

Akzeptanz von Biogasanlagen

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Grades

Doktor der Agrarwissenschaften

(Dr. agr.)

der

Hohen Landwirtschaftlichen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Bonn

vorgelegt am 8. März 2010

von

Michael Griesen

aus

Haren (Ems)

Referent:

Prof. Dr. Thomas Kutsch

Korreferent:

Prof. Dr. Hermann Schlagheck

Tag der mündlichen Prüfung:

25.10.2010

Schriftenreihe der Reiner Lemoine-Stiftung

Michael Griesen

Akzeptanz von Biogasanlagen

D 98 (Diss. Universität Bonn)

Shaker Verlag
Aachen 2012

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Zugl.: Bonn, Univ., Diss., 2010

Copyright Shaker Verlag 2012

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-0925-5

ISSN 2193-7575

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

DANKSAGUNG

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Lebensmittel- und Ressourcenökonomik der Universität Bonn. An dieser Stelle möchte ich mich bei den Menschen bedanken, die mich bei meiner Promotion begleitet haben. Mein Dank gilt:

- Herrn Prof. Dr. Thomas Kutsch für die Möglichkeit zur Promotion und für den gewährten Freiraum sowohl bei der Erstellung der Dissertation als auch bei der Arbeit am Lehrstuhl,
- Herrn Prof. Dr. Hermann Schlagheck für die freundliche Übernahme des Korreferats,
- Herrn Dr. Ralf Nolten, der meine Arbeit fachlich begleitet hat und dem ich das Themengebiet der vorliegenden Studie zu verdanken habe,
- Frau Prof. Dr. Karin Holm-Müller, die sich seit Beginn des Studiums immer wieder für mich engagiert hat und mir tatkräftig zur Seite stand.

Vor allem danke ich der Reiner-Lemoine-Stiftung, die mich als Promotionsstipendiat gefördert hat. Ich danke für die großzügige finanzielle Unterstützung, aber insbesondere auch für die ideelle Förderung und das vertrauensvolle Miteinander.

Allen Landwirten und Anwohnern in den Untersuchungsgebieten, die sich an meiner empirischen Untersuchung beteiligt haben, danke ich außerordentlich für das Interesse und die Zeit, die sie sich für das Ausfüllen der Fragebögen genommen haben.

Ich danke Herrn Wulkotte von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen in Meppen für sein außergewöhnliches Engagement. Herrn Adams von der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen in Düren danke ich ebenfalls für die freundliche Unterstützung.

Wesentlich zum Erfolg dieser Arbeit haben meine Kollegen und Freunde Sandra Greiten und Andrea Ludwig beigetragen: Wir haben uns während der Promotion gegenseitig gestützt und sehr zielführend zusammengearbeitet. Ich danke für die zahlreichen Gespräche, die vielen fachlichen Diskussionen und die uneingeschränkte Unterstützung in allen Lebenslagen.

Im Hinblick auf die Studien- und Promotionszeit danke ich v. a. Julia Kloos und Annika Schlesinger. Ohne sie wäre das Studium nicht das gewesen, was es war.

Schließlich danke ich meiner Mutter und meiner Schwester Maria-Carmen dafür, dass sie mich während des Studiums und der Promotion vertrauensvoll begleitet, motiviert und immer wieder tatkräftig unterstützt haben.

KURZFASSUNG: AKZEPTANZ VON BIOGASANLAGEN

In den letzten Jahren werden aus den verschiedenen Regionen Deutschlands zunehmend lokale Konflikte um den Bau von Biogasanlagen dokumentiert:

Konflikte mit der örtlichen Bevölkerung basieren auf Befürchtungen der Anwohner von (geplanten) Biogasanlagen: Geruchs- und Lärmbelästigungen, Explosions- und Vergiftungsgefahr, übermäßiger Schwerlastverkehr, nachteilige Auswirkungen des Energiepflanzenanbaus sowie der Verlust der regionalen Biodiversität (Maiswüste) führen zu Konflikten und Akzeptanzproblemen. Ferner bestehen *innerlandwirtschaftliche Konflikte* aufgrund der Konkurrenz um Flächen. Steigende Pachtpreise und Verknappung der Flächen für die Ausbringung von Gärresten aus Biogasanlagen und Gülle stellen in Regionen mit hoher Vieh-/Biogasanlagendichte ein zunehmendes Problem dar.

