

# Präferenzen von Landwirten bei der Gestaltung von Substratlieferverträgen für Biogasanlagen: Ein Choice-Experiment

## Farmers' Preferences regarding the Design of Substrate Supply Contracts for Biogas Plants: A Choice Experiment

Christian Reise  
Georg-August-Universität Göttingen

Ulf Liebe  
Georg-August-Universität Göttingen und Universität Kassel

Oliver Mußhoff  
Georg-August-Universität Göttingen

### Zusammenfassung

*Für einen nachhaltigen Ausbau von Energie aus Biogasanlagen ist die Versorgung mit Substraten notwendig, die vielfach über entsprechende Lieferverträge geregelt wird. Nach Wissen der Autoren liegen bislang keine quantitativen Untersuchungen zur Analyse des Auswahlverhaltens von Landwirten in Bezug auf Lieferverträge für diese Anlagen vor. Daher sind Aussagen bezüglich einer zielführenden Ausgestaltung von Lieferverträgen nur eingeschränkt möglich. Wir haben deshalb im Rahmen einer Befragung von 178 deutschen Landwirten untersucht, inwieweit verschiedene Faktoren für den Abschluss von Substratlieferverträgen relevant sind. Dazu wurde ein Choice-Experiment durchgeführt. Durch die systematische Variation von Vertragsmerkmalen wird der jeweilige Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit eines Vertragsabschlusses bestimmt. Es wird deutlich, dass die befragten Landwirte Verträge mit anderen Landwirten oder einem Bioenergieort gegenüber außerlandwirtschaftlichen Investoren bevorzugen. Weiterhin sinkt die Wahrscheinlichkeit eines Vertragsabschlusses mit zunehmender Laufzeit. Demgegenüber wird ein Vertrag durch einen höheren Verkaufspreis für die Betriebsleiter attraktiver. Die Untersuchung der Befragtenmerkmale zeigt, dass die Höhe der Prämie für ein zusätzliches Jahr Vertragslaufzeit von der individuellen Wertschätzung der unternehmerischen Freiheit des jeweiligen Betriebsleiters abhängig ist. Es ist nicht festzustellen, dass risikoaverse Landwirte tendenziell Verträge mit festen Preisen gegenüber Verträgen mit Preisgleitklauseln bevorzugen. Zudem zeigen sich keine großen Unterschiede im Auswahlverhalten von Landwirten, die einen Substratliefervertrag abgeschlossen haben, und Landwirten ohne diese Erfahrung.*

### Schlüsselwörter

*Erneuerbare Energien; Bioenergie; Substratliefervertrag; Vertragsgestaltung; (Labeled) Choice-Experiment*

### Abstract

*Substrate supply, which is often regulated by corresponding contracts, is essential for a sustainable expansion of renewable energies generated in biogas plants. To the authors' knowledge, no quantitative investigations of farmers' preferences with regard to supply contracts for biogas plants have been carried out so far. Hence, it has been only possible to a limited extent to make predictions for a targeted arrangement of supply contracts. We, therefore, investigated, to what extent different factors have relevance for the conclusion of substrate supply contracts. This has been done by conducting a survey with 178 German farm managers. The survey included a choice experiment in which participants were confronted with different contract features. These features were varied systematically and thus revealed the influence of each individual feature on the probability of contract conclusion. It becomes clear that the farmers who were interviewed preferred to conclude contracts with other farmers or with a bioenergy village rather than with external investors. The probability of contract conclusion decreases with an increasing lifetime of the contract. However, a contract with a higher sales price is more attractive for the farmers. The investigation of the characteristics of respondents shows that the amount of the premium for one additional year of contractual lifetime depends on the individual valuation of the entrepreneurial freedom of the respective farm manager. It cannot be established that risk-averse farmers tend to prefer contracts with*

*fixed prices over contracts with price adjustment clauses. In addition, there are no great differences in the choice behavior of farmers who have already signed a substrate supply contract and farmers without this experience.*

## Key Words

*renewable energy; bioenergy; substrate supply contract; contract design; (labeled) choice experiment*

## 1 Einleitung

Um langfristig eine klimaverträgliche Energieversorgung im Allgemeinen und in Deutschland im Speziellen sicherzustellen, wird ein Ausbau erneuerbarer Energien angestrebt (vgl. z.B. BMU und BMELV, 2009; ISERMEYER et al., 2008). Zukünftig sollen sich die verschiedenen Arten der dezentral erzeugten erneuerbaren Energien ergänzen. Durch dieses sogenannte virtuelle Kraftwerk (ARNDT et al., 2006) sollen die jeweiligen Nachteile – wie beispielsweise mangelnde Speicherbarkeit – einiger Methoden der Erzeugung erneuerbarer Energien über die Vorteile der anderen erneuerbaren Energien kompensiert werden. Im System einer nachhaltigen Energieversorgung kommt der Erzeugung von Biogas als „Regelenergie“ besondere Bedeutung zu. Im Gegensatz zu Windenergie oder Photovoltaik ist es bei der Erzeugung von Bioenergie möglich, die Zufuhr des notwendigen Substrates gezielt zu steuern und das entstehende Gas zu speichern (vgl. SCHRÖER, 2010; SCHAPER et al., 2011). Dadurch kann die Stromproduktion besser an die Nachfrage angepasst werden.

Für den weiteren Ausbau der Biogaserzeugung ist es von zentraler Bedeutung, dass die erforderlichen Substratmengen durch die Landwirtschaft bereitgestellt werden, um den Betrieb der Biogasanlagen zu ermöglichen. Oft ist bei größeren Anlagen und Anlagenbetreibern, denen eigenes Substrat nicht (in ausreichender Menge) zur Verfügung steht, eine Substratzulieferung durch Dritte notwendig. Dieses ist insofern von Bedeutung, als dass die Substratkosten rund die Hälfte der jährlichen Kosten einer Biogasanlage ausmachen (vgl. z.B. WALLA und SCHNEEBERGER, 2008; FNR, 2009). Deshalb ist Substratlieferversträgen als Schnittstelle zwischen Substratanbauern und Biogasanlagenbetreibern besondere Beachtung zu schenken. Somit stellt sich die Frage nach den Präferenzen der landwirtschaftlichen Betriebsleiter bei der Ausgestaltung von Substratlieferversträgen.

Es liegt eine Vielzahl an Untersuchungen zu Lieferverträgen vor. Beispielsweise untersuchen KATCHOVA und MIRANDA (2004), KEY (2004) sowie ROE et al. (2004) die Akzeptanz für Verkaufsverträge bei US-Schweineproduzenten. STEFFEN et al. (2009) befragen deutsche Milchviehhalter nach ihren Vorstellungen zur Vertragsgestaltung mit den Molkereien nach Abschaffung der Milchquote im Jahr 2015. MUBHOFF und HIRSCHAUER (2011) analysieren die Akzeptanz von Landwirten für Ethanolrübenlieferverträge.

Gegenwärtig ist Mais einer der bedeutendsten nachwachsenden Rohstoffe zur Gewinnung von Bioenergie (FNR, 2007: 94). Dies liegt vor allem daran, dass er im gemäßigten Klima Mitteleuropas sehr hohe Trockenmasseerträge liefert. Im Jahr 2010 wurden in Deutschland 2,3 Mio. ha Mais angebaut (DMK, 2011). Allerdings liegen unseres Wissens bislang keine quantitativen Untersuchungen des Auswahlverhaltens von Landwirten in Bezug auf Maislieferverträge für Biogasanlagen vor. Somit ist es bisher nur eingeschränkt möglich, Aussagen hinsichtlich einer zielführenden Ausgestaltung von Maislieferverträgen zu treffen.

Mittels Choice-Experimenten (CE) können die Präferenzen von Probanden bei Auswahlentscheidungen analysiert und die Entscheidungsrelevanz einzelner Merkmale des jeweiligen Untersuchungsgegenstandes bewertet werden. Sehr verbreitet sind CE im Bereich der Marktforschung, d.h. sie werden bei der Untersuchung von Kaufentscheidungen von Konsumenten (vgl. z.B. GREEN und SRINIVASAN, 1990) genutzt. Zudem bietet sich diese Methode für die Bewertung ökosystemarer Dienstleistungen an (vgl. z.B. ADAMOWICZ et al., 1994, oder SCHMITZ et al., 2003). In BOUGHERARA und DUCOS (2006) werden drei hypothetische Angebote für Vertragsnaturschutz mit Hilfe eines CE analysiert. QIN et al. (2011) nutzen ein CE bei der Beurteilung von Pachtverträgen für forstwirtschaftlich genutzte Flächen in China.

