

**Die Diffusion regenerativer Energien in der deutschen Landwirtschaft – Investitionsverhalten
in einem politisch induzierten Markt**

Paper to be submitted to the
10th International Conference Marketing Trends
Paris, January 20th -22nd 2011

Authors

Karol Granoszewski, M. Eng, Dipl. Ing. agr. (kgranos@agr.uni-goettingen.de) *

Achim Spiller, Prof. Dr. (a.spiller@agr.uni-goettingen.de)

Christian Reise, Dipl.-Kfm. (creise@agr.uni-goettingen.de)

Oliver Mußhoff, Prof. Dr. (oliver.musshoff@agr.uni-goettingen.de)

Department of Agricultural Economics and Rural Development

University of Göttingen

Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, Germany

Phone: (+49) 551 39 10713

Fax: (+49) 551 39 12122

Email: kgranos@uni-goettingen.de

*)

corresponding

author

Die Diffusion regenerativer Energien in der deutschen Landwirtschaft – Investitionsverhalten in einem politisch induzierten Markt

Zusammenfassung

Seit einigen Jahren hat die deutsche Energiepolitik die finanziellen Rahmenbedingungen für Investitionen in regenerative Energien verbessert. Die hohen Investitionsanreize führen zu einer dynamischen Diffusion regenerativer Energien im deutschen Agrarsektor. Um ein besseres Verständnis für den vergangenen und zukünftigen Diffusionsverlauf in dem politisch induzierten Markt zu erhalten, untersucht der folgende Beitrag das landwirtschaftliche Investitionsverhalten. Eine Befragung von 160 landwirtschaftlichen Unternehmern in Nordwestdeutschland gibt Aufschluss über wichtige Determinanten. Die Ergebnisse stellen für die Politik, aber auch für das Marketing Management wichtige Anhaltspunkte zur weiteren Einschätzung und zur Positionierung auf dem landwirtschaftlichen Markt für erneuerbare Energien dar.

Keywords: Investitionsverhalten, Entscheidungsverhalten, Erneuerbare Energien, Landwirtschaft, Politischer Markt, Industriegütermarketing.

The diffusion of renewable energies in the German agriculture – investment behaviour in a politically induced market

Abstract

In the past few years the German energy policy has improved framework conditions for investments in renewable energies. The high investment incentives led to a dynamic diffusion of renewables in the German agricultural sector. This paper analyses the farmers' investment behaviour in order to understand the past and future diffusion of renewables in this politically induced market. A survey of 160 farmers in Northwest Germany reveals important determinants. For policy makers and marketing management the results offer approaches for a better assessment and positioning on the agricultural market for renewable energies.

Keywords: Investment behaviour, decision behaviour, renewable energies, agriculture, political market, business to business marketing.

1. Einleitung

In Anbetracht des weltweit fortschreitenden Klimawandels haben viele Staaten Anpassungs- und Reaktionsstrategien entwickelt (IPCC, 2007). Neben der Reduzierung des Ausstoßes klimaschädlicher Gase sollen auch knappe fossile Energieressourcen geschont werden. In diesem Zusammenhang wird dem Ausbau regenerativer Energien eine Schlüsselrolle zugeschrieben (IRENA, 2010). Hierzu hat die deutsche Politik die Rahmenbedingungen in den vergangenen Jahren sukzessive verbessert. Im Vordergrund steht das im Jahre 2000 eingeführte und inzwischen mehrfach novellierte Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), das international beispielgebend war und in vielen anderen Ländern aufgegriffen wurde. Das Interesse von Unternehmern an Investitionen in erneuerbare Energien wie Wind- und Bioenergie hat seither deutlich zugenommen (BECHBERGER und REICHE, 2006). Neben anderen Wirtschaftsbereichen ist auch im Agrarsektor eine dynamische Zunahme der Investitionstätigkeit in diesen Bereich zu beobachten (SCHAPER und THEUVSEN, 2006). Bei genauerer Betrachtung des progressiven Ausbaus wird jedoch deutlich, dass landwirtschaftliche Unternehmer sehr differenziert auf diese neuen Investitionspotenziale reagieren. Ein Teil der Landwirte hat sich sehr schnell für die Errichtung entsprechender Anlagen entschieden, während sich andere Landwirte (vorerst) gegen eine Investition aussprechen. Dieses unterschiedliche Entscheidungsverhalten stellt die Ausgangslage für diesen Beitrag dar.

Die Diffusion regenerativer Energien in der Landwirtschaft steht in enger Verbindung zu politischen Rahmenbedingungen. Der landwirtschaftliche Markt für regenerative Energien unterliegt nicht nur marktwirtschaftlichen Aspekten, sondern wird maßgeblich von der Politik gestaltet (BECHBERGER und REICHE, 2006; JACOBSSON und LAUBER, 2006). Mit zunehmender Erzeugung erneuerbarer Energien sind zudem Rückkopplungseffekte auf die landwirtschaftliche Produktion und darüber hinaus verbunden (DEHNHARDT und PETSCHOW, 2004; MAUTZ et al., 2008).

Kern dieses Beitrags ist es, Ursachen für das unterschiedliche Investitionsverhalten von Landwirten in regenerative Energien auf Basis einer Analyse landwirtschaftlicher Entscheidungsstrukturen zu identifizieren. Hierzu wurde eine Befragung von 160 landwirtschaftlichen Unternehmern durchgeführt. Die vorliegende Studie soll klären, welche Einflussfaktoren das einzelbetriebliche Investitionsverhalten in diesem politisch induzierten Markt beeinflussen.

Ohne eine hinreichend genaue Kenntnis über das Entscheidungsverhalten laufen Management und Politik Gefahr, Marktentwicklungen zu über- oder unterschätzen und somit falsche Impulse auszulösen. In den letzten Jahren führten solche Fehlinterpretationen abwechselnd zu Boom- und Stagnationsphasen im Bereich regenerativer Energien, was insbesondere die zuliefernde Industrie vor massive Planungsprobleme gestellt hat. Die Fragestellung steht daher beispielhaft für die Prognoseprobleme in politisch beeinflussten Industriegütermärkten. Es genügt für das B2B-Marketing in solchen Fällen nicht, nur die Subventionsbedingungen zu analysieren. Ergänzend bedarf es eines Verständnisses für die Entscheidungsmuster der betrieblichen Akteure, um Investitionsvolumina als Folge finanzpolitischer Impulse abschätzen zu können.

In den nachfolgenden Kapiteln wird zunächst ein Überblick über die Diffusion regenerativer Energien in der Landwirtschaft und die Auswirkungen auf den Agrarsektor gegeben (Kap. 2), bevor näher auf den theoretischen Hintergrund zum landwirtschaftlichen Entscheidungsverhalten eingegangen und das Forschungsmodell aufgestellt wird (Kap. 3). Nach der Vorstellung der methodischen Vorgehensweise (Kap. 4) werden die empirischen Ergebnisse dargelegt (Kap. 5) und diskutiert (Kap. 6), bevor Schlussfolgerungen für das Business-to-Business-(B2B)-Marketing und die Politik gezogen werden (Kap. 7). Zudem wird auf Limitationen der Untersuchung und den weiteren Forschungsbedarf verwiesen (Kap. 8).

2. Die Diffusion regenerativer Energien in den Agrarsektor

Der Agrarsektor hat immer noch eine beachtliche volkswirtschaftliche Bedeutung. Die land- und forstwirtschaftlichen Betriebe erwirtschaften jährlich mit 54,2 Mrd. Euro in etwa gleichviel wie das Bekleidungs-, Textil- und Papiergewerbe zusammen (59,8 Mrd. Euro). Werden die Produktionswerte der zuliefernden Industrie und von Lebensmittelindustrie und -handel eingeschlossen, beträgt dieser Wert 215,9 Mrd. Euro, was die geringe Wertschöpfung der landwirtschaftlichen Primärerzeugung widerspiegelt (DBV, 2010). Dies drückt sich auch in der hohen Einkommensdisparität zwischen Landwirtschaft und anderen Sektoren aus (PLIENINGER et al., 2006). Anders als in anderen Branchen fließt der Unternehmensgewinn der meisten landwirtschaftlichen Einzelunternehmen zum größten Teil in den Unternehmerhaushalt. Die Absicherung der Existenzfähigkeit des Unternehmens ist daher von entscheidender Bedeutung für landwirtschaftliche Unternehmer (HENNINGSEN et al., 2005).

Aus diesen Gründen verfolgen sie zunehmend alternative Strategien, wobei in den letzten Jahren Diversifizierungsstrategien durch die Erzeugung regenerativer Energien im Vorder-

grund stehen. Nach dem Investitions- und Konjunkturbarometer des Deutschen Bauernverbandes ist die wirtschaftliche Stimmung unter den Landwirten zwar „miserabel“, aber gerade in regenerative Energien werden viele Hoffnungen gesetzt (DBV, 2010).

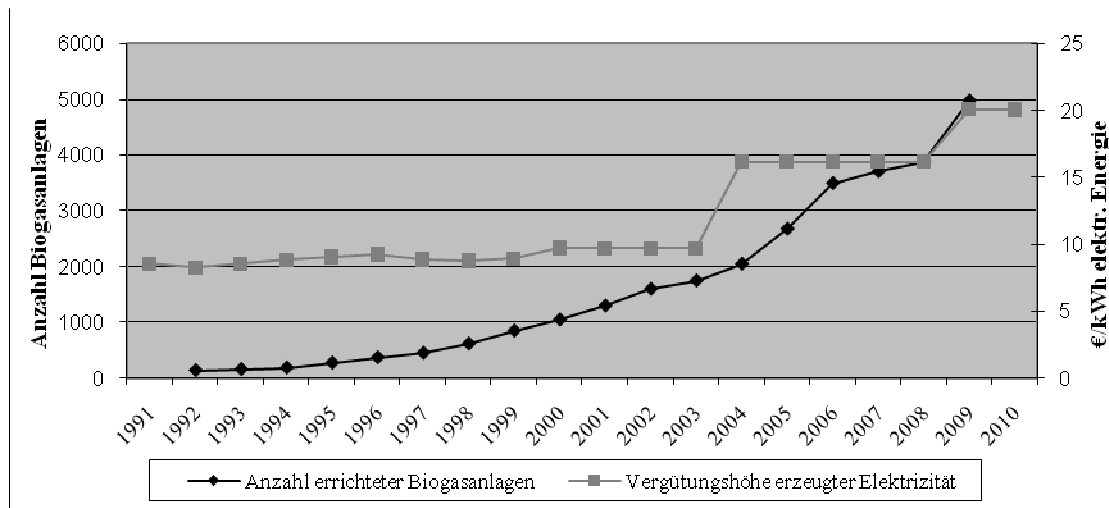
Durch politische Maßnahmen wurden in den vergangenen Jahren die ökonomischen Rahmenbedingungen für die Erzeugung von Energien aus regenerativen Quellen verbessert. Seit der Einführung des Stromeinspeisegesetzes (StromEinspG) im Jahre 1991, einem Vorläufer des derzeit geltenden EEG, und im Zuge der wiederholten Novellierung des EEG wurden die Vergütungssätze für die erzeugte Energie sukzessive angehoben. Auch sieht das Gesetz eine Abnahmegarantie für die produzierte Energie für einen Zeitraum von 20 Jahren nach Investition vor (§21 EEG). Somit kann der Energieerzeuger zumindest die Einnahmeseite sicher kalkulieren und das so reduzierte Investitionsrisiko setzt einen hohen Anreiz für entsprechende Investitionen (DBFZ, 2010).

