará zwischen 2000 und 2014 (Quelle der Daten: Alice Web 2 (2015))

Ein direkter Zusammenhang der Entwicklung des Lebendtierexports mit der Ausweitung der Palmölplantagen ist schwer zu beurteilen. In Anbetracht der steigenden Nachfrage und den aufgrund der extensiven Haltung günstigen Produktionsbedingungen für Rinder aus Pará (Arima et al. 2005) ist er jedoch wenig wahrscheinlich. Trotzdem ist es „interessant, dass es in etwa in die gleiche Zeit fällt, als die Plantagen einen zunehmenden Aufschwung erfahren.“[23](I19)

Obwohl die Gesamtfläche an Weide deutlich zugenommen hat, konnte nach Angaben des ADEPARÁ in den letzten Jahren beobachtet werden, dass kleine Rinderfarmen sich wenig vergrößert haben, was bedeutet, dass die großen Farmen angewachsen sind (M6). Die Behörde erhebt ebenfalls Daten zu Farmen ohne Viehbestand und stellt für die letzten Jahre einen starken Zustrom von Personen fest, die mit der Rinderhaltung anfangen, kurz darauf aber wieder aufhören. 2015 sind allein in der Gemeinde Moju 25 Farmen ohne Viehbestand und damit mit ungenutzten Weideflächen registriert, was die Behörde als viel einschätzt (M6).

Die bis hierhin diskutierten Faktoren ergeben ein Bild einer sehr extensiven und trotzdem dynamischen Rinderhaltung in der Region. Lange Fahrten in der Region entlang von ausgedehnten Weidelandstrichen, auf denen nur sehr wenige vereinzelte Rinde zu sehen waren (siehe Abbildung 20), lieferten eine visuelle Bestätigung.

[23]“Tem uma coisa interessante: nesse período o Pará se constituiu como o principal exportador do bovino vivo, isso começou dez anos atras.”

Abbildung 20 Weideflächen in der Gemeinde Concórdia do Pará, mit und ohne nachwachsende Vegetation
(Fotos: Charlotte Kottusch)

Damit befinden sich in der Region große Anteile „freier“ Flächen, auf denen ohne neue Abholzung Palmölplantagen angelegt werden können. Zusammen mit den im ZAE festgeschriebenen Konditionen, vor allem der Eingrenzung der Ausweitung auf vor 2007 abgeholzte Flächen, erfüllen viele Weideflächen der Region die wesentlichen Bedingungen, unter denen das Anlegen der Palmölplantagen nach dem PPSPO vorgesehen ist.

In Interviews bestätigt sich die Umwandlung von Weideland und alten Vieh-Farmen (fazendas de gado) in Palmölplantagen (I1; I5; I9; I12; I14; I19; A2; M2; M6; C1; C2; C3): „Die Farmen wurden durch die Plantagen deaktiviert“[24](M6). So wurde die Abnahme der Rinder in der Mikroregion Tomé-Açu ab 2008 damit erklärt, dass ab diesem Jahr Palmölunternehmen

[24]“Fazendas foram desativadas pelo plantio.”

begannen, Weideflächen zu kaufen oder zu pachten. In Acará seien rund 80% der Weideflächen in Plantagen umgewandelt worden, wodurch sich der Viehbestand drastisch von rund 40.000 (2000) auf 12.000 (2014) Rinder reduziert (A2) habe, was mit den IBGE-Daten grob übereinstimmt. In Acará und Concórdia do Pará war es vor allem Biopalma, das ab etwa 2008 beginnt große Weideflächen aufzukaufen (A2; C1; C2; M1). Auch in Moju, wo laut den Viehbestandsdaten ein Rückgang der Rinder um über 10.000 Tiere zwischen 2008 und 2010 zu verzeichnen ist, hat das Unternehmen den größten Teil der Farmen aufgekauft (I14). Nach Santos (2015) legte Biopalma zwischen 2009 und 2010 insgesamt 9.328 Hektar neuer Palmölplantagen in vier Farmen der Gemeinde an, die restlichen wurden vermehrt ab 2010 angelegt.

Von Seiten des Unternehmens ADM wird ebenfalls bestätigt, dass für die eigenen Plantagen Weideland von privaten Ländereien über eine Zeit von 25 Jahren gepachtet wird (I7). Im Vergleich zur extensiv betriebenen Rinderhaltung mit geringer Rentabilität sei das Verpachten oder Verkaufen des Landes oder der Einstieg in die Palmölproduktion wirtschaftlich interessanter (I7; I14). Butler und Laurance (2009) vergleichen den Nettowert (US$/ha) verschiedener Landnutzungen im Amazonas und zeigen auf, dass die Gewinnspanne in der Viehhaltung weit unter jener von Palmölproduktion liegt. Auch in der Literatur wird beschrieben, dass die Ausweitung neuer Palmölplantagen primär auf Flächen, die zuvor als Weiden genutzt wurden, stattfindet (Silva et al. 2011).

Dem in Abbildung 21 erkennbaren Rückgang der Abholzung um 16.480 Hektar im Jahr 2009 gegenüber dem Vorjahr, folgt ein Rückgang der Grasweiden im Jahr 2010 um über 100.000 Hektar gegenüber 2008. Das zeigt, dass Grasweiden um ein Vielfaches stärker zurückgehen, als die Abholzung, obwohl Weidelandnutzung die primäre Ursache für Abholzung in der Amazonasregion ist (Barona et al. 2010; Piketty et al. 2015; INPE und Embrapa 2013; I8; I14; I17) und umgekehrt Weiden die erste Folgelandnutzung nach der Abholzung von neuen Flächen bleiben (Soler et al. 2014; Adami et al. 2015; I12; I19). Die Weidenproduktivität kann entweder durch Abbrennen der nachwachsenden Buschvegetation in den Weiden und dadurch die Zuführung von Nähstoffen verbessert oder durch Erschließung neuer Flächen erhalten oder gesteigert werden. Beide Wege der Weidelandumwandlung oder Verbesserung sind dabei möglich: Die 2010 stark gestiegene Abholzungsrate in den Gemeinden (insgesamt rund 10.000 Hektar in der Mikroregion) kann ein Grund für die 2012 um knapp 37.000 Hektar zugenommene Weideflächen sein (siehe Abbildung 21 und 22). Vor allem in der Gemeinde Moju (grün) fällt die Abholzungsrate 2010 und die zwei Jahre später erneut angestiegene Weidefläche auf. Das lässt vermuten, dass das typische Landnutzungsmuster erhalten bleibt und erneut Abholzung für neue Weideflächen stattfindet.

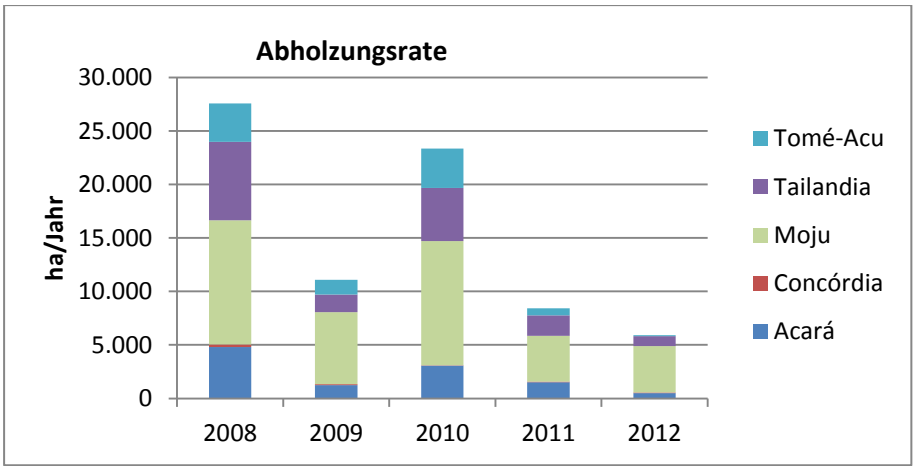


Abbildung 21 Abholzungsrate (ha/Jahr) in den Gemeinden zwischen 2008 und 2012 (Quelle der Daten: PRODES)

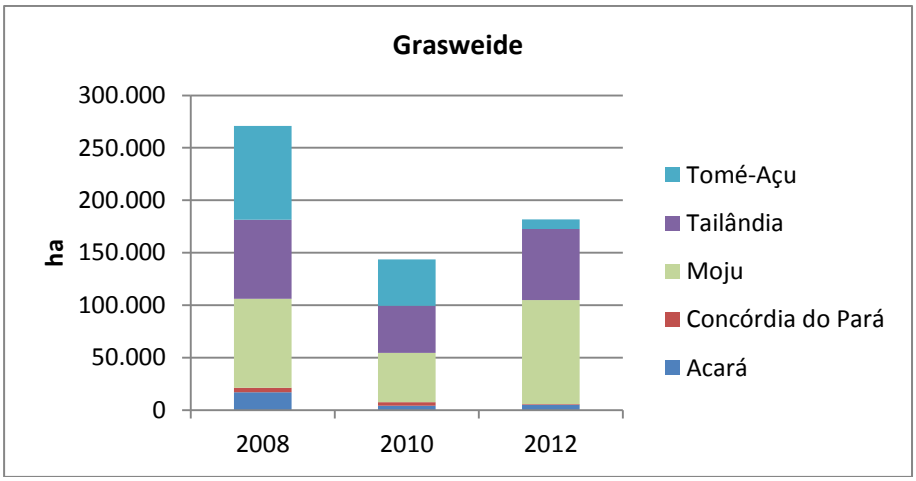


Abbildung 22 Entwicklung der Grasweiden in den Gemeinden (ha) zwischen 2008 und 2012 (Quelle der Daten: TERRACLASS)

Da die Zunahme der Grasweiden 2012 gegenüber 2010 um 37.860 Hektar gering stärker ist, als die im gleichen Zeitraum neu abgeholzte Fläche (37.670 Hektar) kann die Abnahme von regenerierenden Weiden und Sekundärvegetation zwischen 2010 und 2012 (siehe Abbildung 23 a) und b)) ein Hinweis sein, dass Buschweideland durch Abbrennen zu genutzten Grasweiden konvertiert wurde, wie es eine übliche Praxis ist (FAO 2006). Bei diesem Vorgehen kommt es immer wieder vor, dass „unbeabsichtigt“ gleich noch ein kleines Stück angrenzenden Primär- oder Sekundärwaldes mit abgebrannt wird, wie der geläufige Spruch „es gibt immer einen Weg Weiden auszudehnen“[25](I14) verbildlicht.

Bei Farmen, die über große Weideflächen verfügen und diese über die beschriebenen Wege erhalten und erneuern können, kommt es oft zur Aufteilung von Flächen zwischen Weidelandnutzung und Palmölplantagen (I1). Trotz der Tendenz, bevorzugt degradierte Weideflächen für Plantagen zu nutzen, wurde aus verschiedenen Interviews ersichtlich, dass Weideflächen verschiedener Qualitäten – auch sehr gut erhaltene – zur Pflanzung von Palmöl genutzt werden (I14; A2; M5), was die im PPSPO angestrebte Nutzung degradierter Flächen primär auf die Tatsache beschränkt, dass diese Flächen abgeholzt sind.

[25]“Sempre existe um jeito de aumentar a pastagem.“

4.2.3 Systematik der Landaneignung und Veränderung der Landbedeckung

Aufgrund der Rolle, die Weiden im Rahmen der Palmölausweitung durch den Fokus der politischen Programme zukommt und da sie vermehrt zu Zielobjekten der Landaneignung der großen Palmölunternehmen wurden und die Ausweitung der Palmölplantagen zu einem wesentlichen Teil auf ihnen stattfindet, stellt sich die Frage, inwiefern neue Nutzungsinteressen zu einer Veränderung der Landbedeckung und -nutzung geführt haben.

Wie in den Ergebnissen angedeutet, ist in den Veränderungen der Landbedeckung und -nutzung, wie Abbildung 23 a) - e) zu entnehmen ist, ein die Gemeinden verbindendes Muster zu erkennen. Im Zeitraum 2008 bis 2012 zeigen die Daten eine ähnliche Entwicklung der Sekundärvegetation und der Weidenregeneration, also der Weiden, die brachliegen und bereits nachwachsende Vegetation bis zu 5 Metern Höhe aufweisen sowie in leichterer Form der Buschweiden. Die Sekundärvegetation nimmt zwischen 2008 und 2010 in allen Gemeinden zu, ohne dass diese Zunahme durch Wolkenbedeckung beeinflusst wäre. Ihre ebenfalls in allen Gemeinden mit Ausnahme von Moju zwischen 2010 und 2012 ersichtliche Abnahme, ist aufgrund der Wolkenbedeckung mit mehr Unsicherheiten verbunden.

Bezüglich der regenerierenden Weiden verhält es sich ähnlich: Außer in Concórdia do Pará nimmt sie in allen Gemeinden bis 2010 zu, was auch durch die Wolkenbedeckung 2008 nicht erklärt werden kann, die Entwicklung bis 2012 ist wiederum unsicherer. Bei den Buschweiden ist die ähnliche Entwicklung vor allem in Moju stark ausgeprägt. Diese nehmen in der gesamten Zeit zu. In Concórdia do Pará hingegen ist eine starke Abnahme nach 2008 zu erkennen. Grasweiden machen, ähnlich wie der Viehbestand selber, den entgegengesetzten Trend: bis 2010 nehmen sie auf den sichtbaren Flächen in allen Gemeinden ab, bis 2012 wieder leicht zu. Die Zunahme machen die Viehbestandsdaten jedoch nicht mit. In den Gemeinden Concórdia do Pará und Tomé-Açu kann der Rückgang zwischen 2008 und 2010 und in Moju die Zunahme bis 2012 auch ohne Beeinflussung der Wolkenbedeckung bestätigt werden.

In Zusammenhang mit der Rolle der Palmölausweitung in diesem Kontext ist besonders die Zeit 2008 bis 2010 und die Weide ab- bzw. Sekundärvegetations- und Weidenregenerationszunahme relevant, da ab 2010 die als degradiert geltenden Flächen durch das PPSPO als für den Palmölanbau geeignet ausgewiesen sind. Daher spielen die mit der Wolkenbedeckung einhergehenden Unsicherheiten im Jahr 2012 eine geringere Rolle.

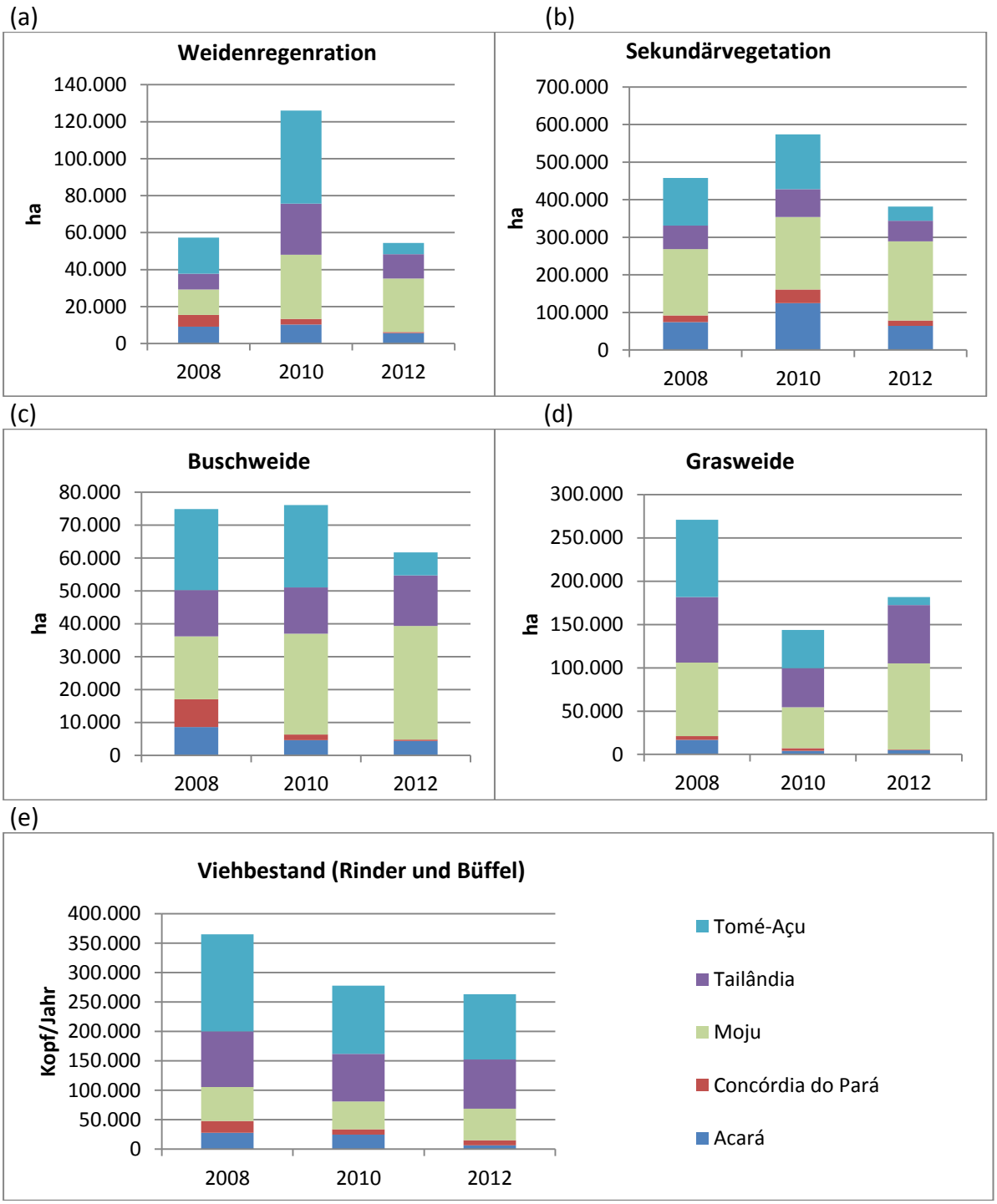


Abbildung 23 a) - e) Gegenüberstellung der Entwicklungen der wesentlichen Landnutzungs- und Bedeckungsformen (ha/Jahr) (Weidenregeneration, Sekundärvegetation, Buschweiden und Grasweiden) sowie des Viehbestands (Kopf/Jahr)
(Quelle der Daten: TERRACLASS, IBGE (2015b))

In Summe kommt es zwischen 2008 und 2010 in der Mikroregion zu einer Abnahme des Weidenlands (Grasweiden) um 127.047 Hektar und einer Abnahme von rund 100.000 Rindern, zu einer Zunahme der regenerierenden Weiden um 68.706 Hektar, der Buschweiden um 1.232 Hektar und einer Zunahme der Sekundärvegetation um knapp 116.000 Hektar. Da der Landbedeckungstyp der regenerierenden Weiden ein Anfangsstadium der Regeneration der nativen Vegetation auf zuvor als Weidenland klassifizierten Flächen darstellt, kann geschlussfolgert werden, dass sich die gesamte Zunahme der Weidenregeneration zwischen

2008 und 2010 aus der Abnahme der Grasweiden ergibt. Regenerierende Weide kann in der Folge entweder wieder genutzte Weide werden oder in Sekundärvegetation übergehen. Dass die Weidenregeneration bis 2012 wieder zurück geht, kann damit eine Erklärung für die wieder ansteigenden Weiden in dieser Zeit sein. Adami et al. (2015) bestätigen diese Landnutzungsübergänge auf Ebene Parás: Von der Zunahme der landwirtschaftlichen Flächen zwischen 2008 und 2012, kommen 98% der Fläche aus der Weideland-Kategorie, und 85% der Zunahme der mit Sekundärvegetation bedeckten Fläche kommen ebenfalls aus dieser Kategorie.

Bei der Sekundärvegetation besteht zum einen die Möglichkeit, dass die Vegetation regenerierender Weiden in dieses Stadium übergeht oder nach „slash and burn“ verlassene Flächen zu Sekundärvegetation werden, was in den letzten Jahren viel zu beobachten war (I17). Per Definition erfasst TERRACLASS nur Flächen, die durch PRODES zuvor als abgeholzt erfasst wurden. Wälder die durch selektive Entnahme und damit beginnende Degradation als Sekundärvegetation eingestuft werden könnten, bleiben in der Kategorie Wald, da sie von PRODES nicht als abgeholzt erkannt werden. Das bedeutet, dass Sekundärvegetation sich immer aus einem Zustand nach der totalen Abholzung entwickelt. Sekundärvegetation kann im Amazonasgebiet allerding in wenigen Monaten nach einer kompletten Abholzung entstehen (I17). Adami et al. (2015) halten für die Landbedeckung Parás zwischen 2008 und 2012, ebenfalls mit den TERRACLASS-Daten untersucht, fest, dass die Flächen, die nach 2008 abgeholzt wurden, zu 55% in Weideland, zu 29% Sekundärvegetation und 0,4% in landwirtschaftliche Flächen umgewandelt wurden.

Die Zunahme der Sekundärvegetation 2010 ist laut den TERRACLASS-Daten stärker als die Abnahme der Weiden, was bedeutet, dass die Sekundärvegetation nicht ausschließlich aus zuvor als Weiden genutzten Flächen entstehen kann. Auch Plantagen oder andere landwirtschaftlich genutzte Flächen können inkludiert sein (I17). Das bringt bei dem Übergang von Weidenregeneration zu Sekundärvegetation einen Ermessensspielraum mit sich, zu welchen Anteilen es einen Übergang gegeben hat und zu welchen Sekundärvegetation aus anderen Landbedeckungen entstanden ist.

Mit dem Thema der Übergänge der Landnutzung und -bedeckung setzt sich auch Almeida (2015) in einer Studie auseinander, in der sie die Veränderungen der Landnutzung durch Palmöl und die Auswirkungen auf die Baum-Biodiversität in der „Region Moju“ (die sie selber festlegt und die Teile Mojus (90%), Tailândias und Acarás umfasst), zwischen 1991 und 2013 untersucht. Sie greift auf RapidEye-Daten zurück und unterscheidet damit fünf Klassen der Landbedeckung und Landnutzung: Primärwald (FP), Degradierter Wald (FD), Sekundärwald (FS), Palmölplantagen (OP) und landwirtschaftliche Nutzfläche (AG), die zu etwa 90% aus Weideland und 10% anderen Nutzungen besteht. Im Gegenteil zu den TERRACLASS-Daten unterscheidet sie also Wald (FP) und degradierten Wald (FD). Ihren Ergebnissen zufolge, verzeichneten zwischen 1991 und 2013 Weiden (19%), degradierter Wald (17%) und Palmölplantagen (11%) die stärkste Zunahme in der Bedeckung. Die durchschnittliche Umwandlungsrate von Primärwald zu Palmölplantagen betrug 20%.

Bezüglich der Nutzung von Flächen für Palmölplantagen stellt sie eine Veränderung der Landnutzungsreihenfolgen fest. Zwischen 1991 und 2001 habe es eine Umwandlung von 12% des Primärwaldes und 6% der landwirtschaftlichen Flächen zu Palmölplantagen gegeben. Weitere 23% des bis 2001 registrierten Primärwalds wurden bis 2005 zu landwirtschaftlichen Flächen, die infolge ab 2010 in Palmölplantagen umgewandelt wurden. Ab 2010 ändert sich

diese Reihenfolge. Neben einer Zunahme der degradierten Wälder und der Palmölplantagen, nimmt gleichzeitig erstmals die Klasse der landwirtschaftlichen Nutzflächen (also vor allem Weide) ab. Damit bestätigt sie zum einen die Weidelandnutzung für Palmölplantagen und zum anderen die Ergebnisse der Landnutzungsdaten, nach denen es ab 2010 eine Abnahme von Weideflächen gegeben hat und ergänzt die beobachtete Zunahme von Sekundärvegetation, Weidenregeneration und Buschweiden um die Zunahme von degradierten Wäldern, die in der Feldforschung ebenfalls vielerorts gesichtet wurden (siehe Foto 4 im Anhang). Sie schlussfolgert, „dass Primärwald durch Palmölplantagen und landwirtschaftliche Nutzung an Fläche verliert, die, wenn sie sich in verlassenem oder Buschweiden-Zustand befinden, zumeist als degradierte Flächen charakterisiert werden.“[26](Almeida 2015, 15, eigene Übersetzung)

Eine weitere Problematik, auf die die Studie aufmerksam macht, ist, dass infolge der sich ausweitenden Plantagen die dazwischen liegenden Waldstücke, sowohl die degradierten als auch die erhaltenen in ihrer Isolierung und Fragmentierung zunehmen. Auch Butler und Laurance (2009) machen auf diese Problematik aufmerksam.

4.2.3.1 Umwandlung kleinteilig genutzter Flächen in Waldreserven

Neben den tatsächlich für die Plantagen genutzten Flächen müssen die Unternehmen einen bestimmten Anteil von Waldreserven (RL) nachweisen. Von Seiten des EMATER Acará (A7) wurde ein Landaneignungsprozess beschrieben (siehe Abbildung 24), in dem auf der einen Seite Weideflächen (für die Plantagen selber) und auf der anderen Seite Parzellen kleinteiliger Landnutzung von KleinbäuerInnen aufgekauft wurden, um diese zu Waldreserven werden zu lassen. Nach dem beschriebenen System wurden bis 2010 Ländereien der KleinbäuerInnen aufgekauft, die sich rund um die ehemaligen Rinderfarmen und deren Weideland, die für die Plantage selber genutzt werden, befinden, um dort die gesetzlich vorgeschriebenen Waldreserven anzusiedeln.

Mindestens 300 Familien in der Gemeinde Acará verkauften nach Aussagen des Interviewpartners (A7) ihr Land für diesen Verwendungszweck der Unternehmen. Genaue Zahlen konnten nicht eingeholt werden, da die Unternehmen das Land direkt von den Familien aufkauften oder über Zwischenhändler (grileiros), die den KleinbäuerInnen das Land häufig unter dem Marktwert abkaufen und illegal in Besitz nehmen, um es den Unternehmen teurer weiter zu verkaufen (grilagem) (A7). Backhouse (2013) bezieht sich auf das Landwirtschaftsministerium MDA (Ministério de Desenvolvimento Agrário), nach dessen Angaben sich die Palmölunternehmen im Jahr 2011 freiwillig verpflichtet haben, von dieser Praxis Abstand zu nehmen und kein Land von KleinbäuerInnen mehr zu kaufen, wie durch das EMATER bestätigt wurde. Ab dieser Zeit wurde durch die Regelungen des PPSPO dazu übergegangen, die umliegenden Familien über die vertragslandwirtschaftliche Kooperation und Kreditlinien des PRONAF-Eco Dendê in die Produktion einzugliedern (dazu mehr in Abschnitt 4.3.4). Das PRONAF ist ein staatliches Programm zur Stärkung der KleinbäuerInnen (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar), mit der Endung „Eco Dendê“ wird das speziell für die Palmölkultivierung eingesetzten Kreditprogramm bezeichnet (Banco Central do Brasil 2012; Secretaria da Agricultura Familiar 2012).

[26]“Pode-se afirmar que a floresta primária está perdendo espaço para a palma de óleo, assim como para áreas com agropecuária, que na maioria das vezes são caracterizadas como terras degradadas, quando se encontram abandonadas ou com pasto sujo.”

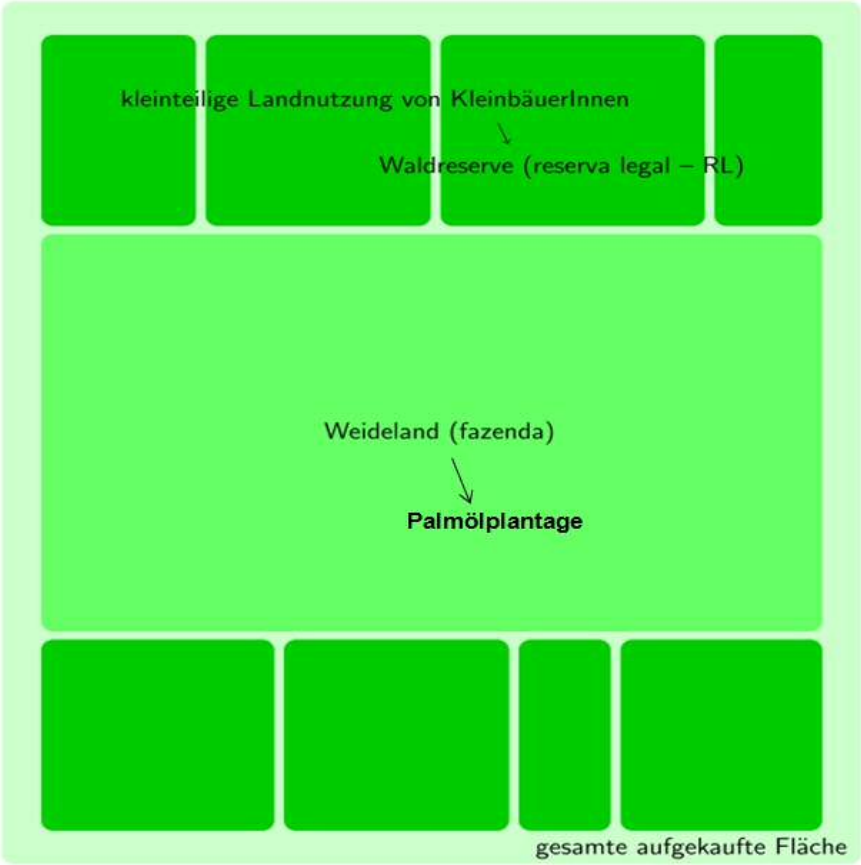


Abbildung 24 Schematische Darstellung der Landaneignung durch Palmölunternehmen (Quelle: eigene Darstellung nach Beschreibung und Skizze von A7)

Dieses System der Landaneignung stellt einen Erklärungsansatz für mehrere der beschriebenen Landbedeckungsveränderungen zwischen 2008 und 2010 dar. Es bestätigt einmal mehr die Abnahme der Weideflächen durch die Ausweitung der Palmölplantagen in der Region. Durch das Aufkaufen der kleinteilig genutzten Flächen der KleinbäuerInnen kommt es gleichzeitig zu einer Abnahme dieser Kategorie der Landnutzung, was die beschriebene Abnahme der Maniokproduktion erklären kann, die in Abschnitt 4.3.3 genauer erläutert wird. Da diese Flächen nach dem Kaufen nicht umgewandelt werden, sondern bestehende, häufig durch Fruchtbäume und Palmen gekennzeichnete Vegetation „verwildert“, kann es dazu kommen, dass diese Flächen in einen sekundärvegetationsähnlichen Zustand übergehen und als solche von den TERRACLASS-Daten 2010 erkannt werden.

Sowohl die in allen Gemeinden unabhängig voneinander ab 2010 wieder zunehmende Abholzung, die zwei Jahren darauf zunehmende Weidefläche ohne eine entsprechend starke Zunahme des Viehbestandes als auch die generelle Zunahme der Buschweiden, Weidenregeneration und der Sekundärvegetation, sind auffällige parallele Entwicklungen in der Landnutzung, die vor dem Hintergrund der steigenden Nachfrage nach abgeholzten, degradierten Flächen in Verbindung mit der Ausweitung der Palmölplantagen gebracht werden können. In Zusammenhang mit den politischen Programmen, die eine Einschränkung der Ausweitung der Palmölplantagen auf degradierten Flächen vorsehen, erklärt sich das zunehmende Interesse, Flächen, die laut dem ZAE als für die Palmölproduktion geeignet eingestuft wurden (das ZAE macht keine Angaben zur Nutzung der Flächen), nicht weiter

durch extensive Viehwirtschaft zu nutzen, sondern als degradiertes Brach- und Weideland für die Palmölproduktion bereitzustellen. Diese Schlussfolgerung bekräftigt ein Interviewpartner (I15), der in der Ausweitung der Palmölplantagen eine zunehmende Bedrohung für regenerierende Flächen sieht. „Wenn es zu einer Ausweitung [der Palmölplantagen] kommt, könnte besonders für regenerierende Flächen problematisch werden, da sie auf jeden Fall für die Palmölproduktion gehandelt werden.“[27](I15)

4.2.3.2 Einfluss der Landbesitzverhältnisse

Die unübersichtlichen Landbesitzverhältnisse in Pará (Cabral und Gomes 2013) und der Mikroregion erleichtern Tendenzen der Landaneignung und Umwandlung für die Eingliederung in die Palmölproduktionskette und provozierten nach Berichten eines Interviewpartners, einen gewaltvollen Prozess der Ausschließung, Enteignung, illegalen Landnahme und Konzentration von Landbesitz (I19). Große Teile des Landes in Pará sind bis heute ohne offizielle Besitztitel und viele Flächen wurden nicht rechtmäßig erworben, „Pará ist ein Landbesitz-Chaos“[28](I8). Laut einer Studie des IMAZON (2015) befinden sich 39% der Fläche Parás in anhängigen Landtitulierungsverfahren und 71% der abgeholzten Flächen haben keine regulierten Titel. Das beschriebene Programm Terra Legal soll diesem Problem entgegenwirken, zu dem intensive Aufklärung betrieben wird (siehe Foto 5).