Ziel dieser Studie ist, die *Akzeptanz von Biogasanlagen* und *akzeptanzbestimmende Faktoren* zu ermitteln. Es soll geklärt werden, inwieweit und unter welchen Umständen Konflikte von Biogasanlagen ausgehen, die dazu führen, dass Potenziale hinsichtlich einer nachhaltigen Energieversorgung nicht ausgeschöpft werden können.

Hierfür wird als übergeordneter Rahmen der Untersuchung das RREEMM-Modell angewendet. Die handlungstheoretischen Aspekte werden durch soziologische Akzeptanztheorien erweitert. Die einstellungsbezogenen Aspekte werden durch das Drei-Komponenten-Modell berücksichtigt. In der statistischen Auswertung finden uni- und bivariate Methoden sowie regressionsanalytische Modelle Anwendung.

Im Rahmen der postalischen Erhebung wurden 1150 Fragebögen an Landwirte und Anwohner in der Ackerbauregion Düren und der Veredelungsregion Emsland verschickt.

Die Erhebung fand im Oktober und November 2008 statt. Die Rücklaufquote betrug 16,8 % bei den Anwohnern, bei den Landwirten 29,6 %.

Knapp über 20 % der *Landwirte* und 25 % der *Anwohner* in der Stichprobe weisen eine ablehnende Haltung gegenüber dem Bau einer Biogasanlage in ihrer Umgebung auf; genauso groß ist der Anteil der Landwirte und Anwohner, die eine gleichgültige Haltung haben. Somit äußerten knapp 60 % der Landwirte und 50 % der Anwohner ihre Zustimmung gegenüber Biogasanlagen. Viele Landwirte und Anwohner weisen extreme Akzeptanzformen auf: Etwa 10 % der Landwirte gaben an, eine Biogasanlage bauen zu wollen, 5 % der Landwirte und Anwohner würden eine Bürgerinitiative gegen eine Biogasanlage gründen, 12 % an einer Bürgerinitiative teilnehmen.

In der Veredelungsregion (Emsland) konnte sowohl bei den Landwirten als auch bei den Anwohnern eine niedrigere Akzeptanz als in der Ackerbauregion (Düren) nachgewiesen werden.

Als wesentliche akzeptanzbestimmende Faktoren stellten sich heraus: Ethische Beurteilung des Energiepflanzenanbaus, Entfernung der Biogasanlage zum Wohnhaus bzw. Betrieb und v. a. Perspektiven, die mit der Biogaserzeugung in Verbindung gebracht werden, wie Klimaschutz, Entstehung von Arbeitsplätzen, Energieunabhängigkeit und alternative Einkommensmöglichkeit für Landwirte. Die Akzeptanz der emsländischen Landwirte wird zum Großteil durch die mit der Biogastechnologie entstehenden Flächenprobleme (Pachtpreise, Verknappung der Fläche, Monokulturen) erklärt.

Damit die Biogaserzeugung sich aus sozialwissenschaftlichen Gesichtspunkten weiter positiv entwickeln könnte, müssten Veränderungen v. a. hinsichtlich der Bereiche Ethik und Flächenproblematik vorgenommen werden. Der Anbau von Zwischenfrüchten zur Energiepflanzenproduktion sollte stärker gefördert, die finanzielle Förderung von Energiemais hingegen vermindert/eingestellt werden. Insbesondere für Nahwärmenetze in Neubaugebieten im ländlichen Raum sollten weitere Anreize vom Gesetzgeber geschaffen werden (EE-Wärme-Gesetz).

ABSTRACT: ACCEPTANCE OF BIOGAS PLANTS

Over the last years a widespread adoption of biogas technology has been reported in agricultural areas of Germany. The increased construction of new biogas plants goes along with a high conflict potential between the resident population and farmers. As a consequence of the growing number of biogas plants the local population feels threatened by the increase of noise and odor, the danger of poisoning and explosion and the rising traffic. Furthermore negative impacts on agricultural cultivation and the loss of biological diversity lead to a minor acceptance of biogas plants.

From an agricultural point of view the increase of biogas plants results in a higher competition of potential agricultural zones and in a shortage of available area. In certain regions characterized by a high concentration of biogas plants scarcity of available area can arise and lead to increased tenancies.

The aim of the study is to research and identify the acceptance of biogas plants and to define the determining parameters of these processes. Another approach was to figure out to which extend conflicts around biogas plants can lower the potential of a sustainable energy supply.

The framework of the study was the RREEMM-Model, which was used for the investigation and enhanced by sociological (acceptance) theories.

Uni- and bivariate methods and regressions analysis and models were applied.