Grundsätzlich können die Subventionen des EEG von allen Unternehmen genutzt werden. Landwirtschaftliche Betriebe weisen aber Besonderheiten aufgrund struktureller Vorteile auf. Infolgedessen ist bei Landwirten ein erhöhtes Interesse zu beobachten in regenerative Energien zu investieren (ROSENBAUM et al., 2005; HEIßENHUBER und BERENZ, 2006; SCHAPER und THEUVSEN, 2006). Die seit 1991 zu verzeichnende dynamische Diffusion solcher Innovationen spiegelt die hohe Investitionsbereitschaft der Landwirte wider (MAUTZ et al., 2008). Nach dem anfänglichen Engagement der Landwirtschaft in der Windenergienutzung in den 1990er Jahren kann seit der Jahrtausendwende aufgrund der betriebsstrukturellen Vorzüge eine verstärkte Investition in die beiden Technologieformen Photovoltaik- und Biogas verzeichnet werden (ibid.). Neben der vorhandenen Bausubstanz, wie Dachflächen auf Stallanlagen zur Errichtung von Photovoltaikanlagen, ist die Landwirtschaft auch durch die direkte Verfügbarkeit von Biomasse als Rohstoff für die Biogaserzeugung prädestiniert. Dies führt dazu, dass derzeit in Deutschland bereits ca. 4.960 (Stand: 31.12.2009) - fast ausschließlich landwirtschaftliche Biogasanlagen - in Betrieb sind (DBFZ, 2010). Anders stellt sich die Investorenstruktur bei Photovoltaik dar. In 2009 betrug der Anteil der Landwirtschaft am Photovoltaik-Gesamtmarkt etwa 19 % (BS und EUPD, 2009). In Anbetracht deutlich mehr qualifizierter Gewerbebetriebe, diese verfügen ähnlich wie die Landwirtschaft über große Dachflächen, ist dieser Marktanteil allerdings ebenfalls durchaus beträchtlich.

An dieser Stelle wird bereits deutlich, dass ein Zusammenhang zwischen Politik und der Diffusionsdynamik regenerativer Energien besteht (HIRSCHL, 2008; EHLERS, 2008). Der Zusammenhang soll am Beispiel des Diffusionsverlaufs errichteter Biogasanlagen veran-

schaulich werden. Ein Vergleich zwischen der ansteigenden Vergütungshöhe des EEG und der Anzahl errichteter Biogasanlagen legt eine hohe Korrelation nahe (vgl. Abbildung 1).

Abbildung 1: Diffusionsdynamik regenerativer Energien am Beispiel der Biogaserzeugung



Quelle: Eigene Darstellung (nach BMU, 2000, 2004, 2008; EUROSTAT, 2010; FVB, 2010)

Bei der Erzeugung regenerativer Energien handelt es sich demnach um einen politisch induzierten und in vielfacher Hinsicht weiter beeinflussten Markt (BECHBERGER und REICHE, 2006; JACOBSSON und LAUBER, 2006).

3. Theoretischer Hintergrund und Modellentwicklung

Investitionen haben in der Investitionstheorie die zentrale Aufgabe, durch Expansions- oder Diversifizierungsstrategien die Wettbewerbs- und Existenzfähigkeit von Unternehmen auf Märkten zu sichern (JORGENSEN, 1968). Der Unternehmer trifft dabei auf Grundlage eines kognitiven Entscheidungsprozesses seine Investitionsentscheidung (EAST, 1993). Somit resultieren Investitionsentscheidungen aus dem Entscheidungsverhalten von Individuen oder Gremien und setzen eine detaillierte Auseinandersetzung mit den spezifischen Entscheidungsstrukturen voraus.

Entscheidungsprozesse werden in vielen Fachdisziplinen, wie der Psychologie, Soziologie oder Ökonomie, untersucht. Die Entscheidung wird als eine spezifische kognitive Funktion des Menschen betrachtet, die relativ zielgerichtet nach bestimmten Regeln abläuft und dazu dient, unter mehreren Handlungsmöglichkeiten eine Auswahl zu treffen (JUNGERMANN et al., 2005). Um zur Lösung eines Entscheidungsproblems zu kommen, bedarf es einer gewissen Motivation, eine Lösung selbst herbeiführen zu wollen. Erklärungsansätze zum Entscheidungsverhalten bieten die sich ergänzenden normativen und deskriptiven Entscheidungs-

theorien. Die präskriptive Entscheidungstheorie verfolgt das Ziel, das menschliche Handeln anhand formalisierter Regeln und Verfahren unter der Prämisse rational richtiger (optimaler) Entscheidungen zu erklären (PFOHL und BRAUN, 1981). Die deskriptive Entscheidungstheorie versucht hingegen das tatsächliche menschliche Entscheidungsverhalten zu beschreiben (JUNGERMANN et al., 2005). Der vorliegenden Untersuchung liegt ein deskriptiver Ansatz zu Grunde. Anhand einer empirischen Untersuchung wird der Einfluss verhaltenswissenschaftlicher Variablen auf das Entscheidungsverhalten analysiert.

Die ökonomische Entscheidungstheorie setzt die Rationalität des Handelnden als Annahme voraus und stellt somit im Wesentlichen eine Rationalitätsanalyse dar (BAMBERG und COENENBERG, 1991). Allerdings haben Studien aus den Bereichen der experimentellen Ökonomik dieses rationale Menschenbild in Frage gestellt und zeigen auf, dass der Mensch aufgrund begrenzter kognitiver Fähigkeiten nicht in der Lage ist, Entscheidungsprobleme vollständig rational lösen zu können (FEHR, 2003). Das Forschungsgebiet des „Behavioural Decision Research“ greift diese Erkenntnis auf. EDWARDS (1954), SIMON (1959) sowie KAHNEMAN und TVERSKY (1979) stellten fest, dass unternehmerische Entscheidungen nicht streng rational dem Ziel ökonomischer Gewinnmaximierung folgen, sondern von weiteren psychologischen Faktoren, wie z. B. der Zufriedenheit oder Risikobereitschaft sowie sozialen, intrinsischen und / oder expressiven Zielen beeinflusst werden. Handelt es sich um eine zunehmend komplizierte und komplexe Entscheidungssituation, wie es für Investitionen in regenerative Energien zutrifft, weicht das tatsächliche Entscheidungsverhalten vom formal normativ erwarteten Verhalten weit ab (SIMON, 1959; PFOHL und BRAUN, 1981). Vermutlich lässt sich das Entscheidungsverhalten deshalb nicht allein durch die ökonomische Vorteilhaftigkeit der Investition erklären, sondern wird durch weitere Faktoren beeinflusst.

Das Ziel des Beitrags ist deshalb keine ökonomische Bewertung der Investitionsentscheidung auf Basis gut kalkulierbarer Größen wie (Opportunitäts-) Kosten und staatlich garantierter Zahlungen, sondern es sollen verhaltenswissenschaftliche und weitere Einflussgrößen in einer realitätsnahen Untersuchung berücksichtigt werden.

Verhaltenswissenschaftliche Studien über das speziell landwirtschaftliche Entscheidungsverhalten basieren in der Mehrzahl auf einer Analyse von Motivationen, Zielen und Einstellungen von Landwirten. Dabei wird das Entscheidungsverhalten als Resultat einer Kombination aus motivationalen Faktoren und dem Einfluss der Umwelt und besonders des Betriebes gesehen (BURTON, 2004). SOLANO et al. (2003) legen den Fokus auf soziale Netzwerkstrukturen. Der ausgeprägte soziale Einfluss auf den Landwirt durch ihm nahe stehende Per-

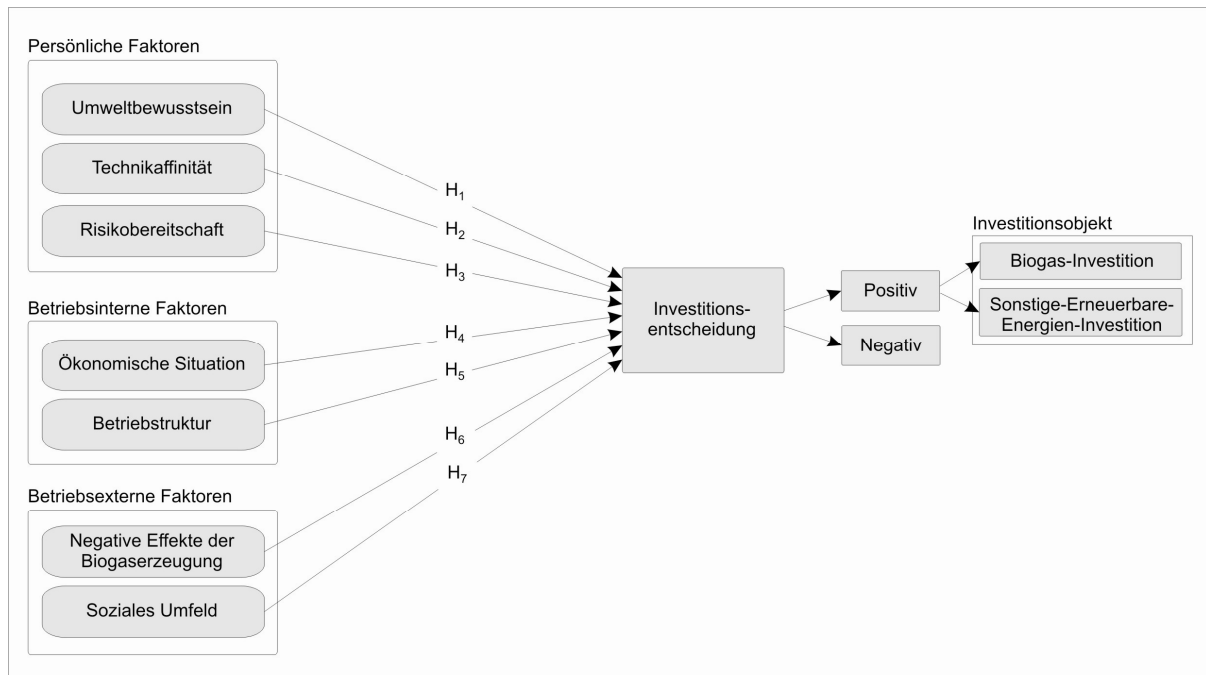
sonen des beruflichen oder familiären Umfeld ist kennzeichnend für landwirtschaftliches Verhalten (ibid.) und unterscheidet sich deutlich von anderen Sektoren. Charakteristisch für landwirtschaftliche Entscheidungen ist ebenso die Tatsache, dass Landwirte gegenüber anderen Sektoren aufgrund ihrer Nähe zur von der Natur abhängigen Primärproduktion einer Vielzahl von komplexen Entscheidungssituationen gegenüberstehen, die nur eine begrenzte Formalisierung zulassen (NUTHALL, 1999; 2010).