Die Ausweitung der Palmölplantagen verstärkte das „Landfragen-Chaos“ (I19), da auch die meisten Flächen, die in die Palmölproduktion eingebunden werden, in rechtlich unsichere, historisch gewachsenen Strukturen eingegliedert sind, die illegale Aneignung erleichtern (Silva 2013, 2015). Das Beispiel der Gemeinde in Moju veranschaulicht die Ausmaße der Problematik: So waren im für Landfragen zuständigen Notariat mehr Flächen für die Palmölproduktion eingetragen und freigegeben, als de facto an Gemeindefläche existieren (I19). Das ZAE verbessert die Situation nicht, da es, wie Monteiro (2015) kritisiert, Landbesitzverhältnisse nicht einbezieht. Ähnlich merkt auch Silva (2015) an, dass das ZAE sich nur auf topologische und klimatische Aspekte konzentriert, traditionell genutzte Flächen (außer indigenes Land) der FlussbewohnerInnen, kleinbäuerliche Landwirtschaft oder Quilombolas aber außer Acht lässt. Gerade diese Bevölkerungsgruppen sind besonders verletztlich und von Landbesitzfragen berührt: “land ownership deeply affects local communities, not least in a context of palm oil expansion because many families live on land without formalized ownership. This means that they can easily end up displaced by newly arriving palm oil companies.” (Monteiro et al. 2015, 873)

4.2.3.3 Die Entwicklung von Landpreisen in der Mikroregion

Eine wesentliche Variable, die das Interesse, Weideland in verschiedenen Stadien der Regeneration und Degradation in die Palmölproduktion einzugliedern, erklärt, ist der in den letzten Jahren beobachtbare Anstieg der Landpreise in der Mikroregion Tomé-Açu. Als Impuls und Hauptfaktor für den Anstieg sieht Silva (2013) die Aufwertung des Landes durch den Einzug und die Ausweitung der Palmölproduktion, da es kein anderes wirtschaftliches Ereignis gab, was das ausgelöst haben könnte. Nach der Einführung des PNPB und des PPSOP im Jahr 2010 begann in der Mikroregion eine Zunahme des Landerwerbs für die Eingliederung in die Palmölproduktion, was zu einem signifikanten Anstieg des Landpreises pro Hektar geführt hat

[27]“Mas se expandia isso podia causar problemas em relação especialmente com as areas de regeneração que podem de qualuer jeito ser negociado pelo dendê.”
[28]“No Pará, a ocupação de terra não é organizada, o estado do Pará é um caos fundiário”

(Silva 2013). Die zuvor, im Vergleich zu Zentral- und Südbrasilien, sehr niedrigen Landpreise in der Amazonasregion, erklären wiederum die Ausweitung der Viehhaltung trotz der weiten Entfernungen zu den wichtigsten Märkten im Süden. Zwischen 1980 und 2000 machte der Landpreis in Pará rund 11% des Preises in São Paulo aus (Arima et al. 2005). Forschungen von Nahum und Malcher (2012) zeigen auf, dass der durchschnittliche Landpreis für eine Fläche von 5 Hektar von 10.000 R$ Ende des 20. Jahrhunderts, 2011 auf rund 50.000 R$ für die gleiche Fläche angestiegen ist.

In einer Untersuchung der Landpreisentwicklung zwischen 2000 und 2013 heben sich nach Silva (2015) drei Intervalle zwischen 2003/2005, 2005/2008 und 2011/2013 als die mit den stärksten Landpreisanstiegen hervor, wie Abbildung 25 zeigt. Im ersten Intervall stieg der maximale Landpreis um 120%, um 129% im zweiten und zuletzt noch einmal um 120%. Nach Ansicht des Autors handelt es sich um eine „Überbewertung" des besonders für die Palmölproduktion geeigneten Landes infolge des Interesses an der Aneignung dieser Flächen durch die Unternehmen:

> Man sieht, dass sich ab 2004, als das PNPB ins Leben gerufen wurde, das Rennen um die Aneignung von Land intensiviert - damals gab es bereits Spekulationen, dass es große private Investitionen zur Erweiterung der Palmölproduktion in diesem Gebiet geben würde. In den Jahren vor der Einführung des PPSPO haben die Immobilientransaktionen abgenommen, vor allem zwischen 2009 und 2010. Nach dem Start des Programms sind die Landpreise pro Hektar wieder angestiegen.[29](Silva 2015, 99, eigene Übersetzung)

Mit der Abnahme des Landpreises zwischen 2010 und 2011 wurden Weideflächen möglicherweise erneut verstärkt als solche genutzt, was mit der Zunahme der Weideflächen im Jahr 2012 in den TERRACLASS-Daten zusammenpasst.

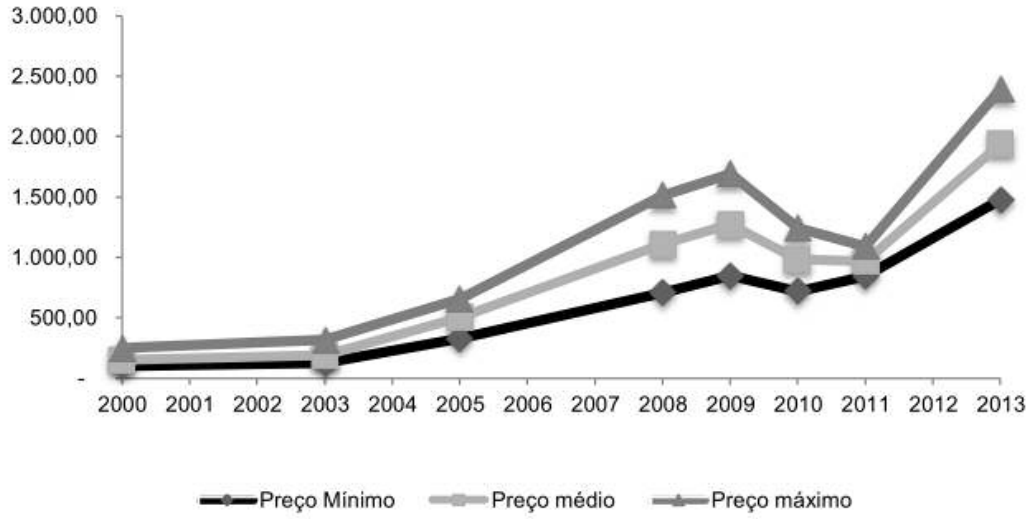


Abbildung 25 Entwicklung des Landpreises (laut INCRA) in der Mikroregion Tomé-Açu

[29]"Vê-se que em 2004 quando foi lançado o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel e a partir deste marco a corrida pela apropriação de terras se intensifica - naquele momento já havia a especulação de que grandes investimentos privados para expansão da produção de óleo de palma seriam feitos nesse território. Nos anos que antecederam o lançamento do Programa de Produção Sustentável de Óleo de Palma o ritmo das transações imobiliárias enfraqueceu, principalmente entre 2009 e 2010. Após o lançamento do Programa, novamente os preços do hectare da terra voltaram a subir de forma progressiva. "

(Quelle: Silva (2015)) Legende: minimaler Preis; mittlerer Preis, maximaler Preis, Vertikale Achse: Preis pro Hektar in R$, nicht inflationsbereinigt

Vor dem Hintergrund der politischen Programme, die auf die Nutzung degradierter Flächen abzielen und aufgrund der beschriebenen Entwicklungen der Landbedeckung, besonders der Zunahme der Weidenregeneration und der Sekundärvegetation bis 2010, in Kombination mit dem starken Anstieg der Landpreise folgt die Interpretation, dass der neue Wert des Landes und die Aussicht, dieses in die Palmölproduktionskette einzugliedern, dazu geführt haben können, dass Weideland zunehmend weniger für extensive Rinderhaltung genutzt wurde und vermehrt brach liegen gelassen wurde, um als „degradiertes Land“ an Palmölunternehmen verpachtet oder verkauft zu werden.

> Landnutzungsentscheidungen sind stark mit dem Verhalten des Landmarktes verbunden [...] was auch den Verkauf dieser Flächen an die global Player des Palmölsektors erklären kann, nachdem die FarmlandbesitzerInnen verstanden, dass der Landpreis hoch war und es von Vorteil war, in dem Moment das Land an die sich installierenden Unternehmen zu verkaufen.[30](I19)

Weideland hat als degradiertes oder zumindest entwaldetes Land einen neuen Wert bekommen, durch den es legal in die Palmölproduktion eingegliedert werden kann. Degradation selbst bekommt damit einen Marktwert.

Das Fehlen eines integrierten, soliden Landmanagement-Systems ist ein entscheidender Faktor, der auch in Zusammenhang mit der Palmölausweitung soziale und ökologische Konflikte über Eigentum und Nutzung von Land beeinflusst (Silva 2013). Die Entscheidung über die Nutzung von Flächen ist eng mit den Veränderungen des Landmarktes verwoben und dieser wiederum in politische Entwicklungen und richtungsweisende Programme eingebettet.

4.2.4 Folgen der Landnutzungsveränderung

Eine Abschätzung der Folgen der Landnutzungsveränderungen, erwies sich in der Feldforschung als mit starken Unsicherheiten behaftet. Ohne Spekulationen nachzugeben, werden mögliche, in Interviews erwähnte Auswirkungen in der Folge diskutiert.

Zwei Aspekte, die als Konsequenz und in Zusammenhang mit der zunehmenden Eingliederung der Weideflächen in die Palmölproduktion und dem Interesse an degradierten Flächen besonders oft angesprochen wurden, sind zum einen die Verwendung des Begriffs oder der Definition der „degradierten Flächen“ und zum anderen die Frage, ob und wenn ja wohin sich die Weideflächen verlagern, wenn Palmöl das Weideland nutzt und ob es dadurch zu indirekten Abholzungen infolge der Ausweitung von Palmölplantagen kommen kann.

4.2.4.1 Diskussion des Begriffes „Degradation“

Die Auseinandersetzung mit den für die Palmölplantagen vorgesehenen Flächen hat zwangsläufig zur Auseinandersetzung mit der Bedeutung von „Degradation“ geführt. An erster Stelle ist anzumerken, dass in dem offiziellen Dokument des Zonierungsprogrammes ZAE die

[30]“A decisão sobre o uso da terra está sim associada ao comportamento do mercado fundiário [...] e pode indicar a venda dessas áreas para as “global players” do dendê, uma vez que na percepção dos fazendeiros o preço da terra estava alto e era vantajoso naquele momento transferir as propriedades/posses com as empresas que estavam se instalando na região.”

Ausweitung auf Flächen, die bis 2007 abgeholzt wurden eingeschränkt wird, jedoch Gebiete ohne angemessene klimatische Bedingungen oder mit einem hohen Risiko der Degradierung, ebenfalls ausgeschlossen sind (Embrapa Solos 2010a), wodurch sich die Auslegung der Bedeutung zwischen diesen beiden Eingrenzungen aufspannt. Der Schwerpunkt liegt somit auf dem Aspekt, dass die Flächen abgeholzt sein müssen. Nach Aussagen eines Interviewpartners werden alle Weiden, sobald sie keinen Viehbestand mehr aufweisen, als degradiert ausgewiesen (I16). Wie bereits erwähnt, wurde nach Angaben in Interviews Weideland verschiedener Qualitäten von Palmölunternehmen aufgekauft. In Acará wurde berichtet: „jede Art der Weide wurde genommen, ob sie gut war oder schlecht, jegliche Art. Das Wichtige war, dass es sich um freie Flächen handelt."[31](A2)

In Bezug auf andere Landnutzungen und deren Klassifizierung als "degradiert" wurde auf die Nutzung von zuvor in „slash and burn" Systemen angebauten Kulturen, wie beispielsweise Maniok, hingewiesen (I14). Backhouse (2013, 23) betont in diesem Zusammenhang den „Diskurs der degradierenden traditionellen Anbaukultur", wonach die durch KleinbäuerInnen „ausgelaugten" Flächen ebenfalls für die Palmölproduktion genutzt werden.

Auch Almeida (2015) merkt an, dass das PPSPO zwar eine Ausweitung auf degradierten Flächen forciert, nicht jedoch genauer definiert, wie der Begriff ausgelegt wird. Sie und weitere AutorInnen und InterviewpartnerInnen (Yui und Yeh 2013; Wicke et al. 2014; Monteiro et al. 2015) nennen die uneinheitliche Definition von Degradation als wesentliches Problem für die Kontrolle und Eingrenzung der Ausweitung der Palmölplantagen. Das ZAE differenziert nicht zwischen unterschiedlichen Degradationsniveaus, was dazu führen kann, dass Weiden, die sich bereits in einem fortgeschrittenen Stadium des Vegetationsbewuchses befinden und zu Sekundärwald werden, als degradiert ausgewiesen werden. Durch detailliertere Analysen solle unterscheiden werden, in welchem Zustand sich die nachwachsende, sekundäre Vegetation befindet, und ob sie in weiterer Folge durch weitere Entwicklung native Vegetation rehabilitieren kann (I8; I12).

Einen weiteren wichtigen Punkt sprechen Monteiro et al. (2015) an, wenn sie daran erinnern, dass als degradiert bezeichnetes Land im Zustand der Degradation zwar keinen wirtschaftlichen Wert aufweist, für lokale Gemeinden von Bedeutung sein kann, indem es Ressourcen für Sammeltätigkeiten bereitstellt. Daher sind spezifische Nutzungsformen und Funktionen dieser Flächen zu berücksichtigen und lokale Stakeholder in den Prozess der Ausweisung der Flächen einzubeziehen (I8). Monteiro et al. (2015) verlangen neben einer operationalen Definition degradierter Flächen, genauere Analysen der verfügbaren Flächen hinsichtlich ihrer Lage, der Ausdehnung und der sozio-ökonomischen Konditionen.

In diesem Kontext führt die Auseinandersetzung zu der über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehende aber nichtsdestotrotz aufzuwerfende Frage, ob die Politik unter zunehmendem Druck mit der Eingrenzung der Palmölausweitung auf „degradierte" Flächen auf die ohnehin gegebenen Zustände der Landbedeckung reagiert hat, da bereits zuvor Palmöl produziert wurde. Wie gezeigt werden konnte, passt die Eingrenzung auf abgeholzte Flächen in der Mikroregion, zum Vorhandensein vieler solcher Flächen, vor allem Weideland.

Wie Wicke et al. (2014) betonen, sind Landnutzungsveränderungen das Resultat komplexer Interaktionen zwischen sozialen, wirtschaftlichen und biophysischen Triebkräften, die auf verschiedenen zeitlichen und räumlichen Ebenen wirken. In Bezug auf die Palmölproduktion

[31]"Eles pegaram qualquer pasto, se tivesse boa tivesse ruim, de qualquer tipo, o interessante era área aberta."

treffen historisch gewachsene Landnutzungsstrukturen mit neuen Landnutzungsinteressen zusammen; globale und nationale Bestrebungen nach dem Ausbau erneuerbarer Energien (auch wenn de facto kaum Palmöl dafür verwendet wird) führen auf lokaler Ebene zu Veränderungen der Landnutzung. In diesem Zusammenhang ist eine Auseinandersetzung mit und eine Einigung über das Verständnis von „degradierten" Flächen und die Berücksichtigung des spezifischen Kontextes essentiell.

4.2.4.2 Verschiebung der Landnutzung und indirekte Abholzung

Eine Verlagerung der Weideflächen aus der Mikroregion in andere Gebiete infolge der Weidelandnutzung für Palmölplantagen kann in diesen Gebieten zu neuen Abholzungen und damit zu indirekten Abholzungen führen. Wie Butler und Laurance (2009, 5) anmerken, "displacing the current landowners might simply push croplands and livestock production further into the frontier, helping to maintain strong pressures for forest conversion in remote areas." Dass es tatsächlich zu einer solchen Verlagerung kommt, konnte in der Feldforschung nicht nachgewiesen werden. Mehrere InterviewpartnerInnen (I1; I8; I9; I11; I14; I17; I19; A2) halten diesen Prozess für möglich oder wahrscheinlich, können es jedoch nicht durch Fakten belegen: „Was wir beobachtet haben ist, dass die Palmölplantagen sich auf den Weiden ausweiten, die bereits bestehen. Indirekte Transitionen können die Weideflächen weiter in den Wald verlagern."[32](I17) Ein weiterer beschrieb: „Palmöl wird auf bereist abgeholzten Flächen gepflanzt. Aber das kann andere Kulturen und KleinbäuerInnen in den Wald hinein drängen und dadurch zu neuer Abholzungen führen, was bedeutet dass die Palmölproduktion zu Abholzung beitragen kann."[33](I8) „Die FarmlandbesitzerInnen verkaufen das Land und gehen Richtung Süden, nach Minas [Gerais] und kaufen dort neues Land, denn die Unternehmen, die hier ankommen, bieten viel Geld an"[34](A2) berichtet ein Interviewpartner aus der Gemeinde Acará. Das Risiko dieser Verlagerung genauer zu untersuchen sei sehr wichtig, fehlende Kontrolle führe zu vermehrter Abholzung (I8). Es mangele jedoch an Forschung und Ressourcen, um solch eine indirekte Abholzung nachzuverfolgen und zu monitoren (I4, I8).

Zu der Annahme, dass solche Verschiebungen möglich sind, führen die historisch gewachsenen Landaneignungsprozessen der Amazonasregion. Wenn sich für Land ein guter Preis abzeichnet, wie das im Zuge der Ausweitung der Palmölplantagen der Fall war, ist es oftmals rentabler für LandbesitzerInnen ihr Land zu verkaufen und in wirtschaftliche Grenzregionen wie Xingu oder Altamira, wo weniger staatliche Kontrollen die Landaneignung und Abholzung neuer Flächen erleichtern, neues Weideland zu erschließen (I11). Die Bewegungen dieser sogenannten "pioneer frontier farmer" nachzuvollziehen ist mit großem zeitlichen Aufwand und Risiken verbunden: „you have to find out the name of the farmer and in a way you have to track where he goes […] but it's not easy to track, that's the big business, they are the ones that sell illegal trees […], so it's difficult to track them and dangerous."(I11)

[32]"Que nos temos observado é que os dendezeiros estão indo para área de pastagem, que já estão abertos. Transições indiretos podem estar occorendo e puxar as pastagens para a floresta."
[33]"A gente planta na área já desmatada dendê, mas isso pode deslocar para áreas de floresta, as outras culturas ou os pequenos agricultores para dentro da floresta e assim aumentar o desmatamento, significa que o dendê pode contribuir para o desmatamento."
[34]"Os fazendeiros vendem a terra e foi embora para o sul do país, para Minas, compraram terra num outro município, porque as empresas chegaram e ofereceram muito dinheiro."

Dafür spricht auch, dass es in den Jahren ab etwa 2008 nicht zu einer Zunahme der Herdendichte auf den verbleibenden Weiden gekommen ist, obwohl es eine wachsende Nachfrage nach Fleisch, unter anderem für den Export, gibt (Soler et al. 2014; I11).

Schließlich weisen parallele Ereignisse mit den Expansionen von Zuckerrohr und Soja auf bereits bestehende Verschiebungsproblematiken in Brasilien hin. Als der Zuckerrohranbau in São Paulo und Südbrasilien zunahm, verdrängte er dort die Viehwirtschaft (Arima et al. 2005; I1), da es rentabler war, neues Land weiter nördlich und vor allem im Amazonas zu kaufen, als die Haltung zu intensivieren (Arima et al. 2005). „When sugar-cane came to São Paulo, it pushed cattle to the Amazon or to the Cerrado and here when you put 10.000 hectars of palm, these farmers that is capitalized, that has sold or rented his place, he does not improve the productivity of his own cattle […], he is going to buy another farm in a far place where there is no environmental monitoring."(I11)

In Zusammenhang mit der Ausweitung des Sojaanbaus im Norden von Mato Grosso wurden ebenfalls Verschiebungen der Weideflächen und damit verbundene indirekte Abholzungen beobachtet (Domingues und Bermann 2012; Delivand und Gnansounou 2013; Gollnow und Lakes 2014; Garcia-Ulloa et al. 2015; I14). Barona et al. (2010) untersuchen den Zusammenhang der Weidelandnutzung für Sojaanbau in Mato Grosso, dem größten Sojaproduzenten Brasiliens und die dadurch bedingte Abholzung für neues Weideland. Sie kommen zu dem Schluss, dass das Muster der Abholzung mit den Veränderungen des Weidelandes im Inneren der Amazonasregion verbunden ist und das wiederum mit der gesamten Erntefläche in Mato Grosso, die durch die Sojaexpansion vorangetrieben wird. "In summary, even if the *proximate* cause of deforestation was mainly ranching, it is likely that soy cultivation is a major *underlying* cause." (Hervorhebung der Autorin, Barona et al. 2010, 8). Ähnlich wie die Landpreisentwicklung im Fall der Palmölexpansion, hat die Erhöhung der Landpreise in den Sojaanbaugebieten dazu geführt, dass viele Viehfarmer ihr Land verkauften und mit den Gewinnen neue Flächen weiter im Norden aufkauften haben (Nepstad et al. 2006).

Insgesamt ist hinter den Landnutzungsformen das Muster zu erkennen, dass wenn eine Nutzung durch eine folgende abgelöst wird, erstere selten verschwindet, sondern vielmehr an einem anderen Ort fortgesetzt wird: „es gibt Holz, extensive Viehwirtschaft, die eine Aktivität geht, eine neue kommt, nur, dass die erste sich an einen neuen Ort verlagert, sie verschwindet nicht"[35](I19). Auch wenn die flächenmäßigen Dimensionen zwischen dem bisherigen Palmöl- und dem Sojaanbau weit auseinander liegen und die Palmölflächen um ein Vielfaches größer sein müssten, um zu ähnlichen Folgen wie im Sojaanbau zu führen, verdeutlichen die beschriebenen Verlagerungstendenzen das Risikopotenzial, das mit der Ausweitung einer intensiv angebauten Monokultur einhergeht.

Abschließend ist zu den möglichen Auswirkungen der Landnutzungsveränderung zu sagen, dass auch wenn eindeutig belegende Aussagen im Rahmen dieser Arbeit nicht getroffen werden können, die Palmölproduktion das Risiko birgt, ähnlich dem Muster anderer Kulturen, zu einer solchen Verlagerung zu führen, wenn nicht besondere Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden. Wie Silva (2013, eigene Übersetzung) betont: „Es ist notwendig aufzupassen und die Wiederholung des alten Teufelskreises, der die Produktionsketten in der Amazonasregion geprägt hat, zu verhindern: die Nutzung von abgeholzten Flächen für die

[35]"Tem madeira, pecuária extensiva, sai uma atividade, entra outra, só que ela se-desloca para outro espaço, ela não desaparece."

Einführung neuer landwirtschaftlicher Aktivitäten und die Freilegung neuer Flächen für die Ausbeutung der Waldressourcen und in Folge die Umwandlung in Weideland."[36]

4.3 Auswirkungen der Palmölproduktion auf die Maniokproduktion

Nach der Auseinandersetzung mit den Landnutzungsmustern der Mikroregion und der Rolle, die die Palmölproduktion darin spielt, fokussiert dieser Abschnitt auf die Auswirkungen auf die Produktionsmuster des lokal wichtigen Grundnahrungsmittels Maniok und daran gekoppelt, die sozialen Strukturen der ländlichen Gemeinden.

> Die Einführung einer wichtigen Produktionskette wie dieser [Palmöl], hat viele Konsequenzen. Sie hat bedeutungsvolle Auswirkungen auf die Produktion von Nahrungsmitteln, sie hat Auswirkung auf die Arbeitsplätze für die Jungen, sie hat Auswirkung auf Migrationsbewegungen; die Orte durchlaufen Transformationen.[37](I10)

Der Aufbau dieses Abschnittes gliedert sich entlang einer Reihe von Faktoren, die die Maniokproduktion beeinflussen können. Anhand des Beispiels der Gemeinde Acará, wird die Beeinflussung der Arbeitskräfteverteilung durch den Palmölsektor diskutiert.

4.3.1 Kontextualisierung der Maniokproduktion in der Mikroregion Tomé-Açu

Vor dem Hintergrund der Bedeutung, die dem Grundnahrungsmittel Maniok in Pará und der Mikroregion Tomé-Açu zukommt, nimmt die Produktion der Maniokwurzel eine wichtige Rolle in der Biomasse DE der Mikroregion ein. Das aus der Wurzel gewonnene Maniokmehl (farinha) ist täglicher Bestandteil der Hauptmahlzeiten. In der Biomasse DE der Mikroregion, und besonders der Gemeinde Acará, macht das Wurzelgewächs einen entsprechen großen, auf Ebene der Mikroregion den zweitgrößten Anteil der mengenmäßigen Entnahme der Haupternteprodukte aus. Zwischen 2000 und 2007 nimmt ihr Anteil an der Entnahme von 11% auf 19% zu, dann, infolge des mengenmäßig starken Produktionsrückgangs, jedoch ab. Bis zum Entnahmehöhepunkt 2007 nimmt sie, abgesehen von den dürrebedingten Einbrüchen zwischen 1997 und 1999, konstant zu.

4.3.1.1 Produktion von Maniok und anderen Grundnahrungsmitteln

Den Anteil, der der Maniokproduktion an der Produktion wesentlicher Grundnahrungsmitteln in der Region zukommt, veranschaulicht Abbildung 26. Nach den in Gesetz Decreto Lei 399 von 1938 festgehaltenen Produkten (DIEESE 1993) bilden neben verarbeiteten und tierischen Produkten, Reis, Mais, Bohnen und Maniokmehl sowie Gemüse (Tomaten), Bananen und Zucker, Grundnahrungsmittel, die in den monatlichen Erhebungen der Veränderung der Preise für Grundnahrungsmittel durch das DIEESE (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos) einbezogen werden. Wie Abbildung 26 darstellt, macht Maniok den größten Anteil dieser Grundnahrungsmittel, im Durchschnitt 93% zwischen 1990 und 2014, in der Mikroregion aus.

[36]"É necessário tomar cuidado para evitar a reprodução do velho círculo vicioso e ambivalente que tem marcado as cadeias de produção na Amazônia: o uso de áreas desmatadas para a introdução de novas atividades agrícolas e a abertura de novas áreas para a exploração predatória de recursos florestais e a posterior conversão em pastagens."

[37]"O estabelecimento duma cadeai importante como essa, ela tem outras consequencias. Ela tem consequencias importantes a produção de alimentos, ela tem consequências ao emprego do jovens, ela tem consequência nas migrações [...]; os lugares estão passando por transformações."

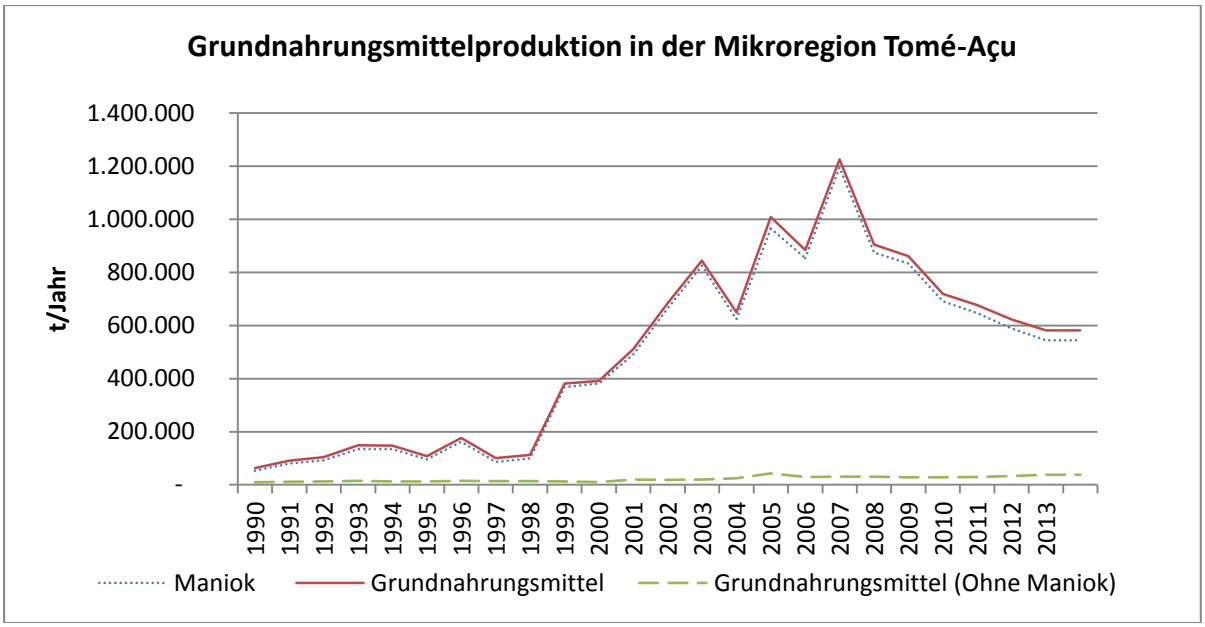


Abbildung 26 Grundnahrungsmittelproduktion (t/Jahr) in der Mikroregion Tomé-Açu (Quelle der Daten: IBGE (2015b)) Legende: Reis, Zucker, Mais, Maniok, Bohne und Banane

Wie bereits erwähnt, findet die Maniokproduktion in der Region primär, laut Embrapa (2015b) zu 90%, in kleinbäuerlichen Strukturen statt (Embrapa 2008; Coutinho et al. 2012; Dürr 2014) und „es existiert kein großes Unternehmen für die Maniokkultur“[38](I16). Die Zensusdaten des IBGE von 2006 unterscheiden auf Ebene der Bundesstaaten zwischen der Herkunft des produzierten Manioks nach kleinbäuerlicher Landwirtschaft (agricultura familiar - Lei nº 11.326) und nicht kleinbäuerlicher Landwirtschaft (não familiar). Für Pará ist den Zensusdaten, wie Tabelle 19 zeigt, die Dominanz der Maniokproduktion in kleinbäuerlichen Produktionssystemen zu entnehmen.

Tabelle 19 Maniokproduktion und Ursprung der Produktion in Pará im Erhebungszeitraum 2006, Anteil der kleinbäuerlichen Produktion
(Quelle der Daten: IBGE (2006)) Legende: KL = Kleinbäuerlich, NKL = Nicht Kleinbäuerlich

Variable	Kleinbäuer-lich	Nicht Kleinbäuer-lich	Gesamt	AnteilKL	AnteilNKL
Landwirtschaftlicher Betrieb (Anzahl)	64.078	3.378	67.456	95%	5%
Produktion (t)	1.216.960.945	85.106.748	1.302.067.693	93%	7%
Anbaufläche (ha)	311.217	33.696	344.913	90%	10%
Wert der Produktion (R$)	477.734.836	43.770.759	521.505.595	92%	8%

Sowohl der Anbau als auch die Verarbeitung zu Mehl geht mit sehr geringem technischen Aufwand einher (siehe Foto 3). Das erklärt die in den Ergebnissen aufgeführte, geringe Flächenproduktivität des Maniokanbaus in der Mikroregion. Wie in Studien der Embrapa (2008; 2006c) für Acará und Moju festgehalten wird, ist die Verarbeitung der Wurzel in den traditionellen Mehlverarbeitungshäusern durch eine geringe Effizienz geprägt. Da es

[38]“Não existe uma grande empresa de maniocacultura, então toda manioca ela vem da agricultura familiar.”

anschließend meist über ZwischenhändlerInnen (intermediários) verkauft wird, ist der Verkauf des Mehls oftmals weniger rentabel, als der Verkauf der Wurzel selber, was trotzdem zu geringeren Anteilen passiert.

Die typische Anbauform des Manioks in der Region ist traditionell die Brandrodung (corte-queima) der für die Produktion vorgesehenen Flächen (Silva et al. 2011; A1). Sie beginnt mit der Abholzung (corte) des Primär- Sekundär- oder Buschwaldes (broca). Die gröbere Vegetation wird mit Macheten entfernt und der verbleibende trockene Bestand niedergebrannt (Embrapa 2006c). Auf dem dadurch mit Nährstoffen angereicherten Boden wird Maniok meist auf wenigen Hektar in einem Rotationssystem, in dem Pflanzungen mit Brache abgewechselt werden, angebaut und durch reine Handarbeit bearbeitet, weswegen der Anbau viel Arbeitskräfte erfordert (A1). Nach Angaben der Embrapa (2015b) werden für drei Hektar Maniok rund zwei Arbeitskräfte im gesamten Jahr gebraucht. Das bedeutet, dass der Maniokanbau in der Region primär durch Ausweitung der Anbauflächen und manuelle Arbeit vorangetrieben und ausgeweitet wird.

Dieser Kontext, der Anbau des Manioks in kleinbäuerlichen Systemen und die Bedeutung, die dieses Grundnahrungsmittel in der Region hat, führt zu der Frage nach dem Grund für den starken Einbruch der Maniokentnahme seit 2008 und den Auswirkungen, die diese Abnahme mit sich bringt. Verknüpft mit der seit etwa dieser Zeit verstärkt voranschreitenden Palmölausweitung wird ebenfalls die Frage aufgeworfen, ob, und wenn ja welche mit dem Palmölsektor zusammenhängenden Faktoren auf diese Abnahme eingewirkt haben können. Aus diesem Grund fokussiert die folgende Diskussion in erster Linie auf die Entwicklung der Maniokproduktion ab 2007.

Wie bereits erwähnt, ist die in Abbildung 26 dargestellte Maniokentnahmetendenz zum größten Teil durch die Gemeinde Acará getragen, wenn auch in den anderen Gemeinden die Rückgänge der Entnahme zwischen 2005 und 2009 zu beobachten sind, am wenigsten stark in Moju und Tailândia. Diese Entwicklungen lassen vermuten, dass die für den Maniokanbau verwendeten Flächen, vor allem kleinteilige Landnutzungen der KleinbäuerInnen, eine ähnliche Abnahme verzeichnen. Wie gezeigt wurde, ist tatsächlich laut den TERRACLASS-Daten für die gesamte Region, besonders zwischen 2008 und 2010, ein Rückgang dieser Landnutzungsklasse zu beobachten, wie auch Abbildung 27 veranschaulicht. Bis 2012 schwächt dieser sich leicht ab. Diese Flächen werden zwar nicht ausschließlich für Maniok verwendet, auch kleine Weideparzellen und andere kleinteilige landwirtschaftliche Nutzflächen sind in dieser Kategorie zusammengenommen. Die Parallele zwischen der besonders starken Abnahme der Maniokwurzelentnahme in Acará ab 2008 und dem besonders starken Rückgang dieser Flächen in dieser Gemeinde sowie zwischen der leichten und schwankenden Abnahme und dem weniger starken Rückgang der kleinteiligen Landnutzung in Moju, lassen die starke Verbindung zwischen diesen beiden Daten jedoch plausibel erscheinen.