Für die Untersuchung der Präferenzen landwirtschaftlicher Betriebsleiter bei der Ausgestaltung von Substratlieferversträgen erscheinen CE aus verschiedenen Gründen als geeignet: Zumeist werden Verträge in der Praxis als „vertrauliche Interna“ behandelt, sodass wenig Transparenz herrscht und somit keine ausreichende Datenbasis für z.B. eine ökonomische Analyse der Vertragsakzeptanz verfügbar ist. Zudem unterscheiden sich die Rahmenbedingungen der Betriebe untereinander, wodurch einfache Vergleiche (nicht) abgeschlossener Substratlieferversträge kaum

möglich sind. Daher bietet es sich an, eine direkte Bewertungsmethode (Stated Preference Method) zu nutzen und mit hypothetischen Entscheidungssituationen zu arbeiten. Da sowohl die Handlungsmöglichkeiten als auch die Rahmenbedingungen kontrollierbar sind, kann das Auswahlverhalten besser analysiert werden, als auf der Grundlage empirischer Entscheidungen (ROE und JUST, 2009, oder JUST und WU, 2009). Entgegen einer offenen und direkten Abfrage werden Merkmale und Ausprägungen bei CE vorgegeben (vgl. QIN et al., 2011). Zudem kann die Interaktion der Merkmale berücksichtigt werden. Bei CE ist keine direkte Angabe einer Zahlungsbereitschaft erforderlich, weil diese durch die Analyse der Auswahlentscheidungen in Form impliziter Preise abgeleitet wird (SCHMITZ et al., 2003). Vorteilhaft ist zudem, dass CE über eine hohe externe Validität verfügen (vgl. z.B. AUSPURG und LIEBE, 2011) und die Durchführung gegenüber der Kontingenten Bewertungsmethode (Contingent Valuation Method) kostengünstiger ist (vgl. HOYOS, 2010: 1601).

Ziel dieses Beitrags ist es, aus der Perspektive von landwirtschaftlichen Betriebsleitern wesentliche Faktoren für den Abschluss von Substratlieferverträgen zur Rohstoffversorgung von Biogasanlagen aufzuzeigen und Aussagen zur Bedeutung von ausgewählten Vertragsbestandteilen abzuleiten. Wir haben deshalb landwirtschaftliche Betriebsleiter im Rahmen eines CE mit verschiedenen Substratlieferverträgen konfrontiert. Konkret wird folgenden Fragestellungen nachgegangen:

- 1) „*Vertragsmerkmale*“: Werden von Landwirten bestimmte Vertragspartner, Vertragslaufzeiten und Preisausgestaltungen bevorzugt?
- 2) „*Befragtenmerkmale*“: Inwiefern wirkt sich die individuelle Wertschätzung von unternehmerischer Freiheit (Flexibilität) des Betriebsleiters auf die Vertragslaufzeit aus? Zeigt sich die Risikoeinstellung des Betriebsleiters in der Preisausgestaltung eines gewählten Vertrages?
- 3) „*Erfahrungen*“: Welchen Einfluss haben Erfahrungen mit Substratlieferverträgen auf das Entscheidungsverhalten der Landwirte?

Im nachfolgenden Abschnitt 2 wird der theoretische Hintergrund der Untersuchung erläutert und die zu untersuchenden Hypothesen abgeleitet. Abschnitt 3 beschreibt das Untersuchungsdesign. Dazu wird zunächst das methodische Vorgehen erläutert und dann die Ausgestaltung des CE und der Aufbau des Fragebogens beschrieben. In Abschnitt 4 wird ein Überblick über die Stichprobe und über die von den Betriebslei-

tern bisher abgeschlossenen Substratlieferverträge gegeben. Anschließend werden die Ergebnisse in Abschnitt 5 dargestellt. Zunächst wird über Ergebnisse zu gewünschten Vertragsmerkmalen und deren Stellenwert berichtet. Danach werden die Hypothesen auf Basis der Ergebnisse des CE überprüft. Der Beitrag endet mit Schlussfolgerungen und einem Ausblick (Abschnitt 6).

## 2 Theoretischer Hintergrund und Hypothesenbildung

Bei der ökonomischen Bewertung von Biogasanlagen werden die Substratkosten vielfach als pauschale Größe angesetzt oder unter verschiedenen Rahmenbedingungen optimiert (vgl. z.B. HEISSENHUBER und BERENZ, 2006; WULF et al., 2006; KEYMER, 2009, oder GEBREZGABHER et al., 2010). Dabei wird die Verfügbarkeit von Substrat häufig als gegeben angenommen. STÜRMER und EDER (2010) optimieren beispielsweise die Versorgung einer Biogasanlage unter Berücksichtigung der jährlichen Kosten für Anbau und Kulturführung sowie Ernte und Gülleausbringung unter Einbeziehung von Nutzungskosten der benötigten Ackerfläche.

### Wahl des Vertragspartners

Bei den von uns zu untersuchenden Fragestellungen wird davon ausgegangen, dass die Zulieferung von Substrat durch Dritte notwendig ist, d.h., dass für den Betrieb einer Biogasanlage Substrat zugekauft werden muss. Aufgrund des hohen Wasseranteils bei Silomais und der damit geringen Transportwürdigkeit (vgl. z.B. GRUBER, 2006; SCHULZE STEINMANN und HOLM-MÜLLER, 2010) kann nicht von einem großräumigen Markt ausgegangen werden. Daher kommen im Wesentlichen dezentrale Lösungen, wie regionale Partnerschaften, in Betracht (vgl. z.B. BAHRS et al., 2008).

In der Anbahnungsphase eines Vertrages sind die verfügbaren Informationen unvollständig, da weder die zukünftigen Substratpreise bekannt sind, noch mit Sicherheit davon ausgegangen werden kann, dass alle Vertragspartner ihre (wahren) Präferenzen preisgeben. STEINHORST und BAHRS (2011) betonen die Bedeutung einer bewussten Auswahl von Geschäftspartnern. Im Zusammenhang mit Substratlieferverträgen kommen verschiedene Biogasanlagenbetreiber (z.B. andere Landwirte, außerlandwirtschaftliche Investoren) als potenzielle Vertragspartner in Frage. Die erste Hypothese (H) lautet wie folgt:

*H 1 „Relevanz Vertragspartner“:* Die Art des Vertragspartners hat Auswirkungen auf die Wahrscheinlichkeit einer Vertragsauswahl.

### Wertschätzung unternehmerischer Freiheit

Viele Landwirte legen großen Wert auf ihre Unabhängigkeit. Beispielsweise untersuchen SPILLER und SCHULZE (2006), inwiefern deutsche Schweinemäster – unter dem Aspekt der motivationalen Bedeutung des freien Unternehmertums – bereit sind, vertikale Bindungen einzugehen. Sie berichten von einer überwiegend skeptischen Haltung, die u.a. emotional begründet ist. Neben emotionalen Aspekten hat eine Einschränkung der unternehmerischen Freiheit auch finanzielle Auswirkungen. In MUBHOFF und HIRSCHAUER (2008) werden Lieferlizenzen für Roggen mit einem garantierten Abnahmepreis über einen definierten Lieferzeitraum untersucht. Dabei wird u.a. die Unsicherheit hinsichtlich der Spotmarktpreise für Roggen und die Möglichkeit einer Vertragsannahme zu einem späteren Zeitpunkt berücksichtigt. Bei den untersuchten Lieferlizenzen konnte gezeigt werden, dass die Verträge nur von extrem risikoaversen Landwirten sofort angenommen werden sollten. Einschränkende Vertragsmerkmale, wie beispielsweise eine lange Laufzeit, verringern die Attraktivität eines Vertrages (ROE et al., 2004). Diese können c.p. durch eine Autonomieprämie (vgl. z.B. KEY, 2005, oder KEY und MACDONALD, 2006) ausgeglichen werden. Die zweite Hypothese bezieht sich daher auf das Verhältnis von Flexibilität und Vertragslaufzeit:

*H 2 „Flexibilität und Vertragslaufzeit“:* Landwirte wertschätzen unternehmerische Freiheit (Flexibilität). In Abhängigkeit der individuellen Wertschätzung fordern sie daher mit zunehmender Vertragslaufzeit eine steigende Kompensationsprämie.