“As a farmer must deal with most aspects of biology, economics, the weather, organisations, people and so on, they face very complex decision situations with only a modicum of support in an immediate office sense. “ (NUTHALL, 1999: 17)

WILLOCK et al. (1999) haben in der *Edinburgh study of decision-making on farms* ein grundlegendes Modell zur Erklärung landwirtschaftlichen Verhaltens entwickelt. In der Studie wird der besondere Bezug der Persönlichkeit des Landwirts zu seinem Verhalten dargestellt. Das Modell geht davon aus, dass persönliche Faktoren wie z. B. persönliche Charaktereigenschaften indirekt, über Einstellungen und Ziele, das Verhalten von Landwirten beeinflussen. Als Ergebnis werden vier verschiedene Verhaltensweisen festgehalten: *produktionsorientiert-ökonomisch, umweltorientiert, problemgeleitet und entwicklungsorientiert*. Somit wird deutlich, dass bei landwirtschaftlichen Betriebsleitern durchaus differenzierte Verhaltens- und Entscheidungsstrukturen vorliegen. WILLOCK et al. (1999) und BURTON (2004) zeigen des Weiteren auf, dass in spezifischen Entscheidungssituationen externe, physische oder situative Effekte eine hohe Bedeutung für die Entscheidungsbildung haben können. Diese wirken sich jedoch nicht einstellungsbildend aus, sondern haben vielmehr eine direkte Entscheidungsrelevanz (ibid.)

Auf diesen theoretischen Grundannahmen wurde unter Berücksichtigung der Diffusionsdynamik regenerativer Energien in der Landwirtschaft (vgl. Kap. 2) ein Grundmodell zur Erklärung des einzelbetrieblichen Entscheidungsverhaltens von Landwirten in Bezug auf regenerative Energien aufgestellt (vgl. Abbildung 2).

Abbildung 2: Modell zur Erklärung des Investitionsverhaltens von Landwirten in regenerative Energien



Quelle: Eigene Darstellung

Für die empirische Analyse werden zu jedem Konstrukt Hypothesen (H_1 bis H_7) aufgestellt, die der Operationalisierung und Messung dienen. Das Modell beschreibt die potenziellen Einflussgrößen auf das Entscheidungsverhalten. Kernelemente bilden die drei Einflussebenen „persönliche“, „betriebsinterne“ sowie „betriebsexterne“ Faktoren:

Persönliche Faktoren

TROJECKA (2007) stellt fest, dass der Wunsch nach einer CO_2 -neutralen, regenerativen Energieerzeugung eine Motivation für die Investition in eine klimafreundliche Technologie sein kann. LYNNE und ROLA (1988) verweisen zudem auf die Bedeutung des Verantwortungsgefühls gegenüber der Umwelt, welches Landwirte in der Art ihrer Wirtschaftsweise beeinflusst. Daher wird vermutet, dass sich ein hohes Umweltbewusstsein von Landwirten positiv auf das Investitionsverhalten in erneuerbare, umweltfreundliche Energien auswirkt.

H_1 : Ein hohes Umweltbewusstsein (UB) hat einen positiven Einfluss auf das Investitionsverhalten.

Es ist bekannt, dass Landwirte neue Produktionsverfahren anwenden, wenn sie ein hohes technisches Interesse aufweisen (AUSTIN et al., 1998). Die Auswahl der geeigneten Technologie zur Erzeugung regenerativer Energien sowie der Bau und Betrieb solcher Anlagen erfordern ein umfangreiches technisches Verständnis und Interesse. Auch die Bereitschaft, als Pionier eine solche Technologie zu adoptieren, ist in diesem Zusammenhang von Relevanz

(VOSS et al., 2008). Es besteht deshalb die Vermutung, dass ein Landwirt, der über eine hohe Technologieaffinität verfügt, deutlich entschlossfreudiger ist, als ein eher technikaverser Entscheider.

H₂: Eine hohe Technikaffinität (TA) hat einen positiven Einfluss auf das Investitionsverhalten.

SAUER und ZILBERMAN (2009) belegen aktuell in ihrer Studie am Beispiel der Landwirtschaft, die im Investitionsgütermarketing vielfach belegte These, dass risikoaverse Entscheider die Umsetzung betrieblicher Innovationen verzögern. Deshalb ist zu vermuten, dass die Risikobereitschaft sich auf den Entscheidungsprozess auswirkt.

H₃: Eine hohe Risikobereitschaft hat einen positiven Einfluss auf das Investitionsverhalten.

Betriebsinterne Faktoren

Die ökonomische Situation kann ebenso entscheidungsrelevant sein. Es ist bekannt, dass Landwirte, die mit der gegenwärtigen ökonomischen Situation ihres Betriebes zufrieden sind, weniger bereit sind, neue Investitionen zu tätigen. Dieses satisfizierende Verhalten lässt sich selbst dann beobachten, wenn die Möglichkeit zur Steigerung des Gewinns besteht (BRANDES, 1985).

H₄: Eine hohe Zufriedenheit mit der ökonomischen Situation (ÖS) hat einen negativen Einfluss auf das Investitionsverhalten.

Wie bei jeder Neuausrichtung von Produktionsverfahren begrenzen die strukturellen Rahmenbedingungen die Produktionskapazitäten. SCHRAMM (1977) stellt fest, dass Unternehmer neben weiteren Größen auch die Faktorausstattung des Betriebs in ihre Investitionsüberlegungen einbeziehen. LANGERT (2007) stellt am Beispiel des Anbaus von Biomasse die Bedeutung der verfügbaren Fläche zum Anbau der notwendigen Energiepflanzen als wichtigen Adoptionsfaktor heraus. Zwar kann die Rohstoffmasse zum Betrieb einer Biogasanlage auch am Markt zugekauft werden, aus Transportgründen sollten dann jedoch relativ nah gelegene Lieferanten gefunden werden, was das Beschaffungsrisiko erhöht. Bei Investitionsüberlegungen insbesondere in die Biogaserzeugung ist schließlich auch ein Einfluss der Personalkapazitäten zu vermuten, da es sich um ein arbeits- und know-how-intensives Betätigungsfeld handelt. Organisational stark aufgestellten Unternehmen wird so möglicherweise der Einstieg erleichtert.

H_{5a}: Eine hohe Qualität (Bonität) der landwirtschaftlichen Nutzfläche (B₁) hat einen positiven Einfluss auf das Investitionsverhalten.

H_{5b}: Eine hohe Flächenausstattung (B₂) hat einen positiven Einfluss auf das Investitionsverhalten.

H_{5c}: Eine hohe Arbeitskräfteausstattung (B₃) hat einen positiven Einfluss auf das Investitionsverhalten.

Betriebsexterne Faktoren

Das deutsche EEG sichert den Investoren einen garantierten Erlös aufgrund politisch festgelegter Einspeisevergütungen. Die Politik verfolgt damit einen zügigen Ausbau regenerativer Energien. Jedoch treten im Zuge der zunehmenden Expansion negative externe Effekte auf (DEHNHARDT und PETSCHOW, 2004; MAUTZ et al., 2008). Solche Folgen sind in der Forschung nicht unbekannt. Sie werden vorwiegend in sozialwissenschaftlichen Studien untersucht und bezeichnen Nebeneffekte als Folgen von Handlungen (BÖS, 2003; ENDREß, 2010). Bezüglich regenerativer Energien liegen solche Auswirkungen in einer Zunahme des Wettbewerbs zwischen verschiedenen Anspruchsgruppen. Aufgrund differierender Interessen und begrenzt verfügbarer Ressourcen verschärfen sich die Wettbewerbsbedingungen, um z. B. Umweltgüter oder Produktionsfaktoren, und können negative soziale, ökologische und/oder ökonomische Folgen haben. (SRU, 2007; MAUTZ et al., 2008; DBFZ, 2009). Neben intersektoralen Konkurrenzbeziehungen, wie einem zunehmenden Wettbewerb der Landwirtschaft mit dem Umweltschutz, sind auch intrasektorale Effekte zu beobachten. Innerlandwirtschaftliche Auswirkungen treten in Form von verschärften Wettbewerbsbeziehungen zwischen den Produzenten auf (DBFZ, 2010). Schwerpunktmäßig werden diese für die Produktion von Energie aus Biomasse diskutiert (WBA, 2007). Eine übermäßige Subventionierung der Bioenergieproduktion zu Lasten der Nahrungsmittelerzeuger führt zu politisch induzierten Wettbewerbsverzerrungen, da Biogasproduzenten durch die gesicherten Erlöse eine höhere Zahlungsbereitschaft auf den Faktormärkten (insbesondere für Land) haben als die Anbauer von Nahrungsmitteln (BERENZ et al., 2008; HEIßENHUBER et al., 2008). Es wird vermutet, dass solche innerlandwirtschaftlichen Konkurrenzeffekte von vielen Landwirten wahrgenommen werden und einen negativen Einfluss auf die einzelbetriebliche Entscheidungsfindung ausüben, da sie ggf. als unfares Verhalten bewertet werden.

H₆: Stark wahrgenommene negative externe Effekte (NE) im Zuge der Diffusion der Biogaserzeugung haben einen negativen Einfluss auf das einzelbetriebliche Investitionsverhalten.

FISHBEIN und AJZEN (1975) stellen in ihrer „Theory of Reasoned Action“ fest, dass Bezugspersonen einen zentralen Einfluss auf das Verhalten haben. Die Überzeugung, wie nahe ste-

hende Personen die Ausführung des eigenen Verhaltens bewerten, beeinflusst das Verhalten insbesondere dann, wenn es um sozial sichtbares Verhalten geht. Dabei handelt es sich um eine subjektive Wahrnehmung des Entscheiders. Soziale Einflüsse sind auch im Entscheidungsprozess bei Investitionen in regenerative Energien zu vermuten. Denn Landwirte sind wichtige Akteure im dörflichen Kommunikationsnetzwerk und stehen in einem engen Kontakt zu außerlandwirtschaftlichen Personenkreisen (RETTNER et al., 2002). Sie nehmen die Meinung von Familie, Freunden und Anwohnern über einen bestimmten Sachverhalt wahr. Es ist bekannt, dass diese Wahrnehmung einen beachtlichen Einfluss auf ihr landwirtschaftliches Verhalten hat (SOLANO et al., 2003).

H₇: Die Meinung des sozialen Umfelds (SU) über das Investitionsobjekt hat einen hohen Einfluss auf das Investitionsverhalten.

In dem Modell beschreiben die persönlichen Faktoren somit individuelle Einstellungen. Die betriebsinterne Dimension spiegelt die gegebene strukturelle und wirtschaftliche Situation des Betriebes wider. Die betriebsexterne Ebene umfasst alle Determinanten, die auf den Betrieb und den Entscheider von außen einwirken. Hierzu gehören das soziale Umfeld und die in der Literatur beschriebenen Nutzungskonkurrenzen zwischen der Biogasproduktion und der Lebensmittelerzeugung aufgrund von Flächenknappheiten. Als Resultat der Einflussfaktoren ergibt sich hieraus die Entscheidung für bzw. (vorläufig) gegen eine Investition. Wie bereits deutlich wurde, bestehen zwischen den Formen erneuerbarer Energien Unterschiede hinsichtlich der negativen Auswirkungen auf die Landwirtschaft. Auf Grundlage der hohen Wechselwirkungen zwischen der Biogaserzeugung und der Landwirtschaft soll diese Technologie separat betrachtet werden. Hierzu werden Biogas (Biogas-Investition) und andere Formen regenerativer Energien (Sonstige-Erneuerbare-Energien-Investition), hauptsächlich Solar- und Windenergie, als „Investitionsobjekt“ in das Modell integriert.

