



# Sozial-ökologische Konflikte und Wirkungen: Fallstudie Afrika

## Bioethanol in Malawi – die einzige (!?) langfristige Biokraftstoff-Produktion in Subsahara Afrika

Raoul Herrmann<sup>1</sup>

Ulrike Grote<sup>2</sup>

Michael Brüntrup<sup>1</sup>

<sup>1</sup> German Development Institute / Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE)

<sup>2</sup> Leibniz-Universität Hannover

**Konferenz: Biokraftstoffe zwischen Sackgasse und Energiewende –  
Diskurse, Effekte und Konflikte aus transnationaler Perspektive**  
*19. April 2013, Berlin*



1. Motivation der Fallstudie
2. Bedeutung von Zuckerrohr, Zucker und Bioethanol in Malawi
3. Quantitative Ergebnisse - deskriptive Beschreibung und Wirkungsanalyse
4. Qualitative Ergebnisse
5. Schlussfolgerungen und Empfehlungen
6. Weiterführende Themen und Fragen



1. Fairfuels?-Projekt: Politische und sozial-ökologische Wirkungen der Biokraftstoffproduktion auf drei Kontinenten, aber nicht alles überall
2. Fokus der Afrika-Komponente: mögliche Langzeitwirkungen der BKS-Produktion jenseits der Landnahme-Problematik auf lokale ländliche Entwicklung , speziell Armut und Ernährungssicherung  
-> die Rohstoffproduktion ist entscheidend
3. Beobachtungen und Annahmen für die Fallstudienauswahl:
  - Zuckerrohr – Molasse – Bioethanol ist das einzige derzeit nachgewiesen langfristig durchführbare Smodel der BKS-Produktion in SSA
  - Langfristige Wirkungen der derzeit entstehenden Bioethanol-Produktionen aus Zuckerrohr u/o Molasse werden ähnlich sein wie die bestehende
  - Malawi hat die einzige (!?) langfristige Biokraftstoff-Produktion in Subsahara Afrika



## Zeitlich:

- 1. Zuckerrohranpflanzung in den 60er Jahren im Süden
- 2. Zuckerrohranpflanzung und erste Vertragsanbauer in der frühen 80er Jahren im Zentrum
- Seit 1982: Bioethanol-Produktion und Beimischung
- 1990-2010: sukzessive extension of outgrowers

## Produktion und wirtschaftliche Bedeutung:

- 23.000 ha Zuckerrohr (1% Anbaufläche), etwa 3.000 ha von Vertragsbauern
- Jährliche Zuckerproduktion (2009/10):  
300.000 t Zucker; 73.000 t Molasse → 19 Mio. Liter Bio-Alkohol
- Vermarktung Zucker: 70% im Inland, 30% international (davon 50% EU)
- Bioethanol: Transport-, bereinigter und Trink-Alkohol (seit 2008)
- Beimischung bis zu 20%
- Zuckerindustrie ist der zweitgrößte formale Arbeitsmarkt (nach dem Staat)
- Zucker ist die zweitgrößte Devisenquelle (nach Tabak, vor Tee)

