



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search  
<http://ageconsearch.umn.edu>  
[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

# **REGIONALÖKONOMISCHE EFFEKTE DER NIEDER- SÄCHSISCHEN BIOGASPRODUKTION**

Welf Guenther-Lübbers

Betriebswirtschaftslehre des Agribusiness, Georg-August-Universität, Göttingen

Ludwig Theuvsen

Betriebswirtschaftslehre des Agribusiness, Georg-August-Universität, Göttingen

Kontaktautor: Welf.Guenther-Luebbers@agr.uni-goettingen.de



Schriftlicher Beitrag anlässlich der 54. Jahrestagung der  
Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.  
**„Neuere Theorien und Methoden in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des  
Landbaus“**

Göttingen, 17.-19. September 2014

# REGIONALÖKONOMISCHE EFFEKTE DER NIEDERSÄCHSISCHEN BIOGASPRODUKTION

## Zusammenfassung

Die Biogasproduktion ist in Deutschland in den vergangenen Jahren in starkem Maße ausgebaut worden. Während die negativen Auswirkungen dieser Entwicklung, etwa steigende Pachtpreise, überwiegend gut dokumentiert sind, liegen kaum Untersuchungen zu möglichen positiven Effekten der Biogasproduktion auf die Wirtschaft im ländlichen Raum vor. Diese Studie trägt am Beispiel Niedersachsens zur Schließung dieser Lücke bei. Unter Verwendung eines Input-Output-Modells werden für drei Szenarien und sechs niedersächsische Regionen die Auswirkungen des Ausbaus der Biogasproduktion auf Arbeitsplätze und Produktionswert modelliert. Die Ergebnisse zeigen, dass von der Biogasproduktion erhebliche, namentlich mit Bezug auf das Arbeitsplatzangebot aber nicht immer positive Effekte ausgehen. Die Studie zeichnet ein differenziertes Bild regionalökonomischer Wirkungen der Biogasproduktion und liefert damit wichtige Erkenntnisse für die anstehende Novellierung der Gesetzgebung.

## Keywords

Biogasproduktion, Input-Output Analyse, Regionalwirtschaft, Arbeitsplätze, Wertschöpfung

## 1 Einleitung

Die Biogasproduktion erfuhr in Deutschland in den letzten zehn Jahren einen enormen Aufschwung, der durch große jährliche Zuwächse gekennzeichnet war (FvB, 2013). Nicht nur Landwirte, sondern auch Unternehmen im vor- und nachgelagerten Bereich der eigentlichen Biogasproduktion, etwa Anlagenhersteller, und auch Teile der ländlichen Bevölkerung profitierten direkt von dieser neuen dezentralen Art der Energiegewinnung aus nachwachsenden Rohstoffen (FNR, 2013). Niedersachsen bot dank seiner Standorteigenschaften, landwirtschaftlichen Betriebsstrukturen und vorhandenen Infrastruktur eine vorteilhafte Umgebung für den Betrieb von Biogasanlagen, sodass sich Niedersachsen zum Bundesland mit der größten installierten Gesamtleistung aus Biogas entwickelte (DBFZ, 2013).

In jüngerer Zeit wird die Bioenergie- und mit ihr die Biogasproduktion jedoch zunehmend kritischer beurteilt. So werden unter anderem die Auswirkungen auf die Nahrungsmittelpreise und damit die Ernährungssicherheit, die Pachtpreise, den Umwelt- und Klimaschutz sowie die Wettbewerbsfähigkeit traditioneller landwirtschaftlicher Produktionsformen kritisch beleuchtet (HABERMANN und BREUSTEDT, 2011; ZSCHACHE et al., 2010; SAA, 2011; DBFZ, 2011; EMMANN et al., 2013). Ebenso werden die momentan starken Strompreissteigerungen infolge der Energiewende und des EEG durch die Gesellschaft, die Endverbraucher und die Wissenschaft mehr und mehr kritisch bewertet (NEUHOFF et al., 2012; EFI, 2014). Die Anfang 2014 geführte Diskussion um die Novellierung des EEG nimmt diese Strömungen auf. Erste Anzeichen deuten darauf hin, dass besonders der zukünftige Ausbau von Biogasanlagen, aber eventuell auch die wirtschaftliche Vorzüglichkeit der vorhandenen Anlagen, eingeschränkt werden sollen (CDU/CSU und SPD, 2013).

Während die nachteiligen Effekte und Auswirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien und speziell der Biogasproduktion schon umfangreich wissenschaftlich analysiert worden sind, gibt es für mögliche positive Effekte bislang nur in Teilen belastbare, mit Zahlen untermauerte Ergebnisse. In der öffentlichen Diskussion gerät daher häufig aus dem Blick, dass die Biogasproduktion bzw. allgemein die Erzeugung erneuerbarer Energien auch vielfältige posi-

tive Seiten haben können (ZSCHACHE et al., 2010). Unter anderem stellt sich die Frage, inwiefern die erheblichen Investitionen in Biogasanlagen und darüber hinaus der tägliche Betrieb der Anlagen positive regionalökonomische Effekte haben können, von denen weiterreichende indirekte Auswirkungen auf die ländliche Struktur- und Einkommensentwicklung ausgehen könnten.

Bereits zu dieser Frage vorliegende Studien zielen in der Mehrzahl auf die Kenngrößen Arbeitsplätze und Wertschöpfung ab. Untersuchungen zu den Auswirkungen auf das Arbeitsplatzangebot sind für den gesamten Bereich der erneuerbaren Energien (BMU, 2006), aber auch für den Anbau von nachwachsenden Rohstoffen durchgeführt worden (NUSSER et al., 2007). Eher kritische Ergebnisse zu den Wirkungen des Ausbaus der Biogasproduktion auf den Arbeitskräftebedarf entlang landwirtschaftlicher Wertschöpfungsketten haben HEIBENHUBER et al. (2008) vorgelegt. Auf regionaler Ebene sind für das Bundesland Baden-Württemberg für alle Formen der erneuerbaren Energiegewinnung Bruttoeffekte, gegliedert in Arbeitsplatz- und Wertschöpfungseffekte, errechnet worden (HIRSCHL et al., 2011). Die vorliegenden Studien zeigen zum einen, dass die Analyseergebnisse zum Teil sehr stark variieren, und zum anderen, dass es kaum detaillierte Studien zu den regionalwirtschaftlichen Effekten einzelner Formen der Erzeugung erneuerbarer Energien, wie zum Beispiel der Biogasproduktion, gibt. Auch ist die Zahl der vorhandenen Studien mit regionalem Bezug, die auf die Spezifika des regionalen Anlagenbestandes und -betriebs eingehen, gering. Für Niedersachsen bspw. sind bislang keine entsprechenden Zahlen verfügbar.