4. Methodik und Studiendesign

Zur empirischen Überprüfung des aufgestellten Modells wurde eine umfangreiche persönliche Befragung von landwirtschaftlichen Unternehmern in Nordwestdeutschland durchgeführt. Bislang liegen unseres Wissens keine entsprechenden quantitativen Studien vor. Angesichts des Innovationsgrades der Fragestellung wurde explorativ vorgegangen, so dass die Fragebogengestaltung sehr umfassend angelegt wurde. Auch besteht eine Forschungslücke in der Untersuchung der Auswirkungen negativer externer Effekte der Biogaserzeugung auf einzelbetriebliche Entscheidungen. Der Fragebogen wurde auf der Basis zahlreicher Experten-

interviews und Pretests entwickelt. Im Zeitraum von Ende Juli bis Ende August 2009 wurden 160 landwirtschaftliche Unternehmer mit einem standardisierten Fragebogen befragt. Die Befragungsregion wurde aufgrund ihrer heterogenen Agrarstruktur mit verschiedenen Produktionsausrichtungen einerseits und aufgrund der fortgeschrittenen Diffusion regenerativer Energien andererseits ausgewählt. Allein im Bundesland Niedersachsen, in dem die überwiegende Anzahl der Probanden wirtschaftet, ist mit 1.579 Megawatt etwa ein Drittel der gesamten errichteten Anlagenleistung aller Biogasanlagen Deutschlands installiert (DBFZ, 2010). Die Probanden wurden durch ein „Schneeballsystem“ ausgewählt. Aufgrund zeitlicher und finanzieller Restriktionen war eine repräsentative Erhebung nicht möglich. Auf Basis des Forschungsmodells wurde eine gezielte Selektion von drei Probandengruppen angestrebt:

- Landwirte, die bereits eine positive Investitionsentscheidung getroffen haben und in die Biogaserzeugung investiert haben (Biogas-Investoren).
- Landwirte, welche in eine andere Form regenerativer Energien investiert haben (Sonstige-Erneuerbare-Energien-(EE)-Investoren).
- Landwirte, die sich (vorerst) gegen eine Investition aussprechen (Nicht-Investoren).

Ausgangspunkt ist die real getroffene Investitionsentscheidung, welche ex-post betrachtet wird. Den Fokus der Untersuchung bilden die Einflussvariablen des Entscheidungsverhaltens. Der Prozessverlauf der Entscheidungsfindung steht hierbei nicht im Vordergrund.

Auf Grundlage des aufgestellten Erklärungsmodells wurden Statements in Form von fünfstufigen Likert-Skalen entwickelt und randomisiert im Fragebogen angeordnet. Nach einer Bereinigung des Datensatzes mittels Box-Plots und Single-Linkage-Verfahren standen zur statistischen Auswertung 159 Fälle (58 Biogas-Investoren, 64 Sonstige-EE-Investoren und 37 Nicht-Investoren) zur Verfügung.

Zu der Gruppe der Sonstigen-EE-Investoren gehören Landwirte, die nicht Biogas, sondern eine andere Form der regenerativen Energieerzeugung gewählt haben. Insbesondere handelt es sich hierbei um Solar- (Photovoltaik), aber auch Windenergie. Zur Überprüfung des Erklärungsmodells wurden eine Faktorenanalyse sowie eine multinomiale logistische Regression durchgeführt.

5. Empirische Ergebnisse

Die 159 befragten Betriebsleiter spiegeln hinsichtlich ihrer soziodemographischen Merkmale das Spektrum der in der Praxis vorzufindenden Struktur Nordwestdeutschlands gut wider. Die Landwirte, nur fünf Landwirtinnen waren involviert, sind im Mittel 45 Jahre alt und gut aus-

gebildet. Nur 4 % verfügen über keine einschlägige Fachausbildung. 20 % der Probanden besitzen einen Hochschulabschluss.

Hinsichtlich ihrer betriebsstrukturellen Daten (Farmographics) sind die Betriebe mit den Durchschnittswerten, die das Statistische Bundesamt ausweist, nur eingeschränkt konsistent. 149 Betriebe werden im Haupt¹- und zehn im Nebenerwerb geführt. Die Flächenausstattung je Betrieb liegt bei durchschnittlich 173,0 ha, mit einer relativ hohen Standardabweichung von 237,93 ha. Die Betriebsgröße liegt somit deutlich sowohl über dem bundesdeutschen Durchschnitt von 48,5 ha (2007) als auch dem niedersächsischen Mittelwert von 54,6 ha (2007) (BMELV, 2009a). Im Mittel sind gut drei Arbeitskräfte (AK) (inkl. Familien-Arbeitskräfte) im Unternehmen beschäftigt. Hinsichtlich der Betriebsform handelt es sich zu 38 % um Gemischt-, 28 % Ackerbau-, 23 % Veredlungs- (tierische Erzeugung), 9 % Futterbau-Betriebe (Milcherzeugung) sowie 2 % sonstige Betriebstypen. Dies entspricht dem hohen Spektrum der vorliegenden landwirtschaftlichen Produktionsausrichtungen im gesamten Befragungsgebiet. Die Bodenwertzahl² ist mit 44,0 Punkten in etwa mit dem niedersächsischen Durchschnitt von 42,5 Punkten (NLS, 2001) vergleichbar.

Werden die drei Gruppen (Biogas-, Sonstige-EE-, Nicht-Investoren) hinsichtlich ihrer betriebsstrukturellen und soziodemographischen Merkmale mittels multivariater Varianzanalyse miteinander verglichen, so lassen sich keine signifikanten Unterschiede feststellen. Eine Ausnahme bildet die Arbeitskräfteausstattung. Die Biogas-Investoren verfügen im Mittel über 4,13 AK gegenüber den Sonstigen-EE-Investoren, die mit 2,37 AK wirtschaften. Der signifikante Unterschied (F-Wert: 3,88; $p < 0,05$) kann mit dem hohen zusätzlichen Arbeitskräftebedarf bei der Biogaserzeugung durch den Biomasseanbau und den Anlagenbetrieb erklärt werden, während Solar- und Windtechnologie wenig Personalaufwand benötigen.

Zur Reduzierung der Datendimension und zur Aggregation von Variablen wurde eine explorative Faktorenanalyse durchgeführt. In Anlehnung an das theoretische Modell (vgl. Abbildung 2) wurden alle erfassten und geeigneten Variablen zur Erklärung des differenzierten Entscheidungsverhaltens verwendet. Im Ergebnis finden sich 18 Variablen wieder, die in fünf Faktoren einfließen (vgl. Tabelle 1). Diese weisen mit Ausnahme des fünften Faktors „Technologieaffinität“ zufriedenstellende Güterwerte (Cronbach's alpha > 0,6; MSA > 0,6) auf

¹ Von Haupterwerb wird gesprochen, wenn ein Betrieb hauptberuflich bewirtschaftet wird und mehr als 50 % des Einkommens aus landwirtschaftlicher Arbeit erzielt.

² Die Bodenwertzahl ist eine Kennziffer für die Ertragsfähigkeit des Produktionsfaktors Boden und reicht von 0 (geringe Bonität) bis 100 (hohe Bonität).

(BACKHAUS et al., 2008). Insgesamt können die Faktoren 60,6 % der Gesamtvarianz erklären. Die ermittelten Faktoren lassen sich dem Erklärungsmodell eindeutig zuordnen, so dass ein Teil des a priori aufgestellten Modells durch die Faktorenanalyse dargestellt werden kann.

Tabelle 1: Ergebnisse der explorativen Faktorenanalyse

Konstrukt	μ	σ	r
Faktor 1: Wahrgenommene negative externe Effekte der Biogaserzeugung¹ (NE) erklärt 23,8 % der Varianz, Cronbach's α : 0,873			
In meiner Region treiben Biogasanlagen die Pachtpreise in die Höhe.	0,68	1,18	0,81
Der Energiepflanzenanbau führt in meiner Region zu einem höheren Wettbewerbsdruck mit der Tierhaltung.	0,36	1,37	0,80
Biogasanlagen machen den Nicht-Biogas-Landwirten in meiner Region zu schaffen.	0,20	1,26	0,79
In meiner Region gibt es schon deutlich zu viele Biogasanlagen.	-0,25	1,15	0,72
In meiner Region führen Biogasanlagen zu Problemen mit der Einhaltung von Nährstoffgrenzen.	-0,40	1,10	0,70
Der Energiepflanzenanbau führt in meiner Region zu einem höheren Wettbewerbsdruck mit dem Marktfruchtanbau.	0,54	1,18	0,68
Der Energiepflanzenanbau führt in meiner Region zu einem höheren Wettbewerbsdruck mit der stofflichen Verwendung nachwachsender Rohstoffe.	0,04	1,07	0,67
Der Energiepflanzenanbau führt in meiner Region zu einem erhöhten Wettbewerbsdruck mit dem Naturschutz.	-0,37	1,06	0,63
Faktor 2: Ökonomische Situation² (ÖS) erklärt 10,8% der Varianz, Cronbach's α : 0,679			
Unser Einkommen aus der Landwirtschaft ermöglicht größere Investitionen. ³	0,57	1,17	0,87
Ich bin mit der aktuellen Gesamtsituation meines landwirtschaftlichen Betriebes zufrieden.	0,67	1,03	0,77
Meinen Betrieb wird es auch noch in 20 Jahren geben.	0,89	0,99	0,66
Faktor 3: Sozialer Einfluss¹ (SE) erklärt 9,7 % der Varianz, Cronbach's α : 0,610			
Wie wichtig ist Ihnen die Meinung von Mitarbeitern bei Ihrer Investitionsentscheidung.	-0,03	1,15	0,78
Wie wichtig ist Ihnen die Meinung von Gesellschaftern bei Ihrer Investitionsentscheidung.	0,61	1,49	0,75
Wie wichtig ist Ihnen die Meinung von Anwohnern bei Ihrer Investitionsentscheidung.	-0,64	1,04	0,73
Faktor 4: Umweltbewusstsein¹ (UB) erklärt 8,8 % der Varianz, Cronbach's α : 0,674			
Ich persönlich achte darauf, im Sinne der Natur und Umwelt nachhaltig zu wirtschaften.	1,49	0,71	0,85
Als Landwirt habe ich eine besondere Verantwortung der Umwelt gegenüber.	1,45	0,71	0,85
Faktor 5: Technologieaffinität² (TA) erklärt 7,4 % der Varianz, Cronbach's α : 0,403			
Ich interessiere mich sehr für neue Technologien.	0,81	0,78	0,75
Bei neuen Technologien bin ich der Erste, der investiert.	-0,55	0,78	0,73
Anmerkungen: MSA = 0.713; R ² = 60,56 %; n = 159; ¹ Skala von -2 „Lehne voll und ganz ab“ bis +2 „Stimme voll und ganz zu“; ² Skala von -2 „Trifft überhaupt nicht zu“ bis +2 „Trifft voll und ganz zu“; ³ umkodiert; μ =Mittelwert; σ =Standardabweichung; r=Faktorladung			

Quelle: Eigene Ergebnisse

Der Faktor „Wahrgenommene negative externe Effekte der Biogaserzeugung“ stellt die in der Landwirtschaft auftretenden Auswirkungen im Zuge der Diffusion regenerativer Energien, insbesondere durch die Biogaserzeugung, dar. Die Dimension „Ökonomische Situation“ (ÖS) entspricht der ökonomischen Selbsteinschätzung der Landwirte. Neben ihr fließt die eigene Bewertung der Existenzfähigkeit des Unternehmens ergänzend in diesen Faktor ein. Die Ebene „Sozialer Einfluss“ (SE) spiegelt die Beeinflussung des Unternehmers bei seinen Ent-

scheidungen durch das soziale Umfeld wider. Mit sozialem Umfeld sind in diesem Fall neben unternehmensinternen auch externe Personen aus dem Radius des Betriebsstandortes, wie Anwohner, zu verstehen. Es umfasst jedoch nicht die Familie des Unternehmers. Die Aggregation „Umweltbewusstsein“ (UB) entspricht den Einstellungen zur natürlichen Umwelt und die ökologische Orientierung des Unternehmers. Der Faktor „Technikaffinität“ (TA) repräsentiert die persönliche Einstellung gegenüber einer neuen Technologie. Hierunter ist auch die schnelle Übernahme entsprechender Innovation durch den Unternehmer zu verstehen.