Aiming at these goals, questionnaires were developed and sent to the target groups in the agricultural region of Düren (agricultural focus: sugar-beets and wheat) and Emsland (focus: livestock breeding) during october and november 2008. The return rate was 16,8 % for the residents and 29,6 % for the farmers.

Around 20 % of the farmers and 25 % of the residents would not welcome the construction of new biogas plants close to their homes. The same number showed an indifferent attitude towards biogas plants. 60 % of the farmers and 50 % of the residents agreed on building new biogas plants, while extreme forms of acceptance were proved in this study:

Around 10 % of the respondents would even support the construction of biogas plants, 5 % would launch a citizens' initiative against it and 12 % would join a citizens' initiative. Another result of this study was that farmers and residents situated in the Emsland showed less acceptance than farmers and residents from the agricultural area around Düren.

The following major determinants for the acceptance were identified in this case study: ethical estimation of energy crop production, distance of farm or residence to the biogas plant, individual issues related to biogas plants as e. g. climate protection, employment, independency of public energy supply and possible increase of income for farmers.

The minor acceptance in the Emsland seems to be related to the shortage of available agricultural area, which is a major problem in this district.

From the socio-economic point of view a change of policy is necessary in order to strengthen the development of biogas technology in the near future. The support and implementation of catch crops would be a solution, the subvention of energy maize should be decreased. New energy solutions e. g. local heat networks particularly in rural areas should be more strengthened by Legislative and Government.

INHALT

INHALTSVERZEICHNIS.....	I
ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	IV
TABELLENVERZEICHNIS.....	VI
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	VIII

INHALTSVERZEICHNIS

1 Einleitung	1
2 Grundlagen der Biogaserzeugung in Deutschland.....	6
2.1 Verfahrenstechnische Grundlagen	6
2.1.1 Grundlagen der Biogas erzeugung	6
2.1.2 Verwertungsmöglichkeiten von Biogas	13
2.2 Rechtliche Grundlagen der Biogaserzeugung in Deutschland.....	14
2.2.1 Förderbedingungen für Biogas anlagen (EEG)	14
2.2.2 Rechtliche Grundlagen: Errichtung und Betrieb von Biogas anlagen	23
2.3 Ökonomische Kenngrößen für den Betrieb einer Biogasanlage	35
2.4 Verbreitung von Biogasanlagen in Deutschland	41
2.5 Potenzial der Biogaserzeugung in Deutschland.....	45
3 Theoretischer Rahmen der Untersuchung.....	48
3.1 Modellierung sozialer Prozesse	51
3.1.1 RREEMM-Modell	51
3.1.2 Integration des RREEMM-Modells ins Grundmodell soziologischer Erklärung	53
3.2 Akzeptanzforschung.....	56
3.2.1 Definition Akzeptanz.....	56
3.2.2 Erscheinungsformen von Akzeptanz.....	60
3.2.2.1 Erscheinungsformen nach LUCKE	61
3.2.2.2 Erscheinungsformen nach HOFINGER	66
3.2.3 Akzeptanzrelevante Faktoren nach LUCKE.....	67
3.3 Messung von Einstellungen – das Drei-Komponenten-Modell	74
3.4 Untersuchungsansatz und -methoden.....	77
3.4.1 Untersuchungsansatz	77
3.4.2 Methoden der empirischen Untersuchung.....	82
3.4.3 Beschreibung der Untersuchungsregionen	85
3.4.4 Pretest	87
3.4.5 Aufbereitung und Auswertung der Daten.....	88

4 Empirische Ergebnisse der Untersuchung.....	94
4.1 Landwirte	94
4.1.1 Beschreibung der Stichprobe.....	94
4.1.2 Akzeptanz von Biogasanlagen	97
4.1.2.1 Erscheinungsformen von Akzeptanz nach HOFINGER – die konative Komponente	98
4.1.2.2 Erscheinungsformen von Akzeptanz nach LUCKE	107
4.1.3 Akzeptanzrelevante und -bestimmende Faktoren: uni-/bivariate Analysen.....	110
4.1.3.1 Akzeptanzbestimmende Faktoren – die affektive Komponente.....	110
4.1.3.1.1 Allgemeine Einstellungen zu Biogas.....	110
4.1.3.1.2 Assoziationen im Hinblick auf eine Biogasanlage in unmittelbarer Nähe.....	112
4.1.3.1.3 Bereitschaft zum Bau einer Biogasanlage	119
4.1.3.1.4 Bereitschaft zum Anbau von Energiepflanzen	123
4.1.3.2 Akzeptanzbestimmende Faktoren – die kognitive Komponente.....	126
4.1.3.3 Akzeptanzrelevante Faktoren	127
4.1.3.3.1 Biografieebene.....	128
4.1.3.3.2 Situations- und Problemebene	133
4.1.3.3.3 Akteursebene	137
4.1.3.3.4 Legitimationsebene.....	139
4.1.3.3.5 Verhaltens-, Norm- und Wertebene.....	140
4.1.3.3.6 Bezugsgruppenebene	147
4.1.3.3.7 Wahrnehmungs- und Einstellungsebene	152
4.1.4 Akzeptanzrelevante und -bestimmende Faktoren: Regressionsanalyse	154