Ziel dieses Beitrags ist es daher, speziell die Wertschöpfungs- und Arbeitplatzeffekte der Biogasproduktion für das Bundesland Niedersachsen im Rahmen einer regionalwirtschaftlichen Bewertung vertiefend zu analysieren. Den Schwerpunkt bilden dabei Untersuchungen zu der Frage, welche Effekte vom Ausbau der Biogasproduktion im Vergleich zu einer standort- und strukturangepassten fortgeführten Entwicklung der niedersächsischen Landwirtschaft ausgegangen sind.

## **2 Methodische Herangehensweise**

### **2.1 Modell**

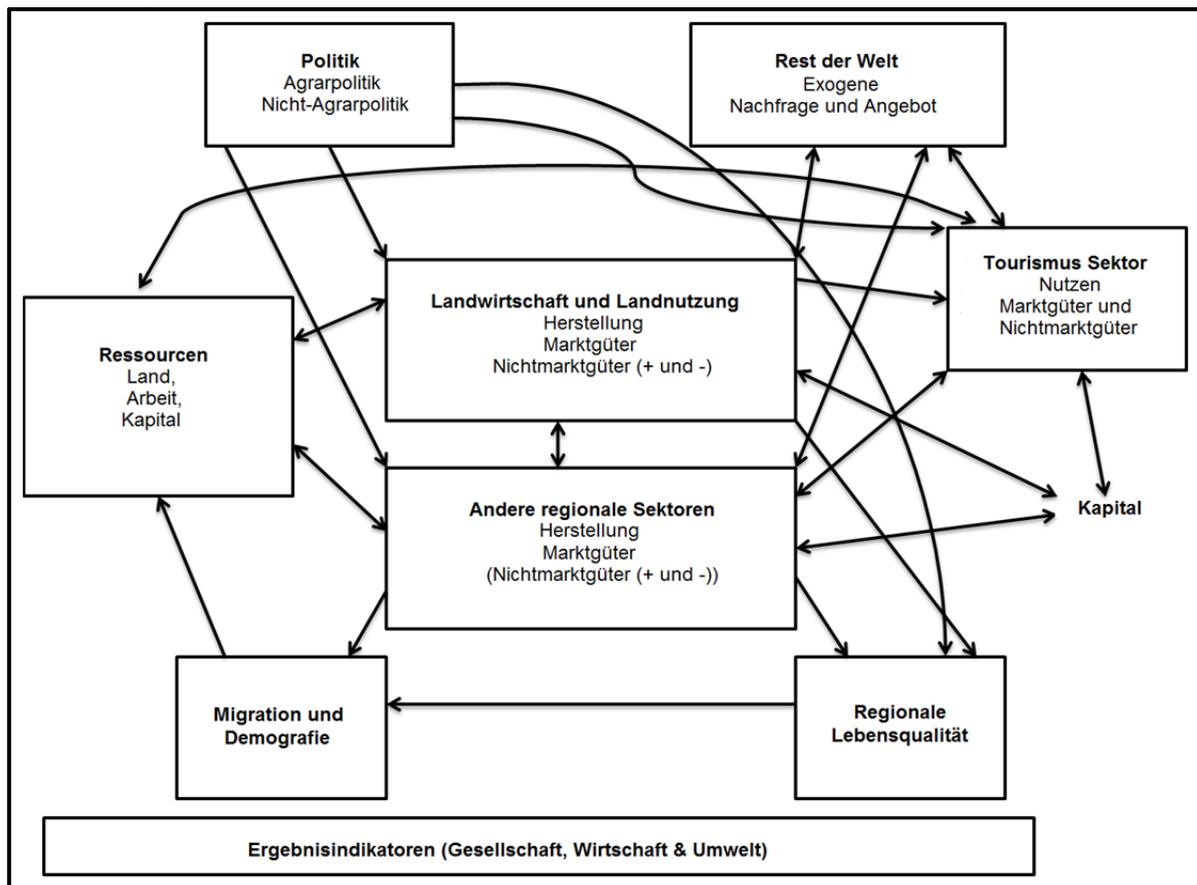
Zur Analyse der skizzierten Fragestellung werden verbreitete Input-Output-Modelle eingesetzt. In vorangegangenen Studien mit ähnlichen Fragestellungen ist wiederholt zu erkennen gewesen, dass Input-Output-Modelle ein geeignetes Werkzeug sind, um in komplexer Weise interagierende Wirtschaftssektoren zu analysieren (vgl. z.B. NUSSER et al., 2007; JOHNSON, 1985). Für die in diesem Beitrag betrachtete Fragestellung der regionalökonomischen Effekte der niedersächsischen Biogasproduktion wurde auf das Policy Model of Multifunctionality of Agriculture and Rural Development (POMMARD) zurückgegriffen, welches bereits zur Beantwortung vergleichbarer regionalwirtschaftlicher Fragen eingesetzt wurde (z.B. BERGMANN, 2008; BATTERMANN et al., 2010).

Das POMMARD ist 2007 im Rahmen des EU-Projekts TOPMARD mit der Stella-Software (ISEE) entwickelt worden. Grundlagen für die Entwicklung des POMMARD waren Ansätze von JOHNSON (1985) und LEONTIEF (1953) sowie der Gebrauch von Input-Output-Tabellen zur Analyse von volkswirtschaftlichen Effekten auf regionalen Ebenen. Der system-dynamische Modellansatz integriert dabei – basierend auf der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung – regionale wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklungen (JOHNSON et al., 2008). Die Ist-Bestände sowie Veränderungen von relevanten Indikatoren können durch Parameter, Gleichgewichte, Zeitspannen und benutzerdefinierte Variablen dargestellt werden (BERGMANN et al., 2008; BERGMANN und THOMSON, 2008).

Wie in Abbildung 1 zu erkennen ist, handelt es sich bei diesem Modell um ein eher angebotsorientiertes Modell, welches sich dadurch auszeichnet, dass die Nachfrage auf Angebotsver-

änderungen reagiert. Im Mittelpunkt des Modells stehen der Landwirtschaftssektor und die Landnutzung sowie die regionale Ökonomie. Diese beiden zentralen Sektoren setzen sich aus insgesamt 18 Wirtschaftsbereichen zusammen, darunter sowohl das produzierende als auch das Dienstleistungsgewerbe. Mit Hilfe von Input-Output-Tabellen wird die regionale Wirtschaft abgebildet, wobei der Wirtschaftssektor „Biogasanlage“ durch einen zusätzlichen Vektor separat dargestellt wird. Um diesen Kern herum sind sechs weitere Subsysteme mit Angebots- und Nachfragewirkungen auf das regionale Wirtschaftssystem angelegt. Dazu zählen Module für Demographie und Wanderungsströme, Politikentscheidungen, Ressourcenverfügbarkeit, regionale Lebensqualität, die Tourismusbranche und die restliche Welt (BRYDEN et al., 2011). Die Daten für die genannten Input-Output-Tabellen, aber auch die weiteren Module stammen aus frei zugänglichen Quellen der Officialstatistik oder eigenen Erhebungen.