Es wird deutlich, dass durch die Faktorenanalyse nicht alle Konstrukte des Erklärungsmodells bestätigt werden konnten. Deshalb werden auf sachlogischen Überlegungen basierend einzelne Items ergänzend in die weitere Analyse eingeschlossen. Die folgenden Variablen sollen die ausstehenden Konstrukte repräsentieren:

- Risikobereitschaft (RB): „Die Verbesserung bestehender Betriebszweige ist mir nicht wichtiger als die Investition in mir unbekanntere Bereiche.“³
- Betriebsstruktur: Bodenwertzahl in Punkten (BS₁), Flächenausstattung in ha LN (BS₂) und Arbeitskräftebesatz in AK (BS₃)

Die im Folgenden durchgeführte multinomial logistische Regression gibt Aufschluss über die Einflussrichtung und –stärke der unabhängigen Variablen auf das Entscheidungsverhalten. Es wird die Eintrittswahrscheinlichkeit für ein bestimmtes Ereignis, die Investition in regenerative Energien, in Abhängigkeit von verschiedenen Einflussgrößen ermittelt. Als abhängige Variable des Logit-Modells dient das getroffene Entscheidungsergebnis der Unternehmer. Konkret handelt es sich dabei um die Frage, ob der Unternehmer in regenerative Energien, sei es in die Biogaserzeugung (mit 1 kodiert, Teilstichprobe „Biogas-Investoren“) oder in eine andere Form regenerativer Energien (2, „Sonstige-EE-Investoren“) investiert hat oder (vorerst) keine Investitionen (3, „Nicht-Investoren“) getätigt hat. Als erklärende Variablen dienen die ermittelten Faktorwerte sowie die zusätzlichen Items. Aufgrund der beschriebenen besonderen Bedeutung der Einstellungen eines Unternehmers zu neuen Technologien (AUSTIN et al., 1998) einerseits und der hohen Relevanz des Innovationsverhaltens für unternehmerische Entwicklungsprozesse (VOSS et al., 2008) andererseits, fließt der Faktor „Technologieaffinität“ trotz der eingeschränkten Reliabilität in das Rechenmodell ein.

Aufgrund einiger fehlender Werte bei den Items zur Betriebsstruktur konnten lediglich 142

³ Diese Variable wurde umkodiert.

der ursprünglich 159 Probanden in die Analyse integriert werden. Das Regressionsmodell erfüllt im hohen Maße die geforderten Gütekriterien (vgl. Tabelle 2). Die Gesamterklärungskraft des Modells ist mit 53,0 % erklärender Gesamtvarianz (Nagelkerkes R^2) als gut einzustufen. Es können 45,7 % der Nicht-Investoren, 66,1 % der Sonstigen-EE-Investoren und sogar 79,2 % der Biogas-Investoren richtig vorhergesagt werden. Insgesamt ordnet das Modell 66,5 % der Fälle richtig zu und liegt damit deutlich über der proportionalen Zufallswahrscheinlichkeit (PZW) von 34,69 % und der maximalen ZW von 41,55 % (BACKHAUS et al., 2008).

Die Ergebnisse des Rechenmodells offenbaren die Einflussrichtung und –stärke der Variablen auf das Investitionsverhalten. In Tabelle 2 ist dargestellt, inwieweit sich das Chancenverhältnis zu einer bestimmten Gruppe zu gehören verändert, wenn sich die Ausprägung einer Einflussvariable um eine Einheit erhöht.

Tabelle 2: Ergebnis der multinomialen logistischen Regression: Einflussfaktoren auf die Investitionsentscheidung von Landwirten in regenerative Energien

		Investitionsentscheidung				Investitionsobjekt	
		Biogas-Investoren vs. Nicht-Investoren ¹		Sonstige-EE-Investoren vs. Nicht-Investoren ¹		Biogas-Investoren vs. Sonstige-EE-Investoren ²	
		B	exp(B)	B	exp(B)	B	exp(B)
Persönlich	Umweltbewusstsein (UB)	0,20	1,23	0,41	1,51	-0,21	0,81
	Technikaffinität (TA)	1,01**	2,76	0,46 ⁺	1,58	0,56 ⁺	1,75
	Risikobereitschaft (RB) (Einzelstatement)	0,37	1,45	0,18	0,84	0,55*	1,73
Betriebsintern	Ökonomische Situation (ÖS)	1,03***	2,81	0,93***	2,54	0,10	1,10
	Betriebsstruktur: Bodenbonität (BS ₁)	-0,38*	0,96	-0,01	0,99	-0,03*	0,97
	Betriebsstruktur: Flächenausstattung (BS ₂)	-0,00	1,00	0,00	1,00	-0,00	1,00
	Betriebsstruktur: Arbeitskräfteausstattung (BS ₃)	0,19	1,21	-0,07	0,94	0,25 ⁺	1,29
Extern	Wahrgenommene negative externe Effekte der Biogaserzeugung (NE)	-1,85***	0,16	-0,56 ⁺	0,58	-1,30***	0,27
	Sozialer Einfluss (SE)	0,41	1,50	-0,07	0,93	0,48 ⁺	1,61
Konstante		1,64		1,11		0,54	

Quelle: Eigene Berechnung; n=142 (Biogas.-Investoren=48, Sonstige-EE-Investoren=59, Nicht-Investoren=35), ***p≤ 0,001, **p≤ 0,01, *p≤ 0,05; ⁺Signifikant auf 10 % Niveau; ^{1,2}Referenzgruppe; Chi-Quadrat=88,67 (p<0,001); Cox&Snell-R²=0,46; Nagelkerkes-R²=0,53

Quelle: Eigene Ergebnisse

Bei einem Vergleich der statistischen Signifikanzen der Regressionskoeffizienten des Modells zwischen den Landwirten, die in regenerative Energien investiert haben (sowohl Biogas- als auch die Sonstigen-EE-Investoren), mit den Probanden, die sich (vorerst) gegen eine Investi-

tion aussprechen, wird deutlich, dass drei Faktoren einen Einfluss auf die Gruppenzugehörigkeit haben. Die Zufriedenheit mit der ökonomischen Situation und eine positive Einschätzungen der Existenzfähigkeit des Unternehmens stellen zusammen den stärksten Prädiktor für die beiden Gruppen der Investoren regenerativer Energien. Im Vergleich zu den Nicht-Investoren (Referenzgruppe) steigt die Wahrscheinlichkeit um mehr als das 2,5-fache, dass Landwirte den beiden Investorengruppen zugeordnet werden, wenn sich die ökonomische Zufriedenheit um eine Einheit erhöht (H_4 abgelehnt). Der weitere Einfluss potenzieller Variablen auf die Gruppenzugehörigkeit muss differenziert zwischen den beiden Gruppen betrachtet werden. Die Wahrscheinlichkeit einer Investition in die Biogaserzeugung für Landwirte steigt um die Potenz von 2,8, wenn Landwirte über ein hohes Technologieinteresse verfügen (H_2 angenommen). Die negativen Koeffizienten bei der Bodenbonität weist darauf hin, dass diese Dimension die Wahrscheinlichkeit reduziert (H_{5a} abgelehnt). Steigt die Wahrnehmung der negativen Auswirkungen der Biogaserzeugung um eine Einheit, sinkt die Wahrscheinlichkeit, in die Biogaserzeugung zu investieren, um das 6,3-fache. Dieses Resultat belegt die investitionshemmende Wirkung der von der politischen Förderung ausgelösten innerlandwirtschaftlichen Konkurrenzverschärfung (steigende Flächenpreise) auf das einzelbetriebliche Investitionsverhalten (H_6 angenommen).

Zur Klärung der Unterschiede im Entscheidungsverhalten zwischen den Biogas- und Sonstigen-EE-Investoren werden die Sonstigen-EE-Nutzer im Rahmen der Schätzung eines zweiten Logit-Modells unter sonst gleichen Prämissen als neue Referenzgruppe ausgewählt. In der Tabelle 2 ist diese Schätzung mit „Investitionsobjekt“ titulierte. Hier zeigt sich, dass die beiden Gruppen durch den Faktor „wahrgenommene negative externe Effekte der Biogaserzeugung“ (-1,30***) signifikant voneinander unterschieden werden können. Landwirte, die solche negativen Effekte wahrnehmen, investieren mit einer höheren Wahrscheinlichkeit nicht in die Biogaserzeugung, die als Verursacher solcher Auswirkungen gilt, sondern engagieren sich in anderen Formen erneuerbaren Energien, welche unter geringerer Kritik stehen. Ferner hat ein zunehmendes Niveau der Bodenqualität (-0,03*) einen leicht positiven Einfluss auf die Investitionswahrscheinlichkeit in sonstige erneuerbare Energien. Anders beim Einflussfaktor „Risikobereitschaft“: Je risikobereiter die Landwirte sind, desto wahrscheinlicher (um das 2,7-fache) ist es, dass die Probanden der Gruppe der Biogasproduzenten angehören (H_3 angenommen).

Bei einem Vergleich aller Investorengruppen treten bei den Faktoren „Umweltbewusstsein“, „Arbeitskräfteausstattung“ sowie „Flächenausstattung“ keine signifikanten Unterschiede auf.

Diese genannten Dimensionen stellen keine Prädiktoren des Investitionsverhaltens von Landwirten bei Investitionen in regenerative Energien dar (H_1 , H_{5b} , H_{5c} abgelehnt).

6. Diskussion

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass eine Vielzahl von verschiedenen Faktoren das Entscheidungsverhalten von Landwirten bei Investitionen in regenerative Energien beeinflusst. Somit konstatieren die Ergebnisse bisherige Untersuchungen über das landwirtschaftliche Entscheidungsverhalten von WILLOCK et al. (1999) und BURTON (2004). Einen entscheidenden Beitrag für die Durchführung von Investitionen in regenerative Energien leistet die Selbsteinschätzung hinsichtlich der ökonomischen Situation und Zukunftsfähigkeit des Unternehmens. Anders als BRANDES (1985) verdeutlicht, sind erfolgreiche Betriebe nicht „investitionsträge“ und investieren gerade dann, wenn sie mit ihrer finanziellen Lage zufrieden sind. Die finanzielle Lage ist demnach maßgeblich entscheidend, ob Investitionen durchgeführt werden. Dies ist der Tatsache geschuldet, dass liquide Betriebe über eine günstige Ausgangslage für kapitalintensive Investitionen wie regenerative Energien verfügen.