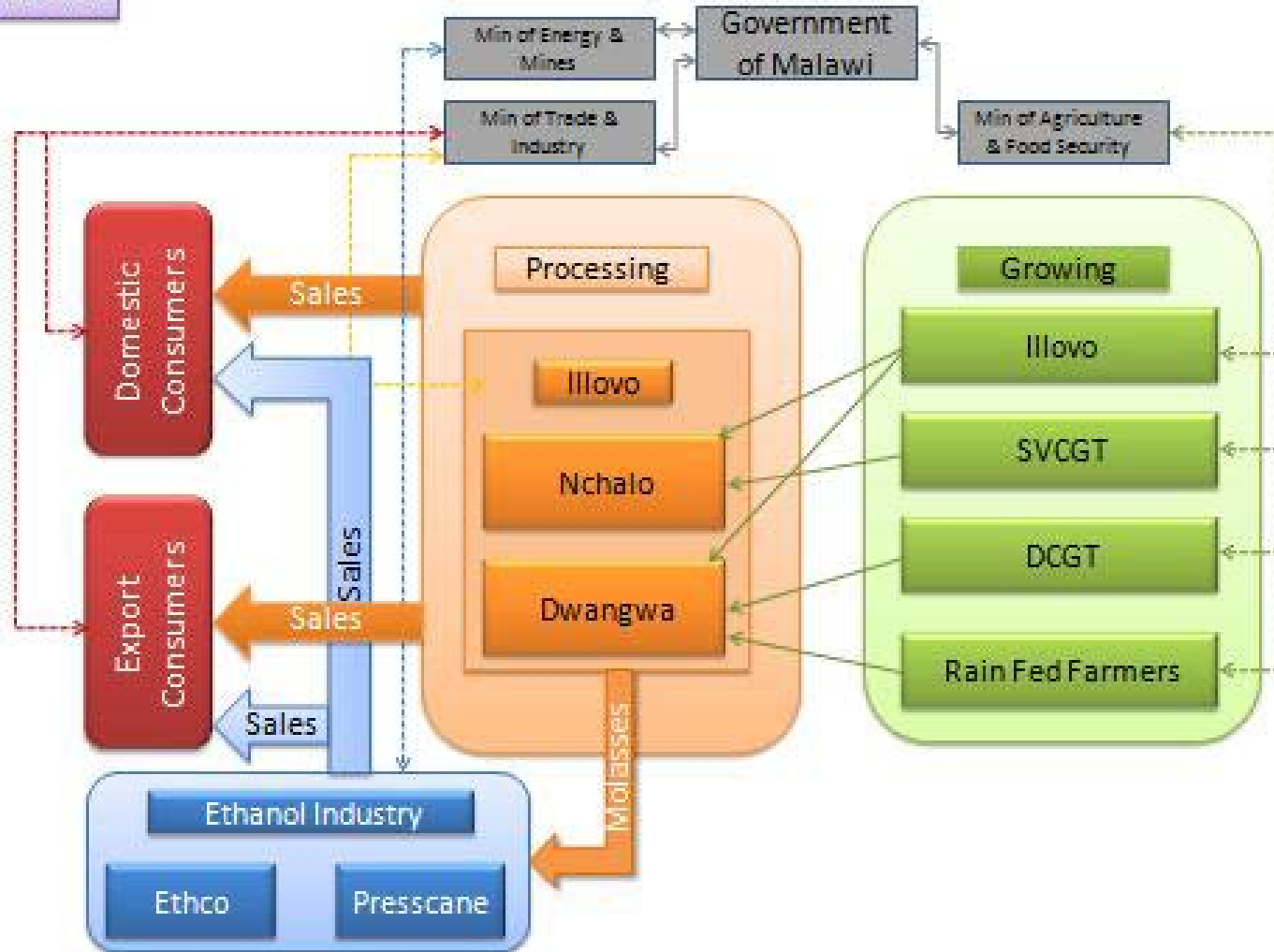
# Der vielleicht wichtigste Grund für die Ausweitungspläne



