



# Diskussionspapiere

## Discussion Papers

Juli 2007

### **Auswirkungen der Bioenergieproduktion auf die Agrarpolitik sowie auf Anreizstrukturen in der Landwirtschaft**

**Eine partielle Analyse bedeutender Fragestellungen anhand der Beispielregion  
Niedersachsen**

**Enno Bahrs, Jobst-Henrik Held und Jochen Thiering**



Nr. 0705

Department für Agrarökonomie und RURale Entwicklung  
Universität Göttingen  
D 37073 Göttingen



Haben Sie Fragen, wollen Sie an unserem Forschungsprojekt teilnehmen oder möchten Sie einen Kommentar zu diesem Beitrag geben? Wir würden uns über eine Nachricht von Ihnen freuen.

***Kontaktadressen:***

***Prof. Dr. Enno Bahrs***

Institut für Agrar- und Forstökonomie  
Department für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften der  
Universität für Bodenkultur Wien  
Feistmantelstraße 4  
A-1180 Wien  
Tel. +43-1-47654 3550 Fax. +43-1-47654 3592  
Email: enno.bahrs@boku.ac.at

***Jochen Thiering, M. Sc.***

Arbeitsbereich „Angewandte Landwirtschaftliche Betriebslehre“  
Department für Agrarökonomie und RURale Entwicklung  
Georg-August-Universität Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 5  
37073 Göttingen  
Tel. und Fax: +49-551-39 4843  
Email: jochen.thiering@gmx.de

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Zielsetzung .....	4
2	Biomasse für die Energieproduktion .....	6
2.1	Das Erneuerbare Energien Gesetz .....	6
2.2	Steuervergünstigungen und Beimischungsquoten bei Biokraftstoffen.....	7
3	Strukturen der niedersächsischen Landwirtschaft .....	11
4	Auswirkungen des Biomasseanbaus zur Energiegewinnung auf die landwirtschaftlichen Strukturen Niedersachsens .....	14
5	Agrarpolitische Implikationen .....	27
6	Schlussfolgerungen .....	29
	Literaturverweise .....	30

# 1 Einleitung und Zielsetzung

Die jüngsten Entwicklungen auf den Agrarrohstoff- sowie Energiemärkten mit signifikant ansteigenden Preisen werfen verschiedene Fragen für Landwirte sowie für die Agrarpolitik auf. Ein Teil der Entwicklung wird auf die jüngsten Veränderungen der Rahmenbedingungen für die Bioenergieerzeugung, wie die Novellierung des Gesetzes zur Förderung erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz, kurz EEG) sowie den Beschluss von Steuervergünstigungen und Beimischungsquoten bei Biokraftstoffen, zurückgeführt. Einzelne Strukturen in der deutschen und damit auch in der bedeutenden niedersächsischen Landwirtschaft könnten dadurch erheblich beeinflusst werden. Bisher wurden die Landwirtschaft bzw. die Bodenmärkte durch die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien nur in relativ geringem Maße tangiert. So führte die Erzeugung von Windstrom an den ausgewiesenen Standorten zu ansteigenden Bodenpreisen und es konnten zusätzliche Pacht- oder Windstromeinnahmen für die Landwirte verbucht werden. Massive Auswirkungen für die Landwirtschaft waren mit der Generierung erneuerbarer Energien nicht verbunden. Mit den jüngsten Änderungen der Rahmenbedingungen für die Bioenergieerzeugung mehren sich die Stimmen, die auf gravierende Auswirkungen auf die Landwirtschaft sowie die ihr vor- und nachgelagerten Strukturen hinweisen – sowohl in positiver als auch in negativer Richtung. Im Folgenden soll dies zum Anlass genommen werden, partiell zu erwartende Angebots- und Nachfragestrukturen zu antizipieren, treibende Kräfte von Veränderungen zu identifizieren und auf einzelne Regionen Niedersachsens zu projizieren. Daraus sind Aussagen zur Wettbewerbsfähigkeit einzelner betriebswirtschaftlicher Ausrichtungen in der niedersächsischen Landwirtschaft, Auswirkungen auf die entsprechenden Bodenmärkte sowie agrarpolitische Implikationen Niedersachsens abzuleiten. Allerdings sind im Rahmen einer „Vierwochenstudie“ keine umfangreichen Datenanalysen möglich. Vielmehr handelt es sich um Trendaussagen, die bei Bedarf einer weitergehenden Analyse bedürfen. An dieser Stelle ist dem Niedersächsischen Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz gesondert für die Förderung dieser Studie zu danken.

## Vorgehensweise

Vor dem Hintergrund der zuvor genannten Zielsetzungen erfolgen zunächst einzelne allgemeine Darstellungen des geförderten Biomasseanbaus im Kontext des EEG sowie von Steuervergünstigungen und Beimischungspflichten der Biokraftstoffproduktion. Dabei werden die Regelungen des EEG hervorgehoben, die ein besonders großes Auswirkungspotenzial auf die Landwirtschaft haben können. Sonstige Rahmenbedingungen auf den Agrarrohstoffmärkten werden dabei weitgehend ausgeblendet. D. h., es handelt sich insoweit um eine ceteris paribus Analyse. Der Grund liegt nicht zuletzt in der komplexen Prognose, die über die Möglichkeiten der zeitlichen Rahmenbedingungen dieser Studie hinausgehen. Anschließend werden die landwirtschaftlichen Strukturen Niedersachsens kurz skizziert. Darauf aufbauend werden für Niedersachsen die Entwicklungen von Anbaustrukturen einzelner Feldfrüchte sowie Anlagenstandorte zur Produktion erneuerbarer Energien synoptisch gegenübergestellt, um daraus Aussagen zur Strukturentwicklung ableiten zu können. In diesem Kontext sind Wirkungsmechanismen von Energieproduktion (speziell der Biogasproduktion) und

Substrat- bzw. Flächenbedarf kurz zu skizzieren sowie Auswirkungen für die Food-Produktion mit dem vor- und nachgelagerten Bereich darzulegen. Darauf aufbauend können Vermutungen zur Entwicklung der Wertschöpfungspotenziale landwirtschaftlicher Nutzflächen sowie daraus resultierender regionaler Bodenmärkte abgeleitet werden. In diesem Zusammenhang sind auch Aussagen zur Rückkopplung auf die niedersächsische Agrarpolitik möglich. Abschließend erfolgt eine Zusammenfassung.

## 2 Biomasse für die Energieproduktion

Erneuerbare Energien sind die nach menschlichem Ermessen unbegrenzt verfügbaren Energien. Dazu zählen insbesondere die Wind- und Wasserenergie, die Geothermie sowie die aus dem Sonnenlicht resultierenden Energien bzw. Energieträger auf der Basis von Photovoltaik oder Biomasse durch Photosynthese. Insbesondere Letzteres tangiert die Land- und Forstwirtschaft in besonderer Form. Dabei handelt es sich um flächenintensive Produktionsformen, die bislang etablierte Flächennutzungen verdrängen können und somit zu Nutzungskonkurrenzen, insbesondere im Food-Bereich führen. Von besonderer Bedeutung sind dabei die Stromproduktion im Kontext des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) sowie die Kraftstoffproduktion aus Raps, Getreide und Zuckerrüben im Kontext von Mineralölsteuerbefreiungen, -vergünstigungen sowie Beimischungspflichten zu bislang etablierten Kraftstoffen auf Basis fossiler Energieträger.

### 2.1 Das Erneuerbare Energien Gesetz

Mit dem Erneuerbare-Energien-Gesetz und der Biomasse-Verordnung (BiomasseV) wurden in Deutschland Grundlagen für einen verstärkten Ausbau der Stromerzeugung bzw. der gekoppelten Strom- und Wärmebereitstellung auf Biomassebasis geschaffen.

Mit der jüngsten Novellierung des EEG vom Sommer 2004 (Gesetz zur Neuregelung des Rechts der Erneuerbaren Energien im Strombereich, vgl. BGBl 2004 I v. 31.7.2004) wurden die Rahmenbedingungen für die Biomassenutzung zur Stromproduktion erheblich verbessert. Neben einer Verstärkung der Anreizwirkung im unteren Leistungsbereich wurden für die Stromerzeugung aus Biomasse zusätzliche Anreize zum Einsatz insbesondere naturbelassener Biomassen (NawaRo's), innovativer Technologien und der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) geschaffen. So wird die Stromproduktion aus Biomasse aufgrund § 8 EEG gemäß folgender Tabelle 1 mit den zuvor genannten Anreizen degressiv gefördert.

**Tabelle 1: Vergütungsübersicht über Strom aus Biomasseanlagen gemäß § 8 EEG**

Installierte Leistung	Grundvergütung in ct/kWh					Bonus I (NawaRo-Anlagen) in ct/kWh	Bonus II (zertifizierte KK-Anlagen) in ct/kWh	Bonus III (Innovativer Ansatz) in ct/kWh
	Inbetriebnahme der Anlage im Jahr:							
	2004	2005	2006	2007	2008			
bis 150 kW	11,5	11,33	11,16	10,99	10,83	6	2	2
bis 500 kW	9,9	9,75	9,61	9,46	9,32	6	2	2
bis 5 MW	8,9	8,77	8,64	8,51	8,38	4	2	2
bis 20 MW	8,4	8,27	8,15	8,03	7,91	0	2	0

Quelle: Eigene Darstellung gemäß § 8 EEG

Gemäß § 8 V EEG wurden die in Tabelle 1 genannten Vergütungssätze beginnend mit dem 1. Januar 2005 jährlich jeweils für ab diesem Zeitpunkt neu in Betrieb genommene Anlagen um jeweils 1,5% des für die im Vorjahr neu in Betrieb genommene Anlagen maßgeblichen Wertes gesenkt und um zwei Stellen hinter dem Komma gerundet. D.h., je früher Anlagen an das Netz gingen bzw. gehen, umso höher sind die Vergütungssätze für einen garantierten zwanzigjährigen Zeitraum. Diese Förderung hat zu einer insgesamt überdurchschnittlichen Etablierung von NawaRo-Biogasanlagen geführt, die im weiteren Verlauf der Studie noch zu diskutieren sein wird. Viele Experten erwarten einen weiter

zunehmenden Ausbau der Stromerzeugung aus Biomasse (vgl. ZEDDIES, 2006a oder GÖMANN et. al, 2006).

## **2.2 Steuervergünstigungen und Beimischungsquoten bei Biokraftstoffen**

Auf dem deutschen Markt wurden im Jahr 2005 2,7 Mio. m<sup>3</sup> Biokraftstoffe abgesetzt. Davon machte Biodiesel einen Anteil von über 75% aus. Der Rest verteilte sich in etwa zu gleichen Teilen auf Pflanzenöl und Bioethanol (SCHMITZ, 2006). Biokraftstoffe waren in Deutschland von Beginn an von der Mineralölsteuer befreit. Die Politik tolerierte, dass keine Mineralölsteuer abgeführt werden musste, obwohl es dafür keine konkrete rechtliche Regelung gab. Mit der Einführung der Ökosteuer im Jahr 2000 kam es zu weiteren Vergünstigungen: Von der in drei Stufen mit je drei Cent pro Liter eingeführten Öko-Steuer blieben Biokraftstoffe verschont und erzielten damit weitere Wettbewerbsvorteile (BOCKEY, 2006). Erst mit der Änderung des Mineralölsteuergesetzes zum Jahresbeginn 2004 wurde ein rechtlicher Rahmen für die Steuerbegünstigung von Biokraftstoffen geschaffen. Mit dem Inkrafttreten des Energiesteuergesetzes zum 1. August 2006 (unter Berücksichtigung der 1. Änderung vom 26. August 2006) sowie mit der Inkraftsetzung des Biokraftstoffquotengesetzes zum 1. Januar 2007 ist die grundsätzliche Steuerbefreiung für Biodiesel und Bioethanol sowie für Pflanzenöl aufgehoben worden. Dabei ist allerdings darauf hinzuweisen, dass für die Land- und Forstwirtschaft der Einsatz von Biokraftstoffen auch weiterhin ohne zusätzliche steuerliche Belastung ist (UFOP, 2006a: 5). Weiter werden für Biodiesel (ab 2007: 4,4 %) und Bioethanol (in 4 Stufen bis 2010 auf 3,6 % ansteigend) zukünftig feste Quoten für die Beimischung zu den mineralischen Kraftstoffen gelten (UFOP, 2006: 5). Die weitere Entwicklung des Biokraftstoffmarktes bewegt sich dadurch zukünftig in klar definierten Bahnen. Aus den Quotenvorgaben lässt sich der Basisbedarf an Biokraftstoffen ableiten. Ausgehend davon lassen sich auch die Potenziale für den Energiepflanzenbau sowie die Biokraftstoffproduktion ableiten. Tabelle 2 zeigt zunächst die Besteuerung von Biokraftstoffen in Deutschland.

**Tabelle 2: Besteuerung von Biokraftstoffen in Deutschland in Euro-Ct/l**

Jahr	bis 7/2006	ab 8/2006	ab 2007	2008	2009	2010	2011	2012
Diesel	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4
Biodiesel B 100 (außerhalb Pflichtquote)	-	9,0	9,0	15,0	21,0	27,0	33,0	45,0
Biodiesel/Pflanzenöl (Pflichtquote)	-	15,0	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4
Pflanzenöl (außerhalb Pflichtquote)	-	-	-	10,0	18,0	26,0	33,0	45,0
Ottokraftstoff	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5
Bioethanol (Pflichtquote)	-	-	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5
Bioethanol E 85 (außerhalb Pflichtquote)	-	-	-	abhängig von Überkompensation				

Quelle: Eigene Darstellung gemäß ZEDDIES (2006b:2)

Die Marktpreise für Biokraftstoffe in Deutschland sind in den vergangenen Jahren kontinuierlich angestiegen. So ist bspw. der Bioethanolpreis in den vergangenen 12 Monaten in Deutschland von knapp unter 0,50 €/l auf über 0,65 €/l angestiegen, wobei die Weltmarktpreise ebenfalls steigend sind. Ende 2005 lag der Weltmarktpreis für

Bioethanol bei 0,26 €/l. Für Europa beträgt der Außenschutz für Ethanol 0,192 €/l. Damit zeigt sich eine Abhängigkeit der Biokraftstoffpreise zum Rohölpreis (STARK, 2006).