Anders als in der Literatur LYNNE und ROLA (1988) und TROJECKA (2007) festhalten, konnte anhand des gewählten Modells kein Einfluss des Umweltbewusstseins auf den Investitionsentscheidungsprozess nachgewiesen werden. In Anbetracht der geführten Klimaschutzdiskussionen handelt es sich hierbei durchaus um ein unerwartetes Ergebnis. Dies ist möglicherweise auf die hohe Skepsis der Landwirte gegenüber umweltpolitischen Themen zurückzuführen (PONGRATZ, 1992). In den vergangenen Jahren sind sämtliche Unternehmen mit höheren Umweltauflagen konfrontiert worden. Landwirtschaftliche Betriebe außerhalb des Bereichs der ökologischen Landwirtschaft sind daher sehr skeptisch gegenüber ökologischen Neuerungen eingestellt (ibid.).

Die Biogaserzeuger sind bereit, ein höheres Risiko zu tragen als die Sonstigen-EE-Investoren (Solar- und Windenergienutzung). Demnach ist die Risikoeinstellung bei der Technologieauswahl von zentraler Bedeutung. Investitionen in die Biogaserzeugung sind folglich mit deutlich höheren technischen Unsicherheiten verbunden, als in andere Formen regenerativer Energien. Solar- und Windenergieanlagen sind vergleichsweise wartungsfreie Technologien, während eine Biogasanlage als komplexe Bio-Technologie ein hohes Störpotenzial aufweist und folglich viel technologisches Know-how benötigt.

Anders als bei RETTER et al. (2002) und SOLANO et al. (2003) kann anhand der vorliegenden Analyse kein Einfluss des sozialen Umfelds auf betriebliche Handlungsprozesse identifiziert

werden. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass die soziale Dimension in dem ersten Faktor (Nutzungskonkurrenz) latent erfasst wird. Neben intrinsischen Motiven und der ökonomischen Situation als betriebsinterne Einflussgröße wird das Investitionsverhalten nämlich maßgeblich von dem extrinsischen Faktor „Wahrgenommene negative externe Effekte der Biogaserzeugung“ beeinflusst. Der hohe Stellenwert auf die Entscheidungsfindung bestätigt die aktuelle kontrovers geführte Diskussion über die Sinnhaftigkeit der Biogaserzeugung in der landwirtschaftlichen Praxis (WBA, 2007). Die Folgen der zunehmenden Diffusion der Biogasproduktion werden von Landwirten als Anstieg des Konkurrenzdrucks wahrgenommen. Empfundene Nutzungskonkurrenzen wirken sich negativ auf die Entscheidung zur Errichtung einer Biogasanlage in der Weise aus, dass entsprechende Investitionen in die Biogaserzeugung unterbleiben. Ferner zeigt sich eine Wirkung auf die Technologieauswahl, wonach eher in andere Formen regenerativer Energien bei entsprechend hoher Wahrnehmung des Wettbewerbsdrucks investiert wird.

Die deutliche investitionshemmende Wirkung von Nutzungskonkurrenzen ist auf mehrere Erklärungsgründe zurückzuführen. Zum einen führt die verstärkte Nutzungskonkurrenz in Anbetracht der gestiegenen Nachfrage nach landwirtschaftlicher Nutzfläche und des begrenzten Flächenangebots zu beachtlichen Preisanstiegen des Produktionsfaktors Boden. So sind in weiten Teilen Deutschlands deutliche Preisanstiege auf dem Pachtmarkt landwirtschaftlicher Fläche zu verzeichnen (BAHRS und HELD, 2007; HEIBENHUBER et al., 2008). Die zunehmende Flächenkonkurrenz ist problematisch, weil landwirtschaftliche Betriebe im Mittel über einen hohen Anteil an gepachteten Flächen verfügen (PLUMEYER et al., 2009) und infolgedessen besonders anfällig gegenüber Pachtpreisänderungen sind. Zum anderen hat die Energieerzeugung eine hohe Wertschöpfung, die bei den biogaserzeugenden Landwirten in der Regel zu einer höheren Zahlungsbereitschaft für die Flächenpacht gegenüber nahrungsmittelerzeugenden Berufskollegen führt (BAHRS und HELD, 2007). Die landwirtschaftlichen Energieproduzenten können sich somit auf dem Pachtmarkt durchsetzen. Auch ist die Wettbewerbsfähigkeit bisheriger Betriebszweige (in der Regel die Lebensmittelerzeugung) gefährdet. Lebensmittelerzeugende, (noch) nicht biogaserzeugende Betriebe, sehen diese kurz- und mittelfristig auftretenden Effekte insoweit kritisch, dass sie sich gegen eine Investition in die Biogaserzeugung als „Problemverursacher“ entscheiden.

Zudem ist die investitionshemmende Wirkung der Biogaserzeugung auch durch soziale Effekte zu erklären. Der innerlandwirtschaftliche Ressourcenkonflikt ist problematisch, weil eine Verdrängung wettbewerbsunterlegener Betriebe nur eingeschränkt möglich ist. Das landwirt-

schaftliche Einkommen dient, bei dem überwiegenden Anteil landwirtschaftlicher Unternehmen, zur Sicherung des Haushaltseinkommens der Unternehmerfamilie. Außerdem sind viele Landwirte emotionell und traditionell mit der Landwirtschaft verbunden (ROESSINGH und SCHOONDERWOERD, 2005). Daraus resultiert ein „Überlebenswille“ von landwirtschaftlichen Familienunternehmen, der im Vergleich zur anderen Branchen sehr ausgeprägt ist (INHETVEEN und SCHMITT, 2010). Die Unternehmen werden selbst dann fortgeführt, wenn es ihre eigentliche wirtschaftliche Lage nicht mehr zulässt. So ist z. B. unter den Milchviehhaltern zu beobachten, dass trotz des Preisverfalls der Erzeugerpreise für Milch in den letzten Jahren und der damit verbundenen mangelnden Rentabilität solcher Betriebe die Quote von Betriebsaufgaben mit 3,9 % (11/2008-11/2009) eher gering ausfällt (BMELV, 2009b). Der „Überlebenswille“ in der Landwirtschaft verdeutlicht die Brisanz der zunehmenden Konkurrenz zwischen den Landwirten. Bei erhöhtem Konkurrenzdruck mit Berufskollegen ist daher auf langfristige Sicht bezogen die Gefahr des Auftretens von Konflikten gegeben (MAUTZ et al., 2008). Dies ist besonders dann problematisch, wenn Ressourcen- in Beziehungskonflikte münden, die eine deutlich höhere Komplexität aufweisen (FEINDT et al., 2004). Ein Teil der Landwirte wählt unter diesen Bedingungen daher andere Formen regenerativer Energien, die ein geringeres Konfliktpotenzial haben (z. B. Photovoltaik). Hinzu kommt, dass viele Betriebe mit anderen Unternehmen in einer engen Wechselbeziehung stehen und beide von dieser Konstellation profitieren (positive Netzwerkexternalitäten). Ein Beispiel hierfür ist die gemeinschaftliche Maschinenanschaffung. Strukturieren einzelne Betriebe ihre Produktion von der Nahrungsmittel- hin zur Energieerzeugung um, könnte der geänderte Betriebsablauf einen Wegfall der Berufskollegen als Kooperationspartner mit sich ziehen, welches dann zu höheren Transaktionskosten führt.

An dieser Stelle soll die hohe Bedeutung der externen negativen Effekte der Biogaserzeugung anhand einer Übersicht dargestellt werden (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3: Systematisierung negativer externer Effekte der Biogaserzeugung

Ebene	Konkurrenzsituation	Ursache	Rückkoppelungseffekt
Betrieb	Betriebszweig Biogas vs. bestehende Betriebszweige	Höhere Wettbewerbsfähigkeit der Biogaserzeugung	Verdrängung bestehender Betriebszweige
Intra-sektoral	Nahrungsmittelerzeuger vs. Biogaserzeuger	Verknappung landwirtschaftlicher Nutzfläche, Wettbewerbsverzerrung durch Subventionierung der Biogaserzeugung	Sinkendes Unterstützungspotenzial (Akzeptanz) der Landwirte, Ressourcen- (Beziehungs-) konflikt
	Biogaserzeuger vs. Biogaserzeuger	Standortgebundene Rohstoffversorgung gefährdet, hohe Ausgaben für Rohstoffe	Sinkende Rentabilität der Biogaserzeugung
Inter-sektoral	Anwohner	Verschlechterung der Wohnqualität (Nimby-Effekt), persönliche Vorbehalte	Protest, Bürgerinitiativen verzögern/verhindern Neubauten Biogasanlagen
	Bürger / Umwelt	Negative ökologische Folgen und Bedenken ggb. der Biogaserzeugung (Naturschutz vs. Klimaschutz)	Höhere ökologische Anforderungen, geringeres Unterstützungspotenzial
	Lebensmittelverarbeitende Industrie	Begrenzt verfügbare Ressourcen (Rohstoffe), standortgebundene Verarbeitung	Höhere Transaktionskosten bei der Rohstoffbeschaffung, Preisweitergabe an den Verbraucher
	Bisherige Energieversorger	Landwirte als neue Mitbewerber in der Energieerzeugung	Erschwerter Marktzugang für die Biogaserzeugung

Quelle: Eigene Übersicht (nach SRU, 2007; MAUTZ et al., 2008; DBFZ, 2009)

7. Implikationen für Management und Politik

Aus den empirischen Ergebnissen ergeben sich einige Schlussfolgerungen sowohl für das B2B-Marketing der zuliefernden Industrie als auch für die Politik. Die Kenntnis über das einzelbetriebliche Entscheidungsverhalten bietet beiden Akteuren die Möglichkeit einer präzisen, realitätsnahen Abschätzung des zukünftigen Ausbaus und der Marktentwicklung für regenerative Energien. Daher sollten Elemente der Entscheidungsfindung in die Ausgestaltung von Prognosemodellen sowohl für Politik als auch für das B2B-Marketing einfließen.

Spezielle Implikationen für das B2B-Marketing:

Die ökonomische Situation ist der stärkste Prädiktor für Investitionen in regenerative Energien. Demnach entscheidet der Betriebserfolg über die Adoption regenerativer Energien in entscheidendem Maße. Nur die wirtschaftlich starken Betriebe nehmen frühzeitig Investitionen in regenerative Energien vor. Die Bedeutung der Identifikation der Innovatoren und Frühadopter ist in der Innovationsforschung hinreichend bekannt (ROGERS, 2003). Die erfolgreichen Betriebe sollten daher von der zuliefernden Industrie im Rahmen eines Innovationsmarketings gezielt angesprochen werden. Die weniger erfolgreichen Betriebe könnten jedoch in einer späteren Phase (späte Mehrheit) als Kundengruppe interessant werden.

Strategische Punkte für die Formulierung eines zielgruppengerechten, auf Biogas und andere regenerative Energien ausgerichteten Marketings liegen in der Technologieaffinität sowie in der unterschiedlichen Risikowahrnehmung der Landwirte. Insbesondere bietet das Technologieinteresse durch ein höheres Involvement beim Vertrieb von Anlagen zur Erzeugung regenerativer Energien Möglichkeiten für ein „partizipatives“ Marketing. Besonders technikinteressierte Landwirte können zudem als Lead User gewonnen werden (HIPPEL, 1986). Während die Technologieaffinität entsprechende Kommunikationsbotschaften nahe legt, sind ökologiebezogene, auf das Umweltbewusstsein der Adopter zielende Botschaften weniger geeignet.