Bei Nachforschungen in den Gemeinden Acará, Moju, Concórdia do Pará und Tomé-Açu, wurde die Abnahme der Produktion in den letzten Jahren dort bestätigt, und auch andere InterviewpartnerInnen äußerten diese Beobachtungen (I2; I3B; I16; I18; I20; A6). Für Moju berichtet das EMATER, dass die Produktion heute (2015) auf die Deckung des

Subsistenzbedarfs zurückgefahren wurde und „jede Familie die bisher zwei Hektar Maniok bewirtschaftet hat, nur noch für den Bedarf der Familie produziert.“[39](M2)

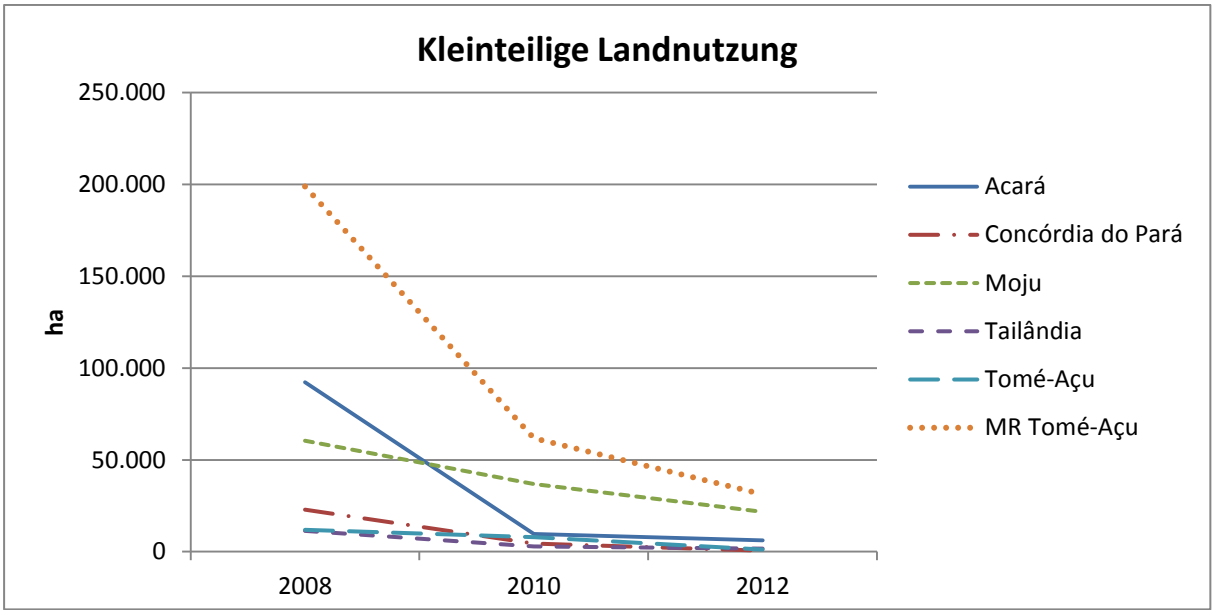


Abbildung 27 Entwicklung der kleinteiligen Landnutzung (ha) zwischen 2008 und 2012, (Quelle der Daten: TERRACLASS)

Auch eine der wenigen großen Maniokmühlen zur Herstellung von Stärke aus Maniok, die “Fécula da Amazônia Indústria de Beneficiamento de Mandioca e Comércio Ltda” befand sich in Moju. Die Verarbeitungskapazität von 200 Tonnen pro Tag wurde in den letzten Jahren nicht ausgeschöpft. Rebello (2012) spricht von 15 verarbeiteten Tonnen pro Tag im Jahr 2012, aufgrund fehlender Maniokbiomasse. Als Grund führt er an, dass Teile der KleinbäuerInnen, die zuvor Maniok produzierten „in den Palmölunternehmen angestellt wurden, in die Städte abwanderten oder in andere, nicht durch die Palmölausweitung beeinflusste Gebiete auswanderten.[40]“(Rebello 2012, 184, eigene Übersetzung) Zum Zeitpunkt des Besuchs der Gemeinde Moju, im Januar 2016, berichtet ein Interviewpartner, dass die Mühle bereits geschlossen habe, da die Maniokbelieferung schließlich ganz aufhörte. Er begründete das damit, dass „theoretisch die Leute, die vorher in diese Aktivität [Maniokproduktion] involviert waren, im Palmölsektor anfingen.“[41](M2)

Von Seiten des EMATER in Tomé-Açu werden ähnliche Beobachtungen geschildert. Zwischen 2012 und 2013 sei die Abnahme der Maniokproduktion besonders stark gewesen. In dieser Zeit war eine Dürreperiode ein wesentlicher Grund für den Rückgang. Sie hatte zur Folge, dass sowohl die bepflanzte Fläche, die Produktivität und somit auch die Produktion der Maniokwurzel starke Einbrüche erfuhren (IBGE 2013; 2014; I2). Neben der Trockenheit in diesen Jahren spielte der Anstieg des Pfefferpreises eine Rolle, wodurch einige KleinbäuerInnen, die zuvor Maniok angepflanzt hatten, dem Anbau von Pfeffer Vorzug gaben (TA1). Die IBGE-Daten spiegeln diese Entwicklung wider. Nach einem Einbruch der

[39]“Cada familia que antes produzia dois hectares de manioca passou de produzir só pelo consume da familia.”
[40]“Entre as razões apontadas estão que os agricultores passaram a ser empregados das grandes agroindústrias de óleo de palma, migraram para as cidades ou para outras terras mais distantes da área de influência da palma de óleo.”
[41]“Porque teoricamente as pessoas que estavam involivdas nessa atividade se voltaram para a atividade da dendeicultura.“

Pfefferentnahme zwischen 2009 und 2011 auf 1500 Tonnen pro Jahr verdoppelt sich die Produktion in den nächsten Jahren und liegt 2014 schon bei 3240 Tonnen.

Außerdem sei das traditionelle Anbausystem der „corte-queima" durch strengere Umweltgesetze in Verruf geraten (I20) und ein in den letzten Jahren vermehrt aufgetretener Krankheitsbefall der Wurzel (podridão radicular) möglicher Grund für die Abkehr vom Anbau (Homma und Vieira 2012; I20). Auch Mota et al. (2015) sprechen von wenig Anreizen für die Pflanzung von Nahrungsmitteln und vor allem von Maniok infolge pflanzengesundheitlicher Probleme.

Die in den IBGE-Daten beobachtbare Abnahme der Maniokentnahme hat sich durch die Feldforschung bestätigt. Die Produktionsdynamik von Maniok für die Subsistenz oder die Überschussproduktion für lokale Märkte ist zudem stark durch die Preisentwicklung beeinflusst, was sich wiederum auf die Zahl der in der Produktion tätigen KleinbäuerInnen auswirkt.

4.3.1.2 Preisentwicklung der Maniokwurzel

Die Entwicklung des Preises der Maniokwurzel bzw. des daraus gewonnenen Mehls verläuft in periodischen Zyklen, in denen die Preise fallen oder steigen und je nach Preis hauptsächlich für die Subsistenz oder den Markt produziert wird (I6; I16). In diesen Preiszyklen folgt auf einen niedrigen Preis die Abnahme der Produktion (zumindest des Überschusses, der auf dem Markt verkauft wird), was, wenn das Angebot knapp wird, wieder zu einem Anstieg des Preises führt und damit den Anbau wieder attraktiver macht (I6; I16). Durch eine bis zum Überangebot zunehmende Maniokproduktion beginnt der Preis daraufhin wieder zu fallen (I6; I16). In etwa folgt diese Entwicklung einem Zwei-Jahreszyklus (I6). Ein geringer Marktpreis kann dadurch ausgeglichen werden, dass Maniok nicht zu einem bestimmten Zeitpunkt geerntet werden muss und eine Zeit lang in der Erde verbleiben kann oder, sobald es zu Maniokmehl verarbeitet wurde, bis zur Verbesserung des Preises gelagert wird. Die starke Zunahme der Maniokentnahme, welche in der Biomasse DE der Mikroregion ab etwa 2001 ersichtlich ist, führt ein Interviewpartner (A3) der Gewerkschaft der LandarbeiterInnen (Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Brasil - STTR) auf eine Verdopplung des Preises ab dieser Zeit zurück.

In Erhebungen des CEPEA (Centro de Estudos Avancados em Economia Aplicada - Esalq/USP) der Universität São Paulo, ist der eben beschriebene Anstieg des Maniokpreises seit 2002 nachzuvollziehen. Die Daten geben zwar einen für verschiedene Anbauregionen ganz Brasiliens gemittelten Wert an und können daher nicht als genaues Abbild der Preisentwicklung in der Mikroregion herangezogen werden, jedoch ist sie Teil der untersuchten Region Nordwest-Pará, „NOP" (Nordoeste Paranaense) wodurch sie zumindest eine Annäherung erlauben. Laut dem CEPEA steigt der Preis pro Tonne von rund 100 R$/t im Jahr 2002 auf 300 R$/t im Jahr 2003 an. Entlang dieser positiven Preisentwicklung, verzeichnet die Entnahme von Maniok in der Mikroregion eine Zunahme um mehr als 150.000 Tonnen und zwischen 2004 und 2005 nochmal um über 340.000 Tonnen. Das daraufhin gute Angebot an Maniok führt infolge zur Abnahme des Preises der Wurzel in den produzierenden Regionen (CEPEA 2004). Verstärkt beginnt der Preis ab 2010 wieder zu steigen und erreicht das seit 2004 höchste Niveau (CEPEA 2010). Dem DIEESE zufolge musste im Dezember 2012 Jahres in Belém um 90,41% mehr für Maniokmehl ausgegeben werden, als noch zu Beginn des Jahres (DIEESE 2013).

Laut Angaben in Interviews schlug sich der Abfall des Preises 2005 in den Einbruch der Produktion ab 2007 in der Mikroregion nieder, stieg aber bald etwa ab 2009 wieder an und wurde zum Zeitpunkt der Feldforschung (2015/2016) als sehr hoch beschrieben (I8; M2). Als Grund für den starken Anstieg zwischen 2012 und 2013 nennt das IBGE (2013) die zuvor erwähnte Dürreperiode dieser Jahre. Für die Gemeinde Moju wird von einer Verdopplung des Preises berichtet. Von rund 4R$ noch vor wenigen Jahren auf bis zu 10R$ pro Kilo zum Zeitpunkt der Forschung (2015) (M2). Trotz Mangel an Belegen für einen Zusammenhang mit der Palmölproduktion und der normalen, Maniok-typischen Preisschwankungen, sei die einzige starke Veränderung, die in den Jahren des Preisanstieges in der Landwirtschaft stattgefunden habe, die Ausweitung der Palmölproduktion (M2).

> Der Maniokpreis ist extrem hoch, denn es gibt weniger Maniok. Das kann eine Folge der Palmölausweitung sein oder von Soja, weil dafür die Flächen der KleinbäuerInnen gebraucht werden, nur mit einer Monokultur gibt es keine Diversität mehr und das bedroht die Ernährungssicherheit der Region.[42](I8)

Nach der Argumentation von Silva (2015) und Repórter Brasil (2013c), trifft eine abnehmende Produktion von Maniok auf eine gleichbleibende Nachfrage, wodurch infolge dieses Ungleichgewichts die Preise des Maniokmehls zu steigen begannen. Silva (2015) folgert weiter, dass die entgegengesetzte Parallelität, mit der die Palmölplantagen sich ausbreiten und die Produkte der kleinbäuerlichen Landwirtschaft abnehmen, auf einen Zusammenhang und damit auf einen Einfluss der Palmölproduktion auf den steigenden Preis des Maniokmehls hindeuteten. Auch Gomes et al. (2013) sprechen von einem erhöhten Preis des Maniokmehls nicht nur in der Gemeinde Concórdia do Pará, auf die sich seine Studie bezieht, sondern auch in anderen produzierenden Gemeinden und in Belém. Nach Mota et al. (2015) ist es zwischen 2012 und 2013 zu einem durch die Knappheit der Maniokmehlproduktion hervorgerufenen Anstieg des Preises um mehr als 100% gekommen.

Für die bis hierher beschriebene Abnahme der Maniokentnahme kommen im Wesentlichen zwei Gründe infrage: Eine Reduktion der für die Produktion vorgesehenen Flächen oder die Aufgabe der Maniokproduktion trotz bestehender Flächen (M2). In Zusammenhang mit der Palmölproduktion steht bei der Reduktion der Flächen das Aufkaufen der Ländereien der KleinbäuerInnen im Vordergrund; bei der Aufgabe der Produktion bzw. der Abnahme der in der Maniokproduktion tätigen Bevölkerung werden zwei mögliche Wege beschrieben. Der Umstieg der KleinbäuerInnen auf die Produktion von Palmöl und die Abwanderung der Arbeitskräfte in den Palmölsektor.

4.3.2 Aufkaufen der kleinteilig genutzten Flächen der KleinbäuerInnen

Wie im ersten Diskussionskapitel angeführt wurde, zielt das Hauptinteresse der Palmölunternehmen auf große, unbewaldete ehemalige Weideflächen für das Anlegen der Palmölplantagen ab. Wie beschrieben wurde, wurden bis 2010/2011 auch im Umkreis der erworbenen Weiden liegende Flächen der KleinbäuerInnen aufgekauft, um durch diese die gesetzlich vorgeschriebenen Waldreserven vorweisen zu können. Auch Repórter Brasil (2008) weisen auf diese Problematik hin. Nach Aussagen von InterviewpartnerInnen (A1; I5; I8; I21) begannen die Landkäufe vermehrt ab 2008 mit dem Einzug der größeren Unternehmen in der

[42]"O preço da manioca é altíssimo, porque tem menos manioca. Pode ser um reflexo da expansão do dendê, da expansão da soja, ne, porque está usando espaço da agricultura familiar, só com uma cultura com monocultura, já não tem mais diversidade, e ameaça [...] a segurança alimentar da região."

Region, ab der in den Landnutzungsdaten ein Rückgang der kleinteiligen Landnutzung in der Mikroregion um 137.145 Hektar bis 2010 erkennbar ist. Bis 2012, nachdem die Praxis des Aufkaufens der Flächen von KleinbäuerInnen verboten wurde, gehen weitere 30.533 Hektar dieser Flächen verloren.

> Zwischen 2008 und 2009 kam Biopalma und begann, Rinderfarmen zu kaufen, da das Ziel der Palmölpflanzungen in der Region war, degradierte Flächen wieder nützlich zu machen und dafür mit Palmöl aufzuforsten; was wir wussten, war das. Sie [das Unternehmen] begannen die KleinbäuerInnen, die die zwischen 15 und 20 Hektar Land besitzen, zusammenzubringen und Vorschläge zu machen: die Integration der KleinbäuerInnen in die Palmölproduktion. Viele verkauften ihr Land, andere schlossen Verträge, um mit der Palmölproduktion zu beginnen. Allerdings mussten sie 10 Hektar mit Palmöl pflanzen, weswegen häufig nicht genug Fläche übrig blieb, um andere Dinge zu pflanzen[43]. Daher reduzierten sich der Maniokanbau und der anderer Kulturen, auch wenn das das Gegenteil von dem ist, was die Unternehmen sagen.[44](I21)

Der beschriebene Weg der Aneignung führte dazu, dass viele KleinbäuerInnen ihr Land unter Wert verkauften (Nahum und Malcher 2012), obschon seitens des EMATER versucht wurde aufzuklären, wie viel das Land und die darauf mögliche Produktion, wert sein kann (A1). Viele der verkauften Flächen waren für den Anbau von Maniok und Açaí genutzte Ländereien. Mit der Einführung des Sozialsiegels durch das PPSPO begann die Verlagerung auf die Integration der KleinbäuerInnen in die Palmölproduktion. Dadurch kam es dazu, wie ein Kleinbauer beschreibt, dass „alle alle Nachbarn weggezogen sind oder eine Palmölplantage haben“[45](A1 KB). Trotzdem zeigt die politische Intention der Abkehr von dieser Praxis, dass die Problematik der Landaneignung nicht nur unter der lokalen Bevölkerung, WissenschaftlerInnen oder Nichtregierungsorganisationen bekannt war.

Neben der Abnahme der kleinbäuerlich genutzten Flächen führte die Landaneignung zu Uneinigkeiten und Auseinandersetzungen in der Region: „Wenn ein Unternehmen kommt und eine neue wichtige Sache einführt, beginnt es Druck auf die KleinbäuerInnen auszuüben, dass diese entweder einen Vertrag mit dem Unternehmen eingehen oder ihr Land verkaufen. Aber es gibt auch einige, die nicht verkaufen wollen und dass führte zu Spannungen in der Region.“[46](I8) Anlässlich ausgearteter Konflikte und damit zusammenhängenden Ermordungen wurden bereits zwei Gerichtsverfahren (Inquérito Civil nº 001/2012, Procedimento Preparatório nº 001/2015) eingeleitet, die neben der Klärung der Delikte die Verantwortung der Palmölunternehmen untersuchen.

[43]Da ein Anteil an Waldreserven erhalten werden muss.

[44]“Em 2008/2009 quando a empresa [Biopalma] comecou a se-intalar, ela começou a comprar fazendas, que o objectivo de plantio de dendê na região era recuperação de área degradada, ela ia reflorestar com dendê, o que a gente sabia era isso. E eles começaram a chamar os sitiantes, aqueles pequenos fazendeiros, aquelas pessoas que tinham 15 ha, 20 hectares e começaram a fazer propostas: o plantio com a agricultura familiar. Mas muitos venderam a terra, outros fecharam negócio para começar planta dendê, só que elese precisaram de plantar 10 ha de dendê e ai muitos vezes não sobrou espaço para plantar outra coisas. E ai foi diminuindo o plantio da manioca, dos outros plantios, mesmo sendo isso o contrário do que a empresa disse.”

[45]“Todos todos vizinhos sairam ou tem plantações de dendê.“

[46]“Se a empresa chega numa área e introduz uma coisa nova, grande, ela acabe de colocar pressão para os pequenos agricultores: ou fazem uma parceria ou um contato ou vendem a terra, mas tem algums que não querem vender a terra e ai cria uma tensão na região.”

Wie Monteiro (2013b) für die Region Vale do Acará[47] betont, scheint auf den ersten Blick das Phänomen der abnehmenden Maniokanbauflächen bei einer Gegenüberstellung mit den zunehmenden Palmölanbauflächen auf einen direkten Zusammenhang hinzudeuten (siehe Abbildung 28). Auch Homma und Vieira (2012) führen die Abnahme der Maniokproduktion und den Preisanstieg des Maniokmehls teilweise auf die Verdrängung der Maniokproduktionsflächen durch Palmölplantagen in Gemeinden wie Acará zurück.

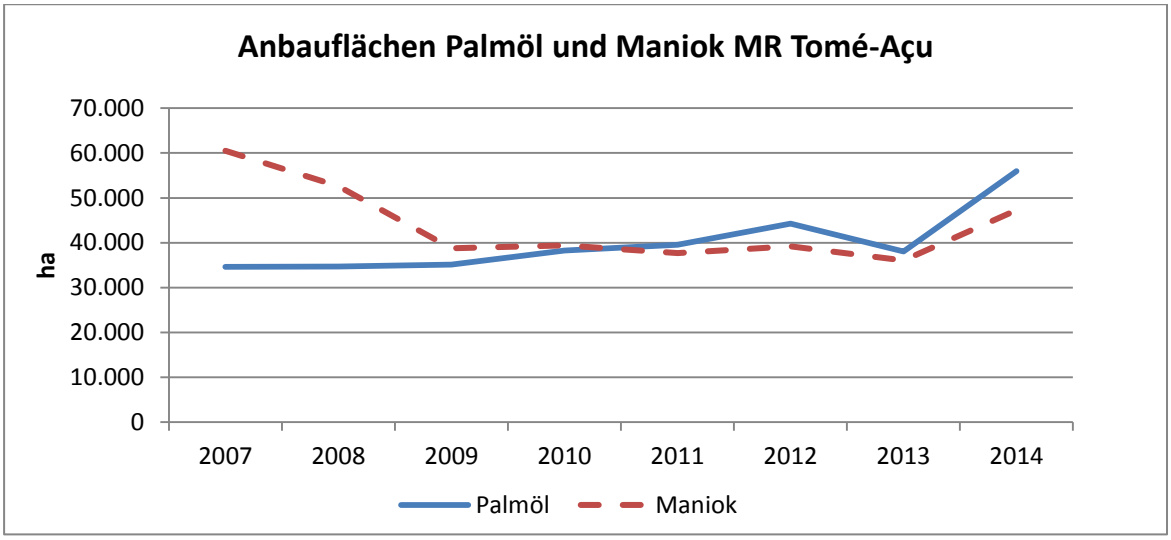


Abbildung 28 Entwicklung der Anbauflächen von Maniok und Palmöl (ha) (Quelle der Daten: IBGE (2015b))

Auch wenn es einen sehr starken Prozess der Landkonzentration im Rahmen der Ausweitung der Palmölproduktion gegeben hat, müssen, so Monteiro (2013b), aufgrund der insgesamt geringen Größe der kleinbäuerlich genutzten Flächen die in die Palmölproduktion eingegliedert wurden, noch weitere Faktoren in Betracht gezogen werden, die zu einer Abnahme der Produktion führen können. In der in seiner Studie untersuchten Region macht sie nicht mehr als 6% der mit Palmöl bepflanzten Fläche aus.

Nach Aussagen von Rebello, steht die Erhöhung der Lebensmittelpreise nur dann in einem ausschließlichen Zusammenhang mit der Palmölproduktion, wenn diese primär auf bis dahin mit anderen Kulturen bepflanzten Flächen stattfände (Taketa 2013). Trotzdem bestätigt Rebello (2012), dass es durch die Palmölproduktion zu Veränderungen in der Landnutzung der KleinbäuerInnen, die zuvor Maniok kultivierten, gekommen ist.

Monteiro (2013b, 3329, eigene Übersetzung) gibt an, dass es „de facto keine Substitution der traditionellen landwirtschaftlichen *Produktion,* Maniok, durch Palmöl gegeben hat“[48](Hervorhebung der Verfasserin) wohingegen Homma und Vieira (2012, 83, eigene Übersetzung) zusammenfassen, dass die Ausdehnung der Plantagen die „Substitution kleinbäuerlich genutzter *Flächen* und Weiden“[49](Hervorhebung der Verfasserin) provoziert habe. Dadurch und durch die beschriebene Form der Landaneignung kleinbäuerlicher Flächen für die Eingliederung als Waldreserven wird deutlich, dass keine direkte

[47]Bei dieser Region handelt es sich um eine, von der lokalen Bevölkerung als zusammengehöriges Gebiet wahrgenommene Tiefebene (Vale) des Flusses Acará, die sich zwischen dem linken Flussufer des Capim und dem Fluss Moju aufspannt.

[48]“Não houve, de fato, uma substituição da produção agrícola tradicional, que é a mandioca, pelo dendê.”

[49]“A atual expansão do cultivo do dendezeiro tem provocado à substituição de áreas de cultivos de pequenos produtores e de pastagens.”

Landnutzungskonkurrenz zwischen Maniokkulturflächen und Palmölplantagen besteht, da die kleinteilige Landnutzung für die ausgedehnten Palmölplantagen zu wenig zusammenhängende Fläche bieten. Vielmehr handelt es sich um eine Verdrängung der Maniokproduktion, indem die Nutzung der Flächen für diese Produktion beendet wird, als um ein Austauschen der Nutzungsformen.

4.3.3 Eingliederung der KleinbäuerInnen in die Palmölproduktion

Zu einer direkteren Konkurrenz um Fläche und Arbeitskraft führt die Eingliederung der KleinbäuerInnen in den Palmölsektor. Mit der Inklusion zielt das PPSPO auf die soziale Entwicklung des ländlichen Raums. In der Mikroregion wurden bereits vor dem Programm erste Pilotprojekte von kleinbäuerlicher Vertragslandwirtschaft zwischen dem Unternehmen Agropalma, der Gemeinde Moju, dem Staat Pará, ITERPA, der staatlichen Land-Agentur (Instituto de Terras do Pará), der Banco da Amazônia und 185 kleinbäuerlichen Familien zwischen 2002 und 2006 implementiert (Backhouse 2013; Brandão und Schoneveld 2015).

Schätzungen der brasilianischen Vereinigung der PalmölproduzentInnen (Associação Brasileira de Produtores de Óleo de Palma - ABRAPALMA) zufolge waren 2014 in Pará 1124 KleinbäuerInnen direkt an der Produktion beteiligt (Mota et al. 2015). Nach Nahum und Santos (2015b) waren es allein in der Mikroregion im selben Jahr bereits 1171 PRONAF-Eco Dendê Verträge, die in der Region seit 2005 abgeschlossen wurden. Auch wenn hier Unsicherheiten in den Daten in Betracht gezogen werden müssen, zeigt eine Gegenüberstellung in Tabelle 20, dass demnach insgesamt 11% der KleinbäuerInnen in der Mikroregion in die Palmölproduktion inkludiert sind.

Tabelle 20 Anzahl der für die Palmölproduktion abgeschlossenen PRONAF-Eco Dendê Verträge im Verhältnis zur Anzahl der KleinbäuerInnen
(Quelle: Silva (2015), *MDA (2015b, 2015a); **Nahum und Santos (2015b))

Gemeinde	Nicht Kleinbäuerlich (Agricultura Patronal) (2006)	KleinbäuerInnen (Agricultura familiar) (2006)*	PRONAF-Eco Dendê Verträge (2005-2014)**
Acará	408	4.245	84
Concórdia do Pará	67	784	40
Moju	228	3.562	702
Tailândia	90	130	151
Tomé-Açu	1.103	1.678	194
Mikroregion TA	1.896	10.399	1.171

Nachdem Pilotprojekte des Programms anfänglich durch große finanzielle Unterstützungen der Unternehmen gekennzeichnet waren, baut das neuere Modell der Eingliederung auf einer Kostendeckung durch die KleinbäuerInnen auf (Brandão und Schoneveld 2015). Für 10 Hektar Land (das Höchstmaß, das durch staatlichen Kreditlinien finanziert wird) wird im Rahmen des PRONAF-Eco Dendê ein Standardkredit von rund 8.000 R$ pro Hektar vergeben (Banco Central do Brasil 2012). Das ist für die Anlegung der Plantagen und die Erhaltung bis zum vierten Jahr vorgesehen und muss in spätestens 14 Jahren zurückgezahlt werden. Damit müssen die Kosten für die Vorbereitung des Landes (die Bearbeitung der Plantageflächen, der Kauf von Setzlingen und Pestiziden oder zusätzliche Arbeitskraft) sowie alle weiteren Inputs wie

Düngemittel oder Maschinen, teilweise sogar der Transport der geernteten Früchte zu den Palmölmühlen, gezahlt werden (Santos 2015; M1). Besonders für die Überbrückung der ersten drei Jahre, in denen noch keine Ernte eingeholt werden kann, ist der Kredit notwendige Voraussetzung. Für den Bezug des Kredits müssen die KleinbäuerInnen einen DAP-Titel (Declaracão Aptidão PRONAF) vorweisen können, mit dem die Kreditwürdigkeit als KleinbäuerIn belegt werden muss (I7; M3).

PRONAF-Eco Dendê ist eines der teuersten Finanzierungsprogramme in der Landwirtschaft (I6). Aufgrund des Risikos für die kreditgebenden Banken müssen daher weitere Konditionen erfüllt sein. Es muss ein Mindesteinkommen von ca. 500$ monatlich vorgewiesen werden, und es müssen mindestens vier Kulturen neben Palmöl gepflanzt werden damit, zumindest offiziell, eine weitere Einkommensquelle besteht (I6). Die Regulierungen der Integration sind in den Verträgen zwischen KleinbäuerInnen und Unternehmen festgehalten.

Laut Angaben der LandarbeiterInnen Gewerkschaft STTR in Moju, erfüllen viele KleinbäuerInnen diese vorausgesetzten Konditionen nicht. Meist fehlen Dokumente, das bestehende Einkommen ist zu gering, es gibt zu wenig (junge) Arbeitskräfte in der Familie oder nicht genug Fläche (M3). Aus Sicht der Gewerkschaft ist das Palmölprojekt nicht für die kleineren kleinbäuerlichen Familien gedacht, sondern vielmehr für diejenigen, die bereits in etwas besseren Konditionen leben (M3).

Nach den Verträgen mit Agropalma und bestätigt bei einem Besuch bei ADM, wird den kleinbäuerlichen Familien über die Dauer des Erntezyklus, rund 25 Jahre, ein Mindestsatz von 10% des Rotterdamer Rohpalmöl CPO-Preises für eine Tonne Frischfrüchte gezahlt (Embrapa 2014b; Brandão und Schoneveld 2015). Einer Studie in Moju zufolge gibt es wenige landwirtschaftliche Aktivitäten in der Amazonasregion, die für KleinbäuerInnen ein derart hohes Einkommen versprechen (Embrapa 2014b).

Die angedachte Flächennutzung erklärte ein ehemals bei Biopalma für die Integration der KleinbäuerInnen zuständiger Interviewpartner (I6) wie folgt: Eine kleinbäuerliche Familie besitzt 25 Hektar Land (laut Embapa (2006c) die Durchschnittsgröße der Ländereien der KleinbäuerInnen in der Gemeinde Acará). Davon muss sie 50% als Waldreserve (RL) bewahren, das heißt, auf 12,5 Hektar darf keine landwirtschaftliche Aktivität ausgeübt werden (wenn schon vor 2008 20% Waldreserven bestanden, muss nicht auf 50% aufgestockt werden). Auf den verbleibenden 12,5 Hektar werden durchschnittlich 10 Hektar mit Palmen bepflanzt. Auf den 2,5 Hektar sollten andere Feldfrüchte wie Maniok oder Açaí angebaut werden. Das Rotationssystem, in dem bis dahin Maniok angepflanzt wurde, kann dann nicht mehr umgesetzt werden, bestätigte das Interview, meist werden weniger als zwei Hektar weiterhin mit Maniok bepflanzt. Dafür sollen von rund fünf Familienmitgliedern zwei in der Palmölproduktion und der Rest in der restlichen landwirtschaftlichen Produktion arbeiten (I6), so die Theorie.

Das Problem dieses Modells entstehe vor allem, kommentierte ein anderer Interviewpartner, wenn KleinbäuerInnen weniger als 25 Hektar besitzen, beispielsweise 20 Hektar, da auch sie 50% RL vorweisen müssen und oft die restlichen 10 Hektar mit Palmöl bepflanzt werden, weil es sich sonst für die Unternehmen kaum lohne, obwohl diese Praxis offiziell nicht erlaubt sei (M1). Wenn bei ausreichender Fläche prinzipiell die Möglichkeit besteht neben den Palmölplantagen noch Maniok angebaut wird, findet dieser auf reduzierten Anbauflächen und

primär für den Eigenbedarf statt (M2; I18). Vor allem, wenn sich durch den Marktpreis die Produktion für den Verkauf nicht lohnt.

4.3.3.1 Mögliche Auswirkungen der Inklusion der KleinbäuerInnen

In einer umfassenden Studie untersuchen Mota et al. (2015) im Rahmen des AFInS-Projekts der Embrapa (Agricultura Familiar e Inclusão Social – KleinbäuerInnen und soziale Inklusion), die Auswirkungen der Eingliederung in den Palmölsektor von 162 kleinbäuerlichen Familien auf die Produktion von anderen Nutzpflanzen. Sie kommen zu dem Schluss, dass 24% der inkludierten Familien keine weiteren jährlichen Kulturen auf ihrem Land anpflanzen. Ein zentraler Grund ist die Tatsache, dass sie sich ausschließlich der Palmölproduktion zuwenden müssen, besonders aufgrund des Mangels an Zeit, Arbeitskräften, unzureichender technischer Ausrüstung und wegen der vertraglichen Vereinbarungen, die Mischanbau verbieten. Von den Familien, die mit dem Anbau von Nahrungsmittel aufhörten, verfügen 80% über maximal 25 Hektar. Über die Hälfte der untersuchten kleinbäuerlichen Familien nutzten nur mehr 0,2 bis 1 Hektar für die Produktion anderer Kulturen.

Die Gründe die für die Abwendung von der Kultivierung anderer Feldfrüchte in der Studie aufgeführt werden decken sich mit denen, die bei den Besuchen in den Gemeinden und in den Interviews genannt wurden (I8; I9; I19; A3). Ein wesentlicher Faktor sind die abnehmenden Zeitressourcen. Der Anbau und die Pflege der Palmölplantagen ist sehr zeitintensiv, im begrenzten Umfang von 10 Hektar auch für eine kleinbäuerliche Familie.

> Viele der Familien [die mit dem Palmölanbau begannen] pflanzen kein Maniok mehr und kümmern sich nur noch um die Palmen, auch wenn sie Fläche haben, um andere Kulturen zu pflanzen. Sie haben keine Zeit mehr, das Geld reicht nicht, nur, um sich wirklich um die Palmen zu kümmern, auch das „farinha“ zum Essen beginnen viele schon zu kaufen.[50](A3)

Silva (2015) nennt den Faktor der Priorisierung des Palmölanbaus durch die Umverteilung von Arbeitskräften und Arbeitszeit einen Schlüsselfaktor für die Abnahme der Anbauflächen von Kulturen wie Maniok, Bohnen oder Reis. Ein weiterer dabei angesprochener Grund ist der neben der Palmölfläche noch verfügbare Platz, um andere Kulturen wie Maniok zu pflanzen. Nach der Studie von Mota el al. (2015), ist die Variable der neben den Plantagen vorhandenen Fläche, der Hauptgrund für die Fortsetzung des Nahrungspflanzenanbaus. Demnach gibt es eine direkte Beziehung zwischen dem Anbau von Nahrungsmitteln, besonders Maniok und der Verfügbarkeit von Fläche. Die KleinbäuerInnen, die den Anbau anderer Kulturen fortsetzten, besaßen zwischen 40 und 50 Hektar Land und konnten so neben Palmöl und der Waldreserve noch Fruchtkulturen, Maniok oder Gemüse anbauen. Nach der Studie wird damit gezeigt, dass es infolge der Palmölproduktion eine Abnahme der Nahrungsmittelpflanzenproduktion gibt (Mota et al. 2015).