### Bedeutung der Risikoeinstellung

Die landwirtschaftliche Produktion ist mit Risiken verbunden (vgl. z.B. TIEDEMANN et al., 2011), die durch vertragliche Vereinbarungen reduziert werden können. Unternehmerische Entscheidungen – wie der Abschluss eines Vertrages – sollten damit von der Risikoeinstellung des Betriebsleiters abhängig sein (vgl. z.B. BARD und BARRY, 2000, oder HARWOOD et al., 1999). Man geht davon aus, dass Unternehmer in der Realität risikoavers sind, wenngleich in unterschiedlichem Maße (vgl. z.B. ANDERSEN, 2008). Risikoaverse Entscheider sind bereit, für die Reduzierung des Risikos eine Prämie zu bezahlen. Für risikoneutrale Entscheider würde das Risiko keine Rolle spielen, d.h. die geforderte Risikoprämie wäre Null.

Ein optimal abgestimmter Vertrag sollte zu einem Ausgleich der Interessen beider Vertragsparteien führen und dabei im Hinblick auf Rechte und Pflichten auch einen angemessenen Preis für die Übernahme von Risiken berücksichtigen (vgl. JANG und OLSON, 2010). Dazu kann die Ausgestaltung des Preises auf unterschiedliche Weise geregelt werden: Die Vergütung der Substrate kann in dem Liefervertrag zu einem fest vereinbarten Preis erfolgen (im Folgenden: Festpreis-Vertrag)<sup>1</sup>. Mit dieser garantierten Preissicherung wird aber auch die zukünftige Teilnahme an vorteilhaften Preisentwicklungen ausgeschlossen. ROLAND et al. (2009) diskutieren alternative Preisfestlegungen. Im Rahmen diverser Preisanpassungsklauseln wird eine Vergütung untersucht, die sich an zukünftigen Marktpreisen orientiert (im Folgenden: Marktpreis-Vertrag). Werden beispielsweise die Preise von Referenzfrüchten genutzt, können die direkten Opportunitätskosten der verdrängten Früchte berücksichtigt werden. Bei diesem Ansatz wird der Substratpreis nicht garantiert und kann bei Vertragsabschluss nur als erwartete Größe Berücksichtigung finden. Den vorgenannten Aspekten Rechnung tragend ergibt sich folgende Hypothese<sup>2</sup>:

*H 3 „Risikoeinstellung und Preisgestaltung“:* Risikoaverse (risikofreudige) Landwirte bevorzugen Festpreis-Verträge (Marktpreis-Verträge) gegenüber Marktpreis-Verträgen (Festpreis-Verträgen) bei sonst gleichen Vertragsmerkmalen. Wenn sie sich über einen Festpreis-Vertrag festlegen, ist eine geringere Prämie erforderlich als bei risikofreudigen Landwirten.

### Erfahrungen mit Substratliefverträgen

Erfahrungen entstehen durch ein Lernen aus konkreten Problemstellungen (vgl. CAMERON, 1999). Jedoch können vorhandene Erfahrungen nur eingeschränkt auf andere Situationen übertragen werden (vgl. LOEWENSTEIN, 1999). Personen entwickeln sich durch zusätzliche Erfahrungen weiter (vgl. CHEUNG und FRIEDMAN, 1998). Beispielsweise können Landwirte, die über Erfahrungen hinsichtlich der Investition in eine Biogasanlage verfügen, den Wert einer Investitionszulage besser einschätzen als Landwirte ohne diese Erfahrung (vgl. REISE et al., 2012). Die abschließende Hypothese zu Substratliefverträgen baut auf diese Erkenntnisse auf:

<sup>1</sup> Diese Verträge können durchaus deterministische Preiszuschläge beinhalten, wie beispielsweise eine garantierte pauschale Steigerung von jährlich 1,5 %.

<sup>2</sup> Aus Vereinfachungsgründen wird von konstanten Preis-erwartungen der Teilnehmer ausgegangen.

*H 4 „Erfahrungen“*: Landwirte, die über Erfahrungen durch abgeschlossene Substratliefverträge verfügen, zeigen Unterschiede im Auswahlverhalten von Verträgen verglichen mit Landwirten ohne diese Erfahrungen.

### 3 Untersuchungsdesign

#### 3.1 Methodische Vorgehensweise

Reale Wirtschaftssubjekte verfolgen in aller Regel Mehrfachziele, die neben einer individuellen Berücksichtigung von Risikoaspekten auch internalisierte Wertvorstellungen und nicht-monetäre Motivationen (z.B. Tradition oder soziale Anerkennung) beinhalten können (vgl. z.B. SCHWARTZ, 1994; BENZ, 2006). Zudem verhalten sie sich zumindest teilweise begrenzt rational (vgl. z.B. SIMON, 1956; SELTEN, 1990; GIGERENZER, 2002; REISE et al., 2012). Deshalb besteht die Gefahr, dass bei Rational-Choice-Ansätzen, die von reiner Gewinnmaximierung ausgehen, Art und Geschwindigkeit des Anpassungsverhaltens an veränderte Rahmenbedingungen falsch eingeschätzt werden. Der Einsatz experimenteller Ansätze stellt eine Alternative dar. Hierzu zählen neben Laborexperimenten auch Befragungsstudien mit hypothetischen Entscheidungssituationen, wie z.B. CE (vgl. z.B. WOSSINK und VAN WENUM, 2003). CE stellen eine Erweiterung der klassischen Conjoint-Analyse dar (vgl. SCHMITZ et al., 2003; zu einem Vergleich der beiden Methoden siehe ENNEKING, 2003). Für die Conjoint-Analyse (*consider jointly*) werden „die Einzelmerkmale zusammenhängend betrachtet, indem möglichst realistische Produktalternativen zur Entscheidung vorgelegt werden, die systematisch in ihren Ausprägungen variieren“ (ENNEKING, 2003: 255).

Bei CE – einer Kombination aus Befragung und Experiment – entscheiden sich die Teilnehmer für eine der zur Auswahl stehenden (Handlungs-)Alternativen, ähnlich der Auswahlentscheidung eines Konsumenten (HOYOS, 2010: 1595; für weiterführende Literatur siehe beispielsweise LOUVIERE et al., 2000, oder HENSHER et al., 2005). Den Teilnehmern wird dazu ein sogenanntes Choice-Set mit verschiedenen (Handlungs-)Alternativen vorgelegt und um Auswahl gebeten. Häufig wird diese Wahlentscheidung mit weiteren Choice-Sets wiederholt. In diesen Choice-Sets werden die zu untersuchenden Merkmale systematisch variiert, um den jeweiligen Einfluss auf die Auswahlentscheidung festzustellen (vgl. z.B. LOUVIERE et al., 2000; LIST et al., 2006). Damit kann der

jeweilige Nutzenbeitrag der Merkmale und Ausprägungen zu dem Gesamtnutzen („Nutzen-Bündel“) bestimmt werden.

#### 3.2 Ausgestaltung des CE und Aufbau des Fragebogens

##### Auswahl von Merkmalen und deren Ausprägungen

Reale Verträge berücksichtigen eine Vielzahl an gegenläufigen Interessen (vgl. BOGETOFT und OLESEN, 2002). Dieses schlägt sich häufig in umfangreichen Regelungen nieder. Für die Überprüfung der Hypothesen wurden bei der Ausgestaltung des CE abschlussrelevante „Hauptvertragsmerkmale“ berücksichtigt. Die Auswahl der Merkmale und deren Ausprägungen basiert auf einer Literaturrecherche, der Analyse von Praxis- und Musterverträgen und Expertengesprächen. Die drei Hauptmerkmale „Vertragspartner“, „Vertragslaufzeit“ und „Verkaufspreis“ werden nachfolgend kurz dargestellt.