Die indirekte Förderung von Biokraftstoffen durch die Mineralölsteuerbefreiung hat in den vergangenen Jahren zu einer beträchtlichen Ausweitung der Produktion geführt (vgl. FNR, 2006: 92ff). Dadurch entstehen direkte Output- und Beschäftigungseffekte wie auch gesamtwirtschaftliche Rückwirkungen. Der verstärkte Anbau von Agrarrohstoffen für die Biokraftstofferzeugung könnte angesichts der in Deutschland begrenzten Flächenverfügbarkeit eine Konkurrenz zwischen verschiedenen Landnutzungsformen hervorrufen. Das könnte dazu führen, dass bei einer Ausweitung der Anbaufläche für Bioenergie Nahrungs- bzw. Futtermittelproduktion, agrarische Rohstoffe für nichtenergetische Nutzungen oder andere Landschaftsnutzungen zurückgedrängt werden könnten. Speziell im Hinblick auf Niedersachsen sind diese Nutzungskonkurrenzen derzeit noch schwer abschätzbar. Niedersachsen hat zwar einige Anlagen in Planung, aber die bisherigen Kapazitäten sind noch moderat. Tabelle 3 gibt zum einen Auskunft über die Produktionskapazitäten für Biodiesel und Pflanzenöl in Deutschland im Jahr 2005. Zum anderen spiegelt sie vor dem Hintergrund der jüngst veränderten Rahmenbedingungen eine Prognose der UFOP für deren Potential für die Jahre 2010 bis 2015 wieder.

**Tabelle 3: Bestehende und prognostizierte Produktionsvolumina sowie Flächenbedarf für die deutsche Biodiesel- und Pflanzenölerzeugung**

	2005	2010-2015
<b>Anbaufläche Raps</b>	1,4 Mio. ha	1,8 Mio. ha
Prozent der Ackerfläche	12%	15%
<b>Produktion Rapssaat</b>	5 Mio. t	7 Mio. t
<b>Produktion Rapssöl</b>	2 Mio. t	2,8 Mio. t
+ Nettoimporte*	+ 0,4 Mio. t	+ 0,8 Mio. t
- Verbrauch Nahrung	- 0,6 Mio. t	- 0,6 Mio. t
<b>Rapsöl für Biodiesel**</b>	1,8 Mio. t	3 Mio. t
+ Importe Soja-/Palmöl	+ 0,2 Mio. t	+ 1 Mio. t
<b>Total Biodiesel</b>	2 Mio. t	4 Mio. t
Dieserverbrauch	28,5 Mio. t	30 Mio. t
Anteil Biodiesel	7%	13%

\* Öläquivalent Import-Rapssaat/Rapsöl

\*\* einschließlich Pflanzenölkraftstoff

Quelle: Eigene Darstellung gemäß UFOP (2006b: 5)

Danach könnte allein für die Herstellung von Biodiesel und Pflanzenöl die Rapsanbaufläche in Deutschland um 400.000 ha steigen. Andere Quellen kommen diesbezüglich zu ähnlichen Ergebnissen (vgl. FNR, 2006: 68f sowie ZEDDIES, 2006: 7), wenngleich die Auswirkungen der Besteuerung sowie die internationale Wettbewerbsfähigkeit anderer Ölpflanzen nicht vernachlässigt werden darf.

Zur Vervollständigung der Überlegungen zur Biokraftstofferzeugung in Deutschland zeigt Abbildung 1 die bestehenden und geplanten Bioethanolanlagen in Deutschland zum Ende des Jahres 2006.



Abbildung 1: Bestehende und geplante Bioethanolanlagen in Deutschland

Ort	Bundesland	Betreiber	Bioethanoljahresproduktion in m <sup>3</sup> /a	Dominierender Rohstoff	Rohstoffbedarf* in t	Benötigte Fläche** in ha
<b>In Betrieb:</b>						
Zörbig	Sachsen-Anhalt	MBE***	100.000	Roggen	280.000	33.333
Zeitz	Sachsen-Anhalt	Südzucker	260.000	Weizen	702.000	86.667
			100.000	Zuckerrüben	600.000	11.111
Schwedt	Brandenburg	NBE****	230.000	Roggen	644.000	76.667
Seyda	Sachsen-Anhalt	GKS*****	4.000	Roggen	11.200	1.333
Herne	NRW	Sasol	25.000	nur Absolutierung	0	0
Hannover	Niedersachsen	KWST*****	20.000	Melasse	120.000	2.222
Hannover	Niedersachsen	KWST*****	40.000	nur Absolutierung	0	0
Bad Köstritz	Thüringen	Wabio	8.400	Weizen	22.680	2.800
1.056 Brennereien			217.000	Getreide	585.900	72.333
<b>Gesamtsummen für Deutschland (aktuell):</b>			<b>1.004.400</b>	-	<b>2.965.780</b>	<b>286.467</b>
<b>In Bau:</b>						
Kl. Wanzleben	Sachsen-Anhalt	Nordzucker	130.000	Zuckerrüben	780.000	14.444
Großbeuthen	Brandenburg	GKS*****	?	?	-	-
Anklam	Mecklenburg-Vorpommern	Danisco	80.000	Zuckerrüben	480.000	8.889
<b>Summe:</b>			<b>210.000</b>	-	<b>1.260.000</b>	<b>23.333</b>
<b>In Planung:</b>						
Rostock	Mecklenburg-Vorpommern	NAWARO GmbH	100.000	Roggen	280.000	33.333
<b>Papenburg</b>	<b>Niedersachsen</b>	<b>BEP GmbH</b>	<b>100.000</b>	<b>Weizen</b>	<b>270.000</b>	<b>33.333</b>
Tacherting	Bayern	versch. Investoren	150.000	Getreide	405.000	50.000
<b>Bückerburg</b>	<b>Niedersachsen</b>	<b>versch. Investoren</b>	<b>40.000</b>	<b>Getreide</b>	<b>108.000</b>	<b>13.333</b>
Fürstenwalde	Brandenburg	versch. Investoren	40.000	Getreide	108.000	13.333
Bülstringen	Sachsen-Anhalt	versch. Investoren	40.000	Getreide	108.000	13.333
Magdeburg	Sachsen-Anhalt	Getreide AG	100.000	Weizen	270.000	33.333
Kahrstedt	Sachsen-Anhalt	Getreide AG	100.000	Weizen	270.000	33.333
Rendsburg	Schleswig-Holstein	Getreide AG	100.000	Weizen	270.000	33.333
Neubrandenburg	Mecklenburg-Vorpommern	Getreide AG	100.000	Weizen	270.000	33.333
<b>Stade</b>	<b>Niedersachsen</b>	<b>Prokon Nord</b>	<b>100.000</b>	<b>Getreide</b>	<b>270.000</b>	<b>33.333</b>
Rostock	Mecklenburg-Vorpommern	VERBIO AG	200.000	Getreide	540.000	66.667
<b>Wunstorf</b>	<b>Niedersachsen</b>	<b>versch. Investoren</b>	<b>200.000</b>	<b>Getreide</b>	<b>540.000</b>	<b>66.667</b>
<b>Summe:</b>			<b>1.370.000</b>	-	<b>3.709.000</b>	<b>456.667</b>
<b>Gesamtsummen für Deutschland (zukünftig):</b>			<b>2.584.400</b>	-	<b>7.934.780</b>	<b>766.467</b>

\*Annahme zur Umrechnung: 1m<sup>3</sup> Ethanol = 2,7 t Weizen bzw. 2,8 t Roggen bzw. 6 t Zuckerrüben

\*\*Annahme zur Umrechnung: 1ha Getreide = 3m<sup>3</sup> Ethanol bzw. 1ha Zuckerrüben = 3m<sup>3</sup> Ethanol

\*\*\*Mitteldeutsche BioEnergie GmbH & Co KG

\*\*\*\*Nordbrandenburger Bioenergie GmbH & Co KG

\*\*\*\*\*Görlitzer Kornbrennerei und Spiritusfabrik Bernhard Icking KG

\*\*\*\*\*Kraul & Wilkening u. Stelling Kommanditgesellschaft - GmbH & Co

Quelle: Eigene Darstellung nach GRUNERT (2006)

In Niedersachsen sind demnach für Papenburg und Stade jeweils Verarbeitungskapazitäten von 100.000 m<sup>3</sup>/a, für Bückeberg von 40.000 m<sup>3</sup>/a und für Wunstorf von 200.000 m<sup>3</sup>/a geplant (andere Standorte wie z. B. Lüneburg sind ebenfalls im Gespräch).<sup>1</sup> In Hannover existieren bereits Anlagen mit einer Gesamtkapazität von 60.000 m<sup>3</sup>/a. Insgesamt könnte die Bioethanoljahresproduktion in Deutschland zukünftig über 2,5 Mio. m<sup>3</sup>/a umfassen (vgl. dazu auch SCHÖPE, 2006: 31). Das entspräche gemessen an der Weltethanolerzeugung 2005 einem Anteil von etwa 5%.<sup>2</sup>

Infolge der Ausweitung der Bioethanolproduktion wären damit in Deutschland theoretisch über 750.000 Hektar Ackerflächen gebunden, was parallele Studien bestätigen (vgl. FNR, 2006: 68f sowie SCHÖPE, 2006: 29) Zusammen mit dem Flächenbedarf für die Biodieselproduktion (Tabelle 3) ergäbe sich damit ein mittelfristiges Flächenbedarfspotential von insgesamt etwa 2,5 Mio. Hektar für die Herstellung von Biokraftstoffen. Für die Biokraftstoffproduktion ergibt sich jedoch im Vergleich zur Biogaserzeugung eine andere Gewichtung der Flächenbedarfspotentiale.

<sup>1</sup> Zu nennen sind in diesem Zusammenhang auch Standortplanungen für Kraftstoffe der zweiten Generation – wie z. B. BtL (Biomass to Liquid). Die Umsetzung solcher Anlagen (so war z. B. Uelzen als BtL-Standort in der Diskussion) wird jedoch noch einige Jahre in Anspruch nehmen.

<sup>2</sup> Weltethanolerzeugung 2005: 46 Mio. m<sup>3</sup>

Die Substrate sind weniger transportempfindlich und mit angemessener Anbindung an entsprechende Wasserwege steht diesen Anlagen der Weltmarkt für Substrate (Getreide) offen. So ist bspw. für die geplante Bioethanolanlage in Stade eine ausschließliche Verarbeitung von importiertem Getreide vorgesehen (PROKON NORD, 2007). Auch für die geplante Anlage in Papenburg ist eine (fast) ausschließliche Substratversorgung über den Seeweg geplant, so dass auch hier zumindest von einem deutlich geringeren Einfluss auf die Flächenbewirtschaftung in Niedersachsen auszugehen ist, als das Flächenbedarfspotential zunächst glauben lässt (WEL, 2006). Demgegenüber ist für die Anlage in Wunstorf eine weitgehende Vor-Ort-Versorgung mit Substraten geplant, obwohl auch hier durch die direkte Anbindung an den Seeweg die Möglichkeit zur Versorgung mit importierten Substraten besteht. Eine weitere Vertiefung im Hinblick auf die Auswirkungen der Biokraftstoffherzeugung auf die landwirtschaftlichen Strukturen und Bodenmärkte erscheint somit im Rahmen dieser Studie wenig sinnvoll. Denn der reale Flächenbedarf ist derzeit nur sehr ungenau vorhersehbar. Allerdings sind viele wichtige Rahmenbedingungen beim Betrieb solcher Anlagen zu beachten. Dazu zählt neben der langfristigen internationalen Wettbewerbsfähigkeit dieser Anlagen (Kosten pro Liter Bioethanol) z. B. auch, wie die anfallenden Reststoffe verwertet werden können. Arbeitplatzeffekte dieser Anlagen sind ebenfalls zu beachten. So seien bspw. gemäß SCHÖPE (2006: 34) allein durch die Einführung der Wertschöpfungskette „Bioethanol“ in Deutschland 10.800 Arbeitsplätze geschaffen worden. Und durch den weiteren Ausbau der Bioethanolherzeugung sei mit der Schaffung über 30.000 weiterer Arbeitsplätze zu rechnen.

### 3 Strukturen der niedersächsischen Landwirtschaft

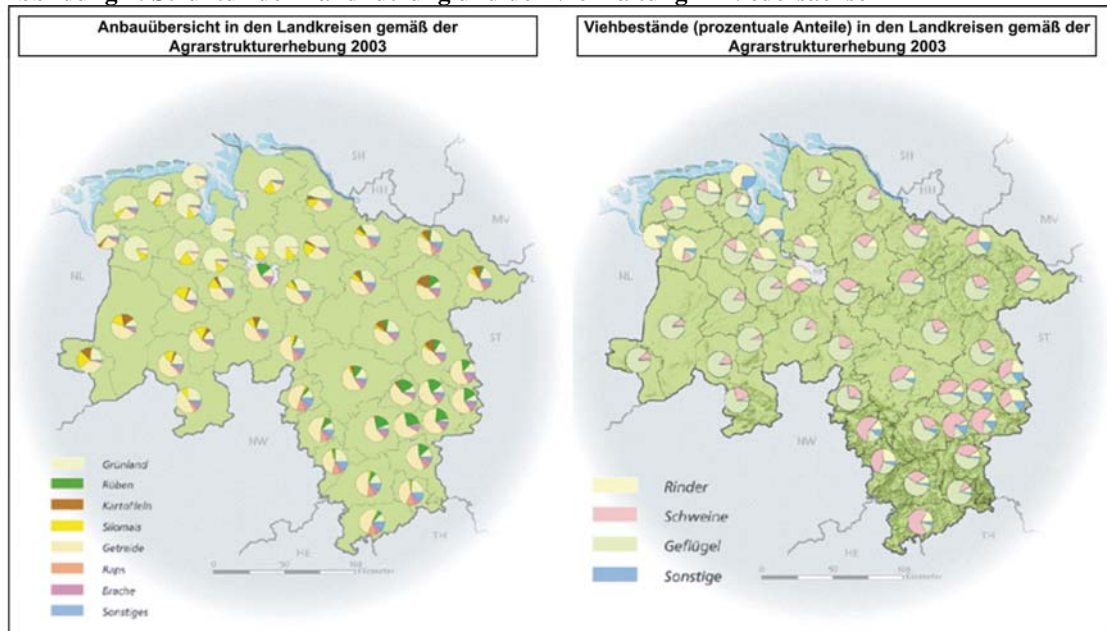
Damit die Auswirkungen der zuvor beschriebenen Vorzügen des Biomasseanbaus für die Energieproduktion in der niedersächsischen Landwirtschaft nachvollzogen werden können, soll im Folgenden insbesondere auf Basis der Daten der Agrarstrukturerhebung 2003 sowie des Regionalreports 2004 des Niedersächsischen Instituts für Wirtschaftsforschung (NIW, 2004) ein kurzer Überblick über die Struktur der niedersächsischen Agrar- und Ernährungswirtschaft erfolgen.