Für eine Pflanzung von Nahrungspflanzen innerhalb der Palmölplantagen bestehen meist strikte Regelungen. Laut Mota et al. (2015) gaben 70% der befragten KleinbäuerInnen an, dass es ihnen durch das Palmölunternehmen nicht gestattet sei, einen Mischkulturanbau, also den Anbau anderer Kulturen wie Maniok zwischen den Reihen der Ölpalmen durchzuführen. In

[50]“Muitos deles não plantam mais manioca e só ficam cuidando do dendê, ainda assim que tem mais hectares para plantar outras culturas. Eles não tem mais tempo, dinheiro não dá, só da mesmo para cuidar disso aqui, do dende, até a farinha para comer, muitas começam de comprar.”

vielen Verträgen ist die „exklusive Kultivierung von Palmöl“[51] auf der vereinbarten Fläche festgehalten (Petrobras Biocombustivel S.A. 2011).

Insgesamt werden die Auswirkungen und Veränderungen der Produktionsmuster und der Lebensstandards der inkludierten KleinbäuerInnen verschieden beurteilt. Neben der Wahrnehmung der Inklusion als positive Veränderung Seitens einiger KleinbäuerInnen selber (M4; C3; I10), durch ein besseres Einkommen, die Verbesserung des Marktzuganges und der Entwicklung der ländlichen Regionen (I10), heben kritische Stimmen (M3; I2; I4; I8; I9; I19) das Ungleichgewicht der Machtverteilung und den zunehmenden Verlust der Kontrolle über die landwirtschaftliche Aktivität hervor. Backhouse (2013) und ein Interviewpartner (I19) merken an, dass die Vertragslandwirtschaft für die Unternehmen den Vorteil bietet, Verantwortlichkeiten bezüglich Umwelt- oder Arbeitsgesetzen und Risiken der Kultivierung wie Krankheiten oder Missernten sowie den schwankende CPO-Weltmarktpreis, der sich im Abnahmepreis der Frischfrüchte niederschlägt, auf die KleinbäuerInnen abzuwälzen. Es sei fraglich, so ein Interviewpartner (I19), ob die Inklusion der KleinbäuerInnen auch ohne das PRONAF-Eco Dendê stattfinden würde, also ohne die Unterstützung des Staates. Dadurch, so kritisiert er, gehe nur der Staat bzw. die kreditgebende Bank ein Risiko ein, nicht jedoch das Unternehmen.

Weitere Einflussfaktoren der Palmölproduktion auf die inkludierten kleinbäuerlichen Familien und damit auch die Maniokproduktion, sind unter anderem die Anzahl der Familienmitglieder, der Wohnort der Familien (nah oder fern von Palmölproduktionsstätten), sowie Ideen und Vorstellungen der jungen Mitglieder der Familien von ihrer Zukunft. Auch die lokale, meist gewerkschaftliche Organisation und damit die Verhandlungsmacht der KleinbäuerInnen, spielt eine wesentliche Rolle (I18). Diese und ähnliche Faktoren konnten im Rahmen dieser Arbeit zwar nicht untersucht werden, stellen aber wesentliche Faktoren einer genauen Analyse des Zusammenhangs dar.

Die bis hierhin beschriebenen Einflüsse des Palmölanbaus von KleinbäuerInnen auf den Anbau von anderen Kulturen, können die Abnahme der Maniokproduktion beeinflussen. Wie jedoch bereits erwähnt, sind aufgrund der relativ geringen Anzahl inkludierter Familien weitere Einflussfaktoren in Betracht zu ziehen. Im folgenden Abschnitt wir daher anhand des Beispiels der Gemeinde Acará der Einfluss der Entwicklung der Arbeitsplätze im Palmölsektor dargestellt.

4.3.4 Arbeitsplätze im Palmölsektor in der Gemeinde Acará

Auf Grundlage der Feldforschung in der Gemeinde Acará, in deren Rahmen sieben Interviews geführt wurden, einem Experteninterview (I16) im SIPAM (Sistema de Proteção da Amazônia), statistischer Daten über die jährlichen Arbeitsplatzverteilungen seit 2007 des Arbeitsministeriums (MTE) sowie existierenden Publikationen von Monteiro (2013b; 2014), wird in der Folge die Auswirkung der Arbeitsplatzentwicklung im Palmölsektor auf die abnehmende Maniokproduktion in Acará diskutiert.

Den Anteilen der Gemeinden an der Maniokentnahme der Mikroregion zufolge ist die Entnahmeentwicklung besonders durch die Gemeinde Acará getragen, die ab 2000 im Durchschnitt 72% der Maniokernte in der Region ausmacht. In Acará liegt die Maniokentnahme weit über der Entnahme der Ölfrüchte und damit auch der Palmölfrüchte,

[51]“Cultivo exclusivo de palma de óleo.“

die den größten Anteil der Ölfrüchte ausmachen, wie Abbildung 29 zeigt. Wie dargestellt wird, erreicht die Entnahme 2007 ihren Höhepunkt mit 900.000 Tonnen. In diesem Jahr machen die für den Maniokanbau genutzten Flächen laut dem IBGE über 10% der gesamten Gemeindefläche aus. 2008 nimmt die Entnahme konstant bis 2013 ab. Wie auf Abbildung 29 zu erkennen ist, nur kurz nach einer ersten starken Zunahme der Palmölfruchtentnahme im Jahr 2006. Parallel dazu war eine Reduktion der kleinteiligen Flächennutzungen in Acará um 82.000 Hektar zwischen 2008 und 2010 festgestellt worden, bei der auch die Wolkenbedeckung nur Teile des Rückgangs erklären könnte. „Nachdem das Palmöl ankam, nahm die Maniokproduktion um 70% ab“[52](A6) berichtet eine Vertreterin der LandarbeiterInnen Gewerkschaft STTR. Laut den IBGE-Daten trifft diese Reduktion knapp auf die 2013 gegenüber 2007 entnommenen Maniokwurzeln zu.

Neben der Produktion für den lokalen Markt und die Subsistenz ist der größte Teil der Maniokproduktion der Gemeinde für die Versorgung der Bundeshauptstadt Belém bestimmt, ein weiterer Teil wird als Maniokmehl nach Macapá/Amapá exportiert (Embrapa 2006c). Im Jahr 2006 waren insgesamt 85% des produzierten Maniok für den Handel und 15% für den Eigenbedarf der ProduzentInnen bestimmt (Embrapa 2006c). Wie für die ganze Region trifft auch auf Acará zu, dass die ManiokproduzentInnen hauptsächlich KleinbäuerInnen sind.

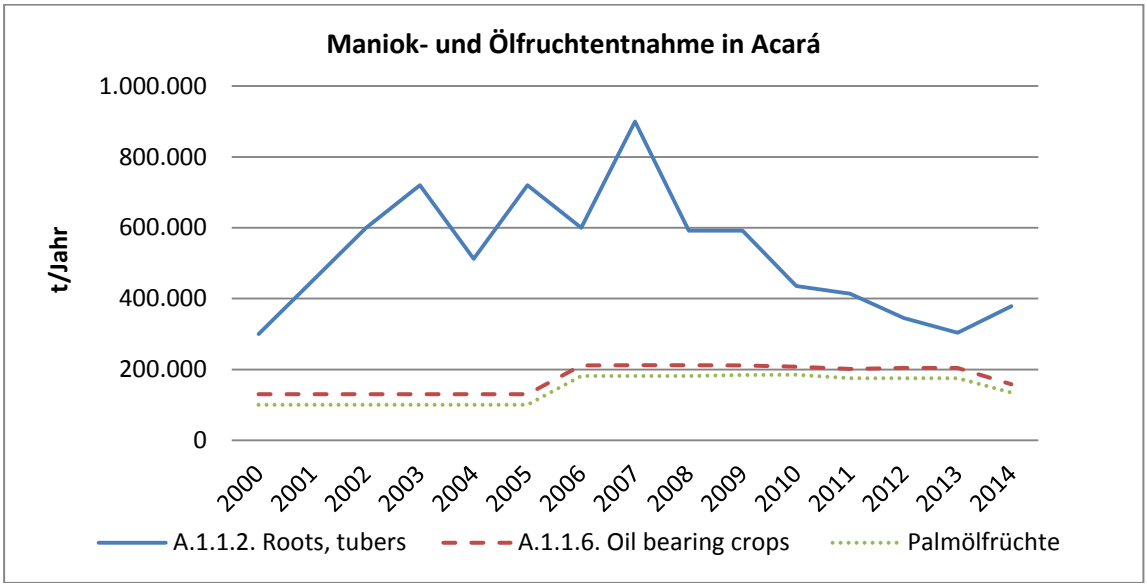


Abbildung 29 Entwicklung der Maniok- und Ölfruchtentnahme (t/Jahr) in Acará (Quelle der Daten: IBGE (2015b))

Mit dem Einzug der Palmölproduktion kamen neue Arbeitsplatzmöglichkeiten in Form von Anstellungsverhältnissen in der Gemeinde auf. Anstellungsverhältnisse in der Landwirtschaft finden sich in sehr geringem Ausmaß in der Viehhaltung. Im Vergleich zum Sojaanbau, wo etwa eine Vollzeitarbeitskraft pro 200 Hektar erforderlich ist, bietet das durchschnittliche Verhältnis in den Palmölplantagen mit einer Vollzeitarbeitskraft pro 5-10 Hektar, sehr viel mehr Arbeitsstellen (Repórter Brasil 2009; Brandão und Schoneveld 2015; Kuss et al. 2015). Die Zunahme von Arbeitsplätzen im Palmölsektor begann vermehrt mit dem Einzug des großen Unternehmens Biopalma zwischen 2008 und 2010 (Rebello 2012; A3; A4; I21). Nach

[52]“Depois de chegou o dendê, a manioca caiu de 70%.”

Rebello (2012) wurden zwischen 2009 und 2010 durch das Unternehmen 800 direkte Arbeitsplätze in der Region, in der das Unternehmen tätig ist, geschaffen.

Direkte Arbeitsplätze in der Palmölproduktion bedeuten nicht zwangsläufig eine Anstellung bei dem Unternehmen selber. Wie Interviews ergaben, waren besonders in der Anfangszeit der Pflanzungen, als für die Vorbereitungen der Flächen und die Planzungen viele Arbeitskräfte gebraucht wurden (I16), viele ArbeiterInnen über „Drittfirmen“ (terceirizados), angestellt. Diese Form der Auslagerung gebe es zum Zeitpunkt des Besuchs in der Gemeinde (Januar 2016) jedoch nicht mehr (I16). Auch Brandão und Schoneveld (2015) bestätigen, dass Agropalma, ADM und Biopalma diese Praxis beendet haben. Allein BBB stellt noch von verschiedenen Drittfirmen an.

Abbildung 30 zeigt die Entwicklung der Arbeitsplätze in der Palmölproduktion (trabalhador na cultura de dendê) in Acará. Dabei sind indirekt durch die Palmölproduktion entstehende Arbeitsplätze nicht inkludiert. Neben den direkt in den Palmplantagen und Ölmühlen tätigen Angestellten wurden zudem Arbeitsplätze beispielsweise in Transport und Logistik, Busfahrten der Angestellten zu den Plantagen, in der Gastronomie und ähnlichen Sektoren, geschaffen. Diese können aus den Daten des MTE nicht separiert werden, sollten jedoch bei der der Auswirkung des Palmölsektors auf den Arbeitsmarkt mitgedacht werden. Das bedeutet, dass in Summe durch den Palmölsektor mehr als die in Abbildung 30 abgebildeten direkten Anstellungsverhältnisse, geschaffen werden.

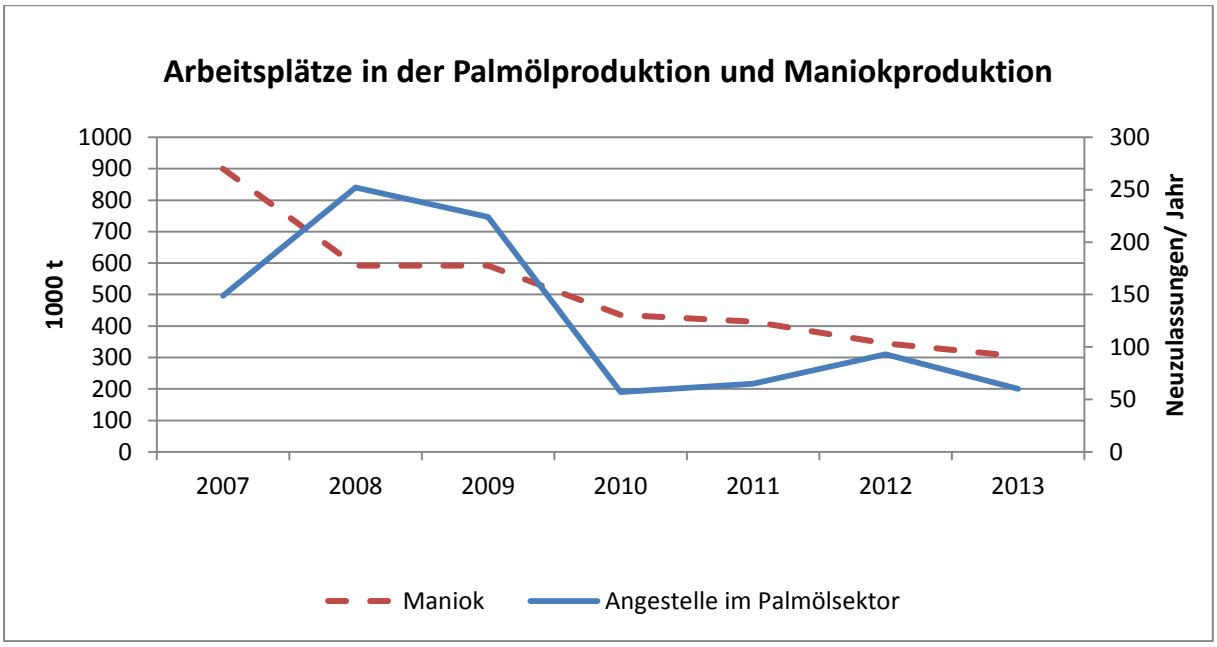


Abbildung 30 Entwicklung der Arbeitsplätze (Neuzulassungen/Jahr) im Palmölsektor gegenüber der Maniokproduktion (1000 t) in Acará
(Quelle der Daten: MTE/CAGED (2015))

Die in den Daten des Arbeitsministeriums (MTE) erfassten Arbeitsmarkt-veränderungen zwischen 2007 und 2014 teilen sich auf in Zulassungen, also die jährlich neuen ArbeiterInnen in einem Bereich, Entlassungen in einem Bereich sowie den Saldo (Zulassungen – Entlassungen). Abbildung 30 stellt die Zulassungen dar, also die jährlich neu hinzugekommenen Arbeitskräfte pro Jahr und gibt nicht die gesamte Anzahl an ArbeiterInnen an. Wie diese Daten zeigen, gibt es im Jahr 2008 eine Zunahme der neuzugelassenen Arbeitskräfte von 149 Angestellten 2007 auf 252 neu Angestellte im Folgejahr. In den

darauffolgenden Jahren nimmt die Neuanstellung ab und erst seit 2012 zeigt sich eine erneute leichte Zunahme der Arbeitsplätze mit 93 neuen Arbeitskräften. Die Entwicklung der Arbeitsplätze zeigt, dass genau im Jahr 2008, in dem die Maniokproduktion gegenüber dem Vorjahr stark abnimmt, die Anzahl der neu eingestellten Arbeitskräfte zunimmt, was sich mit den Berichten im Rahmen der Feldforschung in der Gemeinde deckt.

Abschätzung einer lokalen Vertretung der ländlichen Angestellten (A4; I21) zufolge, sind seit 2010 durch Biopalma insgesamt rund 1000 neue Arbeitsplätze und 250 indirekte Stellen geschaffen worden. Über Drittfirmen wurden nochmal ca. 100 Stellen geschaffen. Nach Monteiro (2014) findet vor allem seit 2010 ein starker Anstieg der gesamten Arbeitsplätze im Palmölsektor in der Region Vale do Acará statt, wie Abbildung 31 zeigt. Die Zahlen der formellen Beschäftigung berechnet er auf Grundlage der RAIS-Daten (Relação Anual de Informações Sociais - Jährlichen Sozial Information) des Arbeitsministeriums MTE. Obwohl es bis 2012 für den Palmölanbau keine spezifischen Angaben gibt, da in einer allgemeineren Klassifikation Anstellungen für den Anbau von Dauerkulturen (Palmöl, Tee, Mate und Kautschuk) zusammengefasst sind, können die Zahlen für den Palmölanbau herangezogen werden, da die übrigen Kulturen im Vale do Acará nicht oder nicht mehr angebaut werden (I16).

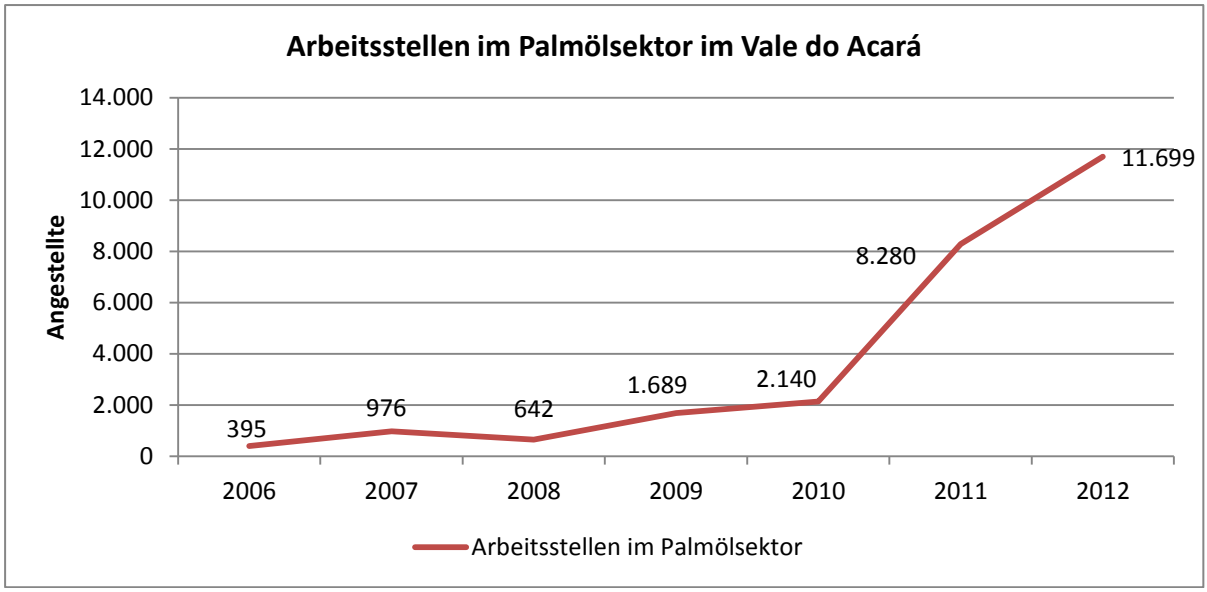


Abbildung 31 Durch Palmölproduktion geschaffen Arbeitsplätze (Angestellte) im Vale do Acará (2006-2012)
(Quelle: Darstellung nach Monteiro (2014))

Der Grund für die Abwanderung von Arbeitskräften aus kleinbäuerlichen Arbeitsverhältnissen in die Palmölproduktion ist primär mit der Aussicht auf ein gesichertes Einkommen und eine Krankenversicherung verbunden. Die Arbeit sei prekär, bedeute für viele jedoch einen enormen Fortschritt (I19). Besonders junge, männliche Arbeitskräfte sind für die körperlich schwere Arbeiten in den Plantagen gefragt (Monteiro 2014; A1; I21). Wie Monteiro (2014) ausführt, liegt die Gewichtung der Geschlechter- und Altersverteilung auf der Gruppe der männlichen Arbeitskräfte (88% der 11.699 offiziell Angestellten im Vale do Acará) im Alter zwischen 18 und 39 Jahren. Das bedeutet, dass der größte Teil der geschaffenen Arbeitsplätze durch Angestellte besetzt ist, die die körperlichen Voraussetzungen für physisch anspruchsvolle Arbeit erfüllen. Sowohl in den Palmölplantagen, als auch in der Maniokproduktion sind das wichtige Konditionen.

Neben diesen Pull-Faktoren wurde eine Reihe von Push-Faktoren identifiziert: Ein großer Teil der jüngeren Generation möchte nicht mehr auf dem Land leben und die Arbeit der Eltern weiterführen (A3). Es sei sehr unwahrscheinlich, dass ein Jugendlicher heute noch Bauer sein möchte und es ist gar ein Schimpfwort zu sagen „tu tá na roça“ (du bist/arbeitest im Feld) (I19). Die Arbeit auf den kleinbäuerlich genutzten Flächen ist mit schwerer Arbeit und schlechtem Einkommen konnotiert. Die junge Generation möchte nicht die Mühen der Eltern oder Großeltern übernehmen, weswegen viele sich Arbeit suchen, die Aussichten auf ein regelmäßiges und besseres Einkommen versprechen.

> Die Söhne und Neffen arbeiten auf dem Grundstück des Vaters oder Großvaters, der schon alt ist und auch wenn sie nicht viel machten, arbeiteten die meisten Jugendlichen mit ihnen. Als das Unternehmen (Biopalma) hierher kam zwischen 2008 und 2009 und später, hörten die Jugendlichen auf Maniok auf dem Grundstück der Alten zu pflanzen, auch wenn sie weiterhin dort wohnten. Sie begannen als Angestellte und von den Alten produzierten nur noch wenige weiterhin, viele sind schon pensioniert. Und daher gibt es diese Abnahme (der Produktion von Maniok), deswegen hat er [Maniok] abgenommen.[53] (A3)

Auch andere InterviewpartnerInnen führten ähnliche Erklärungen an (A6; A7; I16). Mit der Abwanderung der jungen Arbeitskräfte aus den Familien würde die Maniokproduktion, wenn sie nicht zwangsläufig ganz aufhöre, zumindest auf die Deckung des Eigenbedarfs zurückgefahren. Auch Monteiro (2013b) führt die Abwanderung der ländlichen Arbeitskraft als wesentlichen Faktor für die Abnahme der Maniokproduktion im Vale do Acará an. Er spricht von einer Umverteilung der lokalen Arbeitskräfte, nach der ein Großteil der Angestellten in den landwirtschaftlichen Arbeitsbereichen der Palmölunternehmen aus der kleinbäuerlichen Landwirtschaft der umliegenden Region kommt. Die Reduktion der in der Landwirtschaft arbeitenden Familienmitglieder durch die Anstellung im Palmölsektor wirkt sich auf produktiven Kapazitäten der ländlichen Arbeitskraft und damit die Produktion der Nutzpflanzen dieser Familie aus (Monteiro 2013b; INESC 2015).

Insgesamt äußerten sich acht InterviewpartnerInnen (I16; I19; I21; A1; A2; A3; A6; A7) bestätigend zu der Auswirkung der Zunahme von Arbeitsplätzen im Palmölsektor auf die Abnahme der Maniokproduktion ab 2008 in der Gemeinde Acará. „Wir haben die ländlichen Arbeitskräfte verloren, weil sie in die Palmölindustrie gegangen sind und ihre Ländereien zurück bleiben“[54](I21). Eine Befragung von 320 Arbeitskräften in dem Unternehmen Marborges in Moju ergab nach Nahum und Santos (2015b), dass 203 von ihnen zuvor in der Landwirtschaft gearbeitet hatten.

Neben den negativen Auswirkungen werden die neuen Arbeitsplätze aber auch als Möglichkeit wahrgenommen, da es nun eine Industrie in der Gemeinde gebe, die für die Jugendlichen der Gemeinde und vom Land Arbeitsplätze biete, da es sonst in der Gemeinde, neben der Gemeindeverwaltung, kaum Arbeitsplätze gäbe (A1). Seit 2012 liegt der Palmölsektor in der Gemeinde schon auf dem zweiten Platz (nach der Gemeindeverwaltung) in der Bereitstellung von Arbeitsplätzen (I21). Auch Verbesserungen der

[53]“Os filhos, netos trabalham no terreno do pai, do avô, que já tá velinho, apousentado, mas aí mesmo que o pai, o avô não fazia muita coisa, mas os mais jovens trabalharam lá com eles. Quando começou a empresa de empregar aqui de 2008 e 2009 para frente, esse jovem passa a trabalhar e deixa de plantar manioca lá no terreno do velho, mesmo que ficou morando ainda com o velho, mas vai como empregado e aí os velhos poucos passam a produzir mais, estão apousadas a maioria. E aí tem essa queda aí, é por isso que caiu.”

[54]“A gente perdiu força da mão-de-obra rural porque eles sairam para indústria (de dendê) a terra deles ficou sem nada.”

Gemeindeinfrastruktur, des Gesundheitssystems und der Schulen habe der neue Sektor nach Aushandlungen mit der Gemeindeverwaltung gebracht: „Wenn die Gemeindeverwaltung nicht so gut verhandeln könnte, hätten wir diese Verbesserungen nicht, es ist ein privates Unternehmen das an Geld interessiert ist und keine sozialen Visionen verfolgt.“[55](I21). Da trotzdem die meisten Arbeitsplätze sehr einfache Tätigkeiten meist in den Plantagen umfassen, setzt sich die Vereinigung der Angestellten (sala dos empreendedores) dafür ein, dass mehr Stellen mit Aufstiegschancen und besseren Gehältern geschaffen werden (I21).

Die Nachforschungen zur Auswirkung der Arbeitsplätze im Palmölsektor in den anderen Gemeinden ergaben, wenn sie auch weniger ausführlich als in Acará betrieben wurden, ein ähnliches Bild. Von Concórdia do Pará berichtet die Gewerkschaft der LandarbeiterInnen STTR, dass durch den Palmölsektor viele neue Stellen geschaffen wurden. Zum Zeitpunkt der Feldforschung (Januar 2016) waren es 750 Arbeitsplätze, im Jahr zuvor noch 1100 Stellen, aufgrund der Wirtschaftskrise habe es jedoch Entlassungen gegeben (C2). Nachdem auch in dieser Gemeinde anfänglich viele über Drittfirmen im Sektor beschäftigt waren, sind sie heute zunehmend bei den Unternehmen selber angestellt, was für die meisten eine Verbesserung ihrer Arbeitssituation bedeute. Über Drittfirmen wurde weder Transport, noch Essen oder Krankenversicherung gestellt. In der gesamten Gemeinde stellt Palmöl den größten Sektor dar, durch den in der Landwirtschaft Arbeitsplätze geschaffen werden. Insgesamt profitieren rund 1000 Familien von den Arbeitsplätzen dort, wenn auch hier kaum Frauen, sondern hauptsächlich junge Männer angestellt werden (C1; C2).

Ein Zusammenhang mit der Abnahme der Maniokproduktion und des Palmölanbaus ist nach Meinung der Gewerkschaft weniger wahrscheinlich, da der Großteil der in den Palmölplantagen arbeitenden Bevölkerung aus dem urbanen Zentrum der Gemeinde komme. Mit über 50% urbaner Bevölkerung ist die Gemeinde im Vergleich zu den anderen Gemeinden der Mikroregion durch eine stärkere Urbanisierung geprägt (IMAZON 2012a). Die Interviewpartner der Gewerkschaft beurteilten die Auswirkungen der neuen Arbeitsplätze auf die Gemeinde als positiv, die wirtschaftliche Situation von Concórdia do Pará wäre ohne Palmöl sehr viel schlechter (C1). Nach einer Studie von Gomes et al. (2013) gab es jedoch auch in Concórdia do Pará eine Abnahme der ManiokproduzentInnen.

Zum Zeitpunkt der Feldforschung äußerten einige InterviewpartnerInnen aufgrund rezenter Entlassungen im Palmölsektor sowohl in Concórdia do Pará (C2), in Acará als auch in Tomé-Açu die Sorge, dass die Arbeitsplätze nicht erhalten bleiben. In Acará habe es 2014 rund 600 Entlassungen gegeben (A3), in Tomé-Açu wurden im selben Jahr rund 1200 Stellen bei Drittfirmen beendet (TA1).

Abschließend soll nicht unerwähnt bleiben, dass auch die Arbeitsverhältnisse in den Plantagen häufig nicht unproblematisch sind. Im Jahr 2013 wurde die Palmölproduktion durch die Aufdeckung zweier Vorfälle, in denen Menschen unter sklavenähnlichen Bedingungen auf Palmölplantagen arbeiteten, in die „Liste der Sklavenarbeit“ (cadastro de empresas e pessoas autuadas por exploração de trabalho escravo)[56] des Arbeitsministeriums (MTE) und des Sekretariats für Menschenrechte (SHD) aufgenommen. Die von der NGO Repórter Brasil regelmäßig aktualisierte Liste führt den Vize-Bürgermeister der Gemeinde Moju, Altino Coelho Miranda und einen weiteren Fall in der Gemeinde Castanhal auf, die neben den

[55]“Se o governo municipal não soubesse negociar, não tem não essas melhoramentos. É uma empresa privada, quer dinheiro, não tem uma visão social.”
[56]http://reporterbrasil.org.br/listasuja/resultado.php

hauptsächlich in der Viehwirtschaft registrierten Fällen von Sklavenarbeit, erfasst wurden. Das Unternehmen Agropalma beendete daraufhin in einer offiziellen Erklärung das Belieferungsverhältnis durch den Vize-Bürgermeister (Repórter Brasil 2013b).

4.3.5 Veränderungen der sozialen Strukturen durch die Palmölproduktion

In den bisherigen Ausführungen wurden verschiedene Faktoren aufgeführt, die zusammengenommen mögliche Erklärungsansätze für die abnehmende Maniokproduktion in der Gemeinde Acará und in der gesamten Mikroregion liefern können. Gleichzeitig müssen Aussagen, die in der Zeit zwischen 2008 und 2010, als der Maniokpreis zu steigen begann und die einen eindeutigen Zusammenhang benennen (Repórter Brasil 2009, 2008, 2013a), mit Vorsicht genossen werden. In dieser Zeit wurde der Anstieg des Maniokmehlpreises schnell auf die Ausweitung der Palmölproduktion in der Region zurückgeführt, ohne dass es ausreichende Untersuchungen und feste Belege gab (Gomes et al. 2013). Es brauche tiefergehende Studien zu diesem Zusammenhang, wie auch von Interviewpartnern unterstrichen wurde (I10; I16).

Besonders das Zusammenspiel verschiedener Einflüsse, die zu den Abwanderungen der Arbeitskräfte und damit den Auswirkungen auf die Maniokproduktion führten, wurde durch die Feldforschung deutlich. Der im Abschnitt 4.3.1 erklärte schwankende Preis für Maniok, verlockte möglicherweise viele, die unsichere Maniokproduktion gegen einen Arbeitsplatz mit einem gesicherten Einkommen einzutauschen, das um etwa 2,4 mal so hoch ist wie das durchschnittliche Haushaltseinkommen der Region (Brandão und Schoneveld 2015) oder ihr Land zu verkaufen.

Dadurch wiederum wird deutlich, dass auch Faktoren, die abseits des Einflusses des Palmölsektors existieren, wie die Preisdynamiken der Maniokproduktion, durch das Aufkommen einer neuen Produktionsmöglichkeit oder neue Arbeitsplatzmöglichkeiten im Palmölsektor, neue Bedeutung bekommen können. Das Zusammenkommen solcher Umstände kann stärkere Auswirkungen zeigen, wenn, wie mit der Ausweitung des Palmölsektors, eine neue Alternativen aufkommt, die gegenüber traditionellen Kulturen mit unverhältnismäßig starken finanziellen Anreizen verbunden ist, die die Landnutzungs- und Arbeitsentscheidungen beeinflussen.

Auch die Schaffung neuer Arbeitsplätze wird von einigen als positive Veränderung wahrgenommen:

> Immerhin wirtschaftlich gibt es für uns gute Auswirkungen, die negativen haben wir ja schon. Das Aufkaufen der Flächen der KleinbäuerInnen, die Abnahme des Viehbestands, der Milch, ganz abgesehen von den Auswirkungen auf die Umwelt, von denen es viele gibt, wie die starke Nutzung von Pestiziden. Aber wir hoffen, dass die Gemeinde im Allgemeinen wenigstens wirtschaftlich etwas zurückbekommt.[57](A2).

Die Folgen dieser Veränderungen und besonders des erhöhten Preises des Grundnahrungsmittels Maniokmehl betreffen nicht nur die in die Palmölproduktion involvierten KleinbäuerInnen, deren Maniokproduktion stark zurückgefahren oder

[57]"Pelo menos economicamente a gente tem um efeito positivo disso porque os efeitos negativos nos já temos ne, que foi a compra das terras dos pequenos agricultores, diminuição de gado, de leite, fora as questões ambientais que foram muitas, eles usam agrotoxicos muito e enfim, tem uns contra. Mas a gente espera, que pelo menos economicamente tem um retorno de tudo isso ai, para o município em geral."

aufgegeben wird. Neben dem Risiko der erhöhten Ernährungsunsicherheit dieser KleinbäuerInnen (Silva 2013) wurde vor allem eine Zunahme des Konsums industriell verarbeiteter Lebensmittel durch die ländliche Bevölkerung und vor allem durch die inkludierten KleinbäuerInnen als Folge beschrieben (Mota et al. 2015; M1; I11). Auch wenn sich durch die Arbeit im Palmölsektor das Einkommen verbessert, wachsen proportional häufig die Ausgaben für Lebensmittel, die zugekauft werden müssen oder für Arbeitskräfte, die für die Arbeit in den Plantagen bezahlt werden müssen (I11). Wichtig wäre es, die landwirtschaftliche Produktion zu diversifizieren, um nicht von nur einem Produkt wie Palmöl abzuhängen, das an den Weltmarktpreis gekoppelt ist (I18).