4.2 Anwohner	158
4.2.1 Beschreibung der Stichprobe.....	158
4.2.2 Akzeptanz	161
4.2.2.1 Erscheinungsformen von Akzeptanz nach HOFINGER – die konative Komponente	161
4.2.2.2 Erscheinungsformen von Akzeptanz nach LUCKE	166
4.2.3 Akzeptanzbestimmende und -relevante Faktoren: uni-/bivariate Analysen.....	169
4.2.3.1 Akzeptanzbestimmende Faktoren – die affektive Komponente.....	169
4.2.3.1.1 Allgemeine Einstellungen zu Biogas.....	169
4.2.3.1.2 Assoziationen im Hinblick auf eine Biogasanlage in unmittelbarer Nähe	171
4.2.3.1.3 Bewertung von Biogasanlagen im Vergleich zu anderen landwirtschaftlichen Betriebszweigen.....	174
4.2.3.2 Akzeptanzbestimmende Faktoren – die kognitive Komponente.....	175
4.2.3.3 Akzeptanzrelevante Faktoren	177
4.2.3.3.1 Biografieebene.....	177
4.2.3.3.2 Situations- und Problemebene	180
4.2.3.3.3 Akteursebene	184
4.2.3.3.4 Legitimationsebene.....	185
4.2.3.3.5 Verhaltens-, Norm- und Wertebene.....	187
4.2.3.3.6 Bezugsgruppenebene	193
4.2.3.3.7 Wahrnehmungs- und Einstellungsebene	199
4.2.4 Akzeptanzbestimmende und -relevante Faktoren: Regressionsanalyse	202
5 Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen.....	205
Literaturverzeichnis	X

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Substrate für landwirtschaftliche Vergärungsanlagen	7
Abbildung 2: Typische Biogasanlage in Behälterkonstruktion mit gasdichter Folie als Gasspeicher und Wetterfolie.....	11
Abbildung 3: Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien 2007	21
Abbildung 4: EEG-Differenzkosten 2000-2006 in Mio. Euro.....	22
Abbildung 5: Genehmigungskriterien für die Errichtung einer Biogasanlage.....	29
Abbildung 6: Ablaufschema der Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG	32
Abbildung 7: Anlagenbestand und installierte elektrische Leistung von Biogasanlagen in der BRD	42
Abbildung 8: Biogasnutzung in den Bundesländern.....	43
Abbildung 9: Regionale Verteilung der installierten elektrischen Leistung von Biogasanlagen.....	44
Abbildung 10: Nutzbares Energiepotenzial für Biogas	47
Abbildung 11: Integration des RREEMM-Modells in das Grundmodell soziologischer Erklärung	55
Abbildung 12: Akzeptanztypen nach LUCKE	62
Abbildung 13: Inakzeptanz-Akzeptanz-Skala nach HOFINGER	66
Abbildung 14: Drei-Komponenten-Modell.....	75
Abbildung 15: Theoretischer Rahmen der empirischen Untersuchung	78
Abbildung 16: Ermittlung von Akzeptanz in der empirischen Untersuchung	81
Abbildung 17: Akzeptanzskala	103
Abbildung 18: Verteilung der selbst geäußerten Akzeptanzwerte (in %)......	104
Abbildung 19: Verteilung der Akzeptanz in den Untersuchungsgebieten.....	106
Abbildung 20: Mittelwerte der Attribute in den Untersuchungsregionen	112
Abbildung 21: Befürchtungen beim Bau einer Biogasanlage in der Umgebung.....	113
Abbildung 22: Erwartungen beim Bau einer Biogasanlage in der Umgebung.....	114
Abbildung 23: Mittelwerte der Assoziationen in den Untersuchungsregionen	115
Abbildung 24: Verteilung der Rangwerte von Assoziationen im Emsland und Düren ...	118