*Source: Mathias (2009)*

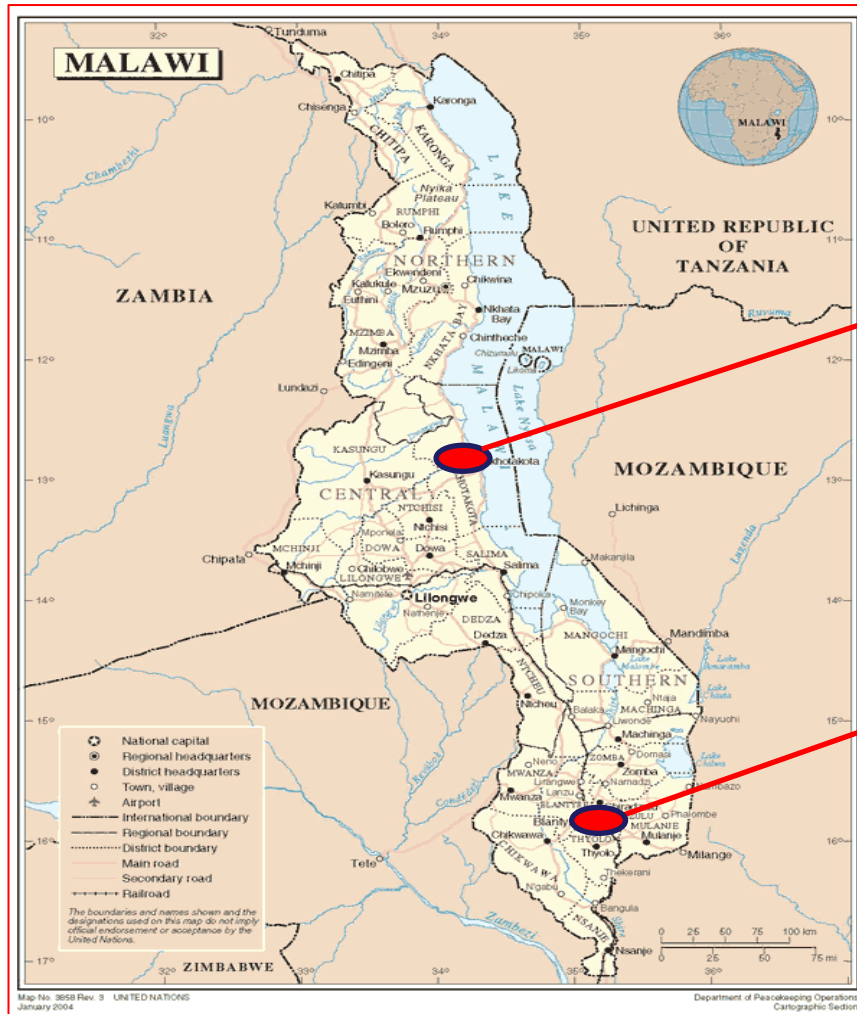
# Der Aufbau der Zucker/Bioethanol-Wertschöpfungskette

DIAGRAM 1



Source: Mathias (2009)

# Produktions- und Studienregionen



Dwangwa Sugar Mill (Illovo) & ETHCO Ltd.

Nchalo Sugar Mill (Illovo) & Presscane Ltd.



- Dwangwa lw. Betriebs- und Arbeiterhaushalte in 2010/11
- Household survey:

Gruppe	Stichprobe	Gesamt-Population
Plantagenarbeiter	61	~ 4000
Vertragsanbauer	225	~ 700
Nicht-Anbauer (in Anbaudörfern)	230	~5,000
Nicht-Anbauer (in Nicht-Anbaudörfern, Kontrolle)	98	„Large“
Total	609	

- ...plus Fokusgruppen-Diskussionen und Erhebungen auf Dorfebene



# Beschreibend: Ausgewählte Betriebs-/Haushalts-Kennzahlen



Variable	Anbauer (n=225)	Nicht-Anbauer (n=328)	Arbeiter (n=61)
Alter des Haushalts-Vorstands (Jahre)	51	44	37
Weibliche Haushaltsvorstände (HHV) (%)	15%	13%	7%
HHV mit weiterführender Schulbildung (%)	28%	26%	26%
HHV die lesen und schreiben können (%)	80%	80%	87%
Betriebserfahrung (Jahre)	17,1	17,1	7,8
Betriebsgröße (in ha)	5,5	2,2	1,0
Haushaltsgröße (Anzahl Personen)	6,3	5,8	4,7
Arbeitende HH-Mitglieder (16-65 J.)	3,6	2,9	2,3
Arbeitsbesatz (arb. Personen pro ha)	0,9	2,7	5,6
Im Dorf gebürtig (%)	52%	71%	79%
Aufenthaltsdauer im Dorf (Jahre)	39	35	35
Anteil HH mit Maisanbau (%)	96%	96%	96%
Anteil HH mit Maniokanbau (%)	49%	68%	100%
Anteil HH mit Reisanbau (%)	34%	31%	15%

**Zuckeranbauer sind älter,  
haben größere Betriebe,  
etwas größere Familien als  
Nicht-Anbauer**

**Plantagenarbeiter  
sind jünger,  
haben kleinere Familien,  
weniger Betriebserfahrung,  
und die meisten kommen  
von außerhalb**