**Abbildung 1: Struktur des POMMARD**



Quelle: eigene Darstellung nach BRYDEN et al., 2011

Ein weiteres tragendes Element neben den einzelnen Subsystemen sind die Beziehungen zwischen den Systemen. Im Modell wird zwischen Input- und Outputvektoren unterschieden. Der Inputvektor umfasst meist mehrere Variable des Politikeinflusses; diese können national oder international bedingt sein. Beispiele sind das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) auf nationaler Ebene sowie die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) auf europäischer bzw. internationaler Ebene. Die Outputvektoren sind hingegen die Ergebnisvektoren für die Bereiche Wirtschaft, Landwirtschaft, Umwelt und Soziales. Mit diesen Ergebnisvariablen lassen sich später mehrere Szenarien entwickeln und vergleichen und der zukünftige Einfluss einzelner Inputvariablen analysieren.

Wie aus Abbildung 1 zu erkennen ist, sind die einzelnen Subsysteme und die beiden zentralen Sektoren miteinander verknüpft und bedingen sich gegenseitig. Die Veränderung einer der Variablen wirkt sich somit im Laufe der modellierten Jahre auf alle anderen Subsysteme aus und ruft dort entsprechende Veränderungen hervor (BRYDEN et al., 2011).

## 2.2 Untersuchungsgebiet Niedersachsen und Regioneneinteilung

Das Bundesland Niedersachsen umfasst vier Bezirke bestehend aus 38 Flächenlandkreisen sowie acht weiteren Stadtkreisen. Die insgesamt 46 Kreise werden in drei verschiedene Raumkategorien eingeteilt. Zu den Verdichtungsräumen werden 15 Kreise gezählt, zu den Stadtregionen sieben und zu den ländlichen Räumen 24. Die Verdichtungsräume werden von den Ballungszentren Bremen-Diepholz, Hannover-Braunschweig sowie durch die an das Bundesland Hamburg angrenzenden Landkreise gebildet. Zu den Stadtregionen zählen die Räume Osnabrück und Oldenburg sowie die Landkreise Hildesheim und Göttingen. Die übrigen Kreise sind den ländlichen Räumen zuzurechnen (NIW, 2012). Das Untersuchungsgebiet ist daher durch eine heterogene Siedlungsstruktur gekennzeichnet, die zum einen durch urbanere Landschaftsstrukturen mit hohen Bevölkerungsdichten (z.B. Region Hannover, Hildesheim, Schaumburg) und zum anderen durch ländlich dominierte Flächenlandkreise mit einer geringen Einwohnerzahl (z.B. Lüchow-Dannenberg, Uelzen, Wittmund) geprägt ist (NIW, 2012). In den Verdichtungsräumen haben sich industriell geprägte Ballungszentren gebildet, während die ländlichen Räume überwiegend durch kleinere und mittlere Industrie- und Handwerksunternehmen sowie flächendeckend durch die Land- und Ernährungswirtschaft bestimmt sind. Gerade in den strukturschwächeren Flächenlandkreisen Niedersachsens tragen die Land- und Ernährungswirtschaft überdurchschnittlich stark zu Einkommen und Beschäftigung bei (BATTERMANN et al., 2013).

**Tabelle 1: Wirtschaftsindikatoren Niedersachsen 2007 – 2012**

	Einheit	Niedersachsen		
		2007	2012	% - Veränderung
<b>Einwohneranzahl</b>	<b>Anzahl</b>	7.971.684	7.916.913	- 0,68
<b>davon Erwerbstätige<sup>1</sup></b>	<b>Anzahl</b>	3.612.200	3.821.100	+ 5,78
<b>davon in der Land- und Forstwirtschaft, Fischerei</b>	<b>Anzahl</b>	93.800	110.400	+ 17,69
<b>BWS</b>	<b>Mio. €</b>	184.863	205.714	+ 11,27
<b>davon in der Land- und Forstwirtschaft, Fischerei</b>	<b>Mio. €</b>	3.144	3.732	+ 18,70
<b>BWS pro Kopf</b>	<b>€</b>	23.044	25.625	+ 11,20

<sup>1</sup>inklusive Selbstständige und mithelfende Familienangehörige, Arbeiter, Angestellte, Beamte, geringfügig Beschäftigte und Saisonarbeitskräfte

Quelle: LSN, 2014(b)

Die Bevölkerungs- und volkswirtschaftlichen Kennzahlen Niedersachsens haben sich von 2007 bis 2012 leicht, zum Teil aber auch deutlich positiv entwickelt. Die niedersächsische Bruttowertschöpfung ist um ca. 11 % gestiegen, im Bereich Land- Forstwirtschaft sogar überdurchschnittlich um 18,7 %. Der landwirtschaftliche Sektor konnte offenbar von der Marktentwicklung deutlich profitieren und seine bedeutsame Stellung innerhalb Niedersachsens untermauern.

In Tabelle 2 ist zu erkennen, dass der landwirtschaftliche Strukturwandel auch in Niedersachsen weiter voranschreitet. Die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe ist innerhalb von sechs Jahren um ca. 20 % zurückgegangen. Ebenso sinkt – bedingt durch den technischen Fortschritt sowie die größeren Arbeitseinheiten der einzelnen landwirtschaftlichen Betriebe – der Voll-Arbeitskräftebedarf. Eine positive Tendenz weist hingegen die der landwirtschaftlichen Produktion nahestehende Biogaserzeugung auf. Bis 2012 haben sich die Anzahl der Biogasanlagen sowie die installierte elektrische Leistung mehr als verdoppelt.

**Tabelle 2: Kennzahlen niedersächsische Landwirtschaft und Biogasproduktion**

	Einheit	Niedersachsen		
		2007	2012	% - Veränderung
<b>Landwirtschaftliche Nutzfläche</b>	<b>ha</b>	2.618.465	2.596.373	- 1,00
<b>Landwirtschaftliche Betriebe</b>	<b>Anzahl</b>	49.917	39.500 <sup>2</sup>	- 0,86
<b>davon Haupterwerbsbetriebe<sup>1</sup></b>	<b>Anzahl</b>	30.266	26.400 <sup>2</sup>	- 2,77
<b>Nebenerwerbsbetriebe</b>	<b>Anzahl</b>	19.651	13.100 <sup>2</sup>	- 33,33
<b>Arbeitskräfte in der Landwirtschaft<sup>3</sup></b>	<b>Anzahl</b>	74.700	73.300 <sup>2</sup>	- 1,80
<b>Anzahl Biogasanlagen</b>	<b>Anzahl</b>	624	1.480	+ 137,17
<b>installierte el. Leistung / ha</b>	<b>kW<sub>el</sub></b>	0,138	0,301	+ 118,11
<b>Ø - Biogasanlagengröße</b>	<b>kW<sub>el</sub></b>	580	529	- 8,80