Dass Preisveränderungen von Maniok und vor allem Maniokmehl nicht nur die ländliche Bevölkerung betreffen, zeigt die statistische Erhebung des IBGE zur Verteilung der Haushaltsausgaben von Familien zwischen 2008 und 2009. Sie ergibt, dass insgesamt, sowohl im urbanen als auch im ruralen Raum in Nordbrasilien monatlich 6,5% des Budgets für Maniokmehl und ähnliches ausgegeben wird, auch wenn insgesamt, für ganz Brasilien betrachtet, die ländliche Bevölkerung mehr als die städtische für diesen Posten ausgibt. Im Vergleich zu den anderen Regionen Brasiliens ist dies der höchste Anteil (IBGE 2010). Eine Aufschlüsselung der Einkommensgruppen für Brasilien ergab wiederum, dass die untere Einkommensklasse (bis zu 830 R$/mtl.) gegenüber jenen mit höheren Einkommen mehr für Maniokmehl ausgeben (IBGE 2010), was bedeutet, dass besonders diese Gruppe von einem Ansteigen des Preises dieses Grundnahrungsmittels betroffen ist.

Abschließend ist zu vermerken, dass die Palmölproduktion in der Mikroregion Tomé-Açu mit starken staatlichen Interventionen zur Förderung der Produktion und der Inklusion von KleinbäuerInnen betrieben wird. Die Umstellung der Produktion auf die mit finanziellen Förderungen und besseren Einkommensaussichten verbundene Palmölproduktion hat Auswirkungen auf die bis dahin betriebenen landwirtschaftlichen Tätigkeiten. Wenn es auch nicht zwangsläufig zu einem Stopp des Anbaus traditioneller Kulturen wie Maniok kommt, ist in der Reduktion des Anbaus für den Eigenbedarf eine „Sekundarisierung“ (Mota et al. 2015) dieser Kulturen zu beobachten.

Neben den Veränderungen der landwirtschaftlichen Produktion der inkludierter KleinbäuerInnen und dem Verkauf der zuvor für die Nahrungsmittelproduktion genutzten, kleinbäuerlichen Flächen, kann auch die Schaffung neuer Arbeitsplätze im Palmölsektor einen Einfluss auf die Arbeitsstrukturen der ländlichen Bevölkerung haben. Dieser Zusammenhang kann im Rahmen dieser Arbeit zwar nur als ein möglicher Grund für die abnehmende Maniokproduktion festgehalten werden, der durch die lokale Bevölkerung und nach Untersuchungen von Monteiro (2014) als wichtiger Einflussfaktor beschrieben wird. Dass die durch das Auftauchen eines neuen, arbeitsintensiven landwirtschaftlichen Sektors bedingte Zunahme von LandarbeiterInnen (asssalariados rurais) (Monteiro 2014; Nahum und Santos 2015b) zu Veränderungen der Arbeitskraft- und Zeitzuwendung kleinbäuerlich geprägter Regionen führt und dadurch wiederum die landwirtschaftlichen Produktionsmuster beeinflusst, erscheinen jedoch plausibel.

4.4 Bestehende Herausforderungen: Nachhaltige Palmölproduktion – eine Illusion?!

In Anbetracht der beschriebenen Auswirkungen und der möglichen Risiken, die mit der Ausweitung einhergehen, stellt sich die Frag nach der tatsächlichen und der möglichen

Nachhaltigkeit der Palmölproduktion, wie das PPSPO sie anstrebt. In diesem Abschnitt sollen einige, aus den bisher diskutierten Auswirkungen erwachsene Herausforderungen mit denen die Palmölproduktion konfrontiert ist, wenn sie das im PPSPO proklamierte Ziel der „nachhaltigen Palmölproduktion", erreichen will, aufgeführt werden. Nach Ansicht von Sachs (2008, 35, eigene Übersetzung) haben die

> tropischen Länder im Allgemeinen und Brasilien im Speziellen, heute die Chance, Entwicklungsschritte zu überspringen, um zu einer modernen, auf Biomasse basierenden Zivilisation zu gelangen und dabei eine „Tripple-Win" Situation zu erreichen: Soziale Kriterien und ökologischen Umsichtigkeit mit wirtschaftlicher Machbarkeit zu verbinden, die drei Säulen einer nachhaltigen Entwicklung.[58]

Das PPSPO versucht auf diesen drei Säulen aufbauend, eine nachhaltige Produktion von Palmöl zu erreichen, indem es die Schritte zur Erreichung dieses Ziels recht genau definiert. Nach Aussagen einer Interviewpartnerin (I8), die als Juristin den Prozess der Gesetzesentstehungsphase des Programms verfolgte, realisierte die Regierung die mit der Palmölproduktion entstandenen sozialen und ökologischen Probleme und suchte nach einem Weg, diesen Sektor trotzdem fortzuführen und zu dessen Wachstum beizutragen. Die Reaktion im Rahmen des PPSPO gewisse Regelungen einzuführen, um diese Ziele zu erreichen sei in der „Idee sehr gut, aber es [die Palmölproduktion] bleit eine Aktivität mit vielen Risiken"[59](I8). Nach Ansicht eines ehemaligen Mitarbeiters von Biopalma hingegen beträgt „die Nachhaltigkeit von Palmöl […] 100%, alles was produziert wird, wird weiterverarbeitet, 100%"[60](I6), wobei er den Aspekt der Nachhaltigkeit primär an der Verwendung von Erntenebenprodukten der Palmölfruchte festmachte.

Durch das Aufkommen des „Nachhaltigkeits-Paradigmas", das sich im PPSPO niederschlägt, habe sich, berichtet ein Interviewpartner (I19), neben konkreten Kontroll- und Überwachungsmechanismen, die Mentalität dahingehend gebessert, dass heute niemand ohne weiteres Flächen für Palmöl oder andere landwirtschaftliche Aktivitäten abholzen könnte, weswegen diese Aktivitäten zunehmend illegal passieren. Durch die klare Regelung, dass Unternehmen und inkludierte KleinbäuerInnen neben den Palmölplantagen einen Teil Waldreserven vorweisen müssen, bestünde die Chance, zum Erhalt des natürlichen Waldbestandes beizutragen, wenn es nicht zu indirekten Verlagerungen oder Verdrängungen der lokalen Bevölkerung kommt (I11). Auch die Nutzung von extensiv beweideten, abgeholzten Flächen bietet theoretisch die Chance, Palmölausweitung mit relativ geringen Umweltauswirkungen voranzutreiben, da keine Primärwälder abgeholzt werden müssen. Wie die Weltbank lobt: "Brazil's experience […] to restrict oil palm cultivation to abandoned, degraded and long deforested lands demonstrates the potential of these approaches." (World Bank und I. F.C. 2011). Um Verschiebungstendenzen der Weidelandnutzung zu verhindern müsste allerdings parallel zur Ausweitung der Plantagen, so folgern Garcia-Ulloa et al. (2012) für den kolumbianischen Kontext, eine verbesserte und effizientere Viehhaltungspraxis, die die dafür benötigte Flächennutzung reduziert, zunehmen.

[58]"Os países tropicais, de modo geral, e o Brasil, em particular, têm hoje uma chance de pular etapas para chegar a uma moderna civilização de biomassa, alcançando uma endógena 'vitória tripla', ao atender simultaneamente os critérios de relevância social, prudência ecológica e viabilidade econômica, os três pilares do desenvolvimento sustentável."

[59]"A idea é muito boa, mas é uma atividade de muitos riscos."

[60]"A sustentabilidade da palma é 100%: tudo que é produzido ele é reutilizado, 100%."

Das deutet darauf hin, dass die Komplexität der Implementierung angestrebter Verbesserungen in der Produktion von Palmöl stark mit dem Kontext, in den die Produktion eingebettet ist, verbunden ist. Auch wenn das Programm genaue Vorgaben vorsieht, durch die theoretisch negative Auswirkungen im Produktionszyklus der Palmölproduktion selber abgeschwächt werden können, ist ein über den Palmölsektor hinausgehender Ansatz erforderlich, der Verbindungen mit anderen landwirtschaftlichen Sektoren und indirekte Faktoren mitdenkt. Wie ein Interviewpartner formulierte, ist das Problem nicht das Palmöl an sich, es könnte auch eine andere Kultur sein - das Problem ist systemischer Natur (I4).

Monteiro et al. (2015) betonen in dem Zusammenhang, dass eine solide Landnutzungspolitik für die Planung und das Monitoren der Ausweitung der Palmölplantagen notwendig ist, die die Zustände, in denen sich die genutzten Flächen befinden, genauer untersucht. Dazu gehöre die Abklärung von Landbesitzfragen, prekärer Verhältnisse der Infrastruktur und die Überwachung der tatsächlichen Ausdehnung der Plantagen. Für die Beurteilung der angemessenen Ausdehnung argumentieren Monteiro et al. (2015) daher, ist das Fehlen einer offiziellen Definition von Degradation ein Hindernis für die nachhaltige Ausweitung der Palmölproduktion. Für danach ausgerichtete Kartierungen der Flächen und eine bessere Messbarkeit und Kontrolle der Palmölausweitung und die Aufdeckung möglicher Verschiebungen von Landnutzung, sind präzise Landnutzungsdaten eine wichtige Voraussetzung. Dafür wären bessere und regelmäßigere Satellitenbilder mit weniger Einschränkungen durch nicht beobachtete Flächen für eine Region wie die hier untersuchte im Amazonas, wo viel Wolkenbedeckung herrscht, ein wichtiger Schritt.

Die soziale Dimension der Palmölproduktion, die das PPSPO forciert, indem Arbeitsplätze geschaffen und KleinbäuerInnen in die Produktion eingegliedert werden können, bringt ebenfalls Herausforderungen mit sich. Vor dem Hintergrund der häufig schwierigen Umstände in denen die KleinbäuerInnen auf dem Land leben und ihre landwirtschaftliche Produktion vermarkten, bedeutet die Alternative der Palmölproduktion unter bestimmten Voraussetzungen nicht zwangsläufig eine Verschlechterung der Situation. „Für jemanden in der Situation [der KleinbäuerInnen], der keinen Ausweg hat, kann die Palmölproduktion nicht komplett dämonisiert werden. Wir wissen, dass es bessere Alternativen gibt als Palmöl, aber diese Kultur wird eben durch die öffentliche Politik gefördert.“[61](I13A). Brandão und Schoneveld (2015) folgern, dass es durch die Palmölproduktion zwar zur Steigerung des Haushaltseinkommens der inkludierten Familien kommen kann, eine breite Verbesserung des Situation der ländlichen Bevölkerung bislang jedoch nicht erreicht wurde.

In Anbetracht dieser Herausforderungen ist nach Silva (2013) eine Landwirtschaftspolitik erforderlich, die die Ernährungssicherheit durch die lokale Produktion von Nahrungspflanzen und die Förderung der vielseitigen Funktionen der KleinbäuerInnen, garantiert. Um das zu bewerkstelligen, dürfe die Ausweitung der Palmölplantagen nicht die Arbeitskraft dieser ProduzentInnen einschränken, indem diese ausschließlich für die Palmölproduktion eingesetzt wird und die Familien in ihrer Subsistenz komplett von zugekauften Lebensmitteln abhängen. Um die existierende Situation in diese Richtung zu bewegen, beschreibt ein Interviewpartner (I19) drei Aspekte, die sich dafür ändern müssten. Im Vordergrund stehe eine Überarbeitung der asymmetrischen Verträge, durch die die KleinbäuerInnen in die Produktion eingebunden sind, oftmals ohne zu wissen, was sie wirklich bedeuten und wie und

[61]“Do ponto de vista ecológica temos que ver, tem muitas inseticidas, pesticidas, mas para alguem nessa situação, que não tem escapatória o dende não pode ser totalmente demonizado. Sabemos que tem alternativos muito melhores que o dendê, só tem as politicas públicas que apoem essa cultura.”

wonach sie bezahlt werden. Dafür müsse sich der Dialog zwischen den verschiedenen AkteurInnen und unter den KleinbäuerInnen stärken. Die RepräsentantInnen der KleinbäuerInnen müssen sich besser organisieren und stärken, um gewisse Fragen angemessener in ihrem Interesse lösen zu können; ein Argument, dass mehrere InterviewpartnerInnen und AutorInnen vorbringen (Silva 2013; Brandão und Schoneveld 2015; I3; I10; A3; M3). Es müsse ein definitives Limit für die Plantagen auf dem Land der KleinbäuerInnen festgelegt und eingehalten werden, damit der Anbau anderer Kulturen und das übliche Brach-Rotationssystem nicht eingeschränkt wird. Schließlich würde ein Übergang zu Agrofloresty Systemen eine wichtige Verbesserung bedeuten, da durch den Anbau von Nahrungspflanzen zwischen den Palmölreihen, eine Diversität der Produktion gewährleistet wäre.

Über die weitere Ausweitung der Palmölproduktion äußerten sich die InterviewpartnerInnen in Summe eher pessimistisch und fast einheitlich überzeugt davon, dass die Produktion von Biodiesel aus Palmöl entweder nicht oder erst in sehr weiter Zukunft stattfinden würde (I6; I11; I16; I19): „In a certain moment, ADM, Petrobras, and others will not sell palm oil for biofuels. That's throwing money away. It's about price; it's not about other issues."(I11) Wie ein ehemaliger Angestellter von Biopalma berichtet, ist durch den gesunkenen Palmölpreis eine Umstellung der Nutzung von Palmöl für den Lebensmittelsektor auf Biodiesel wenig profitabel, auch wenn Biopalma sich genau das zum Ziel gesetzt hat, um den Biodieselbedarf des Unternehmens Vale zu decken. Der Preis des Palmöls für die Biodieselproduktion läge aufgrund der schlechteren Qualität bei rund der Hälfte des für Nahrungsmittel verwendeten Öls (I6). Auch in der Literatur finden sich Angaben, dass viele der großen Unternehmen ihre Zielmarken in der Ausweitung der Palmölproduktion nicht erreichen und zukünftige Expansionsbestrebungen zurückschrauben (Brandão und Schoneveld 2015).

Zusammenfassend ergibt sich somit eine Reihe von Herausforderungen, von denen hier nur einige genannt werden konnten, die für die weitere Entwicklung der Palmölproduktion im brasilianischen Amazonasraum entscheidend sind. Sowohl was die Landnutzung und die ökologischen Auswirkungen der Palmölproduktion betrifft, als auch die soziale Funktion von Land und die sozioökonomische Teilhabe der ländlichen Bevölkerung an diesem Prozess. Den Abschluss der Diskussion bildet daher die Vorstellung eines alternativen Palmölanbaumodells, welches im Rahmen der Feldforschung besichtigt wurde. Die Pflanzung von Ölpalmen in Agroflorestry-Systemen soll als mögliche Alternative zum derzeitigen Monokulturanbau und Antwort auf einige der diskutierten, damit in Zusammenhang stehenden Herausforderung, vorgestellt werden.

4.5 Alternative zur Monokultur: Intercropping-Projekte im Palmölsektor

Der Anbau von Palmöl in Mischkultur (consorcio) mit anderen Kulturen wie Pfeffer oder Kakao wird in der Gemeinde Tomé-Açu in einem Agroflorestry-Projekt (Projeto Dendê: Sistemas Agroflorestais na Agricultura Familiar; siehe Foto 6) untersucht. Das 2008 begonnene Projekt ist Teil einer Kooperation zwischen dem Unternehmen Natura (Inovação e Technologia de Produtos Ltda.), der Embrapa Amazônia Oriental und der Kooperative CAMTA, mit deren Hilfe die Besichtigung des Projekts möglich war. Das Projekt soll unter anderem der Erforschung der ökologischen Auswirkungen, vor allem in Hinblick auf den Kohlenstoff- und Nährstoffkreislauf und die Bodenfruchtbarkeit, die vorteilhafte Beeinflussung zusammengepflanzter Kulturen und der Tier- und Pflanzenbiodiversität, dienen (Kato o.J.;

TA3). Außerdem soll diese Anbauform als Alternative für in die Palmölproduktion inkludierte KleinbäuerInnen untersucht werden.

Nach Angaben der CAMTA ist der Anbau in Mischkulturen aus sozialer und ökologischer Perspektive für die Amazonasregion angemessener, da dieser gegenüber Monokulturen mehr Sicherheit beim Ausfall einer Kultur zum Beispiel durch Krankheiten bietet und gleichzeitig auch das hohe Risiko der Ausbreitung von Krankheiten senkt (TA2). Durchgesetzt hat sich dieses Anbaumodell bisher nicht, da die meisten Palmölunternehmen eine Konzentration auf den Anbau und die Pflege der Ölpalmen verlangen (TA2).

Trotzdem wird die Erforschung dieser Anbauform von der staatlichen Agrarforschungsbehörde Embrapa forciert. Im Mai 2015 wurden dazu ForscherInnen und MitarbeiterInnen der Behörde in Belém zusammengebracht, um der Frage nachzugehen, inwieweit die Mischkultur von Ölpalmen mit Nahrungspflanzen eine realistisch Alternative zum bisherigen Produktionsmodell darstellt (Embrapa 2015a). Nach Angaben des Forschers Raimundo Brabo von Embrapa Amazônia Oriental, stelle diese Form der Palmölkultivierung eine ökologisch, wirtschaftlich und sozial angemessene Alternative dar, die sich verbreiten und von den inkludierten KleinbäuerInnen übernommen werden sollte (Embrapa 2015a). Vor allem die ersten drei Jahren nach Anlegen der Plantage können durch die Pflanzung von Mais, Reis, Ananas, Erdnüssen oder Bohnen, bis zur Einbringung der ersten Palmölernte überbrückt werden (Embrapa 2014a). In Acará führte die Embrapa ein Projekt mit der Mischkultur von Maniok und Palmen durch (Embrapa 2015b).

Von einem Mischkultur-Projekt in Roraima, einem Nachbarstaat Parás, berichtet der Agronom Raimundo Rocha von Embrapa Amazônia Ocidental, dass die neben Palmöl gepflanzten Kulturen die Ernährungssicherheit fördern und die Tilgung der für die Anlegung der Plantagen aufgenommenen Kredite erleichtern (Embrapa 2014a). Auch für die Arbeitskräfte-Aufteilung kann diese Anbauform Verbesserungen mit sich bringen. „Auf der gleichen Fläche auf der Maniokwurzeln angebaut werden, kümmert man sich um die Ölpalmen. Das Einkommen beginnt schon im ersten Jahr der Pflanzung durch die Maniokproduktion. Durch die Mischkultur bekomme ich Einkommen und Nahrungsmittel im gesamten Jahr“[62] wird ein im Projekt inkludierter Kleinbauer zitiert (Embrapa 2015a, eigene Übersetzung).

Die Ergebnisse der Pilotprojekte der Embrapa zeigten, dass die Mischkultur das vegetative Wachstum der Palmen gegenüber Monokulturen in den ersten drei Jahren positiv beeinflusst sowie den Schutz des Bodens durch die rotierende Pflanzung verschiedener Kulturen verbessert (Embrapa 2015a). Aussagen einer Projektverantwortlichen zufolge bestünden die größten Herausforderung in dem hohen Einsatz von Dünger, der verhindern soll, dass die anderen Kulturen den Ölpalmen die Nährstoffe entziehen (I10A). Trotz der insgesamt guten Erfahrungen durch die bisherigen Projekte, wenden kaum KleinbäuerInnen diese Techniken an, da so gut wie alle Unternehmen das per Vertrag nicht erlauben und zum Teil auch, da technische Möglichkeiten und Know-how fehlen (I10A).

Fakt ist, dass diese Anbauweise zum Zeitpunkt der Feldforschung abgesehen von einzelnen Pilotprojekten und Forschungen, kaum angewendet wird. Dennoch wirft die Forschung an dieser alternativen Anbauform die Frage auf, ob sich dadurch nicht zeigt, dass der Bedarf besteht und anerkannt wird, an der derzeitigen Produktionsform etwas zu ändern.

[62]“Na mesma área em que você está limpando a mandioca, está cuidando do dendê. A renda já começa no primeiro ano do plantio com a mandioca. Com o consórcio eu tiro renda e alimento o ano todo.“

5 Fazit

Die vorliegende Arbeit verfolgt das Ziel, durch die Zusammenführung der Ergebnisse der rMFA und der Landnutzungsanalyse mit Erkenntnissen der Feldforschung und der Literaturrecherche zu einem tieferen Verständnis der sozial-ökologischen Auswirkung der Palmölproduktion in ländlichen Gemeinden in Brasilien beizutragen. Diesem Ziel näherte sich die Arbeit durch die Beantwortung von drei Unterfragen an. Bei der ersten stand die Veränderung der landwirtschaftlichen Produktion in der Region von 1990 bis 2014 im Vordergrund. Die zweite fragt nach den Landnutzungsveränderungen, die mit dem Einzug der Palmölplantagen einhergehen und die dritte befasst sich mit den Auswirkungen auf die Produktion lokaler Grundnahrungsmittel, insbesondere Maniok.

Anhand der Analyse der Biomasseentnahme der Mikroregion Tomé-Açu zwischen 1990 und 2014 wurde gezeigt, dass, während die Entnahme von Palmölfrüchten ab 2005 besonderen Aufschwung erfuhr, die meisten Haupternteprodukte, insbesondere Maniok aber auch Bohnen, Reis, Früchte und andere Feldfrüchte, kurz darauf, ab 2007, und die Weidebiomasse ab 2008, abnahmen. Aufgrund dieser auffälligen Veränderungen in der Biomasseentnahme wurden der Zusammenhang zwischen der Weidelandnutzung und der Palmölausweitung sowie die hinter der Abnahme der Maniokproduktion liegenden Gründe näher untersucht. Damit standen ein primär ökologischer sowie ein stärker gesellschaftlich relevanter Aspekt im Vordergrund, die durch viele Überschneidungen miteinander in Verbindung stehen, wie im vorausgegangen Kapitel diskutiert wurde und die im Folgenden abschließend zusammengeführt werden.

Gemäß den in Kapitel 3.2 dargestellten Berechnungen werden ab 2006 jährlich rund 800.000 Tonnen Palmölfrüchte in der Mikroregion entnommen, wodurch sich die Entnahme seit 2000 mehr als verdoppelt hat und 2014 rund 80% des im ganzen Bundesstaat produzierten Palmöls ausmacht. In der Dimension ist der Palmölanbau in der Mikroregion ein relativ neues Phänomen und durch die produktionsfördernden, politischen Programme PNPB und PPSPO eng mit dem auf globaler und nationaler Ebene geführten Diskurs um Agrartreibstoffe und erneuerbare Energie verknüpft. Auch wenn trotz der politischen Bestrebungen in Brasilien seit 2008 durchschnittlich weniger als 0,5% Biodiesel aus Palmöl produziert wird, wird die Ausweitung des Palmöls, das als flex-crop in anderen Industriezweigen, vor allem in der Lebensmittelproduktion, eingesetzt werden kann und wird, durch das Ziel der Auffächerung der Biodieselbasis Brasiliens angetrieben.

Die Ergebnisse der Biomasseentnahme vor 2006 veranschaulichen die historisch gewachsene Kolonisierungsstruktur der Region, in die die Palmölproduktion eingebettet ist. In dem Muster der Aneignung und ökonomischen Nutzbarmachung der Biomasseressourcen stellt die Holzentnahme die Vorbedingung für weitere Nutzformen und Weideland die übliche Landnutzung nach der Entwaldung von Flächen dar. Die Expansion der Palmölplantagen auf bereits abgeholzten, degradierten Flächen, wie sie durch das PPSPO gefordert wird, nimmt, in flächenmäßig größeren Ausdehnungen als bei den meisten anderen Nutzpflanzen, die Rolle einer Folgelandnutzung nach der Nutzung der Flächen als Weideland ein. In diesem Kontext verbinden die Palmölplantagen in der Mikroregion konkrete lokale Produktionsmuster nicht nur mit dem Diskurs über erneuerbare Energien und Agrartreibstoffe, sondern auch mit dem Diskurs über ökologisch und sozial verträglichere Anbauformen aufgrund negativer Konnotationen und Erfahrungen des Palmölsektors.

Durch die Verschränkung der methodischen Komponenten konnten einige Materialflüsse und Landnutzungsveränderungen in ihrem Verlauf aufeinander bezogen werden bzw. mögliche Zusammenhänge zwischen Veränderungen von Entnahmetendenzen aufgedeckt werden. Die Verbindungen, auf die dabei hingedeutet wurde, konnten durch Aussagen über mögliche Hintergründe und Erfahrungen lokaler ExpertInnen untersucht werden. Die zentrale Rolle der Plausibilitätschecks der Daten und Berechnungen in diesem Prozess verdeutlichten die angesprochenen Schwierigkeiten, mit denen Materialflussberechnungen auf subnationaler Ebene konfrontiert sind. Eine zusammenführende Bearbeitung bestehender Herausforderungen der rMFA und möglicher Lösungsansätze sowie ausführliche Informationen über die bisher angewandten Methoden in diesem Feld in Forschungspublikationen, würden die Entwicklung der Methode positiv beeinflussen und für Studien wie die vorliegende eine große Erleichterung bedeuten.

In der Auseinandersetzung mit den politischen und institutionellen Rahmenbedingungen, insbesondere den Programmen und ihren Instrumenten, die die Palmölproduktion in der Mikroregion reglementieren sollen, wurde die starke Präsenz des Staates im Vorhaben und bei der Regulierung der Palmölausweitung deutlich. Durch die Gegenüberstellung dieses Rahmenwerks mit der Implementierung vor Ort kamen in der Feldforschung die Schwierigkeiten der Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmen, deutlich zum Vorschein, vor allem betreffend Landfragen und Titulierungen sowie in Bezug auf die Integration von KleinbäuerInnen. Die Einbeziehung von KleinbäuerInnen zeigte sich auf sehr vielen Ebenen, je nach Unternehmen, uneinheitlich umgesetzt. Mehrmals wurde im Rahmen der durchgeführten Interviews das Landfragen-Chaos in Pará angesprochen und die öffentliche Politik wird von vielen als ein „totales Versagen“ (fracasso total) (I19) wahrgenommen. Durch die Unterfragen nach den Landnutzungsveränderungen und den Auswirkungen auf die Maniokproduktion wurden in dieser Arbeit Auswirkungen untersucht, die mit den Zielen des PPSPO verbunden sind: bei der Ausweitung der Palmölplantagen neue Abholzung zu verhindern und zu einer Verbesserung der Situation der ländlichen Bevölkerung beizutragen.

Für die Untersuchung der Landnutzungsveränderung, wurden durch die Ergänzung der Biomasseentnahmedaten mit den Landnutzungs- und Landbedeckungsdaten von TERRACLASS der Zusammenhang zwischen den Landnutzungsformen Palmölplantagen und Weideland näher beleuchtet und mögliche indirekte Einflüsse auf Abholzungsdynamiken untersucht. Zwischen der Abholzungsrate von Wäldern und der Ausweitung von Weiden besteht eine enge Verbindung. Der Verdopplung der Abholzung 2010 gegenüber dem Vorjahr folgt 2012 eine Zunahme der Weiden um über 20% gegenüber 2010. Zuvor zeichnete sich auf den extensiv genutzten Weiden in der Region ab 2008 ein Rückgang der Weidebiomasse, also des Viehbestands, parallel zu einer Reduktion der Grasweiden und dem Anwachsen der Buschweiden, der regenerierenden Weiden und der Sekundärvegetation in allen Gemeinden ab. Der Zusammenhang zwischen der Abnahme des Weidelands als die prominenteste Form von entwaldetem Land und der Ausweitung der Palmölproduktion, auf den dadurch hingedeutet wird, konnte durch die Interviews bestätigt werden. Mit dem Ziel, diese Flächen profitbringend in den Palmölsektor zu integrieren, wurden sie von extensiv genutzten Viehweiden zu Busch- oder regenerierenden Weiden und so zu degradiertem Land, das als Verkaufsgegenstand im politisch legitimierten Zentrum des Interesses der Palmölunternehmen steht.

Das Vorhandensein weitläufiger, abgeholzter und extensiv genutzter Flächen ist daher ein wesentlicher Grund für die Ausweitung der Plantagen in der Region. Dass auch gut erhaltene

Weiden in den Palmölsektor integriert wurden, unterstreicht die Aussage, dass „die Viehwirtschaft den Palmölanbau vorbereitete“[63](I4). Zwischen dem Export von Lebendtieren und der Palmölproduktion konnte im Rahmen dieser Arbeit kein Zusammenhang aufgedeckt werden, auch wenn diese Entwicklung parallel zur Ausweitung der Palmölplantagen verläuft. In dem Zusammenhang wurde auf das Risiko der Kompensierung der abnehmenden Weidefläche in der Mikroregion durch die Ausweitung in anderen Gegenden hingewiesen. Wenn für diese Verlagerung auch keine Belege erbracht werden konnten, wurden aufgrund existierender Parallelen im Soja- und Zuckersektor und dem lokalen Wissen um Verschiebungen extraktivistischer Tätigkeiten vor allem im Holz- und Viehsektor mögliche dafür sprechende Faktoren aufgezeigt. Das Verschiebungspotenzial tiefgehender zu untersuchen und vergleichende Untersuchungen mit den Auswirkungen anderer Cash Crop-Projekte wie dem Sojaanbau durchzuführen, ist für eine klarere Risikoabschätzung notwendig und stellt einen Ansatz für weitere Forschungen dar.

Die Weidelandnutzung für die Palmölausweitung läuft den Zielen des PPSPO nicht entgegen, da das Fehlen einer klaren Definition von „Degradation“ den Auslegungsspielraum weitet und der Hauptfokus neben den klimatischen und topologischen Angemessenheiten der Flächen auf der Bedingung der Abholzung vor 2008 liegt. Ziel des Programmes ist es nicht, eine nachhaltige Nutzung degradierter Flächen des Amazonas zu gewährleisten, sondern das angestrebte Produktionsziel der Palmölproduktion zu erreichen. Wie die schematische Landaneignungsform vor 2010 aufzeigte, können auch progressive Maßnahmen wie die Sicherstellung der Erhaltung von Waldflächen durch die vorgeschriebenen Anteile der Waldreserven an anderer Stelle zu negativen Auswirkungen führen, wie beispielsweise das Aufkaufen der Landflächen von KleinbäuerInnen im Umfeld der zukünftigen Plantagen durch Palmölunternehmen. Indirekte Auswirkungen müssen also mitgedacht werden, wenn Maßnahmen den Erhalt von Waldflächen durch Waldreserven oder die Nutzung degradierter Flächen sicherstellen wollen.

Die Ausweitung der Palmölplantagen ist in einem Landnutzungsmuster verankert, in dem der Anbau von jährlichen oder permanenten Kulturen eine typische Folgelandnutzung nach Weideland darstellt. Die Verknüpfung der Weidebiomassedaten, der Landnutzungsveränderung und der angestiegenen Landpreise in der Region mit den Aussagen der Feldforschung weist darauf hin, dass es durch die neue, stark geförderte Nutzungskomponente – die Palmölproduktion – zu einer Dynamisierung dieser traditionellen Landnutzung gekommen ist. Sie resultiert primär aus der Inwertsetzung von Landressourcen, indem sie, auch wenn sie sich in einem der Degradation nahen Zustand befinden, sowohl einen symbolisch als auch monetär angestiegenen Wert bekommen und ihre extensive Nutzung als Weiden nun ökonomisch (noch) weniger Sinn macht, da sie als Verkaufsgegenstand bessere Wertschöpfung versprechen.

Der zweite, mit dem gesellschaftlichen Aspekt des PPSPO verbundene Schwerpunkt dieser Forschungsarbeit untersuchte die Frage nach den Auswirkungen der Palmölproduktion auf die Produktion lokaler Grundnahrungsmittel anhand des Beispiels der Maniokproduktion. Dabei wurden mehrere Erklärungsansätze für eine palmölbedingte Beeinflussung der Maniokproduktion aufgeführt und die Reichweite ihrer Auswirkung einander gegenüber gestellt. Wie die Entnahmedaten für Maniok zeigten, fand in der gesamten Region zwischen 2008 und 2014 eine rapide Halbierung der Entnahme statt, die erst 2014 durch eine leichte

[63]“A pecuária ela preparou dendê.“

Zunahme abgefangen wurde. In den Landnutzungsdaten ist eine mögliche Parallele durch die in allen Gemeinden feststellbare Reduktion der kleinteiligen Landnutzung um über 100.000 Hektar zwischen 2008 und 2010 festzumachen.