Am Beispiel der Erzeugung regenerativer Energien im Agrarsektor wird deutlich, dass politisch stark beeinflusste Märkte vielschichtige Effekte (z. B. Wettbewerbsverzerrungen) hervorrufen, die dann zu diversen Anpassungs- und Reaktionsstrategien von Unternehmen führen und ihr Investitionsverhalten maßgeblich beeinflussen. Dies impliziert die Notwendigkeit einer stärkeren Marktsegmentierung, die sich nach den Unternehmerpräferenzen (Einstellung, Akzeptanz) richten sollte, um so das Spektrum heterogener Effekte auf politisch stark exponierten Märkten zu berücksichtigen. Dadurch können Marktentwicklungen realitätsnaher prognostiziert und Fehlentwicklungen wie die beobachtbaren Überkapazitäten der zuliefernden Industrie im Bereich regenerative Energien reduziert werden.

Spezielle Implikationen für die Energie- und Umweltpolitik:

Das Auftreten von negativen externen Effekten im Kontext regenerativer Energien und der intensiv geführte Diskurs zwischen Fachleuten aus Forschung und Praxis über die intra- und intersektoralen Folgen des Ausbaus regenerativer Energien machen deutlich, dass die Politik von den weitreichenden Auswirkungen überrascht wurde und nur bedingt im Stande war, die aktuell auftretenden nicht intendierten Konkurrenzsituationen zu prognostizieren. Das Auftreten solcher unbeabsichtigter Nebeneffekte verdeutlicht die Grenzen politischer Steuerung und die hohe Anfälligkeit politisch induzierter Märkte (WOLF, 1987).

Das Prinzip des EEG als Mindestpreissystem wurde von vielen europäischen Staaten in ähnlicher Weise übernommen. Auch in diesen Ländern, insbesondere in den landwirtschaftlich geprägten Ländern wie Frankreich oder Spanien, ist daher vermutlich damit zu rechnen, dass zeitverzögert vergleichbare nicht intendierte Effekte auftreten werden. Die Ergebnisse ermöglichen daher eine frühzeitige präventive Optimierung der Förderpolitik.

Die von der Politik aufgestellten ambitionierten Ausbauziele, insbesondere für die Biogaserzeugung, sind angesichts der Untersuchungsergebnisse vermutlich nicht realistisch einge-

schätzt. Um den Ausbau dieser Technologie dennoch fortzuführen, wäre die Politik gut beraten das EEG, welches eine tragende Rolle für den Diffusionsprozess regenerativer Energien hat, so zu novellieren, dass die Wettbewerbsverzerrungen zwischen Landwirten reduziert werden. In diesem Zusammenhang könnte eine leichte Absenkung der Vergütung für die Biogaserzeugung deren ökonomische Vorzüglichkeit reduzieren. Auch besteht ein Nachbesserungsbedarf hinsichtlich der Vergütungsstruktur. Eine Reduzierung der aktuell ausgezahlten beträchtlichen Zusatzvergütungen beim Einsatz von Biomasse von Ackerflächen (NAWARO-Bonus) mindert vermutlich das hohe Konfliktpotenzial. Daher sollte die Vergütungsstruktur durchdacht und gegebenenfalls restrukturiert werden.

In Anbetracht der Fokussierung der Förderpolitik ausschließlich auf Investitionsanreize bietet sich kaum Spielraum für die Ausbildung ökologischer Motivationen. Als Beispiel steht hier die Tatsache, dass ein Großteil der realisierten Biogasanlagen über Jahre hinweg energetisch und damit ökologisch nicht sinnvoll betrieben wurden (PÖSCHL et al., 2010). Die Biogasanlagen hatten und haben teilweise nach wie vor kein befriedigendes Konzept für die Nutzung der im Prozess anfallenden Abwärme (ibid.). Eine Energiebereitstellung in Form der Biogasnutzung ohne nachgeschaltete Verwendung der Abwärme ist sogar gesamtökologisch kontraproduktiv (WBA, 2007). Hier ist die Politik, aber auch die landwirtschaftliche Beratung gefordert, sowohl eine bessere ökologische Aufklärung zu leisten als auch das Technologie-Involvement zu stärken und nicht ausschließlich ökonomische Kenngrößen vorzugeben. Ökonomische Anreize, die Fehlentwicklungen auslösen konnten in der Vergangenheit beobachtet werden. Auf dem überwiegenden Anteil errichteter Biogasanlagen erfolgte zunächst, in der ersten Diffusionsphase in den Jahren 2000-2003, aufgrund fehlender finanzieller Anreize keine Abwärmenutzung. Im Rahmen der EEG-Novellierung im Jahre 2004 wurde mit der Einführung eines Abwärmebonus hierauf politisch reagiert. Daraufhin haben sich in dieser dynamischen Wachstumsphase der Errichtung von Biogasanlagen „Pseudowärmeconzepte“ (z. B. Holztrocknung) vielfach verbreitet. Diese Fehlallokation des Wärmebonus wurde in einer weiteren Novellierung des EEG im Jahre 2009 zwar revidiert. Jedoch sind ökologisch nicht sinnvolle Abwärmeconzepte in der Praxis aufgrund des Bestandsschutzes immer noch vielfach verbreitet.

8. Limitationen und weiterer Forschungsbedarf

Die Untersuchung konnte Hintergründe hinsichtlich des Investitionsverhaltens von Landwirten bei regenerativen Energien aufzeigen und leistet somit einen Beitrag zum besseren

Verständnis der Entscheidungsfindung. Dennoch muss an dieser Stelle auf die begrenzte Repräsentativität hingewiesen werden. Die eingegrenzte Befragungsregion und die mäßige Stichprobengröße müssen bei der Übertragung der Ergebnisse auf andere Regionen berücksichtigt werden.

Sollten die Ergebnisse darüber hinaus auf andere politisch exponierte Märkte außerhalb der Landwirtschaft projiziert werden, müssen sowohl die speziellen Charakteristika des Agrarsektors, als auch des landwirtschaftlichen Entscheidungsverhaltens beachtet werden (vgl. Kap. 2 u. 3). Auch muss bei der Interpretation des Einflusses nicht intendierter politischer Effekte auf das einzelbetriebliche Entscheidungsverhalten die bisherige politische Situation Berücksichtigung finden. Aufgrund der langjährigen Subventionspolitik im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union sind landwirtschaftliche Unternehmer, im Vergleich zu Entscheidungsträgern anderer Branchen, stärker sensibilisiert für politische Eingriffe. Der einzelbetriebliche Einfluss nicht intendierter Rückkoppelungseffekte könnte daher überschätzt worden sein. Auch wird vermutlich die regionale Situation im Zusammenhang der hohen Bedeutung externer Größen auf das Investitionsverhalten eine größere Rolle spielen. Der explorative Charakter der Studie ermöglicht einige Ansatzpunkte für die weitere Forschung:

- Der fehlende Einfluss der intrinsischen Größe „Umweltbewusstsein“ auf den Investitionsprozess ist in Anbetracht der Klimaschutzdiskussionen überraschend und sollte in einer großzahligen Studie validiert werden.
- Die entscheidungsbeeinflussenden Faktoren wurden bisher isoliert betrachtet. Es finden sich jedoch Hinweise, dass auch zwischen den Faktoren selbst Wirkungszusammenhänge bestehen, die in einer Modellerweiterung in Form eines Strukturgleichungsmodells näher untersucht werden sollten.
- Die Vielzahl der identifizierten Determinanten weist darauf hin, dass auch innerhalb der untersuchten Investorengruppen selbst Unterschiede beim Investitionsverhalten zu vermuten sind. Eine Typologisierung landwirtschaftlicher Unternehmer mittels Clusteranalyse könnte diese Unterschiede herausstellen.
- Die Kenntnis der negativen Wirkung nicht intendierter Effekte auf das betriebliche Entscheidungsverhalten, sollte die Grundlage für weitere Analysen der Politikfolgen im Sinne einer reflexiven Evaluation sein. Denn eine stabile Politik ist nach LE GRAND (1991) auf Lerneffekte angewiesen.

Literaturverzeichnis

- AUSTIN, E.J., WILLOCK, J., DEARY, I.J., GIBSON, G.J., DENT, J.B., EDWARDS-JONES, G. und O. MORGAN (1998): Empirical models of farmer behaviour using psychological, social, and economic variables - Part I: Linear modeling. In: *Agricultural Systems* 58 (2): 203-224.
- BACKHAUS, K. ERICHSON, B., PLINKE, W. und R. WEIBER (2008): *Multivariate Analysemethoden - Eine anwendungsorientierte Einführung*. 12. Aufl., Springer, Heidelberg.
- BAHRS, E. und H. HELD (2007): *Steigende Nachfrage auf den Energie- und Agrarrohstoffmärkten – Konsequenzen für die niedersächsische Landwirtschaft, die Bodenmärkte und die Agrarpolitik*. URL: <http://www.ml.niedersachsen.de/download/3269>, 26.08.2010.
- BAMBERG, G. und A.G. COENENBERG (1991): *Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre*. 6.Aufl., Vahlen, München.
- BECHBERGER, M. und D. REICHE (2006): *Ökologische Transformation der Energiewirtschaft – Erfolgsbedingungen und Restriktionen*. Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- BERENZ, S., HOFFMANN, H. und H. PAHL (2008): *Konkurrenzbeziehungen zwischen der Biogaserzeugung und der tierischen Produktion*. In: GLEBE, T. et al. (Hrsg.): *Agrar- und Ernährungswirtschaft im Umbruch - Schriften der GEWISOLA*. Band 43, Münster: 497-516.
- BMELV (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2009a): *Ausgewählte Daten und Fakten der Agrarwirtschaft 2009*, Berlin.
- (2009b): *Ergebnisse der Viehbestandserhebung Nov. 2009 Rinder - Weiter stagnierender Rinderbestand*. URL: <http://berichte.bmelv-statistik.de/WBB-3800001-2010.pdf>, 25.08.2010.
- BMU (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT) (2000): *Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 29.03.2000*, Berlin.
- (2004): *Gesetz zur Neuregelung des Rechts der Erneuerbaren Energien im Strombereich vom 21.07.2004*, Berlin.
- (2008): *Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 25.10.2008*, Berlin.
- BÖS, M. (2003): *Zu den Grenzen der politischen Steuerung von Grenzen - Nicht-intendierte Folgen von Einwanderungs- und Staatsangehörigkeitsgesetzgebung*. In: NASSEHI, A und A. SCHROER (Hrsg.): *Der Begriff des Politischen*. Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden: 585-604.
- BRANDES, W. (1985): *Über die Grenzen der Schreibtischökonomie*. Mohr Siebeck, Tübingen.
- BS (BUNDESVERBAND SOLARWIRTSCHAFT E.V.) und EUPD (EUPD RESEARCH) (2009): *Solarstandort Deutschland 2009 - Pressekonferenz Intersolar München 2009*. URL: http://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/content_files/Intersolar_BSW_EuPD.pdf, 25.08.2010.
- BURTON, R.J.F. (2004): *Reconceptualising the 'behavioural approach' in agricultural studies: a socio-psychological perspective*. In: *Journal of Rural Studies* 20 (3): 359-371.
- DBFZ (DEUTSCHES BIOMASSE-FORSCHUNGS-ZENTRUM) (2009): *Identifizierung strategischer Hemmnisse und Entwicklung von Lösungsansätzen zur Reduzierung der Nutzungskonkurrenzen beim weiteren Ausbau der energetischen Biomassenutzung*. Zwischenbericht, Leipzig.
- (2010): *Monitoring zur Wirkung des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Biomasse*. Zwischenbericht, Leipzig.
- DBV (DEUTSCHER BAUERNVERBAND) (2010): *Situationsbericht 2010 - Trends und Fakten zur Landwirtschaft*. Berlin.
- DEHNHARDT, A. und U. PETSCHOW, (2004): *Nobody is perfect! Erneuerbare Energien, externe Effekte und ökonomische Bewertung*. In: *Ökologisches Wirtschaften*. Jg. 2004 (5): 24-25.
- EAST, R. (1993): *Investment decisions and the theory of planned behavior*. In: *Journal of Economic Psychology* 14: 337-375.
- EDWARDS, W. (1954): *The theory of decision making*. In: *Psychological Bulletin* 51 (4): 380-417.
- EHLERS, M.-H. (2008): *Farmers' reasons for engaging in bioenergy utilisation and their institutional context: A case study in Germany*. In: GLAUBEN, T. et al. (Hrsg.): *Agri-food business: Global challenges – Innovative solutions*. Band 46, Halle (Saale): 106-117.
- ENDREB, M. (2010): *Unvorhergesehene Effekte – altes Thema, neue Probleme?*. In: ALBERT, G. (Hrsg.): *Dimensionen und Konzeptionen von Sozialität*. VS-Verlag, Wiesbaden: 13-32.