# Beschreibend: Deckungsbeiträge von Zuckerrohranbau mit und ohne Bewässerung



Variable	Regenfeldbau (n=108)		Bewässert (n=117)	z-Statistik	
Zuckerrohrfläche (ha)	2.6		2.9	-5.6***	
Zuckerrohrertrag (t/ha)	42		99	-9.8***	
<b>Einnahmen Zuckerrohr (MKW)</b>	<b>740,811</b>		<b>1,589,404</b>	<b>-9.1***</b>	
<i>Produktionskosten (in MKW) zur Fabrik:</i>					
<b>Produktionskosten Feld</b>	<b>408,410</b>	<b>100%</b>	<b>886,865</b>	<b>100%</b>	<b>-8.8***</b>
Mineraldünger und Ausbringung		18%		24%	-4.4***
Herbizide und Jäten		7%		4%	1.9*
Bewässerung		0%		12%	-13.7***
<b>Transport</b>		<b>44%</b>		<b>29%</b>	<b>-6.1***</b>
Landbearbeitung (pflanzen)		3%		8%	-5***
Ernte (Arbeitskosten)		13%		14%	-7.2***
Andere Produktionskosten		14%		10%	-6.4***
<i>Nettoeinkommen (in MKW):</i>					
<b>Aus Zuckerrohr</b>	<b>332,401</b>		<b>702,539</b>	<b>-7.3***</b>	
Aus Zuckerrohr pro ha	117,452		251,923	-7.5***	
Aus Zuckerrohr pro Arbeitstag	21,884		56,356	-5.9***	

# Beschreibend: Haushaltseinkommen und Armut



Variable	Cane growers (n=225)	Non growers (n=328)	Estate workers (n=61)
Betriebseink. Pflanze (in M\$)	1,320,296	90,290	1,020,000
...Zuckerrohrverkauf	1,320,296	90,290	1,020,000
... Andere Agrarverkäufe	24,931	20,646	8,080
... Subsistenzproduktion	56,004	14,045	24,021
Betriebseinkommen nicht-Pflanze	9,522	15,649	9,395
Gesamte Betriebsausgaben	731,020	13,984	8,288
Netto-Betriebseinkommen	591,573	63,357	33,208
Nicht-Betriebseinkommen	124,357	71,334	104,390
HH Gesamteinkommen (netto)	715,930	135,011	137,598
HH-Pro-Kopf-Einkommen pro Tag in (PPP-US\$)	383	72	118
Armutsrate (einfach) (in %)	15%	71%	52%
Armutsrate ultraarm (in %)	15%	71%	52%
Durchschnittliche Mahlzeiten den letzten 7 Tagen	2,71	2,71	2,71

Sehr starker Unterschied im HH-Einkommen

Einkommensunterschied v.a. durch Zuckerrohr

Die Produktion von Nahrungsmitteln für Subsistenz und Markt ist nur wenig höher

Nicht-landwirtschaftliches Einkommen ebenfalls deutlich größer

Einkommen sind viel höher pro Kopf, und Armutsrate viel niedriger

Auch andere Indikatoren für Ernährungssicherung sind nur schwach unterschiedlich

# Descriptives : selected assets (continued)



Variables	Cane growers	Non Growers	Estate workers
<b><u>Compounded index (Principal Component Analysis)</u></b>			
Wealth index	1.2	-0.67	0.62
Housing index	0.69	-0.48	0.97
Infrastructure index	-0.17	0.22	0.05
Durable consumer goods index	0.92	-0.38	-0.19
<b><u>Household consumer durables assets (wealth):</u></b>			
Radio ownership in 2010 (%)	89%	70%	82%
TV ownership (%)	54%	19%	8%
Bike ownership (%)	84%	54%	92%
Motorcycle ownership (%)	6%	0%	2%
Car ownership (%)	8%	0%	0%
Mobile phone ownership (%)	77%	61%	62%