Die Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen unterteilt sich in Ackerflächen (70%), Grünland (28%) und Sonderkulturen (2%), wobei der Getreideanbau mit einem Anteil von 40% an der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche (bzw. 56% der Ackerflächen) dominierend ist.

Hinsichtlich der Flächennutzung lassen sich in Niedersachsen typische Nutzungsregionen unterscheiden. Im südlichen und nordöstlichen Niedersachsen wird ein Großteil der Fläche durch reine Ackerbaubetriebe bewirtschaftet. Insbesondere in den mit besten Ackerböden ausgestatteten Landkreisen Peine, Hildesheim, Wolfenbüttel und Helmstedt dominiert der Anbau von Zuckerrüben und Getreide mit einem Anbauumfang von mehr als 75% der landwirtschaftlich genutzten Fläche. Auf den leichteren Böden nördlich von Hannover ist neben Getreide der Anbau von Kartoffeln ein wichtiges Standbein für die Landwirtschaft. Hier sind insbesondere der Landkreis Uelzen (20% Kartoffelanbau an der landwirtschaftlich genutzten Fläche) sowie die Landkreise Celle, Diepholz, Lüneburg und Lüchow-Dannenberg zu nennen. In der Region Weser-Ems werden die landwirtschaftlichen Flächen in erster Linie zur Futtergewinnung genutzt. So sind die Landkreise Grafschaft Bentheim, Osnabrück, Emsland, Vechta und Cloppenburg durch einen verstärkten Getreideanbau geprägt. Daneben fällt insbesondere in der Grafschaft Bentheim sowie im Emsland auch dem Kartoffelanbau eine wichtige Rolle zu. In den nördlicheren Küstenregionen nehmen der Ackeranteil ab und der Grünlandanteil zu. Entsprechend werden die landwirtschaftlichen Flächen entlang der Küste, sowie im Elbe-Weser-Dreieck vorwiegend durch Futterbaubetriebe genutzt. Hohe Grünlandanteile an der landwirtschaftlich genutzten Fläche weisen mit 80% insbesondere die Landkreise Leer und Wesermarsch sowie mit Anteilen zwischen 50% und 80% die Landkreise Aurich, Wittmund, Friesland, Ammerland, Cuxhaven und Osterholz auf. Im Landkreis Stade bildet der Obstanbau im „Alten Land“ einen regionalen Schwerpunkt mit einem Umfang von 10% der landwirtschaftlich genutzten Fläche. Die unterschiedliche Flächennutzung in den verschiedenen Landkreisen und Regionen in Niedersachsen zeigt auch Abbildung 2.

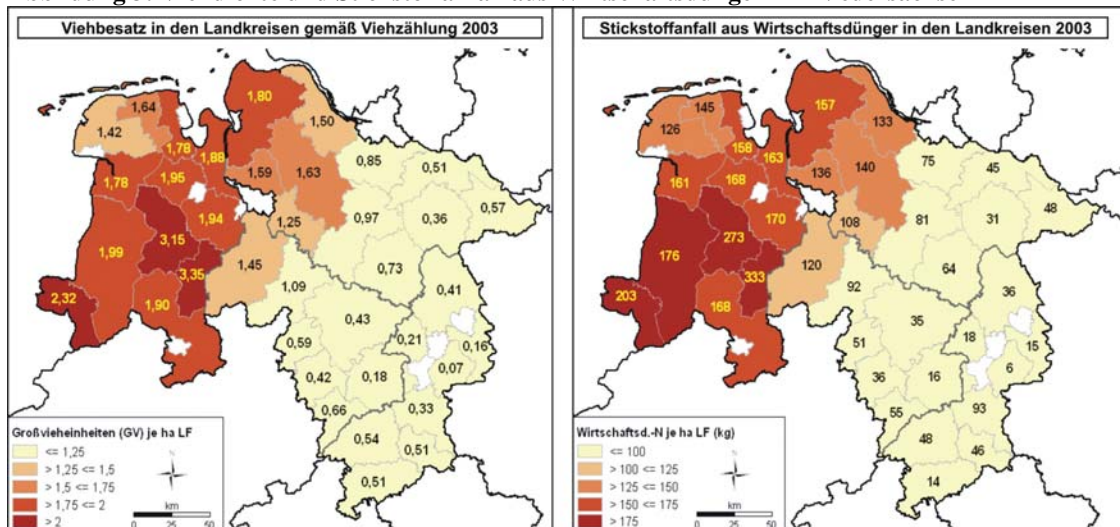
Daneben zeigt die Abbildung auch die Struktur der Viehhaltung, der in Niedersachsen eine äußerst hohe Bedeutung zukommt. So entfällt mehr als die Hälfte der Produktionswerte der niedersächsischen Landwirtschaft auf tierische Erzeugnisse. Allerdings ist die regionale Verteilung der Viehdichte und damit der Stoffströme sehr unterschiedlich ausgeprägt (vgl. Abbildung 3).

**Abbildung 2: Struktur der Landnutzung und der Viehhaltung in Niedersachsen**



Quelle: NLS 2003 (Kartenerstellung: MU)

**Abbildung 3: Viehdichte und Stickstoffanfall aus Wirtschaftsdüngern in Niedersachsen**



Quelle: WINDHORST, 2006

Danach konzentriert sich die Viehhaltung verstärkt auf die westlichen Landkreise Niedersachsens. Unterteilt nach Vieharten erstreckt sich die Rinderhaltung vor allem auf den Küstenraum, das Elbe-Weser-Dreieck und das übrige westliche Niedersachsen. 85% der niedersächsischen Rinder (ca. 1,5 Mio.) stehen in den ehemaligen Regierungsbezirken Weser-Ems und Lüneburg. Im nordöstlichen und südlichen Niedersachsen hat die Rinderhaltung dagegen nur eine sehr geringe Bedeutung. Demgegenüber konzentriert sich die Schweinehaltung sehr stark auf das südwestliche Niedersachsen, insbesondere auf die Landkreise Vechta, Cloppenburg, Emsland und Osnabrück. Insgesamt stehen im ehemaligen Regierungsbezirk Weser-Ems zuzüglich der

Landkreise Rotenburg (Wümme), Diepholz und Nienburg 80% (6,274 Mio.) der niedersächsischen Schweine. Der Schwerpunkt der Geflügelhaltung liegt ebenfalls im Südwesten Niedersachsens. So werden in der Region Weser-Ems 80% des niedersächsischen Geflügels gehalten.

Auch der Herstellung von landwirtschaftlichen Produkten und Nahrungsmitteln kommt in Niedersachsen eine besondere Rolle zu. Das Ernährungsgewerbe ist gemessen an der Zahl der Beschäftigten der zweitgrößte Industriezweig in Niedersachsen. Die größten Bereiche sind die Fleischverarbeitung und die Herstellung von Backwaren, gefolgt von der Getränkeindustrie, der Herstellung von Futtermitteln, der Milchverarbeitung sowie der Obst- und Gemüseverarbeitung. Das Ernährungsgewerbe gehört zu den Industriezweigen mit der breitesten räumlichen Streuung. Die Betriebsstandorte befinden sich häufig in direkter Nähe zu den notwendigen Rohstoffquellen (Brotgetreide, Zucker, Fleisch, Milch, Kartoffeln, Obst und Gemüse). Wenngleich diese enge räumliche Bindung heute nur noch in wenigen Fällen besteht, so hat die Ernährungsindustrie nach wie vor eine große Bedeutung gerade in den industrieärmeren ländlichen Regionen. Gemessen an der Zahl der Beschäftigten ist ihre Bedeutung in den Landkreisen Cloppenburg (u.a. Fleischverarbeitung, Backwaren, Futtermittelindustrie, Kartoffelverarbeitung), Ammerland (Milchverarbeitung, Fleischverarbeitung, Gartenbau) und Vechta (Fleischverarbeitung, Futtermittelindustrie) am höchsten. Ebenfalls überdurchschnittliche Bedeutung kommt der Ernährungsindustrie in den Landkreisen Rotenburg (Milchverarbeitung), Cuxhaven (Fischverarbeitung), Verden (Tiernahrungsmittel, Backwaren), Uelzen (Milchverarbeitung, Zuckerindustrie), Lüchow-Dannenberg (Landwirtschaft, Getränkeindustrie) und Osnabrück (Fleischverarbeitung, Feinkost, Gewürze, Backzutaten und -waren) zu.

## 4 Auswirkungen des Biomasseanbaus zur Energiegewinnung auf die landwirtschaftlichen Strukturen Niedersachsens

### Analysen zur boomenden Biogasproduktion

Aufgrund des NawaRo-Bonus hat der Anbau von Biomasse zur Stromproduktion erheblich an Vorzüglichkeit gewonnen. Während in der Vergangenheit die Biogasproduktion auf der Basis von Wirtschaftsdüngern mit Kosubstraten wie Schlachtabfällen, Fetten oder allgemein Lebensmittelresten bedeutend war, haben durch den oben genannten Bonus der ausschließliche Einsatz von Wirtschaftsdüngern und/oder nachwachsenden Rohstoffen diese Vorzüglichkeit abgelöst. Dies hat zu vielfältigen Diskussionen aller Stakeholder<sup>3</sup> der Biogasproduktion geführt. Nicht allein aus diesen Gründen nehmen die ökonomischen Rahmenbedingungen der Biogasproduktion eine hervorgehobene Stellung in dieser Studie ein, die im Folgenden mit einer Gegenüberstellung des Erfolgspotenzials in der Biogasproduktion beginnt.

**Tabelle 4: Unternehmerentlohnung sowie Arbeitsentlohnung für vier beispielhafte Biogasanlagen**

	150 kW-Anlage		500 kW-Anlage		
	guter Betrieb	weniger guter Betrieb	guter Betrieb	weniger guter Betrieb	
<b>Annahmen zur Biogasanlage</b>	Jahr der Inbetriebnahme der Anlage	2006	2006	2006	2006
	Elektr. Leistung BHKW in kW <sub>el</sub>	150	150	500	500
	Jahreslaufzeit BHKW in Std	8.000	7.000	8.000	7.000
	verwertbare Stromenergie in kWh <sub>el</sub> /Jahr	1.200.000	1.050.000	4.000.000	3.500.000
	Erlös pro kWh <sub>el</sub> in €-Cent	17,90	17,16	16,37	15,61
	Elektr. Wirkungsgrad BHKW	37%	37%	38%	38%
	Genutzte Wärmeenergie in kWh <sub>therm</sub> /Jahr	600.000	0	2.000.000	0
	Erlös pro kWh <sub>therm</sub> in €-Cent	2	0	2	0
	Anschaffungskosten pro kW <sub>el</sub> in €	4.000	4.500	3.000	3.500
	Abschreibungszeitraum Gesamtanlage	15 Jahre			
	Zinsansatz für das eingesetzte Kapital	5%			
	Zeit für Anlagenbetreuung in Std/Tag	3	3	5	5
	Lohnansatz in €/Std	20			
	Substrateinsatz	Schweinegülle (erlösneutral) und Silomais (33%TS)			
	Angeschlossene Schweinemastplätze	1.000	1.000	3.000	3.000
	Gärrestbehandlung	Erlösneutrale Behandlung der Gärreste (d.h. keine Entsorgungskosten und kein Gärrestverkauf)			
	<b>Kosten- und Leistungsrechnung</b>	Grundvergütung aus Stromverkauf in €	133.891	117.155	384.209
NawaRo-Bonus in €		72.000	63.000	240.000	210.000
KWK-Bonus in €		8.880	0	30.400	0
Erlös aus Wärmeverkauf in €		12.000	0	40.000	0
<b>Leistungen insgesamt:</b>		<b>226.771</b>	<b>180.155</b>	<b>694.609</b>	<b>546.183</b>
Betriebskosten in € (Betriebsstoffe, Wartung und Reparaturen, Hilfsenergie, Sonstiges)		36.492	35.954	117.295	114.956
Festkosten in € (Personal, Abschreibung, Versicherung, Kapitalverzinsung, Sonstiges)		94.900	104.025	219.000	249.417
davon Personalkosten		21.900	21.900	36.500	36.500
<b>Gesamtkosten (ohne Substratkosten):</b>		<b>131.392</b>	<b>139.979</b>	<b>336.295</b>	<b>364.373</b>
<b>Finanzvolumen in €/Jahr, das für die Substratbeschaffung zur Verfügung steht:</b>		<b>95.379</b>	<b>40.176</b>	<b>358.314</b>	<b>181.810</b>
Durch die Güllezufuhr abgedeckte Stromenergieerzeugung in kWh <sub>el</sub> /Jahr		86.640	86.640	259.920	259.920
Verbleibender Silomaisbedarf in t FM/Jahr (inkl. 10% Silierverluste)		3.356	2.904	10.978	9.510
Angenommene Substratkosten (Silomais (33% TS): Ertrag: 50dt/ha, Preis: 26 €/t FM frei BGA)		87.264	75.507	285.429	247.271
<b>Unternehmerentlohnung:</b>		<b>8.115</b>	<b>-35.331</b>	<b>72.885</b>	<b>-65.461</b>
<b>Entlohnung der eingesetzten Arbeit in €/Std:</b>		<b>27</b>	<b>-12</b>	<b>60</b>	<b>-16</b>

Quelle: Eigene Berechnung

<sup>3</sup> Dazu zählen z. B. Biogas-Anlagenhersteller, Biogasproduzenten, Bodenbewirtschafter und Bodeneigentümer, die Verantwortlichen der Lebensmittel verarbeitenden Industrie sowie Vertreter von Naturschutzverbänden.

Tabelle 4 veranschaulicht für vier exemplarische Biogasanlagen die Erfolgspotenziale unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen<sup>4</sup>. Dabei handelt es sich um zwei 150 kW-Anlagen sowie zwei 500 kW-Anlagen, von denen es sich jeweils bei der einen um eine Anlage mit guten Leistungs-Kostenrelationen und bei der zweiten um eine Anlage mit weniger guten Leistungs-Kostenrelationen handelt. Bei der Berechnung handelt es sich um eine Vollkostenrechnung. Alle Faktoren werden entlohnt. Bei der ausgewiesenen Unternehmerentlohnung handelt es sich um die Risikoentlohnung des Anlagenbetreibers. Daneben ist als zweite Erfolgsgröße die Entlohnung der eingesetzten Arbeit angegeben.