<sup>1</sup>inkl. Personengesellschaften und juristische Personen, <sup>2</sup>Werte aus 2013, <sup>3</sup>Voll-AK-Einheiten

Quelle: FvB, 2012; LSKN, 2012; LSN, 2014(a)

Für die spätere regional abgegrenzte Modellierung der wirtschaftlichen Effekte der Biogasproduktion ist eine Einteilung in einzelne zusammenhängende, möglichst homogene Regionen nötig. Da das betrachtete Bundesland eine sehr heterogene Struktur aufweist, die durch stark variierende Ausprägungen und Entwicklungen in den Bereichen Wirtschaft, Landwirtschaft, Biogasproduktion, Demographie, ländliche sowie geographische Strukturen gekennzeichnet ist (LWK, 2011; NIW, 2012; 3N, 2012; LSKN, 2012), wurde Niedersachsen in sechs Regionen unterteilt:

- Einzugsgebiet Hamburg: Stade, Harburg, Lüneburg
- Heideregion: Heidekreis, Celle, Gifhorn, Wolfsburg, Uelzen, Lüchow-Dannenberg
- Ackerbauregion: Nienburg, Hannover, Stadthagen, Hameln, Hildesheim, Peine, Salzgitter, Braunschweig, Wolfenbüttel, Helmstedt
- Südniedersachsenregion: Holzminden, Northeim, Göttingen, Osterode a. H., Goslar
- Veredelungsregion: Grafschaft Bentheim, Emsland, Cloppenburg, Osnabrück<sup>1</sup>, Vechta, Oldenburg<sup>2</sup>, Diepholz, Verden, Rothenburg a.d.W.
- Grünland-/Futterbauregion: Aurich, Emden, Leer, Wittmund, Friesland, Wilhelmshaven, Ammerland, Wesermarsch, Delmenhorst, Osterholz, Cuxhaven

Die vorgenommene Regionseinteilung ermöglicht es, die Spezifika der unterschiedlichen Landesteile zu berücksichtigen und die sechs Regionen sinnvoll miteinander vergleichen zu können.

### 2.3 Datengrundlage

Die zur Modellierung benötigten Daten setzen sich aus primären und sekundären Datensätzen zusammen. Mit Hilfe eines Fragebogens wurden jene Primärdaten zur Biogasproduktion erhoben, die benötigt werden, um den niedersächsischen Biogassektor abbilden zu können. Weiterhin sind volkswirtschaftliche Sekundärdaten notwendig (vgl. u.a. Tabelle 1 und 2), um die übrigen 18 Wirtschaftsbereiche abbilden und somit die einzelnen Subsysteme des Modells berechnen zu können. Diese Daten wurden den niedersächsischen Offizialstatistiken entnommen.

Im Rahmen der empirischen Studie wurden n = 48 Betriebsleiter von niedersächsischen Biogasanlagen in Form von Face to face-Interviews befragt. Wie GLÄSER und LAUDEL (2006) ausführlich gezeigt haben, ist es in einem solchen Fall empfehlenswert, diese arbeitsintensive

<sup>1</sup> inklusive Stadt Osnabrück

<sup>2</sup> inklusive Stadt Oldenburg

Art der Datenerhebung zu wählen, um eine möglichst hohe Erfolgsquote und verwertbare Daten zu erhalten. Im Rahmen der Erhebung wurde sichergestellt, dass aus jeder der sechs gebildeten Regionen je acht Biogasanlagen ausgewählt wurden, die in der jeweiligen Region die Größen- und Leistungsverteilung der vorhandenen Biogasanlagen widerspiegeln. In jeder Region wurden vier landwirtschaftliche Biogasanlagen in der Größenklasse bis 500 kW und weitere vier Anlagen in der Größenklasse von 501 bis 2000 kW ausgewählt. Die durchschnittliche installierte elektrische Leistung der Anlagen in der Stichprobe beträgt 740 kWel, was über dem landesweiten Durchschnitt in Niedersachsen am Ende des Jahres 2012 (529 kWel) liegt (FvB, 2013).

Der Fragebogen umfasste fünf Teile. Zunächst wurden allgemeine Daten zum landwirtschaftlichen Betrieb abgefragt. Der zweite Teil zielte auf Zukunftsüberlegungen und mögliche Investitionen in den nächsten fünf Jahren ab. Im Hauptteil der Befragung wurden wesentliche betriebswirtschaftliche Daten der Biogasanlage erfasst, wie Beschäftigungsverhältnisse, Investitionsvolumen sowie Angaben zu Erträgen und Betriebskosten in den vergangenen Wirtschaftsjahren. Im vierten Abschnitt wurde der Bereich Öffentlichkeitsarbeit thematisiert, und abschließend wurden soziodemographische Daten erfasst.

### 3 Szenarien und Ergebnisse

#### 3.1 Kalibrierung und Szenarien

Um die Auswirkungen der Biogasproduktion auf die regionale Wirtschaft in Niedersachsen zu ermitteln, wurden insgesamt drei Szenarien angelegt: ein Trendszenario, ein Ostniedersachsenszenario und ein Alternativszenario. Für diese Szenarien werden im Folgenden die Outputvektoren Produktionswert und Arbeitsplätze für die regionalen Wirtschaftssektoren Landwirtschaft und Biogasanlage dargestellt. Der Produktionswert spiegelt den Wert der produzierten Güter der Wirtschaftseinheit wider. Dabei inbegriffen sind auch die Werte, welche in Form von bezogenen Vorleistungen durch andere Wirtschaftseinheiten generiert wurden. Die Abschätzung der Folgen des Ausbaus der Biogasproduktion erfordert eine möglichst realistische Darstellung der Modellierungsregion (EASTERLING, 1997). Um dies sicherzustellen, wurde auf statistische Sekundärdaten ab dem Jahr 2006 zurückgegriffen. Die nötige Kalibrierung des Modells fand anhand der Jahre 2006 bis 2010 statt, um ein in sich konsistentes Modell für das Zieljahr 2022 zu erhalten.