Abbildung 25: Determinanten für den Anbau von Energiepflanzen	124
Abbildung 26: Meinung über energetische Nutzung potenzieller Nahrungspflanzen	145
Abbildung 27: Verteilung der Akzeptanz in den vier Ortschaften	163
Abbildung 28: Verteilung der Akzeptanz in den Ortschaften.....	166
Abbildung 29: Bedenken der Anwohner im Hinblick auf geplanten Anlagenbau in der Nähe	171
Abbildung 30: Erwartungen der Anwohner im Hinblick auf Anlagenbau in der Nähe...	172
Abbildung 31: Bewertung einer energetischen Nutzung von Getreide und Mais	191
Abbildung 32: Höhe der Akzeptanz in Abhängigkeit der Parteipräferenz	196
Abbildung 33: Einfluss akzeptanzbestimmender und -relevanter Faktoren auf die Akzeptanz	208
Abbildung 34: Zusammenfassung der Ergebnisse anhand des RREEMM-Modells	211

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Schematische Übersicht der Verfahren zur Biogasferzeugung nach verschiedenen Kriterien	9
Tabelle 2: Stromentgelte nach der Novellierung des EEG 2009 in ct/kWh	20
Tabelle 3: Soziodemografische Merkmale der befragten Landwirte	95
Tabelle 4: Überblick über die Struktur der landwirtschaftlichen Betriebe	96
Tabelle 5: Reaktionen im Hinblick auf den Bau einer Biogasanlage (in %)	99
Tabelle 6: Akzeptanzverteilung nach LUCKE (in %)	107
Tabelle 7: Allgemeine Einstellungen zum Thema Biogas (in %)	111
Tabelle 8: Korrelationen der Befürchtungen und Erwartungen mit der Akzeptanz	117
Tabelle 9: Verteilung der Motive für bzw. gegen den Bau einer Biogasanlage	120
Tabelle 10: Akzeptanz in den verschiedenen Betriebszweigen	129
Tabelle 11: Bezug zu Biogasanlagen in den Untersuchungsregionen	134
Tabelle 12: Verteilung des Protestverhaltens	141
Tabelle 13: Verteilung der Mitgliedschaften und die entsprechenden Akzeptanzwerte ..	148
Tabelle 14: Verteilung der Mittelwerte hinsichtlich der Faktoren räumlicher Nähe in beiden Untersuchungsregionen	150
Tabelle 15: Regressionsmodell zur Akzeptanz (Emsland)	156
Tabelle 16: Regressionsmodell zur Akzeptanz (Düren)	157
Tabelle 17: Soziodemografische Merkmale der befragten Anwohner	160
Tabelle 18: Verteilung der Reaktionen im Hinblick auf den Bau einer Biogasanlage	161
Tabelle 19: Akzeptanz in den Untersuchungsgruppen	164
Tabelle 20: Akzeptanzverteilung nach LUCKE (Antwort „ja“ in %)	167
Tabelle 21: Allgemeine Einstellungen über Biogas (in %)	170
Tabelle 22: Verteilung des Wissens über Biogasanlagen	176
Tabelle 23: Bezug der Anwohner zu Biogasanlagen in den Untersuchungsregionen	181
Tabelle 24: Ressourcen und Restriktionen eines Engagements	183
Tabelle 25: Legitimation Erneuerbarer Energien	186

Tabelle 26: Protestverhalten der befragten Anwohner	187
Tabelle 27: Mittelwerte und Korrelationen im Hinblick auf die räumliche Nähe und Akzeptanz von Biogasanlagen.....	198
Tabelle 28: Verteilung der Einstellungen über Landwirtschaft (in %).....	200
Tabelle 29: Regressionsmodell der Anwohnerbefragung	203

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BauGB	Baugesetzbuch
BGBI	Bundesgesetzblatt
BHKW	Blockheizkraftwerk
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMVEL	Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (vor der Umbenennung in BMELV)
DN	Düren
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EE-Wärme-G	Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz
EL	Emsland
FM	Frischmasse
FNR	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe
GbR	Gesellschaft bürgerlichen Rechts
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GV	Großvieheinheit
IZA	Institut zur Zukunft der Arbeit
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
MW	Megawatt
Nawaro	Nachwachsende Rohstoffe
Nimby	Not in my backyard
RREEMM	Resourcefull, Restrictioned, Evaluating, Expecting, Maximising Man
SchHaltHygV	Schweinhaltungshygieneverordnung
SOEP	Sozioökonomisches Panel
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
TWh	Tetrawattstunde
UGB	Umweltgesetzbuch

UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz zur Umweltverträglichkeitsprüfung
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie
WHG	Wasserhaushaltsgesetz