Zunächst zeigt Tabelle 4 die erheblichen Differenzen bezüglich der Unternehmerentlohnung zwischen einem guten und einem weniger guten Biogas- bzw. Stromproduzenten auf. Dabei werden sehr vereinfachte Annahmen getroffen, die aufgrund der erheblichen Vielfalt in der Biogasproduktion erforderlich sind.<sup>5</sup> Allerdings werden bereits anhand dieser Darstellungen die Bandbreiten der Erfolgs- bzw. Misserfolgspotenziale in der Biogasproduktion erkennbar. So verbleiben für die Betreiber der weniger guten Anlagen lediglich negative Unternehmerentlohnungen sowie eine insgesamt negative Entlohnung der eingesetzten Arbeit. Mit unterdurchschnittlichem Erfolg kann es so in kurzer Zeit zu einem erheblichen Substanzabbau kommen, der die Existenz der betroffenen Betriebe bedroht. Dagegen sind erfolgreiche Betriebsleiter in der Lage, mit der Biogasproduktion ein erhebliches Wertschöpfungspotenzial für den Betrieb sowie für die ländliche Region zu generieren.

Die Berechnungen deuten bereits an, inwieweit die Wirtschaftlichkeit einer Biogasanlage von einzelnen Erfolgsfaktoren abhängig ist. Diesbezüglich sind zuerst die EEG-Vergütungssätze für den erzeugten Strom zu nennen. Zwar sind diese Vergütungssätze für alle Betreiber, die im Jahr 2006 oder früher ihre Anlage in Betrieb genommen haben, transparent sowie im Zeitablauf sicher und konstant. Es existieren jedoch Unsicherheiten hinsichtlich des Fortbestands der derzeit gewährten Boni für die zukünftig geplanten und in Betrieb genommenen Anlagen. Wie sich die wirtschaftliche Situation bei einer Modifikation der Boni für die Anlagenbetreiber verändern würde, zeigt die folgende Tabelle 5. Danach könnte auch bei der unterstellten guten Anlage bei einem NawaRo-Bonus von 2 Ct/kWh<sub>el</sub> die eingesetzte Arbeit nicht mehr entlohnt werden. Damit wird auch deutlich, warum insbesondere der Mais als Vorzugssubstrat in der Biogaserzeugung seit 2004 das Umfeld von Biogasanlagen mitbestimmt. Allerdings sind die bisherigen Wachstumsraten aus gesamt-niedersächsischer Perspektive, z. B. im Sinne des Natur- oder Umweltschutzes, noch nicht besorgniserregend. Dennoch kann auf lange Sicht eine unveränderte Förderung über den NawaRo-Bonus zunehmend nachteilige Effekte zur Konsequenz haben (z. B. Biodiversität, Bodenerosion). Dies hängt allerdings auch sehr stark von den Preisentwicklungen auf den Rohstoffmärkten ab (vgl. dazu FAO 2004 oder OECD-FAO 2006). So führen hohe Getreidepreise zu einer reduzierten Vorzüglichkeit der Stromproduktion aus nachwachsenden Rohstoffen.

---

<sup>4</sup> Die Annahmen sind in ihrer Bandbreite sehr variabel. Sie hängen insbesondere vom Betriebsleiter sowie vom Standort ab. Allein aus dieser Perspektive sind die Ergebnisse guter und weniger guter Betriebe nicht einfach zu verallgemeinern. Sie dienen lediglich der Abschätzung der Bandbreiten.

<sup>5</sup> So wird z. B. die Annahme getroffen, die Anlage lediglich mit Gülle und Mais zu bedienen, wenngleich die Substratvielfalt in der Praxis viel höher ist. Allerdings ist Mais i. d. R. das Vorzugssubstrat in der Biogasproduktion.

Der KWK-Bonus hat ebenfalls eine erhebliche Bedeutung. Er ist direkt an die genutzten kWh<sub>therm</sub> außerhalb der Biogasanlage gekoppelt. So resultieren für die betrachteten weniger guten Anlagen in der Tabelle keine Veränderungen aus der Veränderung des KWK-Bonus, da sie über kein Wärmekonzept verfügen. Die Berechnungen unterstreichen damit die außerordentlich hohe Bedeutung der gewährten Boni für die Wirtschaftlichkeit der Anlagen.

**Tabelle 5: Sensitivität der Unternehmerentlohnung hinsichtlich des NawaRo- und KWK-Bonus ohne Berücksichtigung alternativer Substratnutzungen**

		150 kW-Anlage		500 kW-Anlage	
		guter Betrieb	weniger guter Betrieb	guter Betrieb	weniger guter Betrieb
<b>Arbeitsentlohnung in €/h</b>		27	-12	60	-16
<b>Sensitivitätsanalyse NawaRo-Bonus</b>					
<b>Entlohnung der eingesetzten Arbeit in €/h bei Senkung des NawaRo-Bonus auf 4 Ct/kWh:</b>					
NawaRo-Bonus: 0,04 €/kWh <sub>el</sub>		5	-31	16	-54
<b>Entlohnung der eingesetzten Arbeit in €/h bei Senkung des NawaRo-Bonus auf 2 Ct/kWh:</b>					
NawaRo-Bonus: 0,02 €/kWh <sub>el</sub>		-16	-51	-28	-93
<b>Entlohnung der eingesetzten Arbeit in €/h bei Abschaffung des NawaRo-Bonus:</b>					
kein NawaRo-Bonus		-38	-70	-72	-131
<b>Sensitivitätsanalyse KWK-Bonus</b>					
<b>Entlohnung der eingesetzten Arbeit in €/h bei Erhöhung des KWK-Bonus auf 4 Ct/kWh:</b>					
KWK-Bonus: 0,04 €/kWh <sub>therm</sub>		36	-12	77	-16
<b>Entlohnung der eingesetzten Arbeit in €/h bei Abschaffung des KWK-Bonus:</b>					
kein KWK-Bonus		19	-12	43	-16

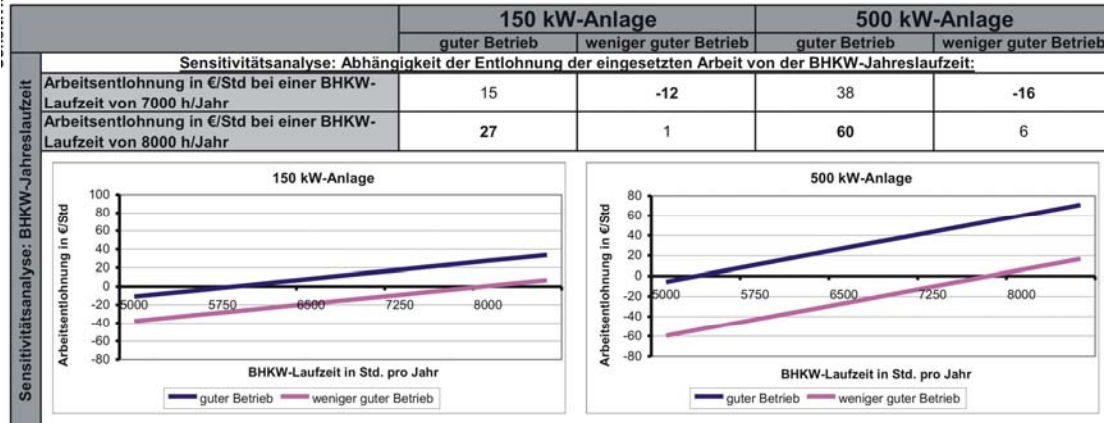
Quelle: Eigene Berechnung

Da die Verkaufspreise für den erzeugten Strom durch die festgesetzten EEG-Vergütungssätze für alle Betreiber, die im selben Kalenderjahr ihre Anlage in Betrieb genommen haben, identisch sind, sind die Einflussfaktoren für einen erfolgreichen Betrieb der Anlage stark auf die Substratkosten sowie auf die Konzeption der Anlage und die Organisation des Betriebsablaufs begrenzt. In diesem Zusammenhang ist in Tabelle 6 zunächst die Abhängigkeit der Wirtschaftlichkeit von der jährlichen Laufzeit des Blockheizkraftwerks (BHKW) dargestellt. Es zeigt sich, dass c.p. die betrachteten guten Anlagen auch bei geringeren Jahreslaufzeiten noch eine positive Entlohnung der eingesetzten Arbeit gewährleisten. Bei hohen Jahreslaufzeiten ist bei diesen Anlagen sogar eine sehr hohe Wirtschaftlichkeit gegeben. Weiter zeigt sich eine höhere Abhängigkeit vom Erfolgsfaktor BHKW-Laufzeit bei den 500kW-Anlagen. Gleiches gilt auch für die im weiteren Verlauf betrachteten Erfolgsfaktoren. Mit zunehmender Kapazität der Biogasanlage nimmt die Abhängigkeit der Wirtschaftlichkeit von den



einzelnen Erfolgsfaktoren zu. Dadurch nehmen auch die Differenzen in der Wirtschaftlichkeit guter und weniger guter Anlagen zu.

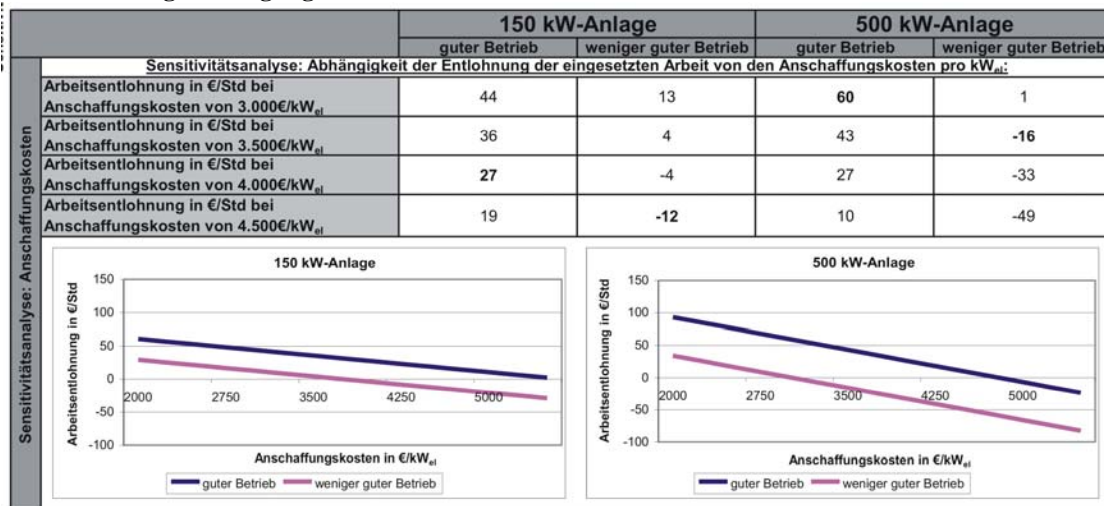
**Tabelle 6: Exemplarische Auswirkungen der BHKW-Laufzeit auf die Wirtschaftlichkeit der Biogasferzeugung**



Quelle: Eigene Berechnung

Ergänzend zeigt Tabelle 7 die Abhängigkeit der Wirtschaftlichkeit von den Anschaffungskosten je kW der Biogasanlage. Die große Bandbreite an Anschaffungskosten je kW in der Praxis führt ceteris paribus zu ebenso großen Variationen der Arbeitsentlohnung.

**Tabelle 7: Exemplarische Auswirkungen der Anschaffungskosten auf die Wirtschaftlichkeit der Biogasferzeugung**

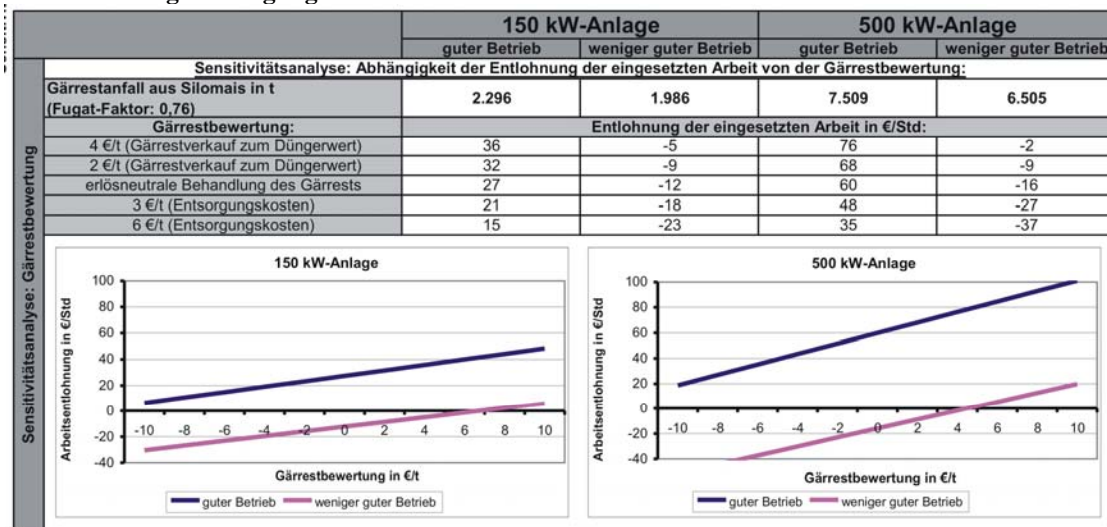


Quelle: Eigene Berechnung

Ein elementarer Erfolgsfaktor für die Biogasferzeugung ist ebenfalls die Verwertung des aus der Vergärung anfallenden Gärrests. Hinsichtlich der Verwertungsmöglichkeiten gibt es hier sehr große regionale Unterschiede. So kann in einer Region wie der Hildesheimer Börde der Gärrest bei Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen mit seinem Düngerwert angesetzt werden. Demgegenüber ist im veredelungsstarken Raum Weser-Ems mit Entsorgungskosten zu kalkulieren. Wie unterschiedlich sich die Gärrestbehandlung auf die Wirtschaftlichkeit der Anlagen auswirkt und welche Standortvorzuglichkeiten sich

daraus ergeben, zeigt Tabelle 8. Demnach sind aus dieser Sicht z. B. zusätzliche Anlagen im Raum Weser-Ems ceteris paribus im Wettbewerbsnachteil im Vergleich zu anderen Ackerbauregionen Niedersachsens. Allerdings entscheidet an dieser Stelle nicht der Wettbewerbsvorteil gegenüber Betrieben in anderen Regionen, sondern der Wettbewerbsvorteil mit anderen betriebswirtschaftlichen Ausrichtungen in der gleichen Region. Bei überdurchschnittlich guter Bewirtschaftung der Biogasanlage kann dieser Vorteil unter den gegebenen Rahmenbedingungen dennoch erreicht werden. Dies erklärt den z. T. immer noch starken Zuwachs von Biogasanlagen in den Nährstoffüberschussgebieten.