Die drei Szenarien wurden im Einzelnen wie folgt entwickelt:

1. Das **Trendszenario** bildet die Baseline der weiteren Modellierung. Die Kalibrierung dieses Szenarios wird durch die ermittelten Daten der Zeitspanne 2006 bis 2010 sichergestellt. Dazu fließen die Wirtschaftswerte aller 19 Sektoren Niedersachsens, die demographischen Kennzahlen sowie die Angaben zu den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten zusammen. Im Anschluss wird auf dieser Basis das Szenario bis zum Jahr 2022 modelliert. Die einzelnen landwirtschaftlichen Produktionszweige werden unter dem Wirtschaftssektor Landwirtschaft zusammengefasst. Speziell für die Biogasproduktion ist ein eigenständiger Vektor gebildet worden. Dieser umschließt die Wertschöpfungsstufe der eigentlichen Produktion des Biogases und die Verstromung direkt auf den Biogasanlagen oder in den dazugehörigen Verstromungseinheiten. Nicht mit eingeschlossen in diesen Vektor sind die vor- und nachgelagerten Bereiche der Biogasproduktion. Im Speziellen sind dies die Biogasanlagenbauer, die Betreiber von Biogasaufbereitungs- und -einspeiseanlagen, die Betreiber von externen Blockheizkraftwerken, Planungsbüros und weiteren am Bau und der Instandhaltung der Biogasanlagen beteiligte Unternehmen.
2. Das **Ostniedersachsenszenario** soll einen Überblick über den denkbaren Ausbau der Biogasproduktion im östlichen und südöstlichen Teil Niedersachsens geben. Diese drei Regionen (Heide-, Ackerbau- und Südniedersachsenregion) verfügen im Vergleich zu

den drei anderen Regionen (Grünland-, Veredelungsregion, Einzugsgebiet Hamburg) über größere Ressourcen, die zur Biogasproduktion genutzt werden könnten. Die Heide-region zeichnet sich zwar schon durch eine relativ hohe installierte Leistung von 0,326 kWel/ha LF (2011) aus, erlaubt aber aufgrund der geringen Viehdichte durchaus eine Ausdehnung der Biogasproduktion. Ebenso ist die Problematik der Nährstoffüberschüsse als Folge einer starken Veredelungswirtschaft nicht gegeben (LWK, 2013). Die Ackerbau- und die Südniedersachsenregion zeichnen sich sowohl durch eine relativ niedrige Viehdichte als auch eine geringe installierte Anlagenleistung (in kWel/ha LF) aus (LWK, 2011). Als Annahmen fließen in dieses Szenario folgende Entwicklungen ein: In den drei süd- und östlichen Regionen wird der jährliche Zubau der Biogasanlagen ab 2012 auf dem Durchschnittsniveau der Jahre 2008 bis 2011 weitergeführt. Die restriktive Entwicklung nach der Novellierung des EEG 2012 ist hierbei ausgeblendet worden. Das Niveau der momentan installierten Leistung in kWel/ha LF in diesen drei Regionen ließe einen solchen Zubau bis zum Jahr 2022 zu. In den drei übrigen Regionen wird davon ausgegangen, dass aufgrund der angespannten Nährstoffüberschuss- und Flächensituation keine weiteren neuen Anlagen hinzugebaut werden. Die jährlichen Ersatzinvestitionen, Umbauinvestitionen oder Erweiterungsinvestitionen im kleineren Umfang werden für diese Regionen im praxisüblichen Umfang mitberücksichtigt. Entsprechend der Entwicklung der Investitionen werden in den sechs Regionen auch die daraus resultierenden Erträge und Aufwendungen angepasst und modelliert.

3. Das **Alternativszenario** stellt die Situation ohne den weiteren Ausbau der Biogasproduktion nach 2006 in Niedersachsen dar. Die bis dahin nur in geringem Umfang vorhandenen installierten kWel/ha sowie die niedrige Gesamtzahl an Biogasanlagen werden systembedingt auf dem Niveau des Jahres 2006 fortgeführt (FvB, 2013). Da die bis 2006 installierte elektrische Leistung für eine Betriebszeit von mindestens 20 Jahren errichtet worden ist, kann in diesem Szenario, welches auf das Zieljahr 2022 abgestimmt ist, der Leistungsstand von 2006 weiterhin berücksichtigt werden. Um die umfassende Alternativentwicklung der niedersächsischen Landwirtschaft nach 2006 abbilden zu können, sind in der Befragung Alternativinvestitionen ermittelt und monetär bewertet worden, die von den biogasanlagenbetreibenden Landwirten anstelle des Einstiegs in die Biogasproduktion getätigt worden wären. Überwiegend wurden Investitionen in die tierische Veredelung sowie die Erweiterung des Acker- und Futterbaus genannt. Die räumliche Verteilung der einzelnen Investitionsalternativen innerhalb Niedersachsens wird nach den bereits vorherrschenden Betriebs- und Wirtschaftsformen angenommen. Dementsprechend wird von einer Ausdehnung sowie Intensivierung der vorhandenen Produktions- und Betriebszweigen ausgegangen. In den Regionen Ackerbau und Südniedersachsen wird in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Datenerhebung zusätzlich der Neueinstieg in die Tierhaltung, meist die Geflügel- oder Schweinehaltung, angenommen. Investitionen in außerlandwirtschaftliche Immobilien sowie der Umbau und die spätere Vermietung von stillgelegten Wirtschaftsgebäuden wurde in den Ballungsregionen in dieses Szenario mit aufgenommen

### 3.2 Ergebnisse der Szenarien

Die Ergebnisse für die drei Szenarien sind im Folgenden jeweils getrennt für die betrachteten Variablen (Arbeitsplatz, Produktionswert) und Regionen für die Biogasproduktion und die Landwirtschaft dargestellt. Mit Blick auf die in Tabelle 3 wiedergegebenen Arbeitsplatzeffekte der Biogasproduktion werden vor allem zwei Tendenzen deutlich: Erstens würden bei einem weiteren Ausbau der Biogasproduktion (Trendszenario) besonders die Heide- sowie die Grünland/Futterbauregion profitieren. In den Ackerbauregionen Südost-Niedersachsens würde dagegen trotz des Zubaus an Biogasanlagen – bedingt u.a. durch den mit 1,5 %

**Tabelle 3: Arbeitsplatzentwicklung auf den Biogasanlagen 2008-2022**

	Region	theor. Voll-AK 2008	2008 %	theor. Voll-AK 2022	2022 %	Veränderung Voll-AK
Trendszenario	Süd-niedersachsenregion	34	100	30	88,24	-4
	Veredelungsregion	498	100	525	105,46	-27
	Heideregion	206	100	736	357,06	+530
	Grünland/Futterbauregion	111	100	220	198,02	+109
	Ackerbauregion	148	100	127	85,78	-21
	Einzugsgebiet Hamburg	44	100	42	94,09	-2
Ostniedersach-senszenario	Süd-niedersachsenregion	34	100	30	88,61	-4
	Veredelungsregion	498	100	497	99,87	-1
	Heideregion	206	100	752	364,83	+546
	Grünland/Futterbauregion	111	100	191	171,92	+80
	Ackerbauregion	148	100	127	85,97	-21
	Einzugsgebiet Hamburg	44	100	40	91,22	-4
Alternativ-szenario	Süd-niedersachsenregion	1	100	1	81,63	0
	Veredelungsregion	141	100	114	80,74	-27
	Heideregion	69	100	56	81,22	-13
	Grünland/Futterbauregion	19	100	16	80,54	-3
	Ackerbauregion	11	100	8	80,68	-3
	Einzugsgebiet Hamburg	4	100	3	82,98	-1