- EUROSTAT (2010): Electricity prices by type of user. Dataset Code TSIER040. URL: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/product_details/dataset?p_product_code=TSIER040, 01.09.2010.
- FVB (FACHVERBAND BIOGAS E.V.) (2010): Branchenkennzahlen. URL: http://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE_Branchenzahlen, 17.08.2010.
- FEHR, E. (2003): Über Vernunft, Wille und Eigennutz hinaus – Ansätze zu einer neuen Synthese von Psychologie und Ökonomie. In: FEHR, E. et al. (Hrsg.): Psychologische Grundlagen der Ökonomie. 3. Aufl., Neue Zürcher Zeitung, Zürich.
- FEINDT, P.H., CANENBLEY, C., GOTTSCHICK, M., MÜLLER, C. und I. ROEDENBECK (2004): Konflikte des Agrarsektors - Eine Landkarte. Empirische Ergebnisse einer konflikttheoretischen Fundierung der Nachhaltigkeitsforschung. BIOGUM Forschungsbericht Nr. 12. Universität Hamburg.
- FISHBEIN, M. und I. AJZEN (1975): Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research. Addison-Wesley, Reading (MA).
- HEIBENHUBER, A. und S. BERENZ (2006) Energieproduktion in landwirtschaftlichen Unternehmen. In: DARNHOFER, I. et al. (Hrsg.): Alternative Strategien für die Landwirtschaft. Facultas, Wien: 135-144.
- HEIBENHUBER, A., DEMMLER, M. und S. RAUH (2008): Auswirkungen der Konkurrenz zwischen Nahrungsmittel- und Bioenergieproduktion auf Landwirtschaft, Gesellschaft und Umwelt. In: Technikfolgenabschätzung - Theorie und Praxis 17 (2): 23-31.
- HENNINGSSEN, A., HENNING, C.H.C.A, STRUVE, C. und J. MUELLER-SCHEESSEL (2005): Economic impact of the Mid-Term Review on agricultural production, farm income and farm survival: A quantitative analysis for local sub-regions of Schleswig-Holstein in Germany. Conference Paper. XIth International Congress of the EAAE. 24-27.08.2005, Copenhagen.
- HIPPEL, E.V. (1986): Lead Users: A Source of novel product concepts. In: Management Science 32 (7): 791-805.
- HIRSCHL, B. (2008): Erneuerbare Energien-Politik - Eine Multi-Level Policy Analyse mit Fokus auf den deutschen Strommarkt. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden.
- INHETVEEN, H. und M. SCHMITT (2010): Prekarisierung auf Dauer? Die Überlebenskultur bäuerlicher Familienbetriebe. In: BÜHRMANN, A.D. und H.J. PONGRATZ (Hrsg.): Prekäres Unternehmertum - Unsicherheiten von selbstständiger Erwerbstätigkeit und Unternehmensgründung. VS Verlag, Wiesbaden: 111-136.
- IPCC (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE) (2007): Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Cambridge University Press, Cambridge.
- IRENA (PREPARATORY COMMISSION FOR INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY) (2010): Our Mission. URL: <http://www.irena.org/ourMission/index.aspx?mnu=mis>, 16.08.2010.
- JACOBSSON, S. und V. LAUBER (2006): The politics and policy of energy system transformation - explaining the German diffusion of renewable energy technology. In: Energy Policy 34 (3): 256-276.
- JORGENSON, D.W. (1968): The Theory of Investment Behavior. In: FERBER, R. (Hrsg.): Determinants of Investment Behavior. UMI, New York: 129-188.
- JUNGERMANN, H., PFISTER, H.-R. und K. FISCHER (2005): Die Psychologie der Entscheidung – Eine Einführung. 2. Aufl., Spektrum, München.
- KAHNEMAN, D. und A. TVERSKY (1979): Prospect theory: An analysis of decision under risk. In: Econometrica 47 (2): 263-291.
- LANGERT, M. (2007): Der Anbau nachwachsender Rohstoffe in der Landwirtschaft Sachsen-Anhalts und Thüringens - Eine innovations- und diffusionstheoretische Untersuchung. Dissertation. Universität Halle-Wittenberg.
- LE GRAND, J. (1991): The Theory of Government Failure. In: British Journal of Political Science 21 (4): 423-442.
- LYNNE, G.D. und L.R. ROLA (1988): Improving Attitude-Behavior Prediction Models with Economic Variables: Farmer Actions toward Soil Conservation. In: The Journal of Social Psychology 128 (1): 19-28.
- MAUTZ, R., BYZIO, A. und W. ROSENBAUM (2008): Auf dem Weg zur Energiewende - Die Entwicklung der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien in Deutschland, Universitätsverlag Göttingen.
- NLS (NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK (2001): Die Ermittlung der amtlichen Hektarerträge für Feldfrüchte in Niedersachsen und Ernteergebnisse 2001. URL: http://www.nls.niedersachsen.de/Tabellen/Landwirtschaft/bee_text/e_stat.htm, 20.08.2010.
- NUTHALL, P.L. (1999): The psychology of decision making in farm management. Farm Management Group. Lincoln University. Canterbury. URL: researcharchive.lincoln.ac.nz/dspace/bitstream/10182/51/1/fhmg99-03.pdf, 02.09.2010.

- (2010): *Farm Business Management: The Human Factor*. CABI. Oxfordshire.
- PFOHL, H.-C. und G. BRAUN (1981): *Entscheidungstheorie – Normative und deskriptive Grundlagen des Entscheidens*. Vlg. Moderne Industrie, Landsberg am Lech.
- PLIENINGER, T., BENS, O. und R.F. HÜTTL (2006): *Landwirtschaft und Entwicklung ländlicher Räume*. In: *Aus Politik und Zeitgeschichte* 37: 23-30.
- PLUMEYER, C.-H., ALBERSMEIER, F. und L. THEUVSEN (2009): *Die Bedeutung der Pachtanpassungsklausel als Instrument des Risikomanagements: Eine empirische Studie*. In: *Österreichische Gesellschaft für Agrarökonomie (Hrsg.): Rollen der Landwirtschaft in benachteiligten Regionen. Tagungsband 2009: 73-74*.
- PONGRATZ, H. (1992): *Die Bauern und der ökologische Diskurs*. Profil Verlag, München.
- PÖSCHL, M., SHANE, S. und P. OWENDE (2010): *Evaluation of energy efficiency of various biogas production and utilization pathways*. In: *Applied Energy* 87 (11): 3305-3321.
- RETTNER, C., STAHR, K. und H. BOLAND (2002): *Zur Rolle von Landwirten in dörflichen Kommunikationsnetzwerken*. In: *Berichte über Landwirtschaft* 80 (3): 446-467.
- ROGERS, E.M. (2003): *Diffusion of innovations*. 5 ed. Free Press, New York.
- ROESSINGH, C. und A. SCHOONDERWOERD (2005): *Traditional farmers or modern businessmen? Religious differentiation and entrepreneurship in a Mennonite Community in Belize*. In: *Journal of Developmental Entrepreneurship* 10 (1): 65-77.
- ROSENBAUM, W., MAUTZ, R. und A. BYZIO (2005): *Die soziale Dynamik der regenerativen Energien – am Beispiel der Fotovoltaik, der Biogasverstromung und der Windenergie. Zwischenbericht*. Soziologisches Forschungsinstitut der Georg-August-Universität Göttingen.
- SAUER, J. und D. ZILBERMAN (2009): *Innovation Behaviour at Farm Level – Selection and Identification*. Conference Paper, German Association of Agricultural Economists (GEWISOLA) 49th Annual Conference, Kiel, Germany, September 30-October 2, 2009.
- SCHAPER C. und L. THEUVSEN (2006): *Die Zukunft erneuerbarer Energien: Eine SWOT-Analyse*. In: *ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR AGRARÖKONOMIE (Hrsg.): Ländliche Betriebe und Agrarökonomie. Tagungsband 2006: 15-16*.
- SCHRAMM, R. (1977): *The Influence of Relative Prices, Production Conditions and Adjustment Costs on Investment Behaviour*. In: *The Review of Economic Studies* 37 (3): 361-376.
- SIMON, H. (1959): *Theories of decision-making in economics and behavioral science*. In: *The American Economic Review* 49 (3): 253-28.
- SOLANO, C., LEON, H., PEREZ, E. und M. HERRERO (2003): *The role of personal information sources on the decision-making process of Costa Rican dairy farmers*. In: *Agricultural Systems* 76 (1): 3-18.
- SRU (SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN) (2007): *Klimaschutz durch Biomasse – Sondergutachten*, Berlin.
- TROJECKA, A.E. (2007): *Landwirte als Energiewirte? Bedingungen einer ökologischen Modernisierung der Landwirtschaft am Beispiel der Biogaserzeugung*. Dissertation. Universität Osnabrück.
- VOSS, J., SCHAPER, C., SPILLER, A. und L. THEUVSEN, (2008): *Innovationsverhalten in der deutschen Landwirtschaft – Empirische Ergebnisse am Beispiel der Biogasnutzung*. In: BERG, E. et al. (Hrsg.): *Risiken in der Agrar- und Ernährungswirtschaft und ihre Bewältigung - Schriften der GEWISOLA*. Band 44, Münster: 379-391.
- WBA (WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT AGRARPOLITIK BEIM BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2007): *Nutzung von Biomasse zur Energiegewinnung – Empfehlungen an die Politik – Berlin*.
- WILLOCK J., DEARY I.J., MCGREGOR, M.M., SUTHERLAND, A., EDWARDS-JONES, G., MORGAN, O., DENT, B., GRIEVE, R., GIBSON, G. und E. AUSTIN, (1999): *Farmers' Attitudes, Objectives, Behaviors, and Personality Traits: The Edinburgh Study of Decision Making on Farms*. In: *Journal of Vocational Behavior* 54 (1): 5-36.
- WOLF, C. JR., (1987): *Market and Non-Market Failures: Comparison and Assessment*. In: *Journal of Public Policy* 7 (1): 43-70.