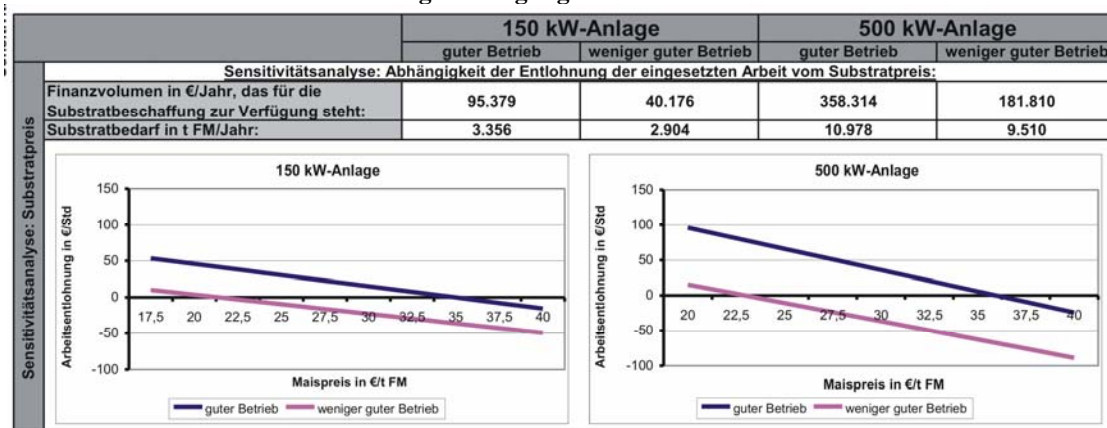
**Tabelle 8: Exemplarische Auswirkungen der Gärrestbewertung auf die Wirtschaftlichkeit der Biogaserzeugung**



Quelle: Eigene Berechnung

Grundsätzlich sollten die bislang dargestellten Tabellen aufzeigen, dass der Unternehmenserfolg in der Biogasproduktion und damit die daraus resultierenden Umweltwirkungen sehr stark von der Qualität der Unternehmensführung abhängt.

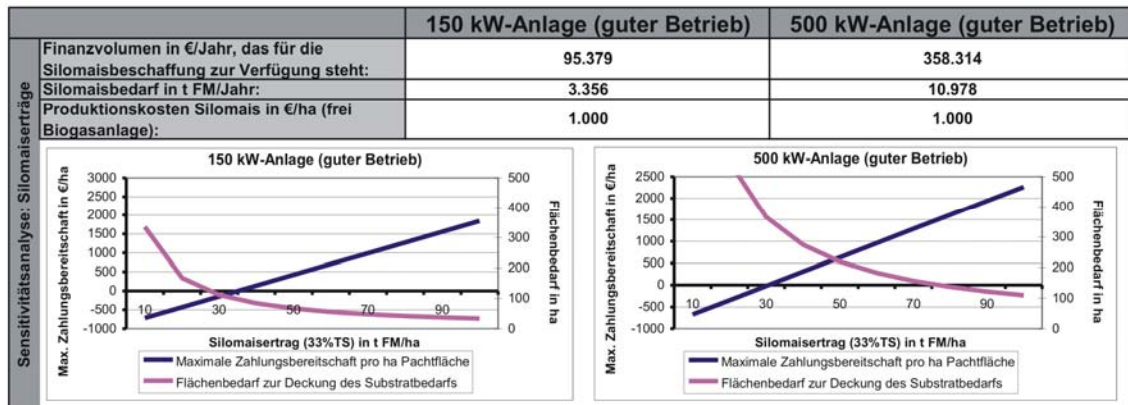
**Tabelle 9: Exemplarische Auswirkungen der Substratkosten frei Fermenter auf die Wirtschaftlichkeit der Biogaserzeugung**



Quelle: Eigene Berechnung

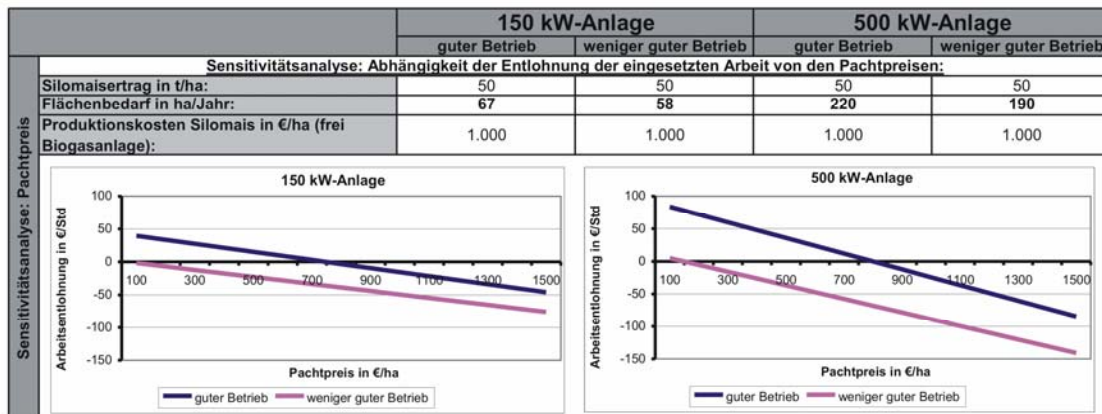
Das Spektrum des Unternehmenserfolgs ist sehr breit. Daraus resultieren deutlich unterschiedliche Zahlungsbereitschaften für Substrate bzw. für Ackerflächen, die letztlich auch die regionalen Pachtpreise mitbestimmen. Tabellen 9 bis 11 zeigen die Sensitivität des Unternehmenserfolgs hinsichtlich der Substratkosten (Silomais frei Fermenter)<sup>6</sup> sowie der Landpachtpreise auf. Die Berechnungen basieren dabei wiederum auf den Beispielanlagen aus Tabelle 4.

**Tabelle 10: Exemplarische Flächenbedarfsanalysen für das Substrat Silomais sowie Zahlungsbereitschaftsanalysen für Anbauflächen in Abhängigkeit vom Ertragsniveau Silomais**



Quelle: Eigene Berechnung

**Tabelle 11: Exemplarische Auswirkungen der Landpachtpreise auf die Wirtschaftlichkeit der Biogaserzeugung**



Quelle: Eigene Berechnung

<sup>6</sup> Obgleich in den Darstellungen die Option erscheint, für eine 500 kW-Anlage den Silomais für 20 Euro/t FM frei Fermenter zu erhalten, ist unter gegenwärtigen Bedingungen dies kaum zu realisieren. Grundsätzlich ist jedoch nicht auszuschließen, dass in Zukunft bei geringeren Produktions- und Opportunitätskosten ein derartiger Preis möglich sein könnte. Aus gegenwärtiger Sicht sollte es jedoch nicht zu der Interpretation führen, dass unter den gewählten Rahmenbedingungen in den Beispielen für gute Betriebe ceteris paribus Arbeitsentlohnungen von mehr als 100 Euro/h möglich wären.

Die Tabelle 9 zeigt den deutlichen Einfluss der Substratkosten auf die Wirtschaftlichkeit der Biogasanlagen auf. Damit ergibt sich auch eine hohe Abhängigkeit von den Naturalerträgen. Tabelle 10 zeigt die daraus resultierende Zahlungsbereitschaften für Pachtflächen auf. Demnach haben Regionen mit einem hohen Ertragsniveau für Mais im Vergleich zu anderen Ackerfrüchten komparative Standortvorteile, die sich auch in entsprechend überdurchschnittlich hohen Zahlungsbereitschaften für Flächen artikulieren können.

Überdurchschnittlich erfolgreiche Betreiber von Biogasanlagen bauen Zahlungsbereitschaften für landwirtschaftliche Nutzflächen auf, die in der Vergangenheit insbesondere aus dem Bereich der Sonderkulturen oder veredelungsintensiven Regionen bekannt waren. Insofern erstaunen die jüngsten Pachtpreisentwicklungen im Raum Weser-Ems aber auch in der Region Hamburg-Bremen-Soltau nicht. Gemäß Tabelle 11 lassen sich diese Pachtpreisniveaus durchaus erklären. Auf diese Weise können auch erfolgreiche Futterbau- oder Veredelungsbetriebe vom regionalen Bodenmarkt verdrängt werden. Beispielhaft wird dies im Folgenden für einen Milchviehbetrieb dargestellt. Dazu wird in Tabelle 12 die gegenwärtige Erfolgsituation im Milchviehbereich zu der im Biogasbereich ins Verhältnis gesetzt. Ausgegangen wird von einem Milchviehbetrieb mit einem Kuhbestand von 80 Tieren, der hinsichtlich der erzielten Entlohnung der eingesetzten Arbeit mit der erfolgreichen 500kW-Biogasanlage aus Tabelle 4 verglichen wird.

Die exemplarischen und nicht unbedingt allgemeingültigen Berechnungen zeigen einerseits, dass die Entlohnung der eingesetzten Arbeit im Milchviehbereich deutlich geringer sein kann, wenngleich ein derartiger Vergleich von vornherein schwierig ist. Andererseits zeigt sich aber auch eine deutlich höhere Sensitivität der Arbeitsentlohnung im Biogasbereich gegenüber Veränderungen bei den Substratkosten sowie gegenüber Pachtpreisveränderungen, was u. a. auf die mit 1095 AK-Stunden gegenüber 2960 AK-Stunden deutlich geringere Arbeitsbelastung zurückzuführen ist. Weiter unterstreichen die Ergebnisse die aus Tabelle 4 gewonnene Erkenntnis, dass der Unternehmenserfolg im Biogasbereich schon durch geringfügige Veränderungen der Rahmenbedingungen grundlegend verändert wird, er also sehr sensitiv reagiert.

Ähnliches gilt für die Entlohnung der eingesetzten Arbeit im Bereich der Ferkelerzeugung sowie der Mastschweinehaltung. Die Schweinemast als weniger arbeitsintensive und dafür stärker flächenintensive Produktionsrichtung reagiert auf Veränderungen bei den Flächenkosten ähnlich sensitiv wie die Biogaserzeugung. Dem gegenüber ist die arbeitsintensivere Ferkelerzeugung bezüglich der Abhängigkeit von den Flächenkosten mit der Milchviehhaltung vergleichbar.

**Tabelle 12: Exemplarischer Vergleich der Entlohnung eingesetzter Arbeit bei jeweils guten Betriebsleistungen im Milchvieh- und Biogasbereich**

	Milchviehbetrieb (guter Betrieb)	Biogasanlage (guter Betrieb)
Annahmen	Kuhbestand	80
	Milchleistung in kg pro Kuh und Jahr	9.644
	Milchpreis in €/kg	0,2956
	Fett in %	4,1
	Eiweiß in %	3,39
	Kraftfuttereinsatz in dt pro Kuh und Jahr	27,8
	Kraftfuttereinsatz in dt pro kg Milch und Jahr	289
	Reproduktionsrate in %	41,4%
	geb. Kälber pro Kuh und Jahr	1,19
	Kuhverluste in %	2,6%
	Verzinsung des eingesetzten Kapitals in %	5%
	Güllebewertung	Erlösneutral
	Kosten- und Leistungsrechnung	Milchverkauf in €
Tierverkauf in €		26.463
Sonstige Leistungen in €		15.122
<b>Leistungen insgesamt:</b>		<b>269.646</b>
Direktkosten (Tierzukauf, Futterkosten, Tierarzt, Besamung, Wasser und Heizung)		132.498
davon Grundfutterkosten (bei 300€ Flächenpacht)		52.800
Gemeinkosten (Maschinen, Lieferrechte, Gebäudekosten, aber ohne Arbeitserledigung)		67.739
<b>Gesamtkosten (ohne Arbeitserledigung):</b>		<b>200.237</b>
Finanzvolumen in €/Jahr, das für die Entlohnung der eingesetzten Arbeit zur Verfügung steht:		69.409
Annahme: AK-Stunden pro Kuh und Jahr		37
AK-Stunden pro Jahr		2960
<b>Entlohnung in €/Std</b>		<b>23</b>
Annahmen		Elektr. Leistung BHKW in kW <sub>el</sub>
	Jahreslaufzeit BHKW in Std	8.000
	verwertbare Stromenergie in kWh <sub>el</sub> /Jahr	4.000.000
	Erlös pro kWh <sub>el</sub> in €-Cent	17,37
	Elektr. Wirkungsgrad BHKW	38%
	Genutzte Wärmeenergie in kWh <sub>therm</sub> /Jahr	2.000.000
	Erlös pro kWh <sub>therm</sub> in €-Cent	2
	Anschaffungskosten pro kW <sub>el</sub> in €	3.000
	Angeschlossene Schweinemastplätze	3.000
	Sonstige Substrate (außer Schweinegülle)	Silomais (33% TS)
	Verzinsung des eingesetzten Kapitals in %	5%
	Gärrestbewertung	Erlösneutral
	Kosten- und Leistungsrechnung	Grundvergütung aus Stromverkauf in €
Nawaro-Bonus in €		240.000
Erlös aus Wärmeverkauf zzgl. KWK-Bonus		70.400
<b>Leistungen insgesamt:</b>		<b>694.609</b>
Betriebskosten in € (Betriebsstoffe, Wartung und Reparaturen, Hilfsenergie, Sonstiges)		402.724
davon Substratkosten (bei 300€ Flächenpacht)		285.429
Festkosten in € (Abschreibung, Versicherung, Kapitalverzinsung, Sonstiges, aber ohne Arbeitserledigung)		182.500
<b>Gesamtkosten (ohne Arbeitserledigung):</b>		<b>585.224</b>
Finanzvolumen in €/Jahr, das für die Entlohnung der eingesetzten Arbeit zur Verfügung steht:		109.385
Annahme: AK-Stunden pro Tag		5
AK-Stunden pro Jahr		1825
<b>Entlohnung in €/Std</b>		<b>60</b>
Sensitivitätsanalysen		