Quelle: eigene Berechnungen

Produktivitätsfortschritt je Jahr angenommenen technischen Fortschritt – der Arbeitskräftebedarf auf ein Niveau von bis zu 85 % im Vergleich zu 2008 zurückgehen. Zweitens würde im Alternativszenario in allen Regionen die Zahl der Arbeitsplätze abschmelzen, was auf den technischen Fortschritt sowie Strukturänderungen beim Betrieb der vorhandenen Biogasan-

**Tabelle 4: Arbeitsplatzentwicklung in der Landwirtschaft 2008-2022**

	Region	Voll-AK 2008	2008 %	theor. Voll-AK 2022	2022 %	Veränderung Voll-AK
Trendszenario	Süd-niedersachsenregion	1.924	100	1.563	81,21	-362
	Veredelungsregion	13.022	100	10.672	81,96	-2.350
	Heideregion	31.831	100	26.983	84,77	-4.848
	Grünland/Futterbauregion	5.153	100	4.285	83,16	-868
	Ackerbauregion	6.366	100	5.185	81,45	-1.181
	Einzugsgebiet Hamburg	2.490	100	2.025	81,33	-465
Ostniedersach-senszenario	Süd-niedersachsenregion	1.924	100	1.563	81,23	-361
	Veredelungsregion	13.022	100	10.640	81,71	-2.382
	Heideregion	31.831	100	27.010	84,86	-4.821
	Grünland/Futterbauregion	5.153	100	4.262	82,71	-891
	Ackerbauregion	6.366	100	5.187	81,48	-1.179
	Einzugsgebiet Hamburg	2.490	100	2.022	81,21	-468
Alternativ-szenario	Süd-niedersachsenregion	1.924	100	1.723	89,54	-201
	Veredelungsregion	13.022	100	12.115	93,04	-907
	Heideregion	31.831	100	28.216	88,64	-3.615
	Grünland/Futterbauregion	5.153	100	4.770	92,57	-383
	Ackerbauregion	6.366	100	5.851	91,92	-514
	Einzugsgebiet Hamburg	2.490	100	2.276	91,42	-213

Quelle: eigene Berechnungen

lagen, z.B. Bildung von Biogasbetriebsgemeinschaften), zurückzuführen wäre. Tabelle 4 weist für alle Szenarien und Regionen eine sinkende Zahl an Arbeitsplätzen in der Landwirtschaft aus. Diese Ergebnisse decken sich mit der allgemeinen landwirtschaftlichen Strukturentwicklung (Tabelle 2) und des damit verbundenen fortschreitenden Strukturwandels. Die Produktionswerte für den Bereich der Biogasanlagen würden, wie aus Tabelle 5 hervorgeht, im Trendszenario – anders als die Zahl der Arbeitsplätze – durchweg ansteigen. Die größten Gewinner wären auch hier die Heide- und die Grünland/Futterbauregion. Im Gegensatz zu den Arbeitsplatzeffekten findet im Bereich des Produktionswertes nahe zu keine negative Entwicklung für die Ackerbauregionen Südost-Niedersachsens statt. Die Produktionswerte im Bereich der Landwirtschaft würden sich durchweg leicht positiv entwickeln, wobei im Alternativszenario die deutlichsten Effekte zu erwarten wären.

**Tabelle 5: Produktionswerteffekte Biogasanlagen und Landwirtschaft 2008-2022**

	Region	2008 %	Biogasanlagen 2022 in %	Landwirtschaft 2022 in %
Trendszenario	Süd-niedersachsenregion	100	107,80	100,02
	Veredelungsregion	100	126,92	100,84
	Heideregion	100	405,54	103,90
	Grünland/Futterbauregion	100	229,63	102,16
	Ackerbauregion	100	105,06	100,29
	Einzugsgebiet Hamburg	100	114,30	100,16
Ostniedersachsenszenario	Süd-niedersachsenregion	100	108,12	100,04
	Veredelungsregion	100	122,63	100,70
	Heideregion	100	412,14	103,98
	Grünland/Futterbauregion	100	209,78	102,04
	Ackerbauregion	100	105,24	100,31
	Einzugsgebiet Hamburg	100	112,09	100,06
Alternativszenario	Süd-niedersachsenregion	100	99,25	102,64
	Veredelungsregion	100	99,37	106,29
	Heideregion	100	99,78	101,71
	Grünland/Futterbauregion	100	99,38	100,26
	Ackerbauregion	100	99,30	105,13
	Einzugsgebiet Hamburg	100	101,97	104,61

Quelle: eigene Berechnungen

#### 4 Diskussion und Fazit

Die Ergebnisse zeigen, dass vom Ausbau der Biogasproduktion in Niedersachsen regional-ökonomische Auswirkungen in Bezug auf die Zahl der Arbeitsplätze und den Produktionswert ausgehen. Dabei werden in allen drei Szenarien deutliche regionale Unterschiede der Entwicklungen bis zum Jahr 2022 erkennbar.

Interessant sind die Aussagen zur Entwicklung der Zahl der Arbeitsplätze auf den Biogasanlagen und in der gesamten Landwirtschaft in Abhängigkeit vom jeweiligen Szenario. So würden im Falle von gleich hohen Investitionen in alternative landwirtschaftliche Betriebszweige, etwa die Tierhaltung (Alternativszenario), weniger Arbeitsplätze auf Biogasanlagen und landwirtschaftlichen Betriebe entfallen als bei einer Fortführung der Biogasproduktion auf dem Stand des Jahres 2012. Oder anders formuliert: Von der Biogasproduktion gehen negative Nettoeffekte auf die Beschäftigungssituation aus. Aus der Tabelle 4 wird dies ersichtlich; der Rückgang der Zahl der Arbeitsplätze wird in allen Regionen im Alternativszenario bis zum Jahr 2022 weniger stark sein als im Trendszenario. Dieses Ergebnis bestätigt ähnliche Aussagen u.a. bei NUSSER et al. (2007) sowie HEIBENHUBER et al. (2008), die der Biogaspro-

duktionskette im Vergleich zu anderen landwirtschaftlichen Betriebszweigen, im Besonderen der Tierhaltung, den geringsten Arbeitskräftebedarf bescheinigen. Die methodische Abgrenzung zu den genannten Studien und damit auch die Neuartigkeit der Ergebnisse sind darin begründet, dass das angewandte Input-Output-Modell bislang zur Beantwortung dieser Fragestellung noch keine Verwendung gefunden hatte. Die Möglichkeit, auch Interaktionen zwischen allen einzelnen Wirtschaftsbereichen abbilden und einbeziehen zu können, bietet die Chance, Ergebnisse unter Berücksichtigung wirtschaftssektorenübergreifender Effekte und damit letztlich Gesamteffekte ausweisen zu können.