ROE et al. (2004) betonen die Bedeutung der Organisationsform des Vertragspartners. Daher werden in der vorliegenden Untersuchung verschiedene Vertragspartner zur Auswahl gestellt. Bei der Analyse von Praxisverträgen haben wir die folgenden Vertragspartner-Klassen als relevant identifiziert: Landwirte, Bioenergiedorf und außerlandwirtschaftlicher Investor (vgl. Tabelle 1). Eine finanzielle Beteiligung an einer (gemeinschaftlichen) Biogasanlage wird nicht von jedem Landwirt gewünscht. Unabhängig von dieser Beteiligung besteht jedoch vielfach die Möglichkeit, sich über Substratliefverträge an der Rohstoffversorgung einer Biogasanlage von anderen Landwirten zu beteiligen. Zudem kann die Substratversorgung eines Bioenergiedorfes unterstützt werden. Nach RUPPERT et al. (2008: 10) wird „in einem Bioenergiedorf ... das Ziel verfolgt, möglichst die gesamte Wärme- und Stromversorgung eines Ortes auf Basis des erneuerbaren Energieträgers „Biomasse“ zu stellen und die Bioenergieanlagen in Eigenregie zu betreiben“. Außerdem sind in der Praxis Substratliefverträge für Anlagen zu finden, die von außerlandwirtschaftlichen Investoren (z.B. Energieversorgungsunternehmen) betrieben werden.

ROE et al. (2004) berichten, dass eine lange Vertragslaufzeit die Attraktivität eines Vertrages verringert und diese durch eine höhere Vergütung ausgeglichen werden kann. Wir wollen dieses im Zusammenhang bei Substratliefverträgen untersuchen und bieten dazu den Befragungsteilnehmern unterschiedlich lange Vertragslaufzeiten an: 1 Jahr, 5 Jahre und 9 Jahre.

**Tabelle 1. Merkmale und Ausprägungen der Vertragsangebote im CE**

| Merkmale   | Erläuterungen   | Ausprägungen <sup>a)</sup>   |     |  |  |          |    |    |    |        |     |     |     |                              |
|--|---|--|-----|--|--|----------|----|----|----|--------|-----|-----|-----|------------------------------|
| <b>Vertragspartner</b>   | Verschiedene Betreiber von Biogasanlagen, für die Verträge angeboten werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine von <b>Landwirten</b> betriebene Anlage;</li> <li>• Anlage zur Versorgung eines <b>Bioenergiedorfes</b>;</li> <li>• eine von außerlandwirtschaftlichen <b>Investoren</b> betriebene Anlage (z.B. Energieversorgungsunternehmen)</li> </ul>                                     | Landwirte;<br>Bioenergiedorf;<br>Investoren  |     |  |  |          |    |    |    |        |     |     |     |                              |
| <b>Vertragslaufzeit</b>  | <b>Jahre</b> , über die der Vertrag läuft   | 1; 5; 9  |     |  |  |          |    |    |    |        |     |     |     |                              |
| <b>Verkaufspreis</b>   | Die Preisangabe erfolgt als <b>Silomaispreis</b> (in €/t): <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Bei dem angenommenen Verhältnis von 1:6 entsprechen sich folgende Preise (in €/t):</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Silomais</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Weizen</td> <td>120</td> <td>180</td> <td>240</td> </tr> </tbody> </table> | Bei dem angenommenen Verhältnis von 1:6 entsprechen sich folgende Preise (in €/t): |     |  |  | Silomais | 20 | 30 | 40 | Weizen | 120 | 180 | 240 | 20 €/t;<br>30 €/t;<br>40 €/t |
| Bei dem angenommenen Verhältnis von 1:6 entsprechen sich folgende Preise (in €/t): |   |  |     |  |  |          |    |    |    |        |     |     |     |                              |
| Silomais   | 20  | 30   | 40  |  |  |          |    |    |    |        |     |     |     |                              |
| Weizen   | 120   | 180  | 240 |  |  |          |    |    |    |        |     |     |     |                              |

<sup>a)</sup> Die Verträge können zu Fest- oder Marktpreisen abgeschlossen werden. Bei einer Vergütung zu Festpreisen wird der Preis über die gesamte Vertragslaufzeit mit Sicherheit garantiert. Im Gegensatz zum Festpreis kann dieser bei einer Vergütung zu Marktpreisen nicht garantiert werden. Daher erfolgt hier die Angabe als erwarteter Preis.

Quelle: eigene Darstellung

Bei größeren Biogasanlagen wird der Preis häufig von dem Substratkäufer vorgegeben. Diese „Gegenpartei“ würde den Preis im Allgemeinen möglichst niedrig ansetzen und abwarten, ob Verträge über eine ausreichende Liefermenge abgeschlossen würden. Andernfalls würden der Substratpreis oder andere Vertragsmerkmale angepasst werden (vgl. z.B. JANG und OLSON, 2010). MUBHOFF und HIRSCHAUER (2011) haben Landwirte im Zusammenhang mit Lieferverträgen für Ethanolrüben befragt und herausgefunden, dass die Nachbesserung eines Vertrages, die nach dem erfolglosen ersten Vertragsangebot vorgenommen wird, eine geringere Akzeptanz bewirkt als ein sofortiges höheres Vertragsangebot. Doch welcher Preis wird von den Landwirten akzeptiert?

Bei nachfolgender Untersuchung soll zwischen Verträgen zu Festpreisen und Verträgen zu Marktpreisen unterschieden werden. Erfolgt eine Vergütung zu Festpreisen, so wird der Preis über die gesamte Vertragslaufzeit mit Sicherheit vom Vertragspartner garantiert. Demgegenüber ist bei einer Vergütung zu Marktpreisen nur das Ausgangspreisniveau bzw. – keinen Trend vorausgesetzt – der erwartete (Durchschnitts-)Preis bekannt. Der Preis wird somit nicht garantiert. Die Verkaufspreise werden im CE jeweils als Silomaispreis und ergänzend als Weizenpreisäquivalent angegeben. Diese zusätzliche Angabe erfolgt, da der Anbau von Weizen in Deutschland sehr verbreitet ist und diese Leitkultur auch von Betriebsleitern gut eingeschätzt werden kann, die über keine Erfahrung mit dem Anbau von Mais verfügen. Es wird angenommen, dass durch die Erzeugung von 6 t Mais ein Ertrag von 1 t Weizen verdrängt wird. Um

möglichst realistische Bedingungen zu schaffen, wurden die angesetzten Substratpreise aus der Literatur entnommen (vgl. z.B. FNR, 2007; KEYMER, 2009; KTBL, 2009; GEBREZGABHER et al., 2010): 20, 30 und 40 €/t Silomais.

Für eine realitätsnahe Gestaltung der Merkmale und Ausprägungen wurden zudem Pre-Tests und weitere Expertengespräche durchgeführt.

### Design der Choice-Sets

Zur Bestimmung der jeweiligen Einflussstärke auf die Auswahlentscheidung werden die Vertragskomponenten systematisch variiert. Das experimentelle Design ist die Kombination von Merkmalen und Ausprägungen (vgl. Tabelle 1) für die Ausgestaltung der Alternativen in den Choice-Sets (HOYOS, 2010: 1596). Da ein volles faktorielles (full factorial) Design, die Menge aller möglichen Choice-Sets, zu umfangreich ist, um es von den Befragten bewerten zu lassen  $[(3*3*3)_{\text{Festpreis-Vertrag}} * (3*3*3)_{\text{Marktpreis-Vertrag}} = 729 \text{ Kombinationen}]$  (HENSHER et al., 2005: 112; LOUVIERE et al., 2000: 84ff.), wurde ein sogenanntes fraktionalisiertes (fractional factorial) Design erstellt. Als Optimalitätskriterium wurde ein „optimal orthogonal in the differenced (OOD) design“ (vgl. z.B. BURGESS und STREET, 2005) gewählt. Das Design optimiert auf Orthogonalität aller Haupteffekte der Merkmale hin. Damit lässt sich der Effekt eines jeden Merkmals auf die Auswahlwahrscheinlichkeit eines Vertrages unabhängig von den anderen Merkmalen schätzen. Darüber hinaus sollen maximale Unterschiede zwischen den Merkmalsausprägungen in einem Choice-Set erzielt werden. Dies bedeutet, dass es in einem Choice-

Set so wenig wie möglich gleiche Ausprägungen pro Merkmal gibt. Im vorliegenden Fall sind 9 Choice-Sets notwendig, um diese Anforderungen optimal sicherzustellen (maximale D-Optimalität von 100 %). Allen zu befragenden Probanden werden die vollen 9 Choice-Sets in zufälliger Abfolge vorgelegt (keine Aufteilung in Blöcke). Abbildung 1 zeigt beispielhaft eines dieser Choice-Sets. Da die Teilnehmer zwischen einem Festpreis-Vertrag und einem Marktpreis-Vertrag wählen können, handelt es sich um ein sogenanntes labeled CE. Zudem wird eine Opt-out-Alternative angeboten, bei der die Möglichkeit besteht, sich für keinen der genannten Verträge zu entscheiden.