Neben den manioktypischen Produktions- und Preisschwankungen wurde die Dürre zwischen 2012 und 2013 als Faktor für den Preisanstieg des Wurzelgewächses in dieser Zeit genannt. Für die Jahre zuvor stellt die Nutzung von kleinbäuerlich genutzten Flächen und damit auch Maniokanbauflächen als Waldreserven für die Plantagen der Palmölunternehmen eine mögliche Erklärung dar. Nachdem diese Praxis 2010 durch die Forcierung der Inklusion der KleinbäuerInnen im Rahmen des PPSPO offiziell beendet wurde, rückte die direkte Umwidmung kleinbäuerlich genutzter Flächen und Arbeitszeitressourcen im Rahmen der vertragslandwirtschaftlichen Einbindung der KleinbäuerInnen zunehmend als Erklärungsansatz für die Abkehr von der traditionellen Produktion in den Fokus der Untersuchung möglicher Einflussfaktoren. Da die Anzahl der inkludierten Familien jedoch limitiert ist, wurde die Abnahme der Arbeitskräfte im Maniokanbau durch neu entstandene Anstellungsverhältnisse im Palmölsektor als weiterer Einflussfaktor in Betracht gezogen. Wie das Beispiel der Gemeinde Acará zeigte, wurden ab 2008 mehrere hundert direkte Stellen sowie nicht erfasste indirekte Stellen geschaffen, die besonders junge, männliche Arbeitskräfte in den neu entstehenden Palmölsektor zogen. Dadurch zeigte sich, dass unabhängig von den Ausmaßen dieser Ursachen, mögliche Auswirkungen nicht direkt auftreten müssen (wie durch Flächenkonkurrenz), sondern auch indirekte Faktoren mitberücksichtigt werden müssen.

Die Bewertung dieser Auswirkungen stellte sich als besonders komplex heraus. Einerseits wurde der Einzug des Palmölsektors von einigen InterviewpartnerInnen als sozialökonomische Verbesserung wahrgenommen, da die aufkommenden Arbeitsplätze, ähnlich wie die neue Einkommensquellen für die inkludierten KleinbäuerInnen, mit mehr Sicherheit als bisherige landwirtschaftliche Tätigkeiten verbunden wurden. Andererseits wurden sie als problematisch wahrgenommen, da es sich primär um sehr einfache Arbeit unter häufig prekären Verhältnissen handelt, die ebenso wie die Bezahlung der eingebundenen KleinbäuerInnen am weltmarktbasierten Rohöl- und Palmölpreis hängen. Rezente Entlassungen mehrerer hundert ArbeiterInnen durch Palmölunternehmen, von denen in drei Gemeinden berichtet wurde, verdeutlichten diese Problematik.

Die Ergebnisse der Arbeit haben gezeigt, wie sich die Palmölproduktion in ein vorhandenes Muster der Biomasseentnahme und Landnutzung einfügt. Auch in den sozialen Strukturen wurde die Palmölproduktion in gegebene Strukturen und Dynamiken eingegliedert: Schon vor Palmöl diktiert die Aussicht auf gute Absetzbarkeit bzw. der Marktpreis und finanzielle Förderungen die Anbauentscheidungen von KleinbäuerInnen und die Aussicht auf ein sicheres Einkommen oder ein Anstellungsverhältnis bringen nicht viele landwirtschaftliche Tätigkeiten mit sich. In Bezug auf die Maniokproduktion führte die Interpretation der angeführten Erklärungsansätze daher zu dem Schluss, dass aufgrund der produktinhärenten Preisvolatilität des Manioks, Anreize durch vielversprechendere Kulturen oder neue Beschäftigungsmöglichkeiten in der Landwirtschaft schnell zu einer Abkehr von seiner Produktion führen. Wie gezeigt wurde, betrifft ein Anstieg des Maniokmehlpreises infolge der verringerten Produktion nach 2008 nicht nur die unmittelbar an der Produktion beteiligte Bevölkerungsgruppe, da dieses Grundnahrungsmittel in Pará Bestandteil täglicher Mahlzeiten sowohl im ruralen als auch im urbanen Raum ist.

Die Auseinandersetzung mit den sozialen Implikationen wirft die weiterführende Frage auf, ob es durch die Verbindung der kleinbäuerlichen Landwirtschaft mit einem groß angelegten Agrobusiness-Projekt wie der Palmölproduktion gelingen kann, tatsächlich eine Brücke zwischen diesen beiden, in Brasilien stark ausgeprägten Formen der Landwirtschaft, zu bauen oder ob vielmehr die Inkorporierung der traditionellen Landwirtschaft in das Agrobusiness der ungehinderten Ausweitung dieser Landwirtschaftsform dient.

Auch wenn die Auswirkungen, die die Palmölproduktion aufgrund der verhältnismäßig geringen Ausdehnung in Pará mit sich bringen kann, geografisch limitiert sind, zeigte die Auseinandersetzung mit möglichen Gründen für die Veränderungen der Biomasseentnahmedaten und der Landnutzung, dass das Auftauchen einer neuen, intensiv vorangetriebenen Kultur mehr als Veränderungen der landwirtschaftlichen Produktionsmuster mit sich bringen kann. Neben räumlich-territorialen Veränderungen werden gesellschaftliche Veränderungen hervorgerufen, die besonders in den untersuchten Gemeinden stark mit den räumlichen Veränderungen verwebt sind und als „sozial-territoriale Rekonfigurierung“[64](I9) verstanden werden müssen.

Aussicht

Der Versuch eines Ausblicks auf die zukünftige, zu erwartende Entwicklung der Palmölproduktion in Pará und der Mikroregion Tomé-Açu erweist sich vor dem Hintergrund der Vielseitigkeit der Einflussfaktoren als Herausforderung. Auf internationaler Ebene haben Veränderungen wie die des Palmöl- und Biodieselpreises, politische Zielsetzungen und Diskurse betreffend Agrartreibstoffe eine Wirkung. National spielt unter anderem die wirtschaftliche Entwicklung Brasiliens, die entgegen des anfänglichen Optimismus infolge der Wirtschaftskrise zu einer Stagnation der Produktion geführt hat, eine Rolle. Aber auch sehr lokale Ereignisse, wie der Einsturz einer Brücke über dem Rio Moju durch ein mit Palmölfrüchten beladenes Transportschiff, können dazu führen, dass gesetzte Produktions- und Exportziele – in diesem Fall durch den infolge des Einsturzes erschwerten Transport – nicht erreicht werden. Die Brücke konnte zwar noch während der Feldforschung wieder in Betrieb genommen werden, das Ereignis und dessen Auswirkungen verdeutlichen aber die Unvorhersehbarkeit der zukünftigen Entwicklung. Die angestrebte Erweiterung der Palmölproduktion für den nationalen Biodieselmarkt findet 2014 mit 0,01% für Biodiesel verwendetem Palmöl kaum statt, was jedoch durch die einleitend erwähnte vielfältige Einsetzbarkeit dieses flex-crops abgefangen wird. Trotzdem liegt die tatsächliche Palmölproduktion hinter den ursprünglich angestrebten Zielen.

Um mögliche Auswirkungen der Ausweitung der Palmölproduktion auf die Landnutzung, die Nutzungsentscheidungen und daran gekoppelt die Ernährungssicherheit und Souveränität in ländlichen Gemeinden zu verstehen, hat diese Arbeit ein Grundverständnis geliefert. Durch das Aufzeigen biophysischer Muster von Ressourcennutzung und Einflüssen hat sie sozial-ökologische Auswirkungen herausgearbeitet, die als Risikofaktoren der Palmölausweitung zu verstehen sind. Auch wenn viele der Auswirkungen vielleicht erst in kommenden Jahren erkennbar sein werden, da es sich um eine sehr rezente Entwicklung handelt, scheint es gerade aufgrund der ungewissen zukünftigen Ausweitungsbestrebungen und den Unsicherheiten, die das für die Region und die dort lebende Bevölkerung bedeutet, relevant, sich heute damit auseinander zu setzen.

[64]“Reconfiguração socio-territorial“

6 Literatur

Adami, M. (2016): Dados da vegetação secundária. Email.

Adami, M., A. R. Gomes, A. C. Coutinho, Esquerdo, Júlio César Dalla Mora, A. Venturieri (2015): Dinâmica do uso e cobertura da terra no estado do Pará entre os anos de 2008 a 2012. Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2015, S. 7028–7036.

Alice Web 2 (2015): Importação e Exportação Municípios. Abrufbar unter http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/ [letzter Zugriff: 22.06.2016].

Almeida, A. S. (2015): Mudanças de uso da terra em paisagens agrícolas com palma de óleo (Elaeis guineensis Jacq.) e implicações para a biodiversidade arbórea na Amazônia oriental. Doktorarbeit, Universidade Federal do Pará, Belém.

Almeida, C. O. d., L. d. C. Vilar, Souza, Luiz Francisco da Silva, D. H. Reinhardt, Cláudio Michaello Macedo (2004): Peso médio do abacaxi no Brasil: um tema em discussão. Bahia Agríc. 6, 3/2004, S. 41–46.

Alonso-Fradejas, A., J. Liu, T. Salerno, Y. Xu (2015): Inquiring into the political economy of oil palm as a global flex crop. The Journal of Peasant Studies 43, 1/2015, S. 141–165.

Alves, S. A. d. O., W. A. N. d. Amaral, M. A. Horbach, L. M. O. R. Antiqueira, L. P. P. Braga, Dias, Isabel F. da S. (2013): A dendeicultura no estado do Pará: cenário atual, entraves e perspectivas 3, 2/2013, S. 18–28.

Amador, E. (2015): Dendê: a salvação da lavoura? Revista CREA PA 4, 16/2015.

Amann, C., W. Bruckner, M. Fischer-Kowalski, C. Grühnbühel (2002): Material Flow Accounting in Amazonia. A Tool for Sustainable Development.

ANP (2015): Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - 2015.

ANP (2012): Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – 2012.

Arima, E., P. Barreto, M. Brito (2005): Pecuária na Amazônia: tendências e implicações para a conservação ambiental. IMAZON.

Assunção, J., J. Chiavari (o.J.): Towards Efficient Land Use in Brazil. New Climate Economy Project. Abrufbar unter http://2015.newclimateeconomy.report/wp-content/uploads/2015/09/Towards-Efficient-Land-Use-Brazil.pdf.

Ayres, R. U., A. V. Kneese (1969): Production, Consumption, and Externalities. The American Economic Review, 3/1969, S. 282–297.

Backhouse, M. (2013): Palmölproduktion in Pará – Eine neue, grüne Landnahme? Fair Fuels? Working Paper 6, Berlin.

Backhouse, M. (2011): Die Landfrage im Kontext der neuesten Ausweitungen der Palmölproduktion in Pará/Nordbrasilien, Wien.

Banco Central do Brasil (2012): Resolução nº 4.107, de 28 de junho de 2012, Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf).

Barona, E., N. Ramankutty, G. Hyman, O. T. Coomes (2010): The role of pasture and soybean in deforestation of the Brazilian Amazon. Environmental Research Letters 5, 2/2010, S. 1–9.

Barreto, A. G. T. (2012): Vulnerabilidade de agricultores familiares da cadeia de produção de biodiesel de dendê á extremos de precipitação na comunidade Àguas Pretas, Moju. Masterarbeit, Universidade Federal do Pará, Belém.

Bartelt, D. D. (2012): Introduction. In: Heinrich Böll Foundation (Hrsg.): Inside a Champion. An Analysis of the Brazilian Development Model, Rio de Janeiro, S. 7–17.

Bergmann, J., D. Tupinambá, O. Costa, J. Almeida, C. Barreto, B. Quirino (2013): Biodiesel production in Brazil and alternative biomass feedstocks. Renewable and Sustainable Energy Reviews 21, 2013, S. 411–420.

Bicanová, K., Z. Wittlingerová, J. Dvořák, M. Zimová (2015): The material flows of lead in the Czech Republic. Resources, Conservation and Recycling 98, 2015, S. 1–8.
Biodieselbr (2012): Plantação de palma de óleo ganha força no Pará. Abrufbar unter http://www.biodieselbr.com/noticias/materia-prima/dende/plantacao-palma-forca-para-040612.htm [letzter Zugriff: 13.12.2015].
Biodieselbr (2010): "Até eu vou querer plantar palma", diz o presidente Lula em Tomé-Açu. Abrufbar unter http://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/querer-plantar-palma-presidente-lula-tome-acu-060510.htm [letzter Zugriff: 02.11.2015].
Borras, S. M., J. C. Franco, S. R. Isakson, L. Levidow, P. Vervest (2015): The rise of flex crops and commodities: implications for research. The Journal of Peasant Studies 43, 1/2015, S. 93–115.
Borras Jr., S. M., J. C. Franco, M. Spoor, S. Gómez, C. Kay (2012): Land grabbing in Latin America and the Caribbean. The Journal of Peasant Studies 39, 3-4/2012, S. 845–872.
Brad, A., A. Schaffartzik, M. Pichler, C. Plank (2015): Contested Territorialization and Biophysical Expansion of Oil Palm Plantations in Indonesia. Geoforum 64, 2015, S. 100–111.
Brandão, F., G. Schoneveld (2015): The state of oil palm development in the Brazilian Amazon. Trends, value chain dynamics, and business models. Working Paper 198.
Bredenbeck, K. (2010): Grüne Palme – mit Risiken und Nebenwirkungen. Palmölproduktion und Ernährungssicherung in Brasilien.
Butler, R. A., W. F. Laurance (2009): Is oil palm the next emerging threat to the Amazon? Tropical Conservation Science, 2(1)/2009, S. 1–10.
Cabral, E. R., S. C. Gomes (2013): Gestão ambiental pública em municípios com forte correlação entre desmatamento e expansão da pecuária, da soja e da madeira. Ensaios FEE 34, 1/2013, S. 167–194.
CEPEA (2010): Análise econômica sobre o setor da mandioca e derivados no Brasil, Dezembro 2010.
CEPEA (2004): Análise Mensal dos Mercados de Raiz e Fécula de Mandioca e Acompanhamento do Mercado Externo, Maio 2004. Felipe, F. I; Alvesv, L. R. A. ; Cardoso, C. E. L.
César, A. d. S., M. O. Batalha (2013): Brazilian biodiesel: The case of the palm's social projects. Energy Policy 56, 2013, S. 165–174.
César, A. d. S., M. O. Batalha, Zopelari, André Luiz Miranda Silva (2013): Oil palm biodiesel: Brazil's main challenges. Energy 60, 2013, S. 485–491.
CIA World Factbook (2016): Brazil. Abrufbar unter https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/br.html [letzter Zugriff: 16.06.2015].
Colchester, M. (2011): Palm oil and indigenous peoples in South East Asia.
Coutinho, P. W. R., Oliveira, Lillian Matias de, Silva, Leonardo Perote da, Silva, Raimundo Thiago Lima da, A. D. Costa (2012): Produção agrícola do estado do Pará no periodo de 2006 a 2010. Centro Científico Conhecer, Goiânia 8, 15/2012, S. 1357–1377.
Couto, A. C. d. O., Sousa, Rafael Benevides de, C. O. Macedo (2012): A fronteira do dendê na Amazônia: O caso do nordeste paranse.
Coy, M., M. Klingler (2014): Die sozial-ökologischen Kosten des Wachstums. Ein Bericht von der Pionierfront. In: Drekonja-Kornat, G., U. Prutsch (Hrsg.): Brasilien 2014. Aufbruch und Aufruhr. LIT-Verlag, Münster, Hamburg, Berlin, Wien, London, Zürich, S. 85–108.
D´Agosto, M. d. A., Vieira da Silva, Marcelino Aurélio, de Oliveira, Cíntia Machado, L. S. Franca, da Costa Marques, Luiz Guilherme, Soares Murta, Aurélio Lamare, de Freitas,

Marcos Aurelio Vasconcelos (2015): Evaluating the potential of the use of biodiesel for power generation in Brazil. Renewable and Sustainable Energy Reviews 43, 2015, S. 807–817.
Delivand, M. K., E. Gnansounou (2013): Life cycle environmental impacts of a prospective palm-based biorefinery in Pará State-Brazil. Bioresource technology 150, 2013, S. 438–446.
Demarchi, J. J. A. A., M. Q. Manella, A. J. Lourenço, G. F. Alleoni, R. T. Frighetto (2003): Preliminary Results on Methane Emissions by Nelore Cattle in Brazil Grazing Brachiaria Brizantha cv. Marandu. Abrufbar unter http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/44489/1/PROCI-2003.00056.pdf.
DIEESE (2013): Cesta básica aumenta em todas capitais em 2012. Abrufbar unter http://www.dieese.org.br/analisecestabasica/2012/201212cestabasica.pdf.
DIEESE (1993): Cesta Básica Nacional. Metodologia. Abrufbar unter https://www.dieese.org.br/metodologia/metodologiaCestaBasica.pdf.
Domingues, F. (2016): Uso de resíduos para a ração animal. Email.
Domingues, M. S., C. Bermann (2012): O Arco de desflorestamento na Amazonia: da Pecuária à Soja. Ambiente & Sociedade 15, 2/2012, S. 1–22.
DPMARFAL/SERFAL (2010): Terra Legal Amazônia.
Dürr, J. (2014): Agro-extractivist value chains and regional development: the case of the Lower Tocantins River in the Brazilian Amazon. Novos Cadernos NAEA 17, 2/2014, S. 77–93.
Dürr, J., F. d. A. Costa (2008): Cadeias Produtivas de Base Agraria e desenvolvimento regional: o caso da Regiao Baixo Tocantins. Amazônia: Ci. & Desenv. 3, 6/2008, S. 7.
EBTP (o.J.): Biofuels Policy and Legislation. Abrufbar unter http://biofuelstp.eu/biofuels-legislation.html [letzter Zugriff: 02.04.2016].
Embrapa (2015a): Plantio de dendê com alimentos é viável. O consórcio agrícola é uma alternativa à monocultura do dendê na agricultura familiar da Amazônia. Abrufbar unter https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/4551456/plantio-de-dende-com-alimentos-e-viavel [letzter Zugriff: 02.08.2015].
Embrapa (2015b): Resultados de mandioca com dendê são demonstrados no Pará. Abrufbar unter https://www.embrapa.br/web/portal/busca-de-noticias/-/noticia/3130134/resultados-de-mandioca-com-dende-sao-demonstrados-no-para [letzter Zugriff: 01.07.2016].
Embrapa (2014a): Dendê e alimentos plantados lado a lado. Abrufbar unter https://www.embrapa.br/roraima/busca-de-noticias/-/noticia/2006516/dende-e-alimentos-plantados-lado-a-ladohttps://www.embrapa.br/roraima/busca-de-noticias/-/noticia/2006516/dende-e-alimentos-plantados-lado-a-lado [letzter Zugriff: 09.08.2016].
Embrapa (2014b): Desempenho Socioeconômico do Sistema Produtivo Familiar de Dendê em Moju, Estado do Pará. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 94.
Embrapa (2014c): Integração da agricultura familiar à cultura do dendê é tema de workshop. Abrufbar unter https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2276865/integracao-da-agricultura-familiar-a-cultura-do-dende-e-tema-de-workshop [letzter Zugriff: 17.10.2015].
Embrapa (2011): Evolução da produção de coco no Brasil e o comércio internacional - Panorama 2010. Documentos 164.
Embrapa (2008): Sistemas e Custos de Produção de Manioca Desenvolvidos por Pequenos Agricultores Familiares do Município de Moju, PA. Alves, R. N. B; Cardoso, C. E. L.

Embrapa (2006a): Criação de Bovinos de Corte no Estado do Pará. Análise retrospectiva, situação anual e visão prospectiva. Homma, A. K. O; Filho, A. P. d S. S; Ferreira, C. A. P; Araújo, C. V. Abrufbar unter https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/BovinoCorte/BovinoCortePara/paginas/analise.html [letzter Zugriff: 02.09.2015].
Embrapa (2006b): Dendê: Manejo e Uso dos Subprodutos e dos Resíduos.
Embrapa (2006c): Sistemas e Custos de Produção de Manioca Desenvolvidos por Pequenos Agricultores Familiares no Município de Acará, PA. Alves, R. N. B; Cadoso, C. E. L; Lopes, O. M. N.
Embrapa (2005): Sistema de Produção da Pimenteira-do-reino. Ferreira, A. A. P; Duarte, M. d L. R; Konagano, M; Hidaka, G. S. Abrufbar unter https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/PimenteiradoReino/paginas/coeficientes.htm [letzter Zugriff: 02.04.2016].
Embrapa Agroenergia (2011): Palmas para o dendê. Agroenergia em revista 2.
Embrapa Amazônia Oriental (2011): Uso de resíduo de dendê para pecuária recebe prêmio nacional. Braga, V. S. Abrufbar unter https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2408054/uso-de-residuo-de-dende-para-pecuaria-recebe-premio-nacional [letzter Zugriff: 05.06.2015].
Embrapa Amazônia Oriental (2008): Estudos Realizados Sobre o Amarelecimento Fatal do Dendezeiro (Elaeis guineensis Jacq.) no Brasil. Boari, A. de J., Documentos 348.
Embrapa Amazônia Oriental (2006): A Embrapa Amazônia Oriental e o Agronegócio do Dendê no Pará. Müller, A. A; Furlan Júnior, J; Filho, P. C., Documentos 257.
Embrapa Amazônia Oriental (Hrsg.) (2001): Agronegócio do dendê: uma alternativa social, econômica e ambiental para o desenvolvimento sustentável da Amazônia. Müller, A. A; Furlan Júnior, J. IICA, Belém.
Embrapa Solos (2010a): Zoneamento Agroecológico do Dendezeiro para as Áreas desmatadas da Amazônia Legal. Reservado.
Embrapa Solos (2010b): Zoneamento Agroecológico, Produção e Manejo para a Cultura da Palma de Óleo na Amazônia.
Embrapa Solos (2010c): Zoneamento Agroecológico, Produção e Manejo para a Cultura da Palma de Óleo na Amazônia, Rio de Janeiro.
Englund, O., G. Berndes, U. Martin Persson, G. Sparovek (2015): Oil palm for biodiesel in Brazil—risks and opportunities. Environmental Research Letters 10, 4/2015, S. 1–10.
Enríquez, G., Silva, Maria Amélia da, E. Cabral (2003): Biodiversidade da Amazônia: Usos e potencialidades dos mais importantes produtos naturais do Pará. NUMA/UFPA, Belém.
EPE (2014): Balanço Energético Nacional 2014.
EUROSTAT (2007): Economy-wide Material Flow Accounting. A compilation Guide.
EUROSTAT (2001): Economy-wide material flow accounts and derived indicators A methodological guide.
FAO (2009): FAO Legislative Study 102. Case studies on bioenergy policy and law: options for sustainability.
FAO (2007): Tropical crop–livestock systems in conservation agriculture. The Brazilian experience. Landers, J. N. 2007, 5/2007.
FAO (2006): Country Pasture/Forage Resource Profiles. Brazil. Carvalho, P. C. de F. Abrufbar unter http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Counprof/Brazil/brazil2.htm#5.PAS.
FAO, IFAD, WFP (2014): The State of Food Insecurity in the World. Strengthening the enabling environment for food security and nutrition. FAO, Rom.
FAPESPA (2015): Boletim Agropecuário do Estado do Pará 2015.

FASE (2013): Monocultivo de dendê viola direitos e destrói Amazônia. Abrufbar unter http://fase.org.br/pt/informe-se/noticias/teste/ [letzter Zugriff: 15.04.2016].
Fatheuer, T. (2012): The Amazon Basin – a paradigmatic region between destruction, valorization, and resistance. In: Heinrich Böll Foundation (Hrsg.): Inside a Champion. An Analysis of the Brazilian Development Model, Rio de Janeiro, S. 75–88.
Fearnside, P. M. (2006): Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. Acta Amazonica 36, 3/2006, S. 395–400.
Fernandes, B. M., C. A. Welch, E. C. Gonçalves (2010): Agrofuel policies in Brazil: paradigmatic and territorial disputes. Journal of Peasant Studies 37, 4/2010, S. 793–819.
Feroldi, M., P. A. Cremonez, A. Estevam (2014): Dendê: do cultivo da palm à produção de biodiesel. Revista Monografias Ambientais 13, 5/2014.
Filgueiras, G. C., Ferreira, Mônica de Nazaré Corrêa, Santana, Antônio Cordeiro de (2007): Análise do mercado e da concentração espacial da cadeia produtiva do milho na Amazônia. Estudos Setoriais 5.
Fischer-Kowalski, M. (Hrsg.) (2007): The Work of Konstantin G. Gofman and colleagues: An early example of Material Flow Analysis from the Soviet Union. An English translation of “The Economics of Nature Management” by K. G. Gofman (1974), with introductions by Marina Fischer-Kowalski and Elena V. Ryumina.
Fischer-Kowalski, M., H. Haberl (1997): Stoffwechsel und Kolonisierung. Konzepte zur Beschreibung des Verhältnisses von Gesellschaft und Natur. In: Fischer-Kowalski, M., H. Haberl, W. Hüttler, H. Payer, H. Schandl, V. Winiwarter, H. Zangerl-Weisz (Hrsg.): Gesellschaftlicher Stoffwechsel und Kolonisierung von Natur. Ein Versuch in Sozialer Ökologie. Gordon & Breach Fakultas, Amsterdam, S. 3–12.
Fischer-Kowalski, M., H. Haberl, W. Hüttler, H. Payer, H. Schandl, V. Winiwarter, H. Zangerl-Weisz (Hrsg.) (1997): Gesellschaftlicher Stoffwechsel und Kolonisierung von Natur. Ein Versuch in Sozialer Ökologie. Gordon & Breach Fakultas, Amsterdam.
Fischer-Kowalski, M., W. Hüttler (1998): Society's Metabolism. The Intellectual History of Materials Flow Analysis, Part II, 1970-1998. journal of Industriol Ecology 2, 4/1998, S. 107–136.
Fischer-Kowalski, M., F. Krausmann, S. Giljum, S. Lutter, A. Mayer, S. Bringezu, H. Schütz, Y. Moriguchi, H. Schandl, H. Weisz (2011): Methodology and Indicators of Economy-wide Material Flow Accounting. State of the Art and Reliability Across Sources. Journal of Industrial Ecology, 6/2011.
Flynn, P. (1996): Brazil: The Politics of the 'Plano Real'. Third World Quarterly 17, 3/1996, S. 401–426.
Garcia-Ulloa, J., S. Sloan, P. Pacheco, J. Ghazoul, L. P. Koh (2015): Of pastures and oil palm. Abrufbar unter https://www.ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/eth-news/news/2015/03/of-pastures-and-oil-palm.html.
Garcia-Ulloa, J., S. Sloan, P. Pacheco, J. Ghazoul, L. P. Koh (2012): Lowering environmental costs of oil-palm expansion in Colombia. Conservation Letters 5, 5/2012, S. 366–375.
Gasparatos, A., M. Borzoni, R. Abramovay (2013): The Brazilian bioethanol and biodiesel programs: Drivers, policies, and impacts. In: Gasparatos, A., P. Stromberg (Hrsg.): Socioeconomic and Environmental Impacts of Biofuels. Evidence from developing nations. Cambridge University Press, New York, S. 111–143.
Geraldes, É. C., R. Grisoli, F. Freire, V. Pecora, S. T. Coelho (2014): Environmental sustainability of biodiesel in Brazil. Energy Policy 65, 2014, S. 680–691.
Gerber, J.-F. (2011): Conflicts over industrial tree plantations in the South. Who, how and why? Global Environmental Change 21, 1/2011, S. 165–176.

Giampietro, M., K. Mayumi (2009): The biofuel delusion. The fallacy of large-scale agro-biofuel production. Earthscan, London.
Gläser, J., G. Laudel (2010): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen. VS Verlag, Wiesbaden.
Gollnow, F., T. Lakes (2014): Policy change, land use, and agriculture: The case of soy production and cattle ranching in Brazil, 2001–2012. Applied Geography 55, 2014, S. 203–211.
Gomes, D. L., Silva, Jamilli Medeiros de Oliveira da, A. E. Brito, D. L. Telis (2013): A espacialização da dendeícultura e a territorialização do campesinato na microregião de Tomé-Açu: o caso de Concórdia do Pará. 1a Jornada de Geografia das Águas, 2013.
Governo Federal Brasil (2010a): Programa de Produção Sustentável da Palma no Brasil.
Governo Federal Brasil (2010b): Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel. inclusão social e desenvolvimento territorial.
Haberl, H., M. Fischer-Kowalski, F. Krausmann, H. Weisz, V. Winiwarter (2004): Progress towards sustainability? What the conceptual framework of material and energy flow accounting (MEFA) can offer. Land Use Policy, 21(3)/2004, S. 199–213.
Haje, L. (2015): Deputado pede proteção para mercado de óleo de palma no Brasil. Abrufbar unter http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/radio/materias/RADIOAGENCIA/484508-DEPUTADO-PEDE-PROTECAO-PARA-MERCADO-DE-OLEO-DE-PALMA-NO-BRASIL.html [letzter Zugriff: 10.03.2016].
Hammer, M., S. Gilijum, S. Bargigli, F. Hinterberger (2003): Material Flow Analysis on the Regional Level: Questions, Problems, Solutions.
Heinrich Böll Foundation (Hrsg.) (2012): Inside a Champion. An Analysis of the Brazilian Development Model, Rio de Janeiro.
Homma, A. K. O., J. Furlan Júnior (2001): Desenvolvimento da dendeicultura na Amazônia: Cronologia. In: Embrapa Amazônia Oriental (Hrsg.): Agronegócio do dendê: uma alternativa social, econômica e ambiental para o desenvolvimento sustentável da Amazônia. Müller, A. A; Furlan Júnior, J. IICA, Belém, S. 193–207.
Homma, A. K. O., I. C. G. Vieira (2012): Colóquio sobre dendezeiro: propriedades de pesquisas econômicas, sociais e ambientais na Amazônia. Amazônia: Ci. & Desenv. 8, 15/2012.
Hunsberger, C., A. Alonso-Fradejas (2015): The discursive flexibility of 'flex crops': comparing oil palm and jatropha. The Journal of Peasant Studies 43, 1/2015, S. 225–250.
Hurtienne, T. P. (2005): Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável na Amazônia. Novos Cadernos NAEA 8, 1/2005.
IBAMA (2008): Operação Arco de Fogo fecha madeireiras e carvoarias em Tailândia, Pará. Abrufbar unter http://www.ibama.gov.br/noticias-2008/operacao-arco-de-fogo-fecha-madeireiras-e-carvoarias-em-tailandia-para.
IBGE (2015a): LSPA. Levantamento sistemático da produção agrícola. Pesquisa mensal de Previsão e Acompanhamento das Safras Agrícolas no Ano Civil.
IBGE (2015b): SIDRA. Abrufbar unter http://www.sidra.ibge.gov.br/.
IBGE (2014): Produção Agrícola 2014. Abrufbar unter ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Comentarios/lspa_201403comentarios.pdf [letzter Zugriff: 02.05.2015].
IBGE (2013): Comentários. PAM 2013. Abrufbar unter ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Producao_Agricola_Municipal_[anual]/2013/pam2013_comentarios.pdf.

IBGE (2010): Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Despesas, Rendimentos e Condições de Vida.
IBGE (2007): Estudo Retrospectivo das Características Fitossociológicas e do Potencial Florestal do Estado do Pará. Relatório Técnico. Projeto Levantamento e Classificação da Cobertura e Uso da Terra.
IBGE (2006): Censo Agropecuário 2006. Agricultura Familias. Primeiros Resultados.
IBGE (2002): Pesquisas Agropecuárias. 2a edição. Série Relatórios Metodológicos 6.
IBGE (1990): Divisão Regional do Brasil em Mesoregiões e Microregiões Geograficas. Volume 1.
IBGE (o.J.): Estados@. Pará. Abrufbar unter http://ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=pa [letzter Zugriff: 01.04.2015].
IDESP (2014a): Estatística Municipal. Tomé-Açu. Abrufbar unter [letzter Zugriff: 16.06.2015].
IDESP (2014b): Estatística Municipal. Acará. Abrufbar unter [letzter Zugriff: 16.06.2015].
IDESP (2014c): Estatística Municipal. Moju. Abrufbar unter [letzter Zugriff: 16.06.2015].
IDESP (2014d): Estatística Municipal. Concórdia do Pará. Abrufbar unter [letzter Zugriff: 16.06.2015].
IDESP (2014e): Estatística Municipal. Tailândia. Abrufbar unter [letzter Zugriff: 16.06.2015].
IDESP, ADEPARA (2012): Dinâmica da pecuária bovina e bubalina no estado do Pará: 1990-2010. Análise das campanhas de vacinação contra febre aftosa: 2009 e 2010.
IEA (2013): World Energy Outlook 2013.
IEA (2006): The energy situation in Brazil: an overview.
IMAZON (2015): Regularização Fundiária no Pará: Afinal, qual o problema? Brito, B; Cardoso Jr., D.
IMAZON (2014a): Indicadores Municipais. Moju. Abrufbar unter http://www.statusmunicipal.org.br/banco_de_dados/ [letzter Zugriff: 09.12.2015].
IMAZON (2014b): Indicadores Municipais. Tailândia. Abrufbar unter http://www.statusmunicipal.org.br/banco_de_dados/ [letzter Zugriff: 09.12.2015].
IMAZON (2012a): Indicadores Municipais. Concórdia do Pará. Abrufbar unter http://www.statusmunicipal.org.br/banco_de_dados/ [letzter Zugriff: 09.12.2015].
IMAZON (2012b): Indicadores Municipais. Tomé-Açu. Abrufbar unter http://www.statusmunicipal.org.br/banco_de_dados/ [letzter Zugriff: 09.12.2015].
IMAZON (2012c): Indicadores Municipais. Acará. Abrufbar unter http://www.statusmunicipal.org.br/banco_de_dados/ [letzter Zugriff: 09.12.2015].
IMAZON (2010): A atividade madeireira na Amazônia brasileira: produção, receita e mercados.
IMAZON (2002a): A Expansão madeireira na Amazônia: Impactos e perspectivas para o desenvolvimento sustentável no Pará. Barros, A. C; Veríssimo, A.
IMAZON (2002b): Pólos Madeireiros do Estado do Pará. Veríssimo, A; Lima, E; Lentini, M., Belém.
IMAZON (o.J.): Tailândia, no Pará, segue com ilegalidade no setor madeireiro. Abrufbar unter http://imazon.tangrama.com.br/imprensa/imazon-na-midia/tailandia-no-para-segue-com-ilegalidade-no-setor [letzter Zugriff: 18.12.2015].
INESC (2015): Entrevista: efeitos do monocultivo do Dendê na Amazônia. Abrufbar unter http://amazonia.inesc.org.br/artigos/entrevista-monocultivo-do-dende-na-amazonia/ [letzter Zugriff: 19.12.2015].
INPE, Embrapa (2014): Projeto Terraclass 2012. Mapeamento do Uso e Cobertura da Terra na Amazonia Legal Brasileira. Abrufbar unter http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/TerraClass_2012.pdf.