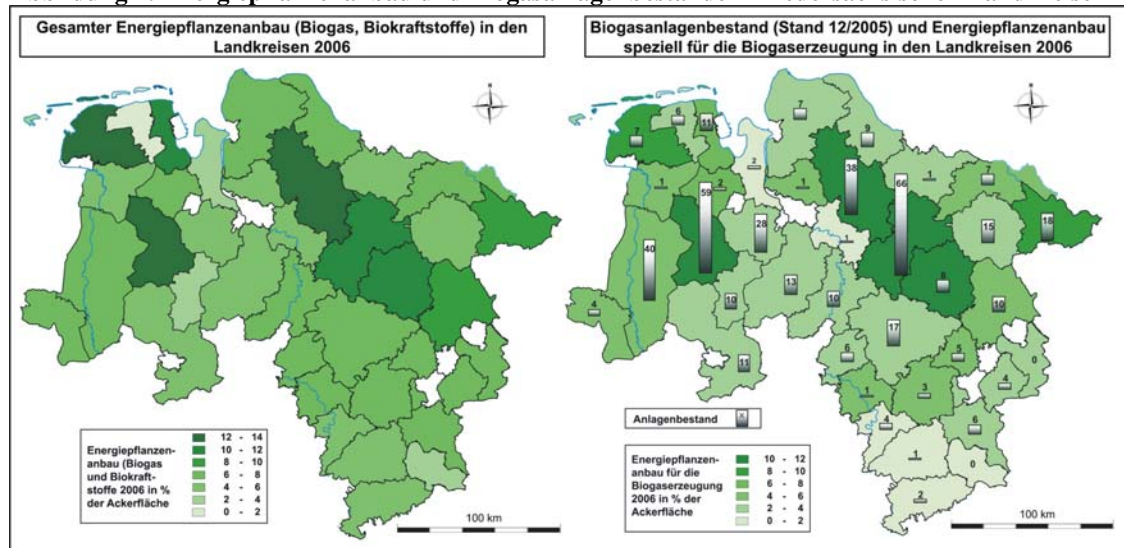
Quelle: Eigene Berechnung<sup>7</sup>

Mit dem Wissen um die zuvor dargestellten Potenziale der Biogaserzeugung auf die Entlohnung der eingesetzten Faktoren kann Folgendes abgeleitet werden: Kommt es zu einer größeren Dichte an installierten kW<sub>el</sub> in bestimmten Räumen, trifft möglicherweise eine größere Gruppe von Landwirten mit höheren Zahlungsbereitschaften auf den Bodenmarkt, die es in dieser Form zuvor nicht gab. Die Abbildung 4 verdeutlicht den bisherigen Verdichtungsraum für Biogasanlagen in den zuvor genannten Räumen.<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Der Erlös je kWh<sub>el</sub> inkludiert auch die Erlöse aus dem Wärmeverkauf und entspricht nicht der Vergütung gemäß EEG.

<sup>8</sup> Unterstellt werden durchschnittliche Erträge, TS- und Methangehalte, Wirkungsgrade und Laufzeiten. Grenzeffekte des Flächenbedarfs von Biogasanlagen an Landkreisgrenzen wurden nicht berücksichtigt. Unterstellt werden Anlagen, die einen erheblichen Anteil an Wirtschaftsdüngern aufweisen (Gülleanteil an der Substratzufuhr: 45%) und ansonsten ausschließlich Mais als Kosubstrat verwenden. Für Anlagen mit einem breiteren Spektrum an Substraten (insbesondere transportwürdiges Getreide) führt die Darstellung zu einer Überschätzung des Flächenbedarfs. Für Anlagen mit Maismonovergärung führt die Darstellung zu einer Unterschätzung des Flächenbedarfs.

**Abbildung 4: Energiepflanzenanbau und Biogasanlagenbestände in niedersächsischen Landkreisen**



Quelle: Eigene Berechnung

So wird z. B. für den Raum Soltau-Fallingb. deutlich, dass die hohe Anzahl an Biogasanlagen mit gleichzeitig relativ hoher durchschnittlicher Leistung (489 kW<sub>el</sub>) zu einer starken Nachfrage nach Ackerland führen kann.<sup>9</sup> Aber auch andere, dunkel gefärbte Landkreise weisen einen überdurchschnittlichen Anteil an erforderlicher Ackerfläche auf. In Anbetracht der vielen noch im Bau befindlichen sowie geplanten Anlagen können somit veränderte Pachtpreisstrukturen in einzelnen Verdichtungsräumen nicht ausgeschlossen werden.

### Anpassungsmaßnahmen in den Bodenmärkten

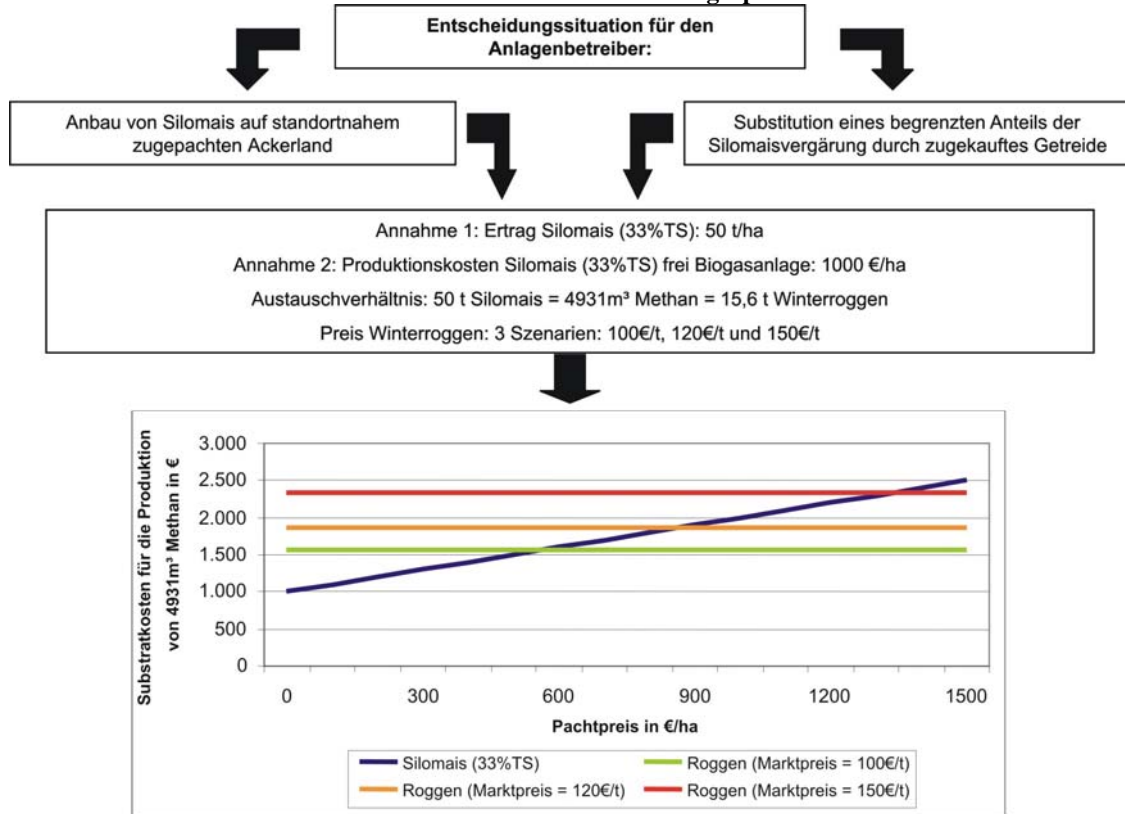
Hohe Pachtpreise in den Bodenmärkten führen jedoch zu Anpassungsmaßnahmen der Biogasproduzenten. So kann, wie in Abbildung 5 veranschaulicht, bspw. ein verstärkter Einsatz des transportwürdigen Getreides den üblicherweise eingesetzten Mais oder die Ganzpflanzensilage substituieren.

Weiterhin sind die erwarteten Zuchtfortschritte in der Maisproduktion zu beachten. Einzelne Züchter erwarten eine Steigerung des Maishektarertrags von mehr als 50 % in den nächsten Jahren (vgl. dazu bspw. KWS, 2006). Sollte dieses züchterische Potenzial großflächig umsetzbar sein und gleichzeitig der Methanhektarertrag signifikant erhöht werden, könnte diese Entwicklung, wie Tabelle 10 für die beiden guten Betriebe aus Tabelle 4 gezeigt hat, die Bodenmärkte ceteris paribus entlasten, weil der Flächenbedarf der Anlagen deutlich sinken würde. Im gleichen Maße würden sich jedoch dann auch die Zahlungsbereitschaften der Anlagenbetreiber pro ha Nutzfläche erhöhen, woraus wiederum ein verstärkter Ausbau der Anlagenkapazitäten bzw. ein Neubau zusätzlicher Anlagen resultieren könnte. In dem Fall dürfte sich der Druck auf den Bodenmärkten und damit für die konkurrierenden Flächennutzungssysteme sogar noch deutlich erhöhen. Insofern könnten zu erwartende Züchtungsfortschritte eher zu einer stärkeren Belastung als zu einer Entlastung der Bodenmärkte führen und die Flächenkonkurrenzen sogar noch

<sup>9</sup> Allerdings ist die mittlerweile hohe Dynamik neu erstellter bzw. genehmigter Anlagen in Niedersachsen zu berücksichtigen, die an dieser Stelle noch keinen Niederschlag gefunden haben.

verschärfen. Allerdings vernachlässigt diese statische Betrachtung z. B. den Züchtungsfortschritt bei alternativen Ackerfrüchten, der zu erhöhten Opportunitätskosten im Maisanbau führen würde.

**Abbildung 5: Exemplarische Wirtschaftlichkeitsanalyse einer teilweisen Substitution des Silomaisanbaus durch Getreidezukauf in der Biogasproduktion**



Quelle: Eigene Berechnung

Gleiches gilt für eine Effizienzerhöhung der Blockheizkraftwerke (BHKW). Mit dem technischen Fortschritt werden auch die elektrischen Wirkungsgrade in Zukunft steigen. Während derzeit in modernen Anlagen noch Wirkungsgrade von 38% als sehr gut angesehen werden, versprechen einzelne BHKW-Hersteller bereits Wirkungsgrade von über 40%. Der Einfluss erhöhter Wirkungsgrade auf den Flächenbedarf der Anlage und Zahlungsbereitschaften pro Hektar ähnelt dem des Züchtungsfortschritts und ist in Tabelle 13 dargestellt. Diese Entwicklung bleibt abzuwarten, ist aber so gut wie möglich zu antizipieren.

**Tabelle 13: Exemplarische ökonomische Auswirkungen einer Steigerung des BHKW-Wirkungsgrads**

	150 kW-Anlage (guter Betrieb)	500 kW-Anlage (guter Betrieb)
Jahreslaufzeit BHKW in Std	8.000	8.000
verwertbare Stromenergie in kWh <sub>el</sub> /Jahr	1.200.000	4.000.000
Bruttostromenergie in kWh/m <sup>3</sup> Methan	10	
Genutzte Wärmeenergie in kWh <sub>therm</sub>	600.000	2.000.000
Thermischer BHKW-Wirkungsgrad in %	50%	
Silomaisertrag in t/ha:	50	50

Maximale Zahlungsbereitschaft pro ha Pachtfläche bei der 150 kW-Anlage (guter Betrieb)

Maximale Zahlungsbereitschaft pro ha Pachtfläche bei der 500 kW-Anlage (guter Betrieb)

Quelle: Eigene Berechnung

Hohen Bodenpreisen könnte man auch durch die Beschaffung von Substraten aus entfernt liegenden Regionen begegnen. Dabei ist allerdings zu bedenken, dass durch den Transport des Vorzugssubstrats Silomais aufgrund seines vergleichsweise geringen Trockensubstanzanteil in der Frischmasse sowie seiner geringen Schüttdichte in Form der Transportkosten erhebliche Zusatzkosten entstehen können, die das Vorhaben (evtl. auch in Verbindung mit einer Rückführung der Gärsubstrate) vielfach wenig rentabel erscheinen lassen (vgl. z. B. KEYMER 2006).<sup>10</sup> Jedoch wäre es bspw. denkbar, in direkter Standortnähe Silomais anzubauen und auf standortferneren Flächen zur Senkung der Transportkosten auf z. B. CCM auszuweichen.

Bei angemessenen regionalen Bedingungen (z. B. Wasserverfügbarkeit) kann darüber hinaus auch eine Zweikulturennutzung als Anpassungsmechanismus sinnvoll sein. Allerdings zeigt die Praxis auf den meisten Standorten eine hohe Vorzüglichkeit der Einfachnutzung – insbesondere für den Maisanbau (vgl. z. B. KTBL 2006 oder KARPENSTEIN-MACHAN 2005). Derzeit laufen umfangreiche Versuche, unter welchen Bedingungen und an welchen Orten Zweikulturennutzungen angezeigt sein könnten (TLL 2006).

### Nährstoff- und Ökobilanzen

Im Zusammenhang mit den zuvor genannten Zweikulturennutzungen ist zu bedenken, dass die zunehmende Bodennutzungsintensität eine sensible Nährstoffzufuhr erforderlich macht. Insbesondere an Standorten mit stark schwankenden Naturalerträgen können erhöhte Auswaschungen der Nährstoffe nicht komplett ausgeschlossen werden. Darüber hinaus hat ein zunehmender Biogasmaisanbau in Veredlungsregionen mit Nährstoffüberschuss-Status das Potenzial, einen noch stärkeren Nährstoffüberschuss zu induzieren. Der bisherige Getreideanbau- und Maisanbau für die Veredlung wird substituiert durch Biomasseanbau (insbesondere Mais) für die Biogasproduktion. Aufgrund der damit erforderlichen Futterimporte in die Region (insbesondere Getreide) steigt der Nährstoffanfall in der Region. Zunehmende Transportentfernungen für die Entsorgung der Wirtschaftsdünger und der Gärsubstrate können die Folge sein. Damit

<sup>10</sup> Die Praxis zeigt ein großes Spektrum an Transportkosten je km mit einem im Vergleich zu den getroffenen Annahmen erheblichen Potenzial nach unten.



verliert die Biogas- bzw. Strom- und Wärmeproduktion vor dem Hintergrund der nicht zu vernachlässigenden Ökobilanz an Vorzüglichkeit. Allerdings weisen die Biogasanlagen im Raum Weser-Ems vielfach umfangreichere Wärmekonzepte im Vergleich zu anderen Regionen auf, die innovative Konzepte der Substrataufbereitung fördern und das Stoffstrommanagement effizienter gestalten. Diese Rahmenbedingungen treffen auf viele Biogasanlagen in klassischen Ackerbauregionen Niedersachsens nicht zu. Substratentsorgungsprobleme entstehen nicht. Im Gegenteil, die Gärsubstrate haben einen nicht zu unterschätzenden Düngewert (vgl. Tabelle 8). Darüber hinaus verleitet der gegenwärtige NawaRo-Bonus (auch im Kontext des vergleichsweise geringen KWK-Bonus) manchen Anlagenbetreiber, die Stromproduktion auch ohne Wärmekonzept durchzuführen. Aus ökologischer Perspektive ist dieser Standpunkt bedenklich, während er aus betriebswirtschaftlicher Sicht nachvollziehbar sein kann.