**Abbildung 1. Beispielhaftes Choice-Set**

|   | <b>Festpreis-Vertrag</b>          | <b>Marktpreis-Vertrag</b>       |
|---|-----------------------------------|---------------------------------|
| Vertragspartner                                   | Bioenergiedorf                    | Landwirte                       |
| Vertragslaufzeit                                  | 1 Jahr                            | 5 Jahre                         |
| Verkaufspreis:<br>Silomais<br>(entspricht Weizen) | Garantiert<br>20 €/t<br>(120 €/t) | Erwartet<br>30 €/t<br>(180 €/t) |
| <b>Ich wähle ...<br/>(Bitte anklicken)</b>        | <b><input type="radio"/></b>      | <b><input type="radio"/></b>    |

**keinen der beiden**

Quelle: eigene Darstellung

### Aufbau des Fragebogens

Der entwickelte Fragebogen besteht aus drei Teilen. Im ersten Teil „Ihre Einschätzung zu potenziellen Substratlieferverträgen“ wird mit dem CE begonnen, um einen Einfluss der anderen Fragebogenteile auf das Antwortverhalten auszuschließen. Im Rahmen des CE werden die Teilnehmer – aus Gründen der Vergleichbarkeit – gebeten, sich in die Lage zu versetzen, einen Ackerbaubetrieb mit 100 ha Fläche zu bewirtschaften. Für die Substratversorgung einer neu gebauten Biogasanlage in der Nähe des jeweiligen Betriebes werden den Befragten zwei alternative Substratlieferverträge für Silomais angeboten. Die Teilnehmer können hierbei zwischen einem Festpreis-Vertrag und einem Marktpreis-Vertrag auswählen. Die Verträge unterscheiden sich in den vorgenannten Ausprägungen der Merkmale „Vertragspartner“, „Vertragslaufzeit“ und „Verkaufspreis“ (vgl. Tabelle 1). Im zweiten Teil des Fragebogens wird u.a. ein Fokus auf unternehmerische Freiheit und die Risikoeinstellung der landwirtschaftlichen Unternehmer gerichtet. Zudem wird Fragestellungen hinsichtlich des Energiepflanzenbaus und zu potenziell abgeschlossenen Sub-

stratliefverträgen nachgegangen. Im dritten Teil werden Informationen zu den Betrieben und den Betriebsleitern erhoben.

## 4 Deskriptive Auswertungen

Im Sommer 2011 wurde die „Befragung landwirtschaftlicher Betriebsleiter zu Substratlieferverträgen mit Biogasanlagenbetreibern“ webbasiert durchgeführt. Die Akquise der landwirtschaftlichen Betriebsleiter wurde durch Interessenverbände, universitäre Alumni-Netzwerke und Studierende der Agrarwissenschaften unterstützt. Insgesamt haben 178 landwirtschaftliche Betriebsleiter den Fragebogen bearbeitet. Nachfolgend werden nähere Angaben zu den befragten Betrieben bzw. den teilnehmenden landwirtschaftlichen Betriebsleitern gemacht und ein Überblick über die abgeschlossenen Substratlieferverträge gegeben.

### 4.1 Betriebsstrukturelle und sozioökonomische Charakteristika

Einen Überblick zu den betriebsstrukturellen und soziodemographischen Charakteristika ist in Tabelle 2 zu finden. Von den teilnehmenden Betrieben werden 86,0 % im Haupt- und 14,0 % im Nebenerwerb geführt. Der bundesdeutsche Durchschnitt für den Haupterwerb ist geringer und liegt bei 45,0 % (BMELV, 2010: 8). Fast die Hälfte der Stichprobe besteht aus Ackerbaubetrieben. Ein weiteres Viertel sind Gemischtbetriebe und ein Fünftel Veredlungsbetriebe. Die von den Betrieben bewirtschaftete Fläche reicht von 7 bis 5 000 ha und beträgt im Mittel 283,3 ha. Im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt von 48,5 ha (BMELV, 2010: 3) sind die befragten Betriebe überdurchschnittlich groß. Die mittlere Zahl der Bodenpunkte liegt in der Stichprobe bei 53,4 Punkten.

Von den Teilnehmern hat rund die Hälfte ein landwirtschaftliches Studium absolviert. Der Anteil weiblicher Landwirte, die an der Befragung teilgenommen haben, beträgt 4,1 %. Das Alter der Betriebsleiter liegt zwischen 19,0 und 73,0 Jahren und im Mittel bei 43,1 Jahren. Zudem misst der Großteil der Landwirte ihrer unternehmerischen Freiheit (Flexibilität) große Bedeutung zu: Auf einer 5er-Skala mit 1 (trifft überhaupt nicht zu) bis 5 (trifft voll und ganz zu) wurde im Durchschnitt ein Wert von 4,2 ausgewählt. In Anlehnung an die Selbsteinschätzung der Risikoeinstellung des Sozio-ökonomischen Panels (SOEP) des Deutschen Instituts für Wirtschaftsfor-

schung (DIW) (DOHMEN et al., 2005), wurden die landwirtschaftlichen Betriebsleiter gebeten, ihre Risikoeinstellung auf einer Skala von 0 (gar nicht risikobereit) bis 10 (sehr risikobereit) einzuschätzen. Im Mittel schätzen sich die Betriebsleiter als risikoneutral ein (5,5 auf der Skala).

Der Stichprobenanteil biogaserzeugender Betriebe, die an einer Anlage beteiligt sind oder eine eigene Anlage betreiben, liegt mit 35 Betrieben bei 19,7 %. Insgesamt werden auf 97 (54,5 %) der befragten Betriebe Energiepflanzen angebaut. 73 landwirtschaftliche Betriebsleiter sind Substratliefverträge eingegangen (41,0 %) und verfügen somit über direkte Erfahrungen. 105 Betriebsleiter haben keine derartigen Verträge abgeschlossen (59,0 %).

**Tabelle 2. Durchschnittliche betriebsstrukturelle und sozioökonomische Charakteristika der Stichprobe und Deutschlands<sup>a)</sup>**

|   | Stichprobe <sup>b)</sup> | Deutschland          |
|---|--------------------------|----------------------|
| <b>Erwerbscharakter des Betriebes</b>           |                          |                      |
| Haupterwerb                                     | 86,0 %                   | 45,0 % <sup>c)</sup> |
| Nebenerwerb                                     | 14,0 %                   | 55,0 % <sup>c)</sup> |
| <b>Betriebstyp</b>                              |                          |                      |
| Ackerbau  | 45,4 %                   | 16,9 % <sup>d)</sup> |
| Veredlung                                       | 21,8 %                   | 5,8 % <sup>d)</sup>  |
| Futterbau                                       | 5,2 %                    | 43,7 % <sup>d)</sup> |
| Gemischt  | 25,9 %                   | 21,1 % <sup>d)</sup> |
| Sonstige  | 1,7 %                    | 12,5 % <sup>d)</sup> |
| <b>Flächenausstattung in ha LN</b>              | 283,3 (496,7)            | 48,5 <sup>c)</sup>   |
| <b>Bodenpunkte</b>                              | 53,4 (18,3)              | 42,5 <sup>e)</sup>   |
| <b>Anteil studierter Landwirte</b>              | 47,4 %                   | n.a.                 |
| <b>Anteil weiblicher Landwirte</b>              | 4,1 %                    | n.a.                 |
| <b>Alter der Landwirte in Jahre</b>             | 43,1 (12,6)              | n.a.                 |
| <b>Wertschätzung unternehmerischer Freiheit</b> | 4,2 (0,6) <sup>f)</sup>  | n.a.                 |
| <b>Risikoeinstellung</b>                        | 5,5 (2,0) <sup>g)</sup>  | n.a.                 |
| <b>Anteil biogaserzeugender Betriebe</b>        | 19,7 %                   | n.a.                 |
| <b>Anteil Energiepflanzenanbauer</b>            | 54,5 %                   | n.a.                 |
| <b>Anteil mit Substratliefverträgen</b>         | 41,0 %                   | n.a.                 |

<sup>a)</sup> Die Standardabweichung ist in Klammern angegeben.

<sup>b)</sup> Nicht alle Fragen wurden von allen Teilnehmern (N = 178) beantwortet. Die Anzahl abgegebener Antworten schwankt zwischen 169 und 178.