INPE, Embrapa (2013): Uso e cobertura da terra nas áreas desflorestadas da Amazônia Legal. TerraClass 2008. Coutinho, A. C., Almeida, C., Venturieri, A., Esquerdo, J. C. D. M., Silva, M.
IPEA (2013): Duas décadas de desigualidade e pobreza no Brasil medidas pela Pnad/IBGE.
IPEA (2008): O que é? Amazônia Legal. Abrufbar unter http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2154:catid=28&Itemid=23 [letzter Zugriff: 09.08.2015].
Kaltner, F. J., G. F. Azevedo, I. A. Campos, A. O. Mundim (2005): Liquid Biofuels for Transportation in Brazil. Potential and Implications for Sustainable Agriculture and Energy in the 21st Century. Abrufbar unter http://www.fbds.org.br/IMG/pdf/doc-116.pdf.
Kato, O. R. (o.J.): Projeto Dendê: Sistemas Agroflorestais na Agricultura Familiar. Abrufbar unter https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/657476/1/05tema19.pdf.
Kovanda, J., J. Weinzettel, T. Hak (2009): Analysis of regional material flows: The case of the Czech Republic. Resources, Conservation and Recycling 53, 5/2009, S. 243–254.
Krausmann, F., M. Fischer-Kowalski, H. Schandl, N. Eisenmenger (2008): The Global Sociometabolic Transition. Journal of Industrial Ecology 12, 5-6/2008, S. 637–656.
Krausmann, F., H. Weisz, N. Eisenmenger, H. Schütz, W. Haas, A. Schaffartzik (2015): Economy-wide Material Flow Accounting. Introduction and Guide. Version 1.0.
Kuss, V. V., A. V. Kuss, Rosa, Rosana Gomes da, D. A. Aranda, Y. R. Cruz (2015): Potential of biodiesel production from palm oil at Brazilian Amazon. Renewable and Sustainable Energy Reviews 50, 2015, S. 1013–1020.
Machado, da Costa, J. A., N. Fenzl, A. Mathis (2004): The Sustainability of Complex Economic Systems. An Application of National Material Flow Analysis (MFA) to the Brazilian Economy. tripleC, 2 (1)/2004, S. 1–5.
MAPA (2014): Anuário Estatístico da Agroenergia 2014.
MAPA (2012): Anuário Estatístico da Agroenergia 2012.
MAPA (2006): Brazilian Agroenergy Plan 2006-2011. Embrapa Publishing House, Brasília-DF.
Matthews, E., C. Amann, S. Bringezu, M. Fischer-Kowalski, W. Hüttler, R. Kleijn, Y. Moriguchi, E. Rodenburg, D. Rogich, H. Schandl, H. Schütz, Van der Voet, Ester, H. Weisz (2000): The Weight of Nations. Material Outflows from Industrial Economies.
Mayer, A. (2010): Zurück zur Fläche? Eine Untersuchung der biophysischen Ökonomie Brasiliens zwischen 1970 und 2005. Social Ecology Working Paper 118.
MDA (2015a): Perfil Territorial: Baixo Tocantins - PA.
MDA (2015b): Perfil Territorial: Nordeste Paraense - PA.
MDA (2010): Programa de Produção Sustentável de Óleo de Palma no Brasil. Abrufbar unter http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Palma_de_oleo/1_reuniao/Programa.pdf [letzter Zugriff: 16.06.2015].
MMA (2009): Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento da Amazônia Legal. Operação Arco Verde.
MMA (1998): Capítulo II - Situação da Diversidade Biológica Brasileira. 2.2.2 Monitoramento do Desmatamento. In: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (Hrsg.): Primeiro Relatório Nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica BRASIL, Brasília-DF, S. 46–55.
MME (o.J.): Biodiesel. The new fuel from Brazil. Abrufbar unter http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel/galerias/arquivos/biodiesel/cartilha_biodiesel_ingles.pdf [letzter Zugriff: 09.06.2015].
Modesti, C. d. F. (2006): Obtenção e caracterização de concentrado protéico de folhas de mandioca submetido a diferentes tratamentos. Masterarbeit, Universidade Federal de Lavras, Lavras.

Monteiro, C. d. C. (2015): A expansão sustentável do cultivo da palma para a produção de biodiesel no Brasil: o caso do estado do Pará. Doktorarbeit, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
Monteiro, C. d. C., S. Silveira, Rovere, Emilio Lèbre La, A. Y. Iwama (2015): Deforested and degraded land available for the expansion of palm oil for biodiesel in the state of Pará in the Brazilian Amazon. Renewable and Sustainable Energy Reviews 44, 2015, S. 867–876.
Monteiro, H. F. (2012): A concentração da indústria de frigorificos e a crise da pecuária na região sudeste do Pará. Uma abordagem multifacetada. Masterarbeit, Universidade Federal do Pará, Belém.
Monteiro, K. F. G. (2013a): Análise de indicadores de sustentabilidade socioambiental em diferentes sistemas produtivos com palma de óleo no Estado do Pará. Doktorarbeit, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.
Monteiro, K. F. G. (2006): O Cultivo do Dendê como Alternativa de Produção para a Agricultura Familiar e sua Inserção na Cadeia do Biodiesel no Estado do Pará.
Monteiro, M. d. A. (2014): De campones a assalariado agrícola: impactos da expansão de dendê na Amazônia. In: Bahia, M. C., D. M. Nascimento (Hrsg.): Estado, Sistemas Produtivos e Populações Tradicionais. NAEA, Belém, S. 221–242.
Monteiro, M. d. A. (2013b): Os impactos dos biocombustíveis nas trajectórias dos camponeses da Amazonia. ESADR, P07/2013, S. 3318–3377.
Moreno, C. (2012): Green economy and development(alism) in Brazil – Resources, climate and energy politics. In: Heinrich Böll Foundation (Hrsg.): Inside a Champion. An Analysis of the Brazilian Development Model, Rio de Janeiro, S. 45–60.
Morton, D., R. DeFries, Y. Shimabukuro, Anderson, Liana, Arai, Egidio, Espirito-Santo, Fernando, R. Freitas, J. Morisette (2006): Cropland expansion changes deforestation dynamics in the southern Brazilian Amazon. NATL ACAD SCI USA 103, 39/2006, S. 14637–14641.
Mota, D. M. d., E. M. d. Silva, H. Schmitz, L. N. Alves, M. d. S. G. Ferreira (2015): Produção de cultura alimentares e dendê nos estabelecimentos familiares no nordeste paraense. Seminário Internacional América Latina: políticas e conflitos contemporâneos - SIALAT/2015, UFPA, Belém.
MTE/CAGED (2015): Perfil do Município. Microregião Tomé-Açu. Abrufbar unter http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_perfil_municipio/index.php [letzter Zugriff: 02.04.2016].
NAE (2005): Biocombustíveis. Processos estratégicos de longo prazo. Cadernos NAE 2.
Nahum, J. S., A. T. C. Malcher (2012): Dinâmicas territoriais do espaço agrário na Amazônia: a dendeicultura na microrregião de Tomé-Açu (PA). confins, 16/2012.
Nahum, J. S., C. B. d. Santos (2015a): O boom do dendê na microrregião de Tomé-Açu, na Amazônia paraense. confins, 25/2015.
Nahum, J. S., C. B. d. Santos (2015b): Uma interpretação geográfica da dendeicultura na Amazônia paraense. Revista da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia (Anpege) 11, 15/2015, S. 309–331.
Nahum, J. S., C. B. d. Santos (2013): Impactos Socioambientais da dendeicultura em comunidades tradicionais na Amazônia paraense. ACTA Geográfica, Boa Vista, Ed. Esp. Geografia Agrária, 2013, 2013, S. 63–80.
Nepstad, D. C., C. M. Stickler, O. T. Almeida (2006): Globalization of the Amazon soy and beef industries: opportunities for conservation. Conservation biology: the journal of the Society for Conservation Biology 20, 6/2006, S. 1595–1603.

Norhaizan, M. E., S. Hosseini, S. Gangadaran, S. T. Lee, F. R. Kapourchali, M. H. Moghadasian (2013): Palm oil: Features and applications. Lipid Technology 25, 2/2013, S. 39–42.
Nova Cartografia Social da Amazônia (2013): Os impactos sociais e ambientais dos investimentos em dendê no Pará. Abrufbar unter http://novacartografiasocial.com/os-impactos-sociais-e-ambientais-dos-investimentos-em-dende-no-para/.
Padula, A. D., M. S. Santos, L. Ferreira, D. Borenstein (2012): The emergence of the biodiesel industry in Brazil: Current figures and future prospects. Energy Policy, 44/2012, S. 395–405.
Petrobras Biocombustivel S.A. (2011): Contrato.
Piketty, M.-G., R. Poccard-Chapuis, I. Drigo, E. Coudel, S. Plassin, F. Laurent, M. Thâles (2015): Multi-level Governance of Land Use Changes in the Brazilian Amazon: Lessons from Paragominas, State of Pará. Forests 6, 5/2015, S. 1516–1536.
Presidência da República (25 de maio de 2012): LEI Nº 12.651, Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.
Presidência da República (7 de Maio de 2010): DECRETO Nº 7.172, Aprova o zoneamento agroecológico da cultura da palma de óleo.
Presidência da República (24 de Julho de 2006): LEI Nº 11.326, Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais.
PRODES (2015): Desmatamento. Abrufbar unter http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php.
Pye, O., J. Bhattacharya (Hrsg.) (2013): The Palm Oil Controversy in Southeast Asia: A Transnational Perspective. ISEAS Publishing, Singapore.
Queiroz, A. G., L. França, M. X. Ponte (2012): The life cycle assessment of biodiesel from palm oil ("dendê") in the Amazon. Biomass and Bioenergy 36, 2012, S. 50–59.
Quiroga, Y. (2014): Vom Auf- zum Absteiger? . Wirtschaftliche Entwicklung, Macht und halbe Wahrheiten in Brasilien. Internationale Politikanalyse, 2014, S. 2–15.
Rebello, F. K. (2012): Da lenha ao óleo de Palma: a transformação da agricultura no Nordeste Paraense. Doktorarbeit, Universidade Federal Rural da Amazônia e Embrapa Amazônia Oriental, Belém.
Rees, W., M. Wackernagel (1996): Urban Ecological Footprints: Why Cities Cannot be Sustainable—and Why They are a Key to Sustainability, 1996, S. 537–555.
Repórter Brasil (2013a): Expansão do dendê na Amazônia brasileira: elementos para uma análise dos impactos sobre a agricultura familiar no nordeste do Pará.
Repórter Brasil (2013b): Nota da Agropalma. Posicionamento referente à inclusão de Altino Coelho Miranda na "lista suja" do trabalho escravo.
Repórter Brasil (2013c): Plantio de dendê entra na lista de atividades com trabalho escravo. Abrufbar unter http://reporterbrasil.org.br/2013/07/plantio-de-dende-entra-na-lista-de-atividades-com-trabalho-escravo/ [letzter Zugriff: 22.06.2016].
Repórter Brasil (2010): A agricultura familiar e o programa nacional de biodiesel. Retrato do presente, perspectivas de futuro.
Repórter Brasil (2009): Brazil of Biofuels. Impacts of Crops on Land, Environment and Society - Animal Fat, Palm Oil, Cotton, Jatropha, Sunflower and Rapeseed.
Repórter Brasil (2008): O Brasil dos Agrocombustíveis: Impactos das Lavouras sobre a Terra, o Meio e a Sociedade - Palmáceas, Algodão, Milho e Pinhão-manso.
RSPO (o.J.): Agropalma Group. Abrufbar unter http://www.rspo.org/members/1/agropalma-group [letzter Zugriff: 25.08.2016].
Sachs, I. (2008): Caminhos para o desenvolvimento sustentável. Garamond, Rio de Janeiro.
Salles, V. (2015): Divino Espírito Santo de Moju "Rio das Cobras". Editora Destaque, Moju.

Santos, C. B. d. (2015): Dendeicultura e comunidades camponesas da Amazônia paraense: uma análise do município de Moju. Masterarbeit, Belém.
Santos, I. A. P., F. N. Domingues, A. C. d. Rêgo, N. S. d. S. d. Souza, T. F. Bernardes, Z. R. P. Barata, C. M. d. Moraes (2014): Palm kernel meal as additive in the elephant-grass silage*. Farelo de dendê como aditivo em silagens de capim elefante. Rev. Bras. Saúde Prod. Anim., Salvador 15, 3/2014, S. 592–603.
Sastre, S., Ó. Carpintero, P. L. Lomas (2015): Regional material flow accounting and environmental pressures: the spanish case. Environmental science & technology 49, 4/2015, S. 2262–2269.
Sawyer, D. (2008): Climate change, biofuels and eco-social impacts in the Brazilian Amazon and Cerrado. Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences 363, 1498/2008, S. 1747–1752.
Scholvin, S., A. Malamud (2014): Brasilien als geoökonomischer Knoten Südamerikas? GIGA Focus 2014, 10/2014.
Secretaria da Agricultura Familiar (2012): Pronaf-Eco Dende, Reunião - Câmara Técnica da Palma de Óleo. Machado; A. G,
Silva, E. P. d. (2015): Agroestratégias e monocultivos de dendê: a transferência silenciosa das terras da reforma agrária para o grande capital na Amazônia paraense. Masterarbeit, Universidade Federal do Pará, Belém.
Silva, E. P. d. (2013): Desenvolvimento local e óleo de palma na Amazônia: Interfaces entre o global e o local. IV CODS - Coloquio Organizações, Desenvolvimento e Sustentabilidade, Belém.
Silva, F. L. d., A. K. O. Homma, H. W. A. Pena (2011): O cultivo do dendezeiro na Amazônia: promessa de um novo ciclo econômico na região. Abrufbar unter http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/77224/1/shp.pdf.
Singh, S. J., L. Ringhofer, W. Haas, F. Krausmann, M. Fischer-Kowalski (2010): Local Studies Manual. A researcher's guide for investigating the social metabolism of local rural systems. Social Ecology Working Paper 120.
Soler, L., P. Verburg, D. Alves (2014): Evolution of Land Use in the Brazilian Amazon: From Frontier Expansion to Market Chain Dynamics. Land 3, 3/2014, S. 981–1014.
Souza, E. F. d., Staduto, Jefferson Andronio Ramundo, Freire Junior, Weimar da Rocha, R. N. Rinaldi (2005): A cultura da mandioca na região oeste do Paraná: Um estudo da coordenacao da cadeia sob a ótica da teoria dos contratos. Rural and Agro-Industrial Organizations 7, 1/2005.
Stattman, S. L., O. Hospes, A. P. Mol (2013): Governing biofuels in Brazil: A comparison of ethanol and biodiesel policies. Energy Policy 61, 2013, S. 22–30.
Tachibana, J., K. Hirota, N. Goto, K. Fujie (2008): A method for regional-scale material flow and decoupling analysis: A demonstration case study of Aichi prefecture, Japan. Resources, Conservation and Recycling 52, 12/2008, S. 1382–1390.
Taketa, B. (2013): Pará é o maior produtor nacional de dendê, mas a expansão da cultura ainda se dá de forma desordenada. Abrufbar unter http://www3.museu-goeldi.br/inct/index.php?option=com_content&view=article&id=159&Itemid=62 [letzter Zugriff: 25.05.2016].
Teixeira, F. F. (2011): Desenvolvimento sustentável na Amazônia: uma nova abordagem do dendê com o aproveitamento da biomassa residual para a geração de energia. Masterarbeit, Universidade de São Paulo.
UNEP (2011): Oil palm plantations: threats and opportunities for tropical ecosystems. Abrufbar unter http://www.unep.org/pdf/Dec_11_Palm_Plantations.pdf.

UNEP (2009): Towards sustainable production and use of resources:. Assessing Biofuels. Bringezu, S; Schütz, H; O´Brien, M; Kauppi, L; Howarth, R. W; McNeely, J.
USGS (2014): Landsat 5 History. Abrufbar unter http://landsat.usgs.gov/about_landsat5.php [letzter Zugriff: 01.07.2016].
Viana, D. V., W. L. Peres, A. F. Malheiros (2010): Distribuição espacial dos focos de calor na Amazônia brasileira - "Arco do desmatamento". Anais 3º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Cáceres, MT, 2010, S. 764–772.
Villela, A. A., D. B. Jaccoud, L. P. Rosa, M. V. Freitas (2014): Status and prospects of oil palm in the Brazilian Amazon. Biomass and Bioenergy 67, 2014, S. 270–278.
Weisz, H., M. Fischer-Kowalski, C. M. Grünbühel, H. Haberl, F. Krausmann, V. Winiwarter (2001): Global Environmental Change and Historical Transitions. Innovation: The European Journal of Social Sciences 14, 2/2001, S. 117–142.
Wicke, B., Hilst, Floor van der, V. Diaoglou, M. Banse, T. Beringer, S. Gerssen-Gondelach, S. Heiijnen (2014): Model collaboration for the improved assessment of biomass supply, demand, and impacts. GCB Bioenergy 2015, 7/2014, S. 422–437.
Wilkinson, J., S. Herrera (2010): Biofuels in Brazil: debates and impacts. Journal of Peasant Studies 37, 4/2010, S. 749–768.
Wolman, A. (1965): The Metabolism of Cities. Scientific American, 213/1965, S. 156–174.
World Bank (2016): World Bank Commodities Price Data. Abrufbar unter http://pubdocs.worldbank.org/pubdocs/publicdoc/2016/4/670231459862777978/CMO-Pink-Sheet-April-2016.pdf [letzter Zugriff: 12.03.2016].
World Bank (2015): World Databank. World Development Indicators. Abrufbar unter http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators [letzter Zugriff: 12.03.2016].
World Bank, I. F.C. (2011): The World Bank Group Framework and IFC Strategy for Engagement in the Palm Oil Sector.
Yui, S., S. Yeh (2013): Land use change emissions from oil palm expansion in Pará, Brazil depend on proper policy enforcement on deforested lands. Environmental Research Letters 8, 4/2013, S. 44031.

7. Anhang

7.1 Landnutzungsklassen des TERRACLASS Projektes, INPE

Tabelle 21 Landnutzungsklassen TERRACLASS (2008)
(Quelle: (INPE und Embrapa 2013) *Ab TERRACLASS 2010 (INPE und Embrapa 2014), 20-22, eigene Übersetzung)

Landbedeckungs-klasse Definiert durch TERRACLASS	Bedeutung	Horizontales Muster	Vertikales Muster
Wald (floresta)	Unveränderter Primärwald des Amazônia Legal (wie in PRODES erfasst)	- Waldbedeckung mit dominanten Baumkronen - Bedeckung: 70-100% - Vorkommen: 100%	Schicht immergrüner Baumvegetation mit einer Bedeckung von 70-100% und einer Wuchshöhe von 15 bis 60 m. Schicht von immergrüner Strauch- und Buschvegetation mit einer Bedeckung von 10-30% und einer Wuchshöhe von 3-15 m. Schicht von Gras- und Krautgewächsen mit einer Bedeckung von 60-90% und einer Wuchshöhe von 1-2 m.
Nicht Wald (não floresta)	Vegetation, die zu anderen, nicht-Wald Biomen gehört wie Baum oder Busch-savannen (Cerrado)		
Abholzung (desmatamento)	Komplete Beseitigung der Waldvegetation oder Kahlschlag, die im jeweiligen Jahr durch PRODES als abgeholzt gemessen wird: Flächen, deren Abholzung im jeweiligen Jahr erfolgte und deren Bedeckung oder Benutzung nach dem Kahlschlag noch auf keine Folgelandnutzung schließen lassen		

Sekundärvegetation (vegetação secundaria)	Flächen, die sich nach der totalen Beseitigung der Waldvegetation in einem Prozess der fortgeschrittenen Regeneration der Busch und Baumvegetation befinden oder die zuvor mit Baumplantagen oder Dauerkulturen bepflanzt waren	- Sekundär-wachstum - Bedeckung: 80-100% - Vorkommen: 100% - Vertikale Muster: 3	Baumschicht gepflanzten Waldes (kommerzielle Wiederaufforstung) mit einer Bedeckung von 80-100% und bei Dauerkulturen (Plantagen) mit einer Bedeckung von 30-100% und einer Wuchshöhe von 2-20 m. Buschschicht natürlicher oder halbnatürlicher, regenerierender Vegetation mit einer Bedeckung zwischen 50-80%.
Regenerierende Weiden (regeneração com pasto)	Flächen, die sich nach dem Kahlschlag der natürlichen Vegetation und infolge einer Form der Weidenutzung am Anfang des Prozesses der Regeneration der nativen Vegetation befinden. Dominanz von Busch und erster Baumvegetation und charakterisiert durch Pflanzenvielfalt	- Regeneration im Anfangsstadium	Vegetationsschicht mit Baumvor-kommen (optional) und einer Bedeckung von 0-15%. Natürliche oder halbnatürliche Buschschicht mit einer Bedeckung von 40-70% und einer Wuchshöhe von 0,5-5m. Grasschicht mit einer Bedeckung von 30-60%
Jährliche Landwirtschaft (agricultura anual)	Flächen, die primär mit jährlichen Kulturen bepflanzt sind. Vor allem Getreide mit hohem technologischen Einsatz (zertifiziertes Saatgut, Düngemittel, Maschinen usw.)	- Monokultur - Bedeckung: 100% - Vorkommen:100%	Buschschicht mit gleichmäßiger Verteilung (optional) kultivierter Vegetation. Krautschicht mit gleichmäßiger Verteilung (optional) kultivierter Vegetation.
Grasweiden (pasto limpo)	Weideflächen im produktiven Zustand, hauptsächlich bedeckt durch Kräuter-und Grasarten mit einer Bedeckung von 90-100%.	- Weide - Bedeckung: 100% - Vorkommen:100%	Krautschicht verschiedener Grassorten mit einer Bedeckung von 90-100%.

Buschweiden (pasto sujo)	Weideflächen im produktiven Zustand, hauptsächlich bedeckt durch Kräuter-und Grasarten mit einer Bedeckung von 50-80% und mit verstreuter Buschvegetation mit einer Bedeckung von 20-50%.	- Buschweide - Bedeckung: 100% - Vorkommen:100%	Buschschicht mit Vorkommen von Busch- und Strauchvegetation mit einer Bedeckung von 20-50%. Krautschicht verschiedener Grassorten mit einer Bedeckung von 50-80%.
Weiden mit sichtbarem Boden (pasto com solo exposto)	Flächen, die sich nach dem Kahlschlag des Waldes und in einer Form der Weidenutzung befinden und dabei mindestens 50% kahlen Boden aufweisen.	- Weide - Bedeckung: 100% - Vorkommen:80-90% - Flächen mit Erosion - Bedeckung: 100% - Vorkommen:10-20%	Krautschicht mit Vorkommen von Grasbewuchs und einer Bedeckung von 80-100%.
Urbane Flächen (area urbana)	Urbane Räume, die sich aus einer höheren Bevölkerungsdichte ergeben. Dazu gehören Ortschaften, Gemeinden oder Städte die eine andere Infrastruktur als Häuseransammlungen in ländlichen Gebieten aufweisen.	- Urban	Vorhandensein einer Bebauungsschicht mit einer Bedeckung von 100%
Wasserbedeckte Flächen (Hídrografia)		- Oberirdisches Wasser: - Bedeckung: 100%	Gewässer wie Flüsse, Seen und Deiche mit einer Bedeckung von 100%
Bergbau (mineração)	Flächen der Mineralentnahme mit Lichtungen und offenliegenden Bodenschichten sowie Abholzungen an Flussufern.	- Bergbau- und Edelsteinminen	Vorkommen von Minen und Edelsteinminen mit einer Bedeckung von 100%
Kleinteilige Landnutzung (mosaico de ocupações)	Flächen, die sich durch eine Mischung verschiedener Landnutzungsformen auszeichnen und de ren einzelne Komponenten aufgrund der Auflösung der Satellitenbilder nicht	- Klassentyp: Gemischt - Kleinbäuerliche Landwirtschaft - Gras- und Buschweiden - Regenerierende Weiden	-

	genauer unterschieden werden können. Dazu gehören Flächen von KleinbäuerInnen sowie kleinräumige, traditionelle Weidelandnutzung.		
Andere (outros)	Flächen, die nicht nach den Klassifikationen der anderen Klassen zugeordnet werden können und andere Bedeckungen als alle anderen Klassen aufweisen, wie felsige Oberflächen, Flussstrände oder Sanbänke	-	-
Nicht beobachtete Fläche (area não observada)	Flächen, deren genaue Interpretation durch die Bedeckung von Wolken zum Zeitpunkt der Aufnahme der Sattelitenbilder, unmöglich ist sowie erst sehr kurz abgebrannte Flächen	-	-
Aufforstung, Baumplantagen Reflorestamento*	Flächen, die nach der kompletten Abholzung durch exotisch/nicht nativ Vegetation zu kommerziellen Zwecken wieder aufgeforstet wurden		

7.2 Außenhandelskategorien HS4 Codes, Alice Web 2

Tabelle 22 Außenhandelskategorien (HS 4) im Alice Web 2 für Holzexporte (Quelle: Alice Web 2)

HS4 Code	Beschreibung
4403	Wood in the rough, whether or not stripped of bark or sapwood, or roughly squared
4407	Wood sawn or chipped lengthwise, sliced or peeled, whether or not planed, sanded or end-jointed, of a thickness exceeding 6 mm
4408	Sheets for veneering (including those obtained by slicing laminated wood), for plywood or for other similar laminated wood and other wood, sawn lengthwise, sliced or peeled, whether or not planed, sanded, spliced or end-jointed, of a thickness not exceedi
4409	Wood (including strips and friezes for parquet flooring, not assembled) continuously shaped (tongued, grooved, rebated, chamfered, V-jointed, beaded, moulded, rounded or the like) along any of its edges, ends or faces, whether or not planed, sanded or end
4412	Plywood, veneered panels and similar laminated wood
4413	Densified wood, in blocks, plates, strips, profile
4417	Tools, tool and broom bodies etc shoe last/trees wood
4418	Builders' joinery and carpentry of wood, including cellular wood panels, assembled parquet panels, shingles and shakes
4421	Other articles of wood

7.3 InterviewpartnerInnen

Tabelle 23 InterviewpartnerInnen in Belém und den besuchten Gemeinden zwischen November 2015 und Januar 2016

Position*	Institution/ Fachgebiet	Datum	Interview Nr.:
Professor	UNAMA/ Wirtschaftsstatistik und Umweltpolitik	03.11.; 17.11.2015	I1
Professor	UFPA-NAEA/ Geschichte, Quilombos	04.11.2015	I2
Professor und Doktorand	UFPA-NAEA/ (Land)Konflikte durch Palmöl und Ernährungssicherheit	09.11. – 11.11.2015	I3
Professor	UFPA-IFCH/ Palmöl in der Mikroregion Tomé-Açu	11.11.2015	I4
Agronom-Ingenieur, Abteilungsleiter	IBGE/Agropecuária, Land- und Viehwirtschaftsabteilung	12.11.; 07.12.2015	I5
Ehem. Mitarbeiter Biopalma, heute bei SEDEME	SEDEME/ Geologie**	16.11.2015	I6
Koordinator	ADM/ Inklusion KleinbäuerInnen	18.11.2015	I7
Berater der Staatsanwaltschaft Castanhal,	Promotoria de Justiça Agrária da Região de Castanhal/ Umwelt- und Menschenrechte	19.11.2015	I8
Direktor	NGO FASE/Menschenrechte	20.11.2015	I9
Projektleiter	Embrapa Amazônia Oriental /Intercropping Projekt mit Palmöl	20.11.2015	I10A
Professor und Wissenschaftlicher Angestellter	UFPA und Embrapa Amazônia Oriental/ Forschung und Entwicklung: Projekt AFInS, Ernährungssituation der inkludierten KleinbäuerInnen	20.11.2015	I10B
Direktor	NGO Peabiru/Landnutzung, Weiden-Abholzungsdynamiken	24.11.2015	I11
Wissenschaftler	Museu Goeldi/ Landnutzung, RapidEye	30.11.2015	I12
Professor	UFPA-NAEA/ Nachhaltigkeit, Wirtschaftsentwicklung Amazonas	30.11.2015	I13
Senior Researcher Wissenschaftler	IMAZON/ Abholzung, Weide und wirtschaftliche Dynamiken im Amazonas	01.12.2015	I14
Abholzungs-Kontrolle	IBAMA**	01.12.2015	I15
Wissenschaftler, technischer Mitarbeiter	UFPA/Palmöl-Maniok-Zusammenhang, SIPAM/GIS und Landnutzung	09.12.2015	I16
Wissenschaftlicher Mitarbeiter	INPE/Landnutzungsveränderung Pará	14.12.2015	I17
Wissenschaftler	EMBRAPA-CIRAD/Palmölproduktion, Vertragslandwirtschaft, Landnutzung	16.12.2015	I18
Wissenschaftler, Politiker, ehem. Regionaleiter INCRA, Berater bei CONTAG	UFPA, CONTAG/ Nachhaltige Entwicklung der Feuchttropen, Ressourcennutzung, LandarbeiterInnen	07.012016	I19
Masterstudent, Projektmitarbeiter	UFPA/ Projekt AFInS Ernährungssituation der inkludierten KleinbäuerInnen	11.01.2016	I20

Sekretär, Regionalleiter	Stadtverwaltung für Planung und Management in Acará, Vereinigung der Angestellten (sala de empreendedor)/ ArbeitnehmerInnenrechte, Umweltkontrolle	19.01.2016	I21

*Zur Gewährleistung der Anonymität wurden die Positionen einheitlich in männlicher Form angegeben, insgesamt wurden sieben Frauen interviewt
**eine genauere Beschreibung wird aus Gründen der Anonymität für diese Person nicht gegeben

7.3.1 InterviewpartnerInnen bei Besuchen der Gemeinden

Moju		**25.-26.11. 2015**	**M**
Wissenschaftler	UFPA/ Palmölproduktion in Moju		M1
Agronom	EMATER Moju/ Landwirtschaftliche Produktion, Palmölproduktion, KleinbäuerInnen		M2
Gewerkschaftspräsident, Kleinbauer	STTR Moju/ Rechte der KleinbäuerInnen, Situation der inkludierten KleinbäuerInnen		M3
Direktor, Gemeindevertretung, Kleinbauer	Associação do desenvolvimento communitário do Ramal Arauaí/ Entwicklung der Palmölproduzierenden Gemeinde Arauaí		M4
Acará		**10.12.2015**	**A**
Agronom	EMATER Acará/ Landwirtschaftliche Produktion, KleinbäuerInnen		A1
Kleinbauer	-		A1KB
Regionalleiter, Kontrolleur	ADEPARÁ Acará/ Entwicklung der Viehwirtschaft Acarás		A2
Gewerkschaftspräsident, Kleinbauer	STTR Acará/ Rechte der KleinbäuerInnen, Situation der inkludierten KleinbäuerInnen		A3
Acará		**17.12.2015**	
Mitarbeiter	Vereinigung der Angestellten (sala de empreendedor)		A4
Mitarbeiter	ADEPARÁ Acará/ Viehzahlen		A5
Mitarbeiter	STTR Acará/ Anstelungen im Palmölsektor		A6
Agronom	EMATER Acará/ Palmölsektor und Landaneignungsprozesse		A7
Moju		**06.01.2016**	
Regionalleiter	ADEPARÁ Moju/ Entwicklung des Viehsektors und Palmölproduktion		M5
Tierarzt	ADEPARÁ Moju/ Viehzahlen		M6
Wissenschaftler	UFPA/ Palmölproduktion in Moju		M1

Concórdia do Pará		**07.01.2016**	**C**
Mitarbeiter und Vize-Präsident	STTR, FETERPA Concórdia do Pará/ Situation der in der Landwirtschaft Angestellten und Palmölproduktion		C1
Gewerkschaftspräsident	STTR Concórdia do Pará/ Entwicklung der Palmölproduktion		C2
Regionalleiter, Wissenschaftler, Palmölproduzent	ADEPARÁ Concórdia do Pará/ Viehzahlen, Zusammenhang Viehsektor und Palmölproduktion		C3
Tomé-Açu		**18.01.2016**	**TA**
Agronom, Waldingenieur	EMATER/ Landwirtschaftliche Produktion, KleinbäuerInnen, Viehwirtschaft		TA1
Direktor und Präsident CAMTA	CAMTA/ Mischkulturanbau, Entwicklung der Gemeinde Tomé- Açu, Projekt Mischkultur mit Palmöl		TA2
Wissenschaftler	UFPA/ Palmölproduktion in Tomé- Açu		TA3

Abkürzungen der Institutionen der InterviewpartnerInnen:

ADEPARÁ	Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará
ADM	Archer Daniel Midlands
CAMTA	Cooperativa Agricola Mista de Tome-Açu
CIRAD	Centro de Cooperação Internacional em Pesquisa Agronômica para o Desenvolvimento
CONTAG	Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura
EMATER	Empresa de Assistencia Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FASE	Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional
FETERPA	Federação dos Trabalhadores Assalariados Rurais do Pará
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMAZON	Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
SEDEME	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Mineração e Energia
STTR	Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Brasil
UFPA	Universidade Federal do Pará