### **Das strukturelle Substitutionspotenzial der Biogasproduktion**

Diese zuvor dargestellte Entwicklung führt zu einer weiteren bedeutenden Frage: Inwieweit verdrängt die Biogasproduktion bisherige Bodenbewirtschaftungs- und Tierhaltungsformen? Grundsätzlich ergänzen sich der Wirtschaftsdüngeranfall der Tierhaltung sowie die Biogasproduktion. Allerdings können einzelne finanzielle und regionale Effekte dazu führen, dass aus der Symbiose eine Konkurrenz wird. Kommt es z. B. zu einer Verdichtung an  $kW_{el}$  mit gesteigerten Bodenpreisen in der Region, sind Betriebsleiter anderer betriebswirtschaftlicher Ausrichtungen ggf. nicht mehr in der Lage, über die Fläche zu wachsen. Zu dieser Gruppe könnten insbesondere Futterbaubetriebe oder auch Ackerbaubetriebe zählen, die im Vergleich zu Veredlungs- oder Sonderkulturbetriebe nicht in der Lage sind, Grundrenten zu erzielen, wie sie von erfolgreichen Biogasproduzenten erreicht werden. Darüber hinaus kann eine vermutete hohe Rendite im Biogasbereich einzelne Betriebsleiter veranlassen, z. B. die bisherige Milchproduktion einzustellen und dafür die Biogasproduktion aufzunehmen. Besonders wenn erhebliche Neuinvestitionen in Stallbau, Stalltechnik oder Quote notwendig sind oder auch im Rahmen des Generationswechsels werden einzelne Betriebsleiter über diesen Produktionswechsel nachdenken. Aufmerksamkeit sind in diesem Zusammenhang z. B. den Landkreisen im Weser-Ems-Raum aber auch Landkreisen wie Rotenburg, Stade, Osterholz oder Cuxhaven zu schenken. Letztere haben einen hohen Anteil an Milchviehhaltung bei gleichzeitig hohen Silomaisanteilen (vgl. dazu die Darstellungen in Tabelle 12). Erfahrungen im Maisanbau sind somit vorhanden. Z. T. weisen die Strukturen in diesen Landkreisen andere, für die Biogasproduktion nicht unwichtige Charakteristika auf. Dazu zählt ein angemessenes Naturalertragspotenzial für Silomais oder auch ausreichend große Betriebsstrukturen, um eine weitgehende Autarkie in der Substratproduktion sicherzustellen. Gleichzeitig finden sich jedoch in den genannten Landkreisen gut entwickelte Milchverarbeitungsstrukturen wieder, die bei geringerer Rohstoffverfügbarkeit von dieser Entwicklung tangiert werden würden. Analog dazu sind die Veredlungsstrukturen in Weser-Ems zu nennen. So könnten Landwirte indifferent sein zwischen einer Investition in die Schweine- oder Geflügelhaltung sowie der Biogasproduktion. In Anbetracht knapper Finanzmittel und Arbeitskräfte würde die Entscheidung für Letzteres dafür sorgen, dass der Veredlungsbereich (zunächst) nicht weiter ausgebaut wird (unabhängig von dem damit zusammenhängenden problematischen Stoffstrommanagement). Weiterhin können auch andere Branchen von der verstärkten Biogasproduktion betroffen sein. Landwirte, die den Anbau von Mais für

die Biogasproduktion dem Anbau von Kartoffeln oder Gemüse vorziehen, reduzieren den damit verbundenen Verarbeitern die entsprechende regionale Rohstoffbasis (siehe z. B. Raum Weser-Ems). Diese Fallgestaltungen sind gegenwärtig lediglich punktuell in niedersächsischen Räumen virulent. Sie sollten für die Zukunft jedoch weiter beobachtet werden.

## 5 Agrarpolitische Implikationen

### Umwelt- und Naturschutzprogramme im Spiegel der Bodennutzungskosten

Aus den zuvor genannten Darstellungen ergeben sich bereits agrarpolitische Implikationen, die von veränderten Interventionsmechanismen bis zu veränderten förderpolitischen Rahmenbedingungen reichen. Bezüglich Letzterem sind z. B. **Agrarumwelt- und Naturschutzprogramme** zu nennen (z. B. Extensivierungsförderung, Blühstreifenprogramme oder Förderung des ökologischen Landbaus), deren bisherige Umsetzung in dieser Form für die Zukunft nicht mit vergleichbarer Effizienz zu erwarten ist. **Mit steigenden Rohstoffpreisen erhöhen sich die Nutzungskosten des Bodens.** Extensivierung oder auch ökologischer Landbau (je nach Preisentwicklung auf den Märkten für Öko-Produkte) könnte dabei an Vorzüglichkeit verlieren, selbst wenn die Förderniveaus erhöht werden sollten. Eben dies könnte sich bei vielen Bundesländern mit gekürzten Mitteln der zweiten Säule als schwierig erweisen (NIEBERG und OFFERMANN 2006). Unter Berücksichtigung der mittlerweile entkoppelten Direktzahlungen bedeuten **10%ige Preissteigerungen der Agrarrohstoffe bereits eine erhebliche Erhöhung der Nutzungskosten des Bodens.** Dabei ist nicht auszuschließen, dass die diesjährigen Preissteigerungen auf den Agrarrohstoffmärkten von einigen Landwirten zum Anlass genommen werden, dieses Niveau oder gar diese Tendenz für die Zukunft fortzuschreiben und bei gegenwärtigen Bodenpreisverhandlungen einzupreisen. Es ist zu bedenken, dass die Märkte für Agrarrohstoffe zukünftig wahrscheinlich eine höhere Volatilität aufzeigen und vergleichsweise geringere Preise in künftigen Jahren ebenfalls möglich sind.

### Weitere Konsequenzen höherer Bodennutzungskosten

Steigende Bodennutzungskosten werden viele Landwirte veranlassen, über eine **Ackerlandnutzung des umbruchfähigen Grünlands** nachzudenken. Aus ökonomischer Sicht könnte somit die Rechtfertigung des Umbruchverbots schwerer kommunizierbar sein. Sollte dieses Umbruchverbot auch zukünftig als opportun erscheinen, sollte sich die Agrarpolitik auf das oben genannte Begehren einstellen. Darüber hinaus könnten höhere Bodennutzungskosten auch die **Vorzüglichkeit von Beregnungen** erhöhen. Wasser wird zukünftig ein immer bedeutenderer Wachstumsfaktor sein. Bei höheren Produktpreispotenzialen sowie gesteigerter Vorzüglichkeit von Zweinutzungskulturen werden einige Landwirte über diese Option nachdenken. Damit zusammenhängende Bodenwasserhaushalte sind für die Agrar- und Umweltpolitik möglicherweise ein bedeutendes zukünftiges Beobachtungsfeld.

### Förderpolitiken im Rahmen der Biogasproduktion

Die Auswirkungen des bundesweit geltenden EEG sind länderspezifisch zu betrachten. Dies betrifft auch die Auswirkungen auf die Bodenmärkte. So sind in Anbetracht der bislang überdurchschnittlichen Entwicklung der installierten  $kW_{el}$  in Niedersachsen **regionale Bodenpreissteigerungen** (insbesondere in Pachtmärkten) nicht auszuschließen. Dies kann zu **Verdrängungseffekten für bislang etablierte Produktionsformen** führen – z. B. in weitgehend subventionsunabhängigen Food-Märkten. An dieser Stelle ist detaillierter zu prüfen, ob diese Verdrängungseffekte tatsächlich stattfinden, zu tolerieren sind und inwieweit sie zu Produktionsverlagerungen

außerhalb Niedersachsens führen. Gegebenfalls sollte man über **Anpassungsmaßnahmen der Förderung in der Biomasseproduktion** nachdenken. Diese Prüfung ist sehr bedeutend, weil Biogasanlagen aufgrund der lang angelegten garantierten Einspeisevergütungen sowie der „sunk costs“ einer einmal erstellten Anlage zu stark strukturkonservierenden Effekten führen können.

## 6 Schlussfolgerungen

Die Bioenergieproduktion ist aufgrund einer Vielzahl von Gründen von zunehmender Bedeutung. Das Wissen um die Endlichkeit fossiler Energieträger, Umwelt- und Klimaschutzgründe sowie der Wunsch einer zunehmenden Unabhängigkeit von Lieferanten fossiler Energieträger lässt die Bioenergieproduktion vielfach in einem goldenen Licht erscheinen. Ihre Förderung ist somit auch gesellschaftlich anerkannt. Der wirtschaftliche Erfolg dieser Förderung ist ebenfalls erkennbar. Viele Arbeitsplätze wurden z. B. in der Entwicklung sowie im Anlagenbau für Bioenergien geschaffen.

Für die Landwirtschaft bedeuten insbesondere die Biogasproduktion und die daraus resultierende Strom- und Wärmeproduktion ein erhebliches Wertschöpfungspotenzial, von dem auch der ländliche Raum profitieren kann. Allerdings sind den positiven Effekten auch die zukünftig nicht auszuschließenden negativen Entwicklungspotenziale gegenüberzustellen. Dazu zählen z. B. Substitutionseffekte im Food-Bereich. Diese Substitutionseffekte würden besonders deutlich werden, wenn die Flächenstilllegungsverpflichtung aufgehoben werden sollte. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Nachfrage auf den Food-Märkten (vgl. dazu z. B. OECD oder FAO) könnten diese Flächenpotenziale eventuell auch für den Food-Bereich genutzt werden. Bislang wird die Biomasseerzeugung für Bioenergie auf den ansonsten (ungenutzten) stillgelegten Flächen vielfach als besonders vorzüglich eingeschätzt. Mit dem Wegfall der Stilllegung könnten sich jedoch die Nutzungskosten dieser Flächen verändern. Im Kraftstoffbereich (Biodiesel und Bioethanol) werden auch in Niedersachsen verstärkt Anlagen geplant. Allerdings ist eine Abschätzung der Konsequenzen für die niedersächsische Landwirtschaft bzw. Agrarpolitik an dieser Stelle noch nicht möglich. Dazu sind detaillierte Angaben erforderlich. In Anbetracht der transportwürdigeren Substrate und damit einer geringeren regionalen Flächengebundenheit sind Substitutionseffekte wie bei der Biogasproduktion nicht oder in einem geringeren Ausmaß zu erwarten.

Im Rahmen dieser Studie wurde insbesondere die derzeit intensivst diskutierte Biogasproduktion problematisiert, da sie gegenwärtig das Potenzial für die nachhaltigsten Auswirkungen auf die regionalen Wertschöpfungsstrukturen aufweist. Grundsätzlich ist die Biogasproduktion aus ökologischer und ökonomischer Perspektive sehr begrüßenswert. Im gegenwärtig und zukünftig erforderlichen Energiemix ist die Biogasproduktion ein wichtiger Baustein. Es steckt ein enormes Potenzial in dieser Form der Energieproduktion, die auch für die Landwirtschaft viel versprechend ist. Das Förderspektrum setzt dabei an den richtigen Hebeln an, muss aber dynamisch an die aktuellen Entwicklungen angepasst werden, damit keine Übersteuerung der Rohstoff- und Bodenmärkte erfolgt. Sollen in der Zukunft negative Auswirkungen auf andere betriebswirtschaftliche Ausrichtungen in der Landwirtschaft sowie auf einzelne vor- und nachgelagerte Bereiche der Landwirtschaft ausgeschlossen werden, sollte eine Anpassung der Förderung im Auge behalten werden, damit auch zukünftig ein derartiges Innovations- und Synergiepotenzial der Biogasproduktion genutzt werden kann, wie es bislang und gegenwärtig feststellbar ist. Eine Adaption des Förderverhältnisses von Grundvergütung, NawaRo-, KWK- sowie Technologie-Bonus für Neuanlagen könnte mit volkswirtschaftlichen Vorteilen verbunden sein. Damit würden z. B. auch solche Anlagen

verstärkt entstehen, die vernünftige Wärmekonzepte aufweisen. Für Regionen mit Nährstoffüberschüssen würde damit aber vielleicht noch keine hinreichende Lösung vorliegen. Spätestens an dieser Stelle zeigt sich der weitere Forschungsbedarf.

## Literaturverweise

- BOCKEY, D. (2006): Biodiesel und pflanzliche Öle als Kraftstoffe – aus der Nische in den Kraftstoffmarkt. In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, Heft April 2006, S. 10-15.
- FACHAGENTUR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE E.V. (FNR) (Hrsg.) (2006): Biokraftstoffe – eine vergleichende Analyse. Stand: 2006, FNR, Gülzow.
- FAO (2004): The State of Agricultural Commodity Markets. Rom.
- GÖMANN, H.; KREINS, P.; BREUER, T. (2006): Deutschland – Energie-Corn-Belt Europas? FAL Braunschweig und Universität Bonn. Im Druck.
- KARPENSTEIN-MACHAN, M. (2006): Energiepflanzenanbau für Biogasanlagenbetreiber. DLG Verlag, Frankfurt am Main.
- KEYMER, U. (2006): Biogas – Im Detail verbirgt sich die verlorene Rendite. Vortrag im Rahmen des österreichischen Biogaskongresses am 22. Februar 2006 in Linz.
- KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft) (2006): Datensammlung Energiepflanzen. KTBL-Verlag, Darmstadt.
- KWS (2006): Was kann Pflanzenzüchtung leisten? Vortrag von Herrn Dr. von der Ohe im Rahmen des InnoPlanta-Forums am 20. November 2006 in Magdeburg.
- GRUNERT, M. (2006): Bioethanolerzeugung – ein Überblick. Vortrag im Rahmen des Fachkolloquiums der sächsischen LFL zum Thema „Qualitätssicherung bei der Erzeugung von Bioethanol und Getreidepressschlempe“ am 15. November 2006 in Leipzig.
- ML NIEDERSACHEN (Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Niedersachsen) (2006): Diverse Daten zur Flächennutzung sowie der Anzahl und Leistung von Biogasanlagen in Niedersachsen. Hannover.
- NIEBERG, H.; OFFERMANN, F. (2006): Einkommensvergleich zwischen ökologischen und konventionellen Betrieben. In: AGRA-EUROPE 18/06, 2. Mai 2006, Sonderbeilage S. 1- 12.
- NIW (Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung) (2004): Regionalmonitoring Niedersachsen - Regionalreport 2004 - Positionierung und Entwicklungstrends ländlicher und städtischer Räume. Hannover, S. 17
- NLS (Niedersächsisches Landesamt für Statistik) (2006): Daten zur Flächennutzung sowie zu Flächenerträgen, Hannover.