# Simulated outgrower impacts on net income & poverty



Outcome variable	Simulated Impact*				t-ratio
	Treated	Controls	Differences	% Net change	
<b><i>Effects on annual per capita household income (in MKW):</i></b>					
<i>All sugar cane growers:</i>	122,880	27,098	95,782	<b>353%</b>	4.9***
<b><i>By outgrower arrangement:</i></b>					
individual rainfed outgrower	113,952	26,148	87,805	<b>336%</b>	3.8***
Large-scale irrigation scheme	140,154	26,926	113,228	<b>421%</b>	5.3***
<b><i>Poverty effects:</i></b>					
Poverty incidence (poor)	18%	72%	-0.54	<b>-75%</b>	-9.9***
Poverty incidence (ultra-poor)	13%	56%	-0.44	<b>-78%</b>	-8.9***

\*Average Treatment Effect on the Treated (ATT)

# Simulated outgrower impacts on assets



Outcome variable	Simulated Impact (ATT)			% net change	t-ratio
	Treated	Controls	Differences		
<b><i>Asset indices</i></b>					
Comprehensive wealth index	0.929	-0.421	<b>1.350</b>		8.9***
Housing index	0.590	-0.348	<b>0.938</b>		7.3***
Infrastructure index	-0.080	0.025	<b>-0.105</b>		<b>-0.8</b>
Durable consumer goods index	0.629	-0.225	<b>0.854</b>		6.5***
<b><i>Housing conditions:</i></b>					
Improved roof quality	67%	33%	0.34	<b>102%</b>	5.8***
Improved wall quality	83%	76%	0.07	<b>10%</b>	1.9*
Improved floor quality	58%	29%	0.29	<b>100%</b>	5.6***
Number of rooms per household member	0.48	0.37	0.11	<b>29%</b>	4.3***
<b><i>Services &amp; infrastructure:</i></b>					
Improved cooking source	4%	4%	0.01	<b>19%</b>	0.3
Improved sanitary facility	76%	59%	0.18	<b>30%</b>	3.6***
Improved water quality source	28%	26%	0.02	<b>7%</b>	0.4

\*Average Treatment Effect on the Treated (ATT)

# Qualitative interviews further highlighted



- (Growing) conflicts along the value chain (farmer – management company, sugar plant, bioethanol producers) due to production costs, intransparency, debts, fees, “residues” revenue management
- (Growing) conflicts with new expansions (farmers, communities, estates, ...) due to land issues
- Increasing immigration and urbanization around the estates  
->demand for more public investments in services & infrastructure



- Significant positive effects of sugar cane production on outgrowers' incomes, monetary poverty and asset wealth status
  - but, on average outgrowers tends to be initially larger, better-off farmers.
- Estate workers are better-off than local population in terms of per capita income and monetary poverty, though much less than outgrowers, and many still poor and few assets, but
  - unclear with respect to population at origin (but probably positive impact as majority comes from southern Region), and
  - unclear long-term perspectives.
- Access to services and infrastructure seems to grow less  
-> depends on external options, public investments, collective actions
- Off-farm activities are more attractive/viable than on-farm non-sugar activities of sugar farmers
- Conflicts need to be tackled urgently for current production and expansion





- From the angle of socio-economic welfare effects on directly participating households (outgrowers and estate workers), no objection to extension of sugarcane plantation-cum-outgrower model (but be aware that this is not the whole picture of socio-economic impacts)
- Outgrower components are particularly support-worthy, however number of beneficiaries is still very small compared to the amount of investment (which is mostly provided by public loans)
- Support for workers “at the poverty margin” welcomed
- Manage conflicts of interest within value chain, possibly with careful state support
- Additional support could possibly enhance existing spill-over effects (on-farm): Technology, marketing, entrepreneurial training



## **On-farm/plantation and scheme expansion:**

- Displaced people
- Land issues in expanding schemes
- Ratio plantation/outgrowers
- Ratios sugar/ethanol, biofuel/alcohol
- Outgrower management model and linkages to plant
- Empowerment of outgrowers

## **Rural development beyond farms:**

- Communal development (rural hubs, new tasks, challenges and options, local taxes, public investments)
- Empowerment of communities
- Support of off-farm diversification options (activities, markets, linkages)

**Big questions remain:**      **Who bears the costs, who should do what, who is responsible (including for failures), how to evaluate linked factors + complexity?**



Thank you for your attention !