Gemessen am Produktionswert würden vom Ausbau der Biogasproduktion bis 2022 besonders die Heide- und die Grünland/Futterbauregion profitieren. In diesen Regionen stiege parallel auch der Produktionswert der Landwirtschaft, was auf eine erhöhte Wertschöpfung auf den an der Biogasproduktion partizipierenden landwirtschaftlichen Betrieben zurückzuführen sein könnte, die von Substratanbau bzw. -bereitstellung, aber auch von der Erbringung anderer Dienstleistungen im Zusammenhang mit der Biogasproduktion profitieren. Zu ähnlichen Ergebnissen ist auch PLANKL (2013) gekommen, der die regionale Verteilung innerhalb des EEG-Finanzierungssystems untersucht hat. Dabei wurde festgestellt, dass die ländlichen gegenüber den urbanen Regionen einen positiven Finanzierungssaldo je Einwohner aus Vergütungs- und Umlagezahlungen aus der Energiegewinnung aus erneuerbaren Energiequellen aufweisen.

Der unter anderem durch den Strukturwandel bedingte Rückgang an landwirtschaftlichen Betrieben und der damit einhergehende immer geringer werdende Bedarf an Arbeitskraft je bearbeiteter oder erzeugter Einheit wird auch durch die Möglichkeit der Biogasproduktion insgesamt nicht aufgehoben. Die Ergebnisse zeigen, dass der Arbeitskräftebedarf in der Landwirtschaft auch im Alternativszenario nur geringfügig weniger rückläufig ist als im Trendszenario. Letztlich bedeutet dies, dass durch Investitionen in alternative Betriebszweige weniger Arbeitsplätze in der Landwirtschaft verlorengegangen wären. Dies gilt allerdings nur unter der Annahme, dass die in Frage kommenden Betriebe namentlich in Südostniedersachsen auch tatsächlich in die arbeitsintensiveren tierhaltenden Betriebszweige investieren würden. Dies ist im südöstlichen Niedersachsen keineswegs selbstverständlich. Die Möglichkeit des Einstiegs in die Biogasproduktion stellte demnach möglicherweise aber auch eine Chance dar, Arbeitsplätze auf den landwirtschaftlichen Betrieben zu erhalten, die andernfalls – ohne Biogasproduktion und ohne Einstieg in die Tierhaltung – entfallen wären, möglicherweise zugunsten interessanterer Arbeitsmöglichkeiten in naheliegenden Ballungsgebieten.

Die Studie gibt vielfältige Anregungen für die anstehende Novellierung der Gesetzgebung im Bereich der erneuerbaren Energien. So wird noch einmal herausgestellt, dass eine regionale Schwerpunktsetzung bei der regionalen Biogasförderung sinnvoll ist. Ein weiterer Aspekt, der durch die hier vorliegenden Ergebnisse unterstrichen wird, ist, dass die Biogasproduktion durch die Förderung durch das EEG nicht besser als die Tierhaltung gestellt werden sollte. Darüber hinaus lässt die Untersuchung umfangreichen Raum für weitere Forschungsarbeiten. So sollten für weitere möglichst aussagekräftige Analysen neben den direkten ökonomischen Effekten der Biogasproduktion auf die landwirtschaftlichen Betriebe weitere Auswirkungen auf andere Wirtschaftssektoren berücksichtigt werden. Zu denken ist hier zum einen an in den Regionen tätige Unternehmen der Futtermittelindustrie und der Ernährungswirtschaft, zum anderen aber auch an andere Wirtschaftssektoren wie zum z.B. das Baugewerbe oder die Logistikbranche (GÖMANN et al., 2013).

## **Literatur**

BATTERMANN, H., BERGMANN, H. und L. THEUVSEN (2010): Regionalwirtschaftliche Effekte veränderter Wassernutzung in Nordost-Niedersachsen. In: Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. (Hrsg.): Agrar- und Ernährungsmärkte nach dem Boom, Band 45. Münster-Hiltrup: 153-165.

- BATTERMANN, H., DEIMEL, M. und L. THEUVSEN (2013): Land- und Ernährungswirtschaft im ländlichen Raum. Eine vergleichende Untersuchung mit Hilfe von Netzwerk- und Clusterkonzepten. In: Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie, 57. Jg.: 155-179.
- BERGMANN, H., DAX, T., HOVORKA, G., JUVANCIC, L., KRÖGER, M. und K. THOMSON (2008): Reforming Pillar 2 – towards Significant and Sustainable Rural Development? Available at: [http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/44793/2/1.3.4\\_Bergmann.pdf](http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/44793/2/1.3.4_Bergmann.pdf).
- BERGMANN, H. und K. THOMSON (2008): Modelling Policies for Multifunctional Agriculture and Rural Development in a Remote EU Region (Caithness & Sutherland, Scotland, UK). Available at: <http://ideas.repec.org/p/ags/eaal07/6596.html>.
- BMU – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2006): Erneuerbare Energien: Arbeitsplatzeffekte. Wirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt. Berlin.
- BRYDEN, J.M., DAX, T., EFSTRATOGLU, S., JOHNSON, T. und K. REFSGAARD (2011): Exploring Inter-Relationships between the Multiple Functions of Farming, the Development of Rural Regions, and Policies – Theory and Methodology. In: BRYDEN, J.M., EFSTRATOGLU, S., FERENCZI, T., JOHNSON, T., KNICKEL, K., REFSGAARD, K. und K.J. THOMSON (eds.): Towards Sustainable Rural Regions in Europe. Exploring Inter-Relationships Between Rural Policies, Farming, Environment, Demographics, Regional Economies and Quality of Life Using System Dynamics. Abingdon: 22-51.
- CDU/CSU und SPD (CHRISTLICH DEMOKRATISCHE UNION, CHRISTLICH-SOZIALE UNION, SOZIAL-DEMOKRATISCHE PARTEI DEUTSCHLANDS) (2013): Deutschlands Zukunft gestalten, Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD, 18. Legislaturperiode. Available at: [http://www.bundesregierung.de/Content/DE/\\_Anlagen/2013/2013-12-17-koalitionsvertrag.pdf;jsessionid=63CFFFA0F4C0679AB314C378353C3635.s4t1?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/2013/2013-12-17-koalitionsvertrag.pdf;jsessionid=63CFFFA0F4C0679AB314C378353C3635.s4t1?__blob=publicationFile&v=2).
- DBFZ – DEUTSCHES BIOMASSE-FORSCHUNGS-ZENTRUM (2013): Jahresbericht 2012. Leipzig.
- DBFZ – DEUTSCHES BIOMASSE-FORSCHUNGS-ZENTRUM (2011): Nachhaltige Biogaserzeugung in Deutschland – Bewertung der Wirkungen des EEG. Leipzig.
- EASTERLING, W.E. (1997): Why Regional Studies are Needed in the Development of Full-scale Integrated Assessment Modelling of Global Change Processes. In: Global Environmental Change, Vol. 7, No. 4: 337-356.
- EFI – EXPERTENKOMMISSION FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG (2014): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands. Gutachten 2014. Berlin.
- EMMANN, C.H., GUENTHER-LÜBBERS, W. und L. THEUVSEN (2013): Impacts of Biogas Production on the Production Factors Land and Labour – Current Effects, possible Consequences and Further Research Needs. In: Journal on Food System Dynamics, Vol. 4, No. 1: 38-50.
- FNR – FACHAGENTUR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE E.V. (2013): Jahresbericht – Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2012/2013. Gülzow.
- FVB – FACHVERBAND BIOGAS E.V. (2013): Branchenzahlen - Prognose 2013/2014 (Stand 11/2013). Available at: [http://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE\\_Branchenzahlen/\\$file/13-11-11\\_Biogas%20Branchenzahlen\\_2013-2014.pdf](http://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE_Branchenzahlen/$file/13-11-11_Biogas%20Branchenzahlen_2013-2014.pdf).
- FVB – FACHVERBAND BIOGAS E.V. (2012): Biogas Segment Statistics 2011. Status 06/2012. Available at: [http://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE\\_Branchenzahlen/\\$file/12-06-01\\_Biogas%20Branchenzahlen%202011-2012-2013.pdf](http://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE_Branchenzahlen/$file/12-06-01_Biogas%20Branchenzahlen%202011-2012-2013.pdf).
- GLÄSER, J. und G. LAUDEL (2006): Experteninterviews und quantitative Inhaltsanalyse – als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen, Lehrbuch. Wiesbaden.
- GÖMANN, H., DE WITTE, T., PETER, G und A TIETZ (2013): Auswirkungen der Biogaserzeugung auf die Landwirtschaft. In: Johann Heinrich von Thünen-Institut (Hrsg.): Thünen Report 10. Braunschweig.
- HABERMANN, H. und G. BREUSTEDT (2011): Einfluss der Biogaserzeugung auf landwirtschaftliche Pachtpreise in Deutschland. In: German Journal of Agricultural Economics, Vol. 60, Nummer 2: 85-100.