- NU (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt) (2003): Abbildungen zur Flächennutzung sowie zu den Viehbeständen auf Basis der Daten des NLS zur Agrarstrukturerhebung 2003, Hannover.
- OECD-FAO (2006): Agricultural Outlook 2006 – 2015. Paris.
- PROKON NORD (2007): Mündliche Mitteilung von Herrn Grunewald am 08. Januar 2007.
- SCHMITZ, N. (2006): Biodiesel, Pflanzenöl, Ethanol - Bestandsaufnahme und ökonomische Perspektiven in Deutschland. Vortrag auf der wissenschaftlichen Tagung des Dachverbandes Agrarforschung (DAF) e.V. und des KTBL am 26. Oktober 2006 in Braunschweig.
- SCHÖPE, M. (2006): Volkswirtschaftliche Effekte der Erzeugung von Bioethanol zum Einsatz im Kraftstoffbereich. In: ifo-Schnelldienst 21/2006, S.27-36.
- STARK, G. (2006): Bioethanol aus Zuckerrüben - Überlegungen aus der Sicht des Marktes. Präsentation der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Stand: 17. Juli 2006.
- TLL (Thüringische Landesanstalt für Landwirtschaft) (2006): Entwicklung und Vergleich von optimierten Anbausystemen für die landwirtschaftliche Produktion von Energiepflanzen unter den verschiedenen Standortbedingungen Deutschlands. Vortrag von Frau Dr. Gödeke anlässlich des GFP-Workshops am 9. und 10. März 2006 in Freising.
- UFOP (2006a): UFOP-Marktinformation – Ölsaaten und Biokraftstoffe. Ausgabe November 2006, Berlin.
- UFOP (2006b): Die aktuelle Biokraftstoffgesetzgebung – Spezialinfo zur EuroTier 2006. Berlin.
- WEL (Wirtschaftsverband EmsLand e.V.) (2006): Papenburg wird Großstandort für regenerative Energieerzeugung. Pressemitteilung, Internet: [http://wv-emsland.de/front\\_content.php?client=1&lang=1&idcat=4&idart=44](http://wv-emsland.de/front_content.php?client=1&lang=1&idcat=4&idart=44)
- WINDHORST, H.-W. (2006): Bioenergieerzeugung: Pro und Contra. Vortrag am 11.12.2006 auf dem Bioenergietag in Vechta.
- ZEDDIES, J. (2006a): Wie viel Fläche wird gebraucht? In: DLG-Mitteilungen, 12/06, S. 56-58.
- ZEDDIES, J. (2006b): Rohstoffverfügbarkeit für die Produktion von Biokraftstoffen in Deutschland und in der EU-25. Internet: [www.dlgmitteilungen.de/de/biokraftstoffstudie.pdf](http://www.dlgmitteilungen.de/de/biokraftstoffstudie.pdf). Zugriff: 17.12.2006.



Die Wurzeln der **Fakultät für Agrarwissenschaften** reichen in das 19. Jahrhundert zurück. Mit Ausgang des Wintersemesters 1951/52 wurde sie als siebente Fakultät an der Georgia-Augusta-Universität durch Ausgliederung bereits existierender landwirtschaftlicher Disziplinen aus der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät etabliert.

Im Jahr 1969/70 wurde durch Zusammenschluss mehrerer selbständiger Institute wie z. B. Wirtschaftspolitik, Betriebs- und Landarbeitslehre und Landwirtschaftlicher Marktlehre das **Institut für Agrarökonomie** gegründet. 1994 wurde es um den Arbeitsbereich Umwelt- und Ressourcenökonomik erweitert. Im Jahr 2006 wurden das Institut für Agrarökonomie und das Institut für RURALE ENTWICKLUNG zu dem **Department für Agrarökonomie und RURALE ENTWICKLUNG** zusammengelegt.

Das Department für Agrarökonomie und RURALE ENTWICKLUNG ist den folgenden Arbeitsbereichen tätig:

- Agrarpolitik
- Angewandte landwirtschaftliche Betriebslehre
- Betriebswirtschaftlehre des Agribusiness
- Land- und Agrarsoziologie/Soziologie der Geschlechter
- Landwirtschaftliche Marktlehre
- Marketing für Agrarprodukte und Lebensmittel
- Sozialökonomik der Ruralen Entwicklung
- Umwelt- und Ressourcenökonomik

In der Lehre ist das Department für Agrarökonomie und RURALE ENTWICKLUNG führend für die Studienrichtung Wirtschafts- und Sozialwissenschaft des Landbaus sowie maßgeblich eingebunden in die Studienrichtung Tropical and International Agriculture. Das Forschungsspektrum des Departments ist breit gefächert. Schwerpunkte liegen sowohl in der Grundlagenforschung als auch in angewandten Forschungsbereichen. Das relativ große Department bildet heute eine schlagkräftige Einheit mit international beachteten Forschungsleistungen.





**Diskussionsbeiträge (2000 bis  
31. Mai 2007: Institut für Agrarökonomie der Georg-August-  
Universität, Göttingen)**

- |             |  |   |
|-------------|--|---|
| <b>0001</b> | Brandes, Wilhelm                                 | Über Selbstorganisation in Planspielen: ein Erfahrungsbericht, 2000   |
| <b>0002</b> | Von Cramon-Taubadel, Stephan u. Jochen Meyer     | Asymmetric Price Transmission: Factor Artefact?, 2000   |
| <b>0101</b> | Leserer, Michael                                 | Zur Stochastik sequentieller Entscheidungen, 2001   |
| <b>0102</b> | Molua, Ernest                                    | The Economic Impacts of Global Climate Change on African Agriculture, 2001  |
| <b>0103</b> | Birner, Regina et al.                            | „Ich kaufe, also will ich?": eine interdisziplinäre Analyse der Entscheidung für oder gegen den Kauf besonders tier- u. umweltfreundlich erzeugter Lebensmittel, 2001 |
| <b>0104</b> | Wilkens, Ingrid                                  | Wertschöpfung von Großschutzgebieten: Befragung von Besuchern des Nationalparks Unteres Odertal als Baustein einer Kosten-Nutzen-Analyse, 2001                        |
| <b>0201</b> | Grethe, Harald                                   | Optionen für die Verlagerung von Haushaltsmitteln aus der ersten in die zweite Säule der EU-Agrarpolitik, 2002  |
| <b>0202</b> | Spiller, Achim u. Matthias Schramm               | Farm Audit als Element des Midterm-Review : zugleich ein Beitrag zur Ökonomie von Qualitätssicherungssystemen, 2002   |
| <b>0301</b> | Lüth, Maren et al.                               | Qualitätssignaling in der Gastronomie, 2003   |
| <b>0302</b> | Jahn, Gabriele, Martina Peupert u. Achim Spiller | Einstellungen deutscher Landwirte zum QS-System: Ergebnisse einer ersten Sondierungsstudie, 2003  |
| <b>0303</b> | Theuvsen, Ludwig                                 | Kooperationen in der Landwirtschaft: Formen, Wirkungen und aktuelle Bedeutung, 2003   |
| <b>0304</b> | Jahn, Gabriele                                   | Zur Glaubwürdigkeit von Zertifizierungssystemen: eine ökonomische Analyse der Kontrollvalidität, 2003   |
| <b>0401</b> | Meyer, Jochen u. S. von Cramon-Taubadel          | Asymmetric Price Transmission: a Survey, 2004   |
| <b>0402</b> | Barkmann, Jan u. Rainer Marggraf                 | The Long-Term Protection of Biological Diversity: Lessons from Market Ethics, 2004  |

<b>0403</b>	Bahrs, Enno	VAT as an Impediment to Implementing Efficient Agricultural Marketing Structures in Transition Countries, 2004
<b>0404</b>	Spiller, Achim, Torsten Staack u. Anke Zühlsdorf	Absatzwege für landwirtschaftliche Spezialitäten: Potenziale des Mehrkanalvertriebs, 2004
<b>0405</b>	Spiller, Achim u. Torsten Staack	Brand Orientation in der deutschen Ernährungswirtschaft: Ergebnisse einer explorativen Online-Befragung, 2004
<b>0406</b>	Gerlach, Sabine u. Berit Köhler	Supplier Relationship Management im Agribusiness: ein Konzept zur Messung der Geschäftsbeziehungsqualität, 2004
<b>0407</b>	Inderhees, Philipp et al.	Determinanten der Kundenzufriedenheit im Fleischerfachhandel
<b>0408</b>	Lüth, Maren et al.	Köche als Kunden: Direktvermarktung landwirtschaftlicher Spezialitäten an die Gastronomie, 2004
<b>0501</b>	Spiller, Achim, Julia Engelken u. Sabine Gerlach	Zur Zukunft des Bio-Fachhandels: eine Befragung von Bio-Intensivkäufern, 2005
<b>0502</b>	Groth, Markus	Verpackungsabgaben und Verpackungslizenzen als Alternative für ökologisch nachteilige Einweggetränkeverpackungen?: eine umweltökonomische Diskussion, 2005
<b>0503</b>	Freese, Jan u. Henning Steinmann	Ergebnisse des Projektes 'Randstreifen als Strukturelemente in der intensiv genutzten Agrarlandschaft Wolfenbüttels', Nichtteilnehmerbefragung NAU 2003, 2005
<b>0504</b>	Jahn, Gabriele, Matthias Schramm u. Achim Spiller	Institutional Change in Quality Assurance: the Case of Organic Farming in Germany, 2005
<b>0505</b>	Gerlach, Sabine, Raphael Kennerknecht u. Achim Spiller	Die Zukunft des Großhandels in der Bio-Wertschöpfungskette, 2005
<b>0601</b>	Heß, Sebastian, Holger Bergmann u. Lüder Sudmann	Die Förderung alternativer Energien: eine kritische Bestandsaufnahme, 2006
<b>0602</b>	Gerlach, Sabine u. Achim Spiller	Anwohnerkonflikte bei landwirtschaftlichen Stallbauten: Hintergründe und Einflussfaktoren; Ergebnisse einer empirischen Analyse, 2006
<b>0603</b>	Glenk, Klaus	Design and Application of Choice Experiment Surveys in So-Called Developing Countries: Issues and Challenges, 2006
<b>0604</b>	Bolten, Jan, Raphael Kennerknecht u. Achim Spiller	Erfolgsfaktoren im Naturkostfachhandel: Ergebnisse einer empirischen Analyse, 2006 (entfällt)

- |             |  |   |
|-------------|--|---|
| <b>0605</b> | Hasan, Yousra  | Einkaufsverhalten und Kundengruppen bei Direktvermarktern in Deutschland: Ergebnisse einer empirischen Analyse, 2006                                  |
| <b>0606</b> | Lülf, Frederike u. Achim Spiller                         | Kunden(un-)zufriedenheit in der Schulverpflegung: Ergebnisse einer vergleichenden Schulbefragung, 2006  |
| <b>0607</b> | Schulze, Holger, Friederike Albersmeier u. Achim Spiller | Risikoorientierte Prüfung in Zertifizierungssystemen der Land- und Ernährungswirtschaft, 2006   |
| <b>0701</b> | Buchs, Ann Kathrin u. Jörg Jasper                        | For whose Benefit? Benefit-Sharing within Contractual ABC-Agreements from an Economic Perspective: the Example of Pharmaceutical Bioprospection, 2007 |
| <b>0702</b> | Böhm, Justus et al.                                      | Preis-Qualitäts-Relationen im Lebensmittelmarkt: eine Analyse auf Basis der Testergebnisse Stiftung Warentest, 2007                                   |
| <b>0703</b> | Hurlin, Jörg u. Holger Schulze                           | Möglichkeiten und Grenzen der Qualitätssicherung in der Wildfleischvermarktung, 2007  |
| <b>0704</b> | Stockebrand, Nina u. Achim Spiller                       | Agrarstudium in Göttingen: Fakultätsimage und Studienwahlentscheidungen; Erstsemesterbefragung im WS 2006/2007  |



## **Diskussionspapiere (2000 bis 31. Mai 2006: Institut für Rurale Entwicklung der Georg-August-Universität, Göttingen)**

### **Ed. Winfried Manig (ISSN 1433-2868)**

- |           |  |  |
|-----------|--|--|
| <b>32</b> | Dirks, Jörg J.   | Einflüsse auf die Beschäftigung in nahrungsmittelverarbeitenden ländlichen Kleinindustrien in West-Java/Indonesien, 2000 |
| <b>33</b> | Keil, Alwin  | Adoption of Leguminous Tree Fallows in Zambia, 2001  |
| <b>34</b> | Schott, Johanna  | Women's Savings and Credit Co-operatives in Madagascar, 2001   |
| <b>35</b> | Seeberg-Elberfeldt, Christina                                | Production Systems and Livelihood Strategies in Southern Bolivia, 2002   |
| <b>36</b> | Molua, Ernest L.   | Rural Development and Agricultural Progress: Challenges, Strategies and the Cameroonian Experience, 2002                 |
| <b>37</b> | Demeke, Abera Birhanu  | Factors Influencing the Adoption of Soil Conservation Practices in Northwestern Ethiopia, 2003                           |
| <b>38</b> | Zeller, Manfred u. Julia Johannsen                           | Entwicklungshemmnisse im afrikanischen Agrarsektor: Erklärungsansätze und empirische Ergebnisse, 2004                    |
| <b>39</b> | Yustika, Ahmad Erani   | Institutional Arrangements of Sugar Cane Farmers in East Java – Indonesia: Preliminary Results, 2004                     |
| <b>40</b> | Manig, Winfried  | Lehre und Forschung in der Sozialökonomie der Ruralen Entwicklung, 2004  |
| <b>41</b> | Hebel, Jutta   | Transformation des chinesischen Arbeitsmarktes: gesellschaftliche Herausforderungen des Beschäftigungswandels, 2004      |
| <b>42</b> | Khan, Mohammad Asif  | Patterns of Rural Non-Farm Activities and Household Access to Informal Economy in Northwest Pakistan, 2005               |
| <b>43</b> | Yustika, Ahmad Erani   | Transaction Costs and Corporate Governance of Sugar Mills in East Java, Indonesia, 2005                                  |
| <b>44</b> | Feulefack, Joseph Florent, Manfred Zeller u. Stefan Schwarze | Accuracy Analysis of Participatory Wealth Ranking (PWR) in Socio-economic Poverty Comparisons, 2006                      |