<sup>c)</sup> Quelle: BMELV (2010)

<sup>d)</sup> Quelle: BMELV (2011)

<sup>e)</sup> Die Bodenpunkte wurden für Niedersachsen angegeben. Quelle: NLS (2001)

<sup>f)</sup> Gemessen auf einer 5er-Skala mit 1 (trifft überhaupt nicht zu) bis 5 (trifft voll und ganz zu).

<sup>g)</sup> Selbsteinschätzung nach SOEP auf einer Skala von 0 (gar nicht risikobereit) bis 10 (sehr risikobereit).

Quelle: eigene Berechnungen

## 4.2 Überblick und Beurteilung der abgeschlossenen Substratliefverträge

Nachfolgend wird näher auf Substratliefverträge eingegangen, die von den befragten Betrieben abgeschlossen wurden. Tabelle 3 zeigt eine Übersicht der Verträge. Diese werden nach der jeweiligen Vertragslaufzeit und der Regelung der Vergütung unterteilt. Bei 15,0 % der Verträge wurde eine Laufzeit von null Jahren angegeben. Eine kurze Laufzeit von 1 bis 2 Jahren hat nahezu ein Drittel der Teilnehmer (28,8 %) vereinbart. Über ein Drittel (34,3 %) verfügt über Verträge mit einer Laufzeit von 3 bis 6 Jahren. Die verbleibenden 21,9 % der Befragten haben Verträge mit einer langen Laufzeit von 7 bis 20 Jahren abgeschlossen. Die untersuchten 73 Verträge haben im Durchschnitt eine Laufzeit von 5 Jahren.

Bei der Regelung der Vergütung wurde zwischen Festpreis-Verträgen und Marktpreis-Verträgen unterschieden. Unter Festpreis-Verträgen sind neben Verträgen mit über die gesamte Laufzeit festgeschriebenen Preisen auch Verträge mit einer Preisanpassung – wie beispielsweise in Form eines jährlichen Zuschlages von 1,5 % – zu verstehen, wenn diese garantiert wird und nicht von der zukünftigen Entwicklung einer Bezugsgröße abhängt. Rund die Hälfte der befragten Betriebsleiter mit Substratliefverträgen (49,3 %) hat einen Festpreis-Vertrag abgeschlossen. Bei diesen liegt die durchschnittliche Vertragslaufzeit bei 4,5 Jahren. Die andere Hälfte der Betriebsleiter mit Substratliefverträgen ist im Wesentlichen Verträge mit Marktpreisen (45,2 %) eingegangen, mit einer durchschnittlichen Vertragslaufzeit von 5,8 Jahren. Die verbleibenden vier der 73 Substratliefverträge konnten keiner der beiden Kategorien zugeordnet werden, weil beispielsweise ein Tausch des Substrates gegen eine Kartoffelfläche vereinbart war. Ein Vergleich der Vergütungsregelungen zeigt, dass Marktpreis-Verträge gegenüber Festpreis-Verträgen durchschnittlich eine um 1,3 Jahre längere Vertragslaufzeit haben.

**Tabelle 3. Übersicht über die abgeschlossenen Substratliefverträge**

|                              | Vertragslaufzeit (Jahre) |              |            |            |            |              |            |            |            |            |            |            |            | Stichprobe (%) | Durchschnitt (Standardabweichung) |
|------------------------------|--------------------------|--------------|------------|------------|------------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------|-----------------------------------|
|                              | 0                        | 1            | 2          | 3          | 4          | 5            | 6          | 8          | 9          | 10         | 11         | 12         | 20         |                |                                   |
| <b>Festpreis-Vertrag</b>     | 6                        | 11           | 2          | 0          | 0          | 9            | 1          | 0          | 0          | 1          | 1          | 3          | 2          | 36 (49,3)      | 4,5 (5,3)                         |
| <b>Marktpreis-Vertrag</b>    | 3                        | 5            | 2          | 1          | 2          | 11           | 0          | 1          | 1          | 4          | 0          | 0          | 3          | 33 (45,2)      | 5,8 (5,5)                         |
| <b>Sonstige<sup>a)</sup></b> | 2                        | 1            | 0          | 0          | 0          | 1            | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 4 (5,5)        | 1,5 (2,4)                         |
| <b>Stichprobe (%)</b>        | 11<br>(15,0)             | 17<br>(23,3) | 4<br>(5,5) | 1<br>(1,4) | 2<br>(2,7) | 21<br>(28,8) | 1<br>(1,4) | 1<br>(1,4) | 1<br>(1,4) | 5<br>(6,8) | 1<br>(1,4) | 3<br>(4,1) | 5<br>(6,8) | 73<br>(100,0)  | 5,0 (5,3)                         |

a) Ein Teilnehmer hat keine Angaben bezüglich der Preisausgestaltung gemacht.

Quelle: eigene Berechnungen

Des Weiteren wurden die landwirtschaftlichen Betriebsleiter um eine Beurteilung der von ihnen abgeschlossenen Substratliefverträge gebeten (Tabelle 4). Rund 8 % empfinden die Vertragslaufzeit im Nachhinein als zu kurz. Über 80 % der Befragten sind mit der gewählten Vertragslaufzeit zufrieden. 11 % beurteilen die eingegangene Laufzeit als zu lang. Dabei wird die Laufzeit bei Festpreis-Verträgen eher als zu lang und bei Marktpreis-Verträgen eher als zu kurz eingeschätzt.

Hinsichtlich der Beurteilung der Vergütung empfinden ca. 20 % der Befragten diese als viel zu niedrig, rund 80 % als angemessen und 2,7 % als sehr auskömmlich. Inwiefern bei dieser optimistischen Aussage strategische Erwägungen, im Sinne einer „zurückhaltenden Einschätzung“, um die eigene Verhandlungsposition bei zukünftigen Verträgen nicht zu schwächen, eine Rolle gespielt haben, bleibt zu hinterfragen. Bei einer Unterteilung in Gruppen zeigt sich, dass die Vergütung von der Gruppe mit Festpreis-Verträgen zu 72,2 % und von der Gruppe mit Marktpreis-Verträgen zu 87,9 % als angemessen eingeschätzt wird. Ein Viertel der ersten Gruppe, aber nur 9,1 % der zweiten Gruppe geben die Vergütung als viel zu niedrig an. Insgesamt zeigt sich die zweite

Gruppe mit der gewählten Vergütungsregelung zufriedener.

## 5 Ergebnisse

### 5.1 Gewünschte Vertragsmerkmale und deren Stellenwert

Für den Großteil der befragten Betriebsleiter (87,3 %) ist es bedeutsam, dass der Vertragspartner Verständnis für die speziellen Bedingungen in der Landwirtschaft hat. Zudem ist rund 77,1 % der Betriebsleiter wichtig, dass die wirtschaftliche Situation des Vertragspartners transparent ist. Für fast die Hälfte der Landwirte (48,4 %) sollte der Vertragspartner aus der Region stammen. 18,8 % der Befragten lehnen dieses hingegen ab.

Die Betriebsleiter wurden zudem in einer offenen Frage um die Angabe einer bevorzugten Laufzeit für Festpreis-Verträge und gewünschte Bezugsgrößen für Marktpreis-Verträge gebeten (Tabelle 5). Von den Betriebsleitern geben 1,7 % eine gewünschte Vertragslaufzeit von null an. Dieses könnte bedeuten, dass sie sich zeitlich nicht festlegen wollen oder alternativ, keinen Vertrag abzuschließen wünschen. Die häufigsten Angaben liegen mit 14,0 % bei einem Jahr, 34,8 % bei 3 Jahren und 27,5 % bei 5 Jahren. Der Mittelwert der Gesamtstichprobe beträgt 3,6 Jahre (Standardabweichung: 2,2). Die Betriebsleiter, die keine Substratliefverträge abgeschlossen haben, geben durchschnittlich eine gewünschte Laufzeit von 3,1 Jahren an (Standardabweichung: 1,6). Demgegen-

**Tabelle 4. Beurteilung von bestehenden Substratliefverträgen (n=73)**

|  | Vertragslaufzeit |           |          | Regelung der Vergütung |            |                  |
|--|------------------|-----------|----------|------------------------|------------|------------------|
|  | zu kurz          | passend   | zu lang  | viel zu niedrig        | angemessen | sehr auskömmlich |
| <b>Festpreis-Vertrag (%) (n=36)</b>    | 5,6              | 77,8      | 16,7     | 25,0                   | 72,2       | 2,8              |
| <b>Marktpreis-Vertrag (%) (n=33)</b>   | 9,1              | 84,8      | 6,1      | 9,1                    | 87,9       | 3,0              |
| <b>Sonstige<sup>a)</sup> (%) (n=4)</b> | 25,0             | 75,0      | 0,0      | 50,0                   | 50,0       | 0,0              |
| <b>Stichprobe (%)</b>                  | 6 (8,2)          | 59 (80,8) | 8 (11,0) | 14 (19,2)              | 57 (78,1)  | 2 (2,7)          |

a) Ein Teilnehmer hat keine Angaben bezüglich der Preisausgestaltung gemacht.