- HEISSENHUBER, A.; DEMMELER, M. und S. RAUH (2008): Auswirkungen der Konkurrenz zwischen Nahrungsmittel- und Bioenergieproduktion auf Landwirtschaft, Gesellschaft und Umwelt. In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis Nr. 2, 17. Jg.: 23-31.
- HIRSCHL, B., SALECKI, S. BÖTHER, T. und K. HEINBACH (2011): Wertschöpfungseffekte durch Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg. Institut für ökologische Wirtschaftsförderung (IÖW). Berlin.
- JOHNSON, T. (1985): A Continuous Leontief Dynamic Input-output Model. In: Papers in Regional Science. Vol. 56, No. 1: 177-188.
- JOHNSON, T.G., BRYDEN, J.M. und K. REFSGAARD (2008): Modelling Rural Social, Economic and Environmental Interactions of EU Agricultural Policy. In: BLUMSCHEIN, P., STROEBEL, J., HUNG, W. und D. JONASSEN (eds): Model-Based Approaches to Learning: Using Systems Models and Simulations to Improve Understanding and Problem Solving in Complex Do-mains. Rotterdam, Niederlande.
- LEONTIEF, W. (1953): Dynamic Analysis. In: Studies in the Structure of the American Economy. New York: 53-90.
- LSKN – LANDESBETRIEB FÜR STATISTIK UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIE NIEDERSACHSEN (2012): Katasterfläche in Niedersachsen – Landwirtschaftliche Nutzfläche 2005 bis 2012. Available at: <http://www1.nls.niedersachsen.de/statistik/html/mustertabelle.asp>.
- LSN – LANDESAMT FÜR STATISTIK NIEDERSACHSEN (2014a): Arbeitskräfte in landwirtschaftlichen Betrieben 2013 nach ausgewählten Rechtsformen und sozialökonomischen Betriebstypen. Anlage 1 zur Pressemitteilung Nr. 05/2014. Hannover.
- LSN – LANDESAMT FÜR STATISTIK NIEDERSACHSEN (2014b): Fläche, Bevölkerung und Bevölkerungsbewegung 2000 - 2012 in Niedersachsen. Available at: <http://www1.nls.niedersachsen.de/statistik/html/mustertabelle.asp?DT=Z1001690&LN=DBP&DA=1>.
- LWK – LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERSACHSEN (2013): Nährstoffbericht in Bezug auf Wirtschaftsdünger für Niedersachsen 2012/2013. Oldenburg.
- LWK – LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERSACHSEN (2011): Agrarstatistisches Kompendium 2011, Struktur und Entwicklung der niedersächsischen Landwirtschaft in Zahlen und Beiträgen. Oldenburg.
- 3N – KOMPETENZZENTRUM NIEDERSACHSEN NETZWERK NACHWACHSENDE ROHSTOFFE E.V. (2012): Biogasdichte in Niedersachsen nach Landkreisen 2010. Werlte.
- NEUHOFF, K., BACH, S., DIEKMANN, J., BEZNOSKA, M. und T. EL-LABOUDY (2012): Steigende EEG-Umlage: Unerwünschte Verteilungseffekte können vermindert werden, DIW-Wochenbericht, Vol. 79. Iss. 41: 3-12.
- NIW – NIEDERSÄCHSISCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG (2012): Regionalmonitoring Niedersachsen Regionalreport 2012. Positionierung und Entwicklungstrends ländlicher und städtischer Räume. Hannover.
- NUSSER, M., SHERIDAN, P., WALZ, R., WYDRA, S. und P. SEYDEL (2007): Makroökonomische Effekte von nachwachsenden Rohstoffen. In: Agrarwirtschaft, 56. Jg., Heft 5/6: 238-248.
- PLANKL, R. (2013): Regionale Verteilungswirkung durch das Vergütungs- und Umlagesystem des Erneuerbare-Energien-Gesetzes, Thünen Working Paper 13. Braunschweig.
- SAA (SCIENTIFIC ADVISORY BOARD ON AGRICULTURE POLICY AT THE FEDERAL MINISTRY OF FOOD, AGRICULTURE AND CONSUMER PROTECTION) (2011): Promotion of Biogas Production through the Renewable Energy Sources Act (EEG) - Statement on the planned amendment of the Renewable Energy Sources Act. Berlin.
- ZSCHACHE, U., v. CRAMON-TAUBADEL, S. und L. THEUVSEN (2010): Öffentliche Deutung im Bioenergiediskurs. In: Berichte über Landwirtschaft, Bd. 88, Heft 3: 502-512.