7.4 Fotos der Feldforschung

Foto 1: Palmölplantage eines individuellen Produzenten in Moju

Foto 2: In die Palmölproduktion inkludierte Familien beim Einbringen der Ernte

Foto 3: Verarbeitung der Maniokwurzel zu Maniokmehl

Foto 4: Degradierte Waldflächen in der Region Moju

Foto 5: Werbung für die Regulierung der Landflächen durch das ITERPA, SEMA und INCRA: „Lösungen für die Regulierung Ihrer Landflächen! Alles was Sie brauchen ist hier“

Foto 6: Projekt des Agrofloestry-Systems in der Kleinbäuerlichen Produktion, Tomé-Açu

Kontakt

Charlotte Kottusch

E-mail: charlotte.kottusch@posteo.de
Mobile: +43 (0) 680 3200913

WORKING PAPERS SOCIAL ECOLOGY

Band 1
Umweltbelastungen in Österreich als Folge menschlichen Handelns. Forschungsbericht gem. m. dem Österreichischen Ökologie-Institut.
Fischer-Kowalski, M., Hg. (1987)

Band 2
Environmental Policy as an Interplay of Professionals and Movements - the Case of Austria. Paper to the ISA Conference on Environmental Constraints and Opportunities in the Social Organisation of Space, Udine 1989.
Fischer-Kowalski, M. (1989)

Band 3
Umwelt & Öffentlichkeit. Dokumentation der gleichnamigen Tagung, veranstaltet vom IFF und dem Österreichischen Ökologie-Institut in Wien, (1990)

Band 4
Umweltpolitik auf Gemeindeebene. Politikbezogene Weiterbildung für Umweltgemeinderäte.
Lackner, C. (1990)

Band 5
Verursacher von Umweltbelastungen. Grundsätzliche Überlegungen zu einem mit der VGR verknüpfbaren Emittenteninformationssystem.
Fischer-Kowalski, M., Kisser, M., Payer, H., Steurer A. (1990)

Band 6
Umweltbildung in Österreich, Teil I: Volkshochschulen.
Fischer-Kowalski, M., Fröhlich, U.; Harauer, R., Vymazal R. (1990)

Band 7
Amtliche Umweltberichterstattung in Österreich.
Fischer-Kowalski, M., Lackner, C., Steurer, A. (1990)

Band 8
Verursacherbezogene Umweltinformationen. Bausteine für ein Satellitensystem zur österr. VGR. Dokumentation des gleichnamigen Workshop, veranstaltet vom IFF und dem Österreichischen Ökologie-Institut, Wien (1991)

Band 9
A Model for the Linkage between Economy and Environment. Paper to the Special IARIW Conference on Environmental Accounting, Baden 1991.
Dell'Mour, R., Fleissner, P. , Hofkirchner, W.,; Steurer A. (1991)

Band 10
Verursacherbezogene Umweltindikatoren - Kurzfassung. Forschungsbericht gem. mit dem Österreichischen Ökologie-Institut.
Fischer-Kowalski, M., Haberl, H., Payer, H.; Steurer, A., Zangerl-Weisz, H. (1991)

Band 11
Gezielte Eingriffe in Lebensprozesse. Vorschlag für verursacherbezogene Umweltindikatoren. Forschungsbericht gem. m. dem Österreichischen Ökologie-Institut.
Haberl, H. (1991)

Band 12
Gentechnik als gezielter Eingriff in Lebensprozesse. Vorüberlegungen für verursacherbezogene Umweltindikatoren. Forschungsbericht gem. m. dem Österr. Ökologie-Institut.
Wenzl, P.; Zangerl-Weisz, H. (1991)

Band 13
Transportintensität und Emissionen. Beschreibung österr. Wirtschaftssektoren mittels Input-Output-Modellierung. Forschungsbericht gem. m. dem Österr. Ökologie-Institut.
Dell'Mour, R.; Fleissner, P.; Hofkirchner, W.; Steurer, A. (1991)

Band 14
Indikatoren für die Materialintensität der österreichischen Wirtschaft. Forschungsbericht gem. m. dem Österreichischen Ökologie-Institut.
Payer, H. unter Mitarbeit von K. Turetschek (1991)

Band 15
Die Emissionen der österreichischen Wirtschaft. Systematik und Ermittelbarkeit. Forschungsbericht gem. m. dem Österr. Ökologie-Institut.
Payer, H.; Zangerl-Weisz, H. unter Mitarbeit von R.Fellinger (1991)

Band 16
Umwelt als Thema der allgemeinen und politischen Erwachsenenbildung in Österreich.
Fischer-Kowalski M., Fröhlich, U.; Harauer, R.; Vymazal, R. (1991)

Band 17
Causer related environmental indicators - A contribution to the environmental satellite-system of the Austrian SNA. Paper for the Special IARIW Conference on Environmental Accounting, Baden 1991.
Fischer-Kowalski, M., Haberl, H., Payer, H., Steurer, A. (1991)

Band 18
Emissions and Purposive Interventions into Life Processes - Indicators for the Austrian Environmental Accounting System. Paper to the ÖGBPT Workshop on Ecologic Bioprocessing, Graz 1991.
Fischer-Kowalski M., Haberl, H., Wenzl, P., Zangerl-Weisz, H. (1991)

Band 19
Defensivkosten zugunsten des Waldes in Österreich. Forschungsbericht gem. m. dem Österreichischen Institut für Wirtschaftsforschung.
Fischer-Kowalski et al. (1991)

Band 20*
Basisdaten für ein Input/Output-Modell zur Kopplung ökonomischer Daten mit Emissionsdaten für den Bereich des Straßenverkehrs.
Steurer, A. (1991)

Band 22
A Paradise for Paradigms - Outlining an Information System on Physical Exchanges between the Economy and Nature.
Fischer-Kowalski, M., Haberl, H., Payer, H. (1992)

Band 23
Purposive Interventions into Life-Processes - An Attempt to Describe the Structural Dimensions of the Man-Animal-Relationship. Paper to the Internat. Conference on "Science and the Human-Animal-Relationship", Amsterdam 1992.
Fischer-Kowalski, M., Haberl, H. (1992)

Band 24
Purposive Interventions into Life Processes: A Neglected "Environmental" Dimension of the Society-Nature Relationship. Paper to the 1. Europ. Conference of Sociology, Vienna 1992.
Fischer-Kowalski, M., Haberl, H. (1992)

Band 25
Informationsgrundlagen struktureller Ökologisierung. Beitrag zur Tagung "Strategien der Kreislaufwirtschaft: Ganzheitl. Umweltschutz/Integrated Environmental Protection", Graz 1992.
Steurer, A., Fischer-Kowalski, M. (1992)

Band 26
Stoffstrombilanz Österreich 1988.
Steurer, A. (1992)

Band 28+
Naturschutzaufwendungen in Österreich.
Gutachten für den WWF Österreich. Payer, H. (1992)

Band 29
Indikatoren der Nachhaltigkeit für die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung - angewandt auf die Region.
Payer, H. (1992). In: KudlMudl SonderNr. 1992:Tagungsbericht über das Dorfsymposium "Zukunft der Region - Region der Zukunft?"

Band 31
***Leerzeichen.* Neuere Texte zur Anthropologie**.
Macho, T. (1993)

Band 32
Metabolism and Colonisation. Modes of Production and the Physical Exchange between Societies and Nature.
Fischer-Kowalski, M., Haberl, H. (1993)

Band 33
Theoretische Überlegungen zur ökologischen Bedeutung der menschlichen Aneignung von Nettoprimärproduktion.
Haberl, H. (1993)

Band 34
Stoffstrombilanz Österreich 1970-1990 - Inputseite.
Steurer, A. (1994)

Band 35
Der Gesamtenergieinput des Sozio-ökonomischen Systems in Österreich 1960-1991. Zur Erweiterung des Begriffes "Energieverbrauch".
Haberl, H. (1994)

Band 36
Ökologie und Sozialpolitik.
Fischer-Kowalski, M. (1994)

Band 37
Stoffströme der Chemieproduktion 1970-1990.
Payer, H., unter Mitarbeit von Zangerl-Weisz, H. und Fellinger, R. (1994)

Band 38
Wasser und Wirtschaftswachstum. Untersuchung von Abhängigkeiten und Entkoppelungen, Wasserbilanz Österreich 1991.
Hüttler, W., Payer, H. unter Mitarbeit von H. Schandl (1994)

Band 39
Politische Jahreszeiten. 12 Beiträge zur politischen Wende 1989 in Ostmitteleuropa.
Macho, T. (1994)

Band 40
On the Cultural Evolution of Social Metabolism with Nature. Sustainability Problems Quantified.
Fischer-Kowalski, M., Haberl, H. (1994)

Band 41
Weiterbildungslehrgänge für das Berufsfeld ökologischer Beratung. Erhebung u. Einschätzung der Angebote in Österreich sowie von ausgewählten Beispielen in Deutschland, der Schweiz, Frankreich, England und europaweiten Lehrgängen.
Rauch, F. (1994)

Band 42
Soziale Anforderungen an eine nachhaltige Entwicklung.
Fischer-Kowalski, M., Madlener, R., Payer, H., Pfeffer, T., Schandl, H. (1995)

Band 43
Menschliche Eingriffe in den natürlichen Energiefluß von Ökosystemen. Sozio-ökonomische Aneignung von Nettoprimärproduktion in den Bezirken Österreichs.
Haberl, H. (1995)

Band 44
Materialfluß Österreich 1990.
Hüttler, W., Payer, H.; Schandl, H. (1996)

Band 45
National Material Flow Analysis for Austria 1992. Society's Metabolism and Sustainable Development.
Hüttler, W. Payer, H., Schandl, H. (1997)

Band 46
Society's Metabolism. On the Development of Concepts and Methodology of Material Flow Analysis. A Review of the Literature.
Fischer-Kowalski, M. (1997)

Band 47
Materialbilanz Chemie-Methodik sektoraler Materialbilanzen.
Schandl, H., Weisz, H. Wien (1997)

Band 48
Physical Flows and Moral Positions. An Essay in Memory of Wildavsky.
Thompson, M. (1997)

Band 49
Stoffwechsel in einem indischen Dorf. Fallstudie Merkar.
Mehta, L., Winiwarter, V. (1997)

Band 50+
Materialfluß Österreich- die materielle Basis der Österreichischen Gesellschaft im Zeitraum 1960-1995.
Schandl, H. (1998)

Band 51+
Bodenfruchtbarkeit und Schädlinge im Kontext von Agrargesellschaften.
Dirlinger, H., Fliegenschnee, M., Krausmann, F., Liska, G., Schmid, M. A. (1997)

Band 52+
Der Naturbegriff und das Gesellschaft-Natur-Verhältnis in der frühen Soziologie.
Lutz, J. Wien (1998)

Band 53+
NEMO: Entwicklungsprogramm für ein Nationales Emissionsmonitoring.
Bruckner, W., Fischer-Kowalski, M., Jorde, T. (1998)

WORKING PAPERS SOCIAL ECOLOGY

Band 54+
Was ist Umweltgeschichte?
Winiwarter, V. (1998)

Band 55+
Agrarische Produktion als Interaktion von Natur und Gesellschaft: Fallstudie SangSaeng.
Grünbühel, C. M., Schandl, H., Winiwarter, V. (1999)

Band 57+
Colonizing Landscapes: Human Appropriation of Net Primary Production and its Influence on Standing Crop and Biomass Turnover in Austria.
Haberl, H., Erb, K.H., Krausmann, F., Loibl, W., Schulz, N. B., Weisz, H. (1999)

Band 58+
Die Beeinflussung des oberirdischen Standing Crop und Turnover in Österreich durch die menschliche Gesellschaft.
Erb, K. H. (1999)

Band 59+
Das Leitbild "Nachhaltige Stadt".
Astleithner, F. (1999)

Band 60+
Materialflüsse im Krankenhaus, Entwicklung einer Input-Output Methodik.
Weisz, B. U. (2001)

Band 61+
Metabolismus der Privathaushalte am Beispiel Österreichs.
Hutter, D. (2001)

Band 62+
Der ökologische Fußabdruck des österreichischen Außenhandels.
Erb, K.H., Krausmann, F., Schulz, N. B. (2002)

Band 63+
Material Flow Accounting in Amazonia: A Tool for Sustainable Development.
Amann, C., Bruckner, W., Fischer-Kowalski, M., Grünbühel, C. M. (2002)

Band 64+
Energieflüsse im österreichischen Landwirtschaftssektor 1950-1995, Eine humanökologische Untersuchung.
Darge, E. (2002)

Band 65+
Biomasseeinsatz und Landnutzung Österreich 1995-2020.
Haberl, H.; Krausmann, F.; Erb, K.H.;Schulz, N. B.; Adensam, H. (2002)

Band 66+
Der Einfluss des Menschen auf die Artenvielfalt. Gesellschaftliche Aneignung von Nettoprimärproduktion als Pressure-Indikator für den Verlust von Biodiversität.
Haberl, H., Fischer-Kowalski, M., Schulz, N. B., Plutzar, C., Erb, K.H., Krausmann, F., Loibl, W., Weisz, H.; Sauberer, N., Pollheimer, M. (2002)

Band 67+
Materialflussrechnung London.
Bongardt, B. (2002)

Band 68+
Gesellschaftliche Stickstoffflüsse des österreichischen Landwirtschaftssektors 1950-1995, Eine humanökologische Untersuchung.
Gaube, V. (2002)

Band 69+
The transformation of society's natural relations: from the agrarian to the industrial system. Research strategy for an empirically informed approach towards a European Environmental History.
Fischer-Kowalski, M., Krausmann, F., Schandl, H. (2003)

Band 70+
Long Term Industrial Transformation: A Comparative Study on the Development of Social Metabolism and Land Use in Austria and the United Kingdom 1830-2000.
Krausmann, F., Schandl, H., Schulz, N. B. (2003)

Band 72+
Land Use and Socio-economic Metabolism in Preindustrial Agricultural Systems: Four Nineteenth-century Austrain Villages in Comparison.
Krausmann, F. (2008)

Band 73+
Handbook of Physical Accounting Measuring bio-physical dimensions of socio-economic activities MFA – EFA – HANPP.
Schandl, H., Grünbühel, C. M., Haberl, H., Weisz, H. (2004)

Band 74+
Materialflüsse in den USA, Saudi Arabien und der Schweiz.
Eisenmenger, N.; Kratochvil, R.; Krausmann, F.; Baart, I.; Colard, A.; Ehgartner, Ch.; Eichinger, M.; Hempel, G.; Lehrner, A.; Müllauer, R.; Nourbakhch-Sabet, R.; Paler, M.; Patsch, B.; Rieder, F.; Schembera, E.; Schieder, W.; Schmiedl, C.; Schwarzlmüller, E.; Stadler, W.; Wirl, C.; Zandl, S.; Zika, M. (2005)

Band 75+
Towards a model predicting freight transport from material flows.
Fischer-Kowalski, M. (2004)

Band 76+
The physical economy of the European Union: Cross-country comparison and determinants of material consumption.
Weisz, H., Krausmann, F., Amann, Ch., Eisenmenger, N., Erb, K.H., Hubacek, K., Fischer-Kowalski, M. (2005)

Band 77+
Arbeitszeit und Nachhaltige Entwicklung in Europa: Ausgleich von Produktivitätsgewinn in Zeit statt Geld?
Proinger, J. (2005)

Mit + gekennzeichnete Bände sind unter
http://www.uni-klu.ac.at/socec/inhalt/1818.htm
Im PDF-Format und in Farbe downloadbar.

Band 78+
Sozial-Ökologische Charakteristika von Agrarsystemen. Ein globaler Überblick und Vergleich.
Lauk, C. (2005)

Band 79+
Verbrauchsorientierte Abrechnung von Wasser als Water-Demand-Management-Strategie. Eine Analyse anhand eines Vergleichs zwischen Wien und Barcelona.
Machold, P. (2005)

Band 80+
Ecology, Rituals and System-Dynamics. An attempt to model the Socio-Ecological System of Trinket Island.
Wildenberg, M. (2005)

Band 81+
Southeast Asia in Transition. Socio-economic transitions, environmental impact and sustainable development.
Fischer-Kowalski, M., Schandl, H., Grünbühel, C., Haas, W., Erb, K-H., Weisz, H., Haberl, H. (2004)

Band 83+
HANPP-relevante Charakteristika von Wanderfeldbau und anderen Langbrachesystemen.
Lauk, C. (2006)

Band 84+
Management unternehmerischer Nachhaltigkeit mit Hilfe der Sustainability Balanced Scorecard.
Zeitlhofer, M. (2006)

Band 85+
Nicht-nachhaltige Trends in Österreich: Maßnahmenvorschläge zum Ressourceneinsatz.
Haberl, H., Jasch, C., Adensam, H., Gaube, V. (2006)

Band 87+
Accounting for raw material equivalents of traded goods. A comparison of input-output approaches in physical, monetary, and mixed units.
Weisz, H. (2006)

Band 88+
Vom Materialfluss zum Gütertransport. Eine Analyse anhand der EU15 – Länder (1970-2000).
Rainer, G. (2006)

Band 89+
Nutzen der MFA für das Treibhausgas-Monitoring im Rahmen eines Full Carbon Accounting-Ansatzes; Feasibilitystudie; Endbericht zum Projekt BMLFUW-UW.1.4.18/0046-V/10/2005.
Erb, K.-H., Kastner, T., Zandl, S., Weisz, H., Haberl, H., Jonas, M., (2006)

Band 90+
Local Material Flow Analysis in Social Context in Tat Hamelt, Northern Mountain Region, Vietnam.
Hobbes, M.; Kleijn, R. (2006)

Band 91+
Auswirkungen des thailändischen logging ban auf die Wälder von Laos.
Hirsch, H. (2006)

Band 92+
Human appropriation of net primary produktion (HANPP) in the Philippines 1910-2003: a socio-ecological analysis.
Kastner, T. (2007)

Band 93+
Landnutzung und landwirtschaftliche Entscheidungsstrukturen. Partizipative Entwicklung von Szenarien für das Traisental mit Hilfe eines agentenbasierten Modells.
Adensam, H., V. Gaube, H. Haberl, J. Lutz, H. Reisinger, J. Breinesberger, A. Colard, B. Aigner, R. Maier, Punz, W. (2007)

Band 94+
The Work of Konstantin G. Gofman and colleagues: An early example of Material Flow Analysis from the Soviet Union.
Fischer-Kowalski, M.; Wien (2007)

Band 95+
Partizipative Modellbildung, Akteurs- und Ökosystemanalyse in Agrarintensivregionen; Schlußbericht des deutsch-österreichischen Verbundprojektes.
Newig, J., Gaube, V., Berkhoff, K., Kaldrack, K., Kastens, B., Lutz, J., Schlußmeier B., Adensam, H., Haberl, H., Pahl-Wostl, C., Colard, A., Aigner, B., Maier, R., Punz, W.; Wien (2007)

Band 96+
Rekonstruktion der Arbeitszeit in der Landwirtschaft im 19. Jahrhundert am Beispiel von Theyern in Niederösterreich.
Schaschl, E.; Wien (2007)

Band 98+
Local Material Flow Analysis in Social Context at the forest fringe in the Sierra Madre, the Philippines.
Hobbes, M., Kleijn, R. (Hrsg); Wien (2007)

Band 99+
Human Appropriation of Net Primary Production (HANPP) in Spain, 1955-2003: A socio-ecological analysis.
Schwarzlmüller, E.; Wien (2008)

Band 100+
Scaling issues in long-term socio-ecological biodiversity research: A review of European cases.
Dirnböck, T., Bezák, P., Dullinger S., Haberl, H., Lotze-Campen, H., Mirtl, M., Peterseil, J., Redpath, S., Singh, S., Travis, J., Wijdeven, S.M.J.; Wien (2008)

Band 101+
Human Appropriation of Net Primary Production (HANPP) in the United Kingdom, 1800-2000: A socio-ecological analysis.
Musel, A.; Wien (2008)

Band 102 +
Wie kann Wissenschaft gesellschaftliche Veränderung bewirken? Eine Hommage an Alvin Gouldner, und ein Versuch, mit seinen Mitteln heutige Klima-politik zu verstehen.
Fischer-Kowalski, M.; Wien (2008)

Band 103+
Sozialökologische Dimensionen der österreichischen Ernährung – Eine Szenarienanalyse.
Lackner, M.;
Wien (2008)

Band 104+
Fundamentals of Complex Evolving Systems: A Primer.
Weis, E.; Wien (2008)

WORKING PAPERS SOCIAL ECOLOGY

Band 105+
Umweltpolitische Prozesse aus diskurstheoretischer Perspektive: Eine Analyse des Südtiroler Feinstaubproblems von der Problemkonstruktion bis zur Umsetzung von Regulierungsmaßnahmen.
Paler, M.; Wien (2008)

Band 106+
Ein integriertes Modell für Reichraming. Partizipative Entwicklung von Szenarien für die Gemeinde Reichraming (Eisenwurzen) mit Hilfe eines agentenbasierten Landnutzungsmodells.
Gaube, V., Kaiser, C., Widenberg, M., Adensam, H., Fleissner, P., Kobler, J., Lutz, J., Smetschka, B., Wolf, A., Richter, A., Haberl, H.; Wien (2008)

Band 107+
Der soziale Metabolismus lokaler Produktionssysteme: Reichraming in der oberösterreichischen Eisenwurzen 1830-2000.
Gingrich, S., Krausmann, F.; Wien (2008)

Band 108+
Akteursanalyse zum besseren Verständnis der Entwicklungsoptionen von Bioenergie in Reichraming. Eine sozialökologische Studie.
Vrzak, E.; Wien (2008)

Band 109+
Direktvermarktung in Reichraming aus sozial-ökologischer Perspektive.
Zeitlhofer, M.; Wien (2008)

Band 110+
CO_2-Bilanz der Tomatenproduktion: Analyse acht verschiedener Produktionssysteme in Österreich, Spanien und Italien.
Theurl, M.; Wien (2008)

Band 111+
Die Rolle von Arbeitszeit und Einkommen bei Rebound-Effekten in Dematerialisierungs- und Dekarbonisierungsstrategien. Eine Literaturstudie.
Bruckner, M.; Wien (2008)

Band 112+
Von Kommunikation zu materiellen Effekten - Ansatzpunkte für eine sozial-ökologische Lesart von Luhmanns Theorie Sozialer Systeme.
Rieder, F.; Wien (2008)

Band 114+
Across a Moving Threshold: energy, carbon and the efficiency of meeting global human development needs.
Steinberger, J. K., Roberts, .J.T.; Wien (2008)

Band 115
Towards a low carbon society: Setting targets for a reduction of global resource use.
Krausmann, F., Fischer-Kowalski, M., Steinberger, J.K., Ayres, R.U.; Wien (2010)

Band 116+
Eating the Planet: Feeding and fuelling the world sustainably, fairly and humanely - a scoping study.
Erb, K-H., Haberl, H., Krausmann, F., Lauk, C., Plutzar, C., Steinberger, J.K., Müller, C., Bondeau, A., Waha, K., Pollack, G.; Wien (2009)

Band 117+
Gesellschaftliche Naturverhältnisse: Energiequellen und die globale Transformation des gesellschaftlichen Stoffwechsels.
Krausmann, F., Fischer-Kowalski, M.; Wien (2010)

Band 118+
Zurück zur Fläche? Eine Untersuchung der biophysischen Ökonomie Brasiliens zwischen 1970 und 2005.
Mayer, A.; Wien (2010)

Band 119+
Das nachhaltige Krankenhaus: Erprobungsphase.
Weisz, U., Haas, W., Pelikan, J.M., Schmied, H., Himpelmann, M., Purzner, K., Hartl, S., David, H.; Wien (2009)

Band 120+
LOCAL STUDIES MANUAL
A researcher's guide for investigating the social metabolism of local rural systems.
Singh, S.J., Ringhofer, L., Haas, W., Krausmann, F., Fischer-Kowalski, M.; Wien (2010)

Band 121+
Sociometabolic regimes in indigenous communities and the crucial role of working time: A comparison of case studies.
Fischer-Kowalski, M., Singh, S.J., Ringhofer, L., Grünbühel C.M., Lauk, C., Remesch., A.; Wien (2010)

Band 122+
Klimapolitik im Bereich Gebäude und Raumwärme. Entwicklung, Problemfelder und Instrumente der Länder Österreich, Deutschland und Schweiz.
Jöbstl, R.; Wien (2012)

Band 123+
Trends and Developments of the Use of Natural Resources in the European Union.
Krausmann, F., Fischer-Kowalski, M., Steinberger, J.K., Schaffartzik, A., Eisenmenger, N, Weisz, U.; Wien (2011)

Band 125+
Raw Material Equivalents (RME) of Austria's Trade.
Schaffartzik, A., Eisenmenger, N., Krausmann, F., Weisz, H.; Wien (2013)

Band 126+
Masterstudium "Sozial- und Humanökologie": Selbstevaluation 2005-2010.
Schmid, M., Mayer A., Miechtner, G.; Wien (2010)

Band 127+
Bericht des Zentrums für Evaluation und Forschungsberatung (ZEF). Das Masterstudium „Sozial- und Humanökologie".
Mayring, P., Fenzl, T.; Wien (2010)

Band 128+
Die langfristigen Trends der Material- und Energieflüsse in den USA in den Jahren 1850 bis 2005.
Gierlinger, S.; Wien (2010)

Band 129+
Die Verzehrungssteuer 1829 – 1913 als Grundlage einer umwelthistorischen Untersuchung des Metabolismus der Stadt Wien. Hauer, F.; Wien (2010)

Band 130+
Human Appropriation of Net Primary Production in South Africa, 1961- 2006. A socio-ecological analysis.
Niedertscheider, M.; Wien (2011)

Band 131+
The socio-metabolic transition.
Long term historical trends and patterns in global material and energy use.
Krausmann, F.; Wien (2011)

Band 132+
„Urlaub am Bauernhof“ oder „Bauernhof ohne Urlaub“? Eine sozial-ökologische Untersuchung der geschlechtsspezifischen Arbeitsteilung und Zeitverwendung auf landwirtschaftlichen Betrieben in der Gemeinde Andelsbuch, Bregenzerwald.
Winder, M.; Wien (2011)

Band 133+
Spatial and Socio-economic Drivers of Direct and Indirect Household Energy Consumption in Australia.
Wiedenhofer, D.; Wien (2011)

Band 134+
Die Wiener Verzehrungssteuer. Auswertung nach einzelnen Steuerposten (1830 – 1913).
Hauer, F.,
Gierlinger, S., Nagele, C., Albrecht, J., Uschmann, T., Martsch, M.; Wien (2012)

Band 135+
Zeit für Veränderung? Über die geschlechtsspezifische Arbeitsteilung und Zeitverwendung in landwirtschaftlichen Betrieben und deren Auswirkungen auf Landnutzungsveränderungen in der Region „Westlicher Wienerwald“. Eine sozial-ökologische Untersuchung.
Madner, V.; Wien (2013)

Band 136+
The Impact of Industrial Grain Fed Livestock Production on Food Security: an extended literature review.
Erb, K-H., Mayer, A., Kastner, T., Sallet, K-E., Haberl, H.; Wien (2012)

Band 137+
Human appropriation of net primary production in Africa: Patterns, trajectories, processes and policy implications.
Fetzel, T., Niedertscheider, M., Erb, K-H., Gaube, V., Gingrich, S., Haberl, H., Krausmann, F., Lauk, C., Plutzar, C.; Wien (2012)

Band 138+
VERSCHMUTZT – VERBAUT – VERGESSEN: Eine Umweltgeschichte des Wienflusses von 1780 bis 1910.
Pollack, G.; Wien (2013)

Band 139+
Der Fleischverbrauch in Österreich von 1950-2010.Trends und Drivers als Zusammenspiel von Angebot und Nachfrage.
Willerstorfer, T.; Wien (2013)

Band 140+
Veränderungen im sektoralen Energieverbrauch ausgewählter europäischer Länder von 1960 bis 2005.
Draxler, V.; Wien (2014)

Band 141+
Wie das ERP (European Recovery Program) die Entwicklung des alpinen, ländlichen Raumes in Vorarlberg prägte.
Groß, R.; Wien (2013)

Band 142+
Exploring local opportunities and barriers for a sustainability transition on a Greek island.
Petridis, P., Hickisch, R., Klimek, M., Fischer, R., Fuchs, N., Kostakiotis, G., Wendland, M., Zipperer, M., Fischer-Kowalski, M.; Wien (2013)

Band 143+
Climate Change Mitigation in Latin America: A Mapping of Current Policies, Plans and Programs.
Ringhofer, L., Singh, S.J., Smetschka, B.; Wien (2013)

Band 144+
Arbeitszeit und Energieverbrauch: Grundsatzfragen diskutiert an der historischen Entwicklung in Österreich.
Weisz, U., Possanner, N..; Wien (2013)

Band 145+
Barrieren und Chancen für die Realisierung nachhaltiger Mobilität. Eine Analyse der Zeitabhängigkeit von Mobilitätsmustern am Beispiel von Krems/Donau.
Gross, A.; Wien (2013)

Band 147+
The rise of the semi-periphery:
A physical perspective on the global division of labour.
Material flow analysis of global trade flows (1970-2005).
Loy, C.; Wien (2013)

Band 148+
Historische Energietransitionen im Ländervergleich. Energienutzung, Bevölkerung, Wirtschaftliche Entwicklung.
Pallua, I.; Wien (2013)

Band 149+
Socio-Ecological Impacts of Land Grabbing for Nature Conservation on a Pastoral Community: A HANPP-based Case Study in Ololosokwan Village, Northern Tanzania.
Bartels, L. E.; Wien (2014)

Band 150+
Teilweise waren Frauen auch Traktorist.
Geschlechtliche Arbeitsteilung in landwirtschaftlichen Betrieben Ostdeutschlands heute – Unterschiede in der biologischen und konventionellen Bewirtschaftung.
Fehlinger, J.; Wien (2014)

Band 151+
Economy-wide Material Flow Accounting
Introduction and guide.
Krausmann, F., Weisz, H., Schütz, H., Haas, W., Schaffartzik, A.; Wien (2014)

Band 152+
Large scale societal transitions in the past.
The Role of Social Revolutions and the 1970s Syndrome.
Fischer-Kowalski, M., Hausknost, D. (Editors); Wien (2014)

Band 153+
Die Anfänge der mineralischen Düngung in Österreich-Ungarn (1848-1914).
Mayrhofer, I.; Wien (2014)

Band 154+
Environmentally Extended Input-Output Analysis.
Schaffartzik, A., Sachs, M., Wiedenhofer, D., Eisenmenger, N.; Wien (2014)

Band 155+
Rural Metabolism: Material flows in an Austrian village in 1830 and 2001.
Haas, W., Krausmann, F.; Wien (2015)

WORKING PAPERS SOCIAL ECOLOGY

Band 156+
A proposal for a workable analysis of Energy Return On Investment (EROI) in agroecosystems. Part I: Analytical approach.
Tello, E., Galán, E., Cunfer, G., Guzmán-Casado, G.I.,Gonzales de Molina, M., Krausmann, F., Gingrich, S., Sacristán, V., Marco, I., Padró, R., Moreno-Delgado, D.; Wien (2015)

Band 157+
Auswirkungen des demographischen Wandels auf die Landwirtschaft und Landnutzung in der LEADER Region Mostviertel-Mitte.
Riegler, M.; Wien (2014)

Band 158+
Ökobilanzierung im Zierpflanzenbau. Treibhausgasemissionen der Produktion von Zierpflanzen am Beispiel eines traditionellen Endverkaufsbetriebs in Österreich.
Wandl, M. T.; Wien (2015)

Band 159+
CO_2-Emissionen und Ressourcennutzung im Bergtourismus. Zur Frage der nachhaltigen Bewirtschaftung einer alpinen Schutzhütte und des Carbon Footprint ihrer Gäste.
Fink, R.; Wien (2015)

Band 160+
Social Multi-Criteria Evaluation (SMCE) in Theory and Practice: Introducing the software OPTamos.
Singh, S. J., Smetschka, B., Grima, N., Ringhofer, L. Petridis, P., Biely, K.; Wien (2016)

Band 161+
„Und dann war das Auto auch wieder weg" – Biografische Betrachtung autofreier Mobilität.
Sattlegger, L.; Wien (2015)

Band 162+
Die Konstruktion von traditional ecological knowledge: Eine kritische Analyse wissenschaftlicher Umwelt- und Naturschutzdiskurse.
Andrej, M.; Wien (2015)

Band 163+
Stickstoffflüsse von der landwirtschaftlichen Produktion bis zum Lebensmittelverzehr in Österreich von 1965 bis 2010.
Sinnhuber, L.; Wien (2015)

Band 164+
Socio-ecological Impacts of Brick Kilns in the Western Ghats: A socio-metabolic Analysis of small-scale Brick Industries in the Mumbai Metropolitan Region, Maharashtra, India.
Noll, D.; Wien (2015)

Band 165+
Wachsende Fahrradnutzung in Wien und ihre Relevanz für Klima und Gesundheit.
Maier, P.; Wien (2015)

Band 166+
Auswirkungen von Krieg und Besatzung auf die Ressourcennutzung auf dem Truppenübungsplatz Döllersheim/Allentsteig in den Jahren 1938-1957.
Mittas, S.; Wien (2016)

Band 167+
Zwischen Kolonie und Provinz. Herrschaft und Planung in der Kameralprovinz Temeswarer Banat im 18. Jahrhundert.
Veichtlbauer, O.; Wien (2016)

Band 168+
The Relevance of Governance Quality for Sustainable Resource Use. Greece as a Case Study.
Kolar, J.; Wien (2016)

Band 169+
Environmental Conflicts in Austria from 1950 to 2015
Wendering, S.; Wien (2016)

Band 170+
Die sozial-ökologischen Auswirkungen der Palmölproduktion in ländlichen Gemeinden. Eine regionale Materialflussanalyse in der Mikroregion Tomé-Açu, Brasilien.
Kottusch, C.; Wien (2016)