Quelle: eigene Berechnungen

**Tabelle 5. Gewünschte Laufzeit bei Festpreis-Verträgen und gewünschte Bezugsgröße für Marktpreis-Verträge**

|  | Prozent |
|--|---------|
| <b>Laufzeit Festpreis-Vertrag (N=178)</b>  |         |
| keine (0 Jahre)  | 1,7     |
| kurz (1-2 Jahre)   | 23,0    |
| mittel (3-6 Jahre)   | 70,8    |
| lang (7-20 Jahre)  | 4,5     |
| <b>Bezugsgröße Marktpreis-Vertrag</b>  |         |
| Getreidepreise (Weizenpreis) (n=147)   | 52,7    |
| Produktionskosten in der Landwirtschaft allgemein (n=104)                                | 16,6    |
| Energiepreisentwicklung (n=108)  | 16,8    |
| Kosten der Arbeiterledigung (Lohnkosten, Treibstoffkosten, Lohnunternehmerpreise) (n=99) | 13,9    |

Quelle: eigene Berechnungen

über wünschen die Betriebsleiter mit Verträgen im Mittel eine Laufzeit von 4,3 Jahren (Standardabweichung: 2,7). Diese ist somit geringer als die durchschnittliche Laufzeit (5,0 Jahre) der abgeschlossenen Verträge (Tabelle 4). Die Teilnehmer mit Festpreis-Verträgen geben eine gewünschte durchschnittliche Laufzeit von 4,6 Jahren (Standardabweichung: 3,4) und Teilnehmer mit Marktpreis-Verträgen von 4,0 Jahren (Standardabweichung: 1,9) an.

Da sich eine Vergütung zu Marktpreisen an verschiedenen Preisen orientieren kann, wurde zudem erfragt, an welchem (Referenz-)Preis diese gekoppelt werden sollte. Dazu wurden vier Bezugsgrößen zur Auswahl gestellt. Diese konnten einzeln ausgewählt oder gewichtet werden. Mit Abstand den größten Zuspruch fand der Getreidepreis (Weizenpreis) als Referenzgröße. Dieser wurde von rund der Hälfte der Befragten (52,7 %) ausgewählt und bestätigt damit die Einschätzung aus den Pretests und Expertengesprächen hinsichtlich der Berücksichtigung im CE. Mit jeweils rund 17 % wurden eine Kopplung an die allgemeinen Produktionskosten in der Landwirtschaft und die Energiepreisentwicklung angegeben. Die Kosten der Arbeiterledigung (wie z.B. Lohnkosten, Treibstoffkosten, Lohnunternehmerpreise) erhielten einen Anteil von 13,9 %.

Die Teilnehmer wurden außerdem gebeten, ihre persönliche Einschätzung bezüglich des Stellenwertes von verschiedenen Vertragsmerkmalen bei der Vertragsgestaltung zu äußern. Dazu mussten die vier Merkmale – Verkaufspreis, Ver-

tragspartner, Vertragslaufzeit und Liefermenge – in eine Rangfolge nach ihrer Wichtigkeit gebracht werden. Tabelle 6 zeigt, dass dem Verkaufspreis die höchste Bedeutung (Gesamtrang 1) beigemessen wird, gefolgt vom jeweiligen Vertragspartner (Gesamtrang 2). Der 3. Gesamtrang wird der Vertragslaufzeit zugeordnet. Die Liefermenge liegt auf dem 4. Gesamtrang und bestätigt damit die Aussage aus den Pretests und Expertengesprächen hinsichtlich der untergeordneten Bedeutung dieses Merkmals.

## 5.2 Ergebnisse des CE zur Überprüfung der Hypothesen

Die Auswertung des CE basiert auf der Untersuchung der einzelnen Auswahlentscheidungen. Die Teilnehmer konnten jeweils zwischen den drei Alternativen „Festpreis-Vertrag“, „Marktpreis-Vertrag“ und Opt-out-Alternative auswählen. Jeder Betriebsleiter hat während der Befragung 9 Auswahlentscheidungen zwischen diesen 3 Alternativen getroffen. Somit liegen bei den 178 Teilnehmern insgesamt ( $9 \cdot 3 \cdot 178 =$ ) 4 806 Beobachtungen (observations) vor.

Mittels der Software Stata 11 werden auf Basis der Daten des CE konditionale Logitmodelle geschätzt. Auf diese Weise soll der Einfluss der verschiedenen zu untersuchenden Vertragsmerkmale auf die Wahrscheinlichkeit einer Vertragsauswahl bestimmt werden. Die nachfolgend dargestellten Ergebnisse sind auch dann robust, wenn Modelle, die im Vergleich zu konditionalen Logitmodellen weniger strenge Annahmen voraussetzen, verwendet werden (z.B. mixed Logitmodelle, die u.a. den Panelcharakter der Daten berücksichtigen; hier nicht dargestellt).

Tabelle 7 berichtet Ergebnisse von konditionalen Logitmodellen unter Ausschluss der Opt-out-Alternative, d.h. es gehen nur Auswahlentscheidungen in die Analyse ein, bei denen ein Festpreis- oder Marktpreis-Vertrag gewählt wurde (2 304 Beobachtungen). Die Ergebnisse von Modellschätzungen mit und ohne Opt-out-Alternative unterscheiden sich jedoch kaum.

**Tabelle 6. Rangfolge von Vertragsmerkmalen <sup>a)</sup>**

|                   | Verkaufspreis<br>(n=174) | Vertragspartner<br>(N=178) | Vertragslaufzeit<br>(n=174) | Liefermenge<br>(n=173) |
|-------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------|
| <b>Rang 1</b>     | 60,9 %                   | 27,5 %                     | 9,8 %                       | 3,5 %                  |
| <b>Rang 2</b>     | 30,5 %                   | 19,7 %                     | 29,3 %                      | 20,2 %                 |
| <b>Rang 3</b>     | 7,5 %                    | 19,1 %                     | 40,8 %                      | 32,4 %                 |
| <b>Rang 4</b>     | 1,1 %                    | 33,7 %                     | 20,1 %                      | 43,9 %                 |
| <b>Mittelwert</b> | 1,5                      | 2,6                        | 2,7                         | 3,2                    |
| <b>Gesamtrang</b> | 1                        | 2                          | 3                           | 4                      |

<sup>a)</sup> von Rang 1 (= am wichtigsten) bis Rang 4 (= am unwichtigsten)

Quelle: eigene Berechnungen

Tabelle 7. Ergebnisse der konditionalen Logitmodelle <sup>a)</sup>

|                                   | A                           | B                 | C                           | D                 |
|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------|
| <b>Festpreis (Konstante)</b>      | 0,14 <sup>+</sup><br>(1,92) | 0,04<br>(0,50)    | 0,31 <sup>+</sup><br>(1,91) | -0,20<br>(-1,44)  |
| <b>Bioenergiedorf</b>             | 0,26*<br>(2,37)             | 0,24*<br>(2,15)   | 0,50*<br>(2,45)             |                   |
| <b>Festpreis x Bioenergiedorf</b> |                             |                   | -0,79*<br>(-2,15)           |                   |
| <b>Landwirt</b>                   | 0,24*<br>(2,32)             | 0,26*<br>(2,15)   |                             | -0,21<br>(-1,13)  |
| <b>Festpreis x Landwirt</b>       |                             |                   |                             | 0,71*<br>(2,15)   |
| <b>Laufzeit</b>                   | -0,08*<br>(-5,90)           | -0,14*<br>(-4,62) | -0,14*<br>(-4,62)           | -0,14*<br>(-4,62) |
| <b>Festpreis x Laufzeit</b>       |                             | 0,12*<br>(2,27)   | 0,12*<br>(2,27)             | 0,12*<br>(2,27)   |
| <b>Preis</b>                      | 0,10*<br>(16,50)            | 0,04*<br>(3,99)   | 0,04*<br>(3,99)             | 0,04*<br>(3,99)   |
| <b>Festpreis x Preis</b>          |                             | 0,13*<br>(6,67)   | 0,13*<br>(6,67)             | 0,13*<br>(6,67)   |
| <b>Log-likelihood</b>             | -574,49                     | -546,15           | -546,15                     | -546,15           |
| <b>Pseudo-R<sup>2</sup></b>       | 0,28                        | 0,32              | 0,32                        | 0,32              |
| <b>Beobachtungen</b>              | 2 304                       | 2 304             | 2 304                       | 2 304             |

<sup>a)</sup> <sup>+</sup> p<0,10; \* p<0,05; z-Werte in Klammern. In den Modellen A und B ist „Investoren“ die Referenzkategorie für die Vertragspartner „Bioenergiedorf“ und „Landwirte“; in den Modellen C und D sind jeweils „Investoren“ und „Landwirte“ bzw. „Investoren“ und „Bioenergiedorf“ die Referenzkategorie.

Quelle: eigene Berechnungen

Zudem sollte diese Alternative nur gewählt werden, wenn sich die Teilnehmer nicht zwischen den angebotenen Verträgen entscheiden können. Sie hat demnach eher methodischen als inhaltlichen Charakter. Auch dies unterstützt den Ausschluss der Opt-out-Alternative von den Analysen.

In Modell A wird zunächst davon ausgegangen, dass die Merkmale dieselben Effekte auf die Auswahl eines Festpreis- oder Marktpreis-Vertrages haben (generische Effekte). Bei dieser Annahme wird deutlich, dass die Befragten Bioenergiedörfer und Landwirte gegenüber außerlandwirtschaftlichen Investoren als Vertragspartner bevorzugen (signifikant positive Effekte). Dies stützt Hypothese 1, nach der Unterschiede in der Wahrscheinlichkeit einer Vertragsauswahl in Abhängigkeit vom Vertragspartner erwartet werden. In Bezug auf die anderen untersuchten Vertragsmerkmale lassen sich folgende Wirkungsrichtungen feststellen: Mit steigender Vertragslaufzeit sinkt die Attraktivität eines Vertrages (signifikant negativer Effekt) und ein zunehmender Verkaufspreis erhöht die Attraktivität (signifikant positiver Effekt).

Unter Verwendung der Modelle B, C und D wird untersucht, inwieweit Unterschiede zwischen Festpreis- und Marktpreis-Verträgen bestehen. Modell B zeigt, dass bei Festpreis-Verträgen der negative Effekt

der Vertragslaufzeit geringer ist als bei Marktpreis-Verträgen (-0,02=-0,14+0,12 versus -0,14). Allerdings ist der positive Effekt des Verkaufspreises bei Festpreis-Verträgen höher als bei Marktpreis-Verträgen (0,17=0,04+0,13 versus 0,04). Die Modelle C und D verdeutlichen, dass bei Marktpreis-Verträgen ein Bioenergiedorf als Vertragspartner attraktiver ist als bei Festpreis-Verträgen (negativer Interaktionseffekt für Festpreis \* Bioenergiedorf), während bei Festpreis-Verträgen Landwirte als Vertragspartner eher bevorzugt werden als bei Marktpreis-Verträgen (positiver Interaktionseffekt für Festpreis \* Landwirt).

Teilt man die Koeffizienten der nicht-monetären Merkmale durch das monetäre Merkmal, ergeben sich beispielhaft folgende implizite Preise (95 % Konfidenzintervalle in Klammern, nach dem Krinsky-Robb-Verfahren, KRINSKY und ROBB, 1986; unter Verwendung von 1 000 Replikationen): Für ein Jahr zusätzliche Vertragslaufzeit müssten die Landwirte im Durchschnitt bei einem Marktpreis-Vertrag eine zusätzliche Vertragsprämie in Höhe von 3,36 (1,82 bis 6,88) € pro Tonne Silomais als Kompensation erhalten. Zudem wären Landwirte bei Marktpreis-Verträgen im Mittel bereit, auf 12,16 (1,73 bis 26,82) € pro Tonne zu verzichten, wenn der Vertragspartner ein Bioenergiedorf ist. Dieses hohe Preisniveau zeigt Be-

darf für weiterführende Untersuchungen auf. Möglicherweise hat der Begriff „Bioenergiedorf“ falsche Assoziationen bei den Befragungsteilnehmern hervorgerufen. Demgegenüber könnte der hohe Betrag aber auch außerökonomische Intentionen der Betriebsleiter zeigen (z.B. ein erwarteter Imagegewinn). Die impliziten Preise verdeutlichen nochmal die Gültigkeit von Hypothese 1: Der Vertragspartner ist bei der Auswahl von Verträgen von Bedeutung.

In Tabelle 8 sind Unterschiede zwischen den Befragten dargestellt (Heterogenität). Diese lassen Rückschlüsse auf die Gültigkeit der Hypothesen 2, 3 und 4 zu. Den Hypothesen folgend werden drei Befragtenmerkmale betrachtet: (1) Wertschätzung unternehmerischer Freiheit, (2) Selbsteinschätzung der Risikoeinstellung und (3) Erfahrung mit Substratliefverträgen. Bezogen auf die unternehmerische Freiheit wird deutlich, dass Landwirte mit einer hohen Wertschätzung für unternehmerische Freiheit die Vertragslaufzeit bei Marktpreis-Verträgen negativer bewerten als Landwirte mit einer geringeren Wertschätzung für unternehmerische Freiheit (Koeffizienten von -0,21 versus -0,12). Die entsprechenden impliziten Preise zeigen, dass bei Marktpreis-Verträgen für ein Jahr zusätzliche Vertragslaufzeit die Landwirte, die der unternehmerischen Freiheit eine hohe Bedeutung beimessen, im Durchschnitt eine Vertragsprämie in Höhe von 3,98 (95 % Konfidenzintervall: 1,80 bis

11,22) € und die Landwirte, die der unternehmerischen Freiheit eine geringe Bedeutung beimessen, eine Vertragsprämie in Höhe von 3,52 (95 % Konfidenzintervall: 1,05 bis 14,50) € pro Tonne Silomais zusätzlich erhalten müssten. Dies spricht für Hypothese 2. Jedoch zeigen die sich überlappenden Konfidenzintervalle nicht-signifikante Unterschiede in den impliziten Preisen zwischen den beiden Gruppen an.

Eine Tendenz, dass risikoaverse Landwirte Festpreis-Verträge gegenüber Marktpreis-Verträgen bevorzugen, kann nicht bestätigt werden: Die Konstante für die Alternative „Festpreis“ ist sowohl im Modell für risikoaverse Landwirte als auch nicht risikoaverse Landwirte statistisch nicht signifikant. Es gibt demnach (über den Erklärungsbeitrag der Vertragsmerkmale hinaus) keine generelle Tendenz, dass risikoaverse Landwirte die Festpreis-Alternative gegenüber der Marktpreis-Alternative bevorzugen. Allerdings zeigt sich, dass bei risikoaversen Landwirten der Effekt für die Prämie (Preisattribut) deutlich geringer ist als in der Gruppe der risikoneutralen und -freudigen Landwirte. Dies steht in Einklang mit Hypothese 3 und bestätigt sich zudem in einem Gesamtmodell für alle Befragten und mit Interaktionseffekten zwischen Vertrags- und Befragtenmerkmalen, da der Interaktionseffekt zwischen der Risikovariablen und dem Preisattribut statistisch signifikant ist (hier nicht dargestellt).

**Tabelle 8. Ergebnisse der konditionalen Logitmodelle zu Heterogenität <sup>a)</sup>**

|                              | Bedeutung unternehmerischer Freiheit |                             | Selbsteinschätzung der Risikoeinstellung |                   | Substratliefvertrag tatsächlich vorhanden |                             |
|------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|--|-------------------|---|-----------------------------|
|                              | gering                               | hoch                        | risikoavers                              | nicht risikoavers | nein                                      | ja                          |
| <b>Festpreis (Konstante)</b> | -0,08<br>(-0,69)                     | 0,29*<br>(2,00)             | -0,19<br>(-1,22)                         | 0,13<br>(1,33)    | 0,06<br>(0,55)                            | 0,03<br>(0,24)              |
| <b>Bioenergiedorf</b>        | 0,19<br>(1,27)                       | 0,16<br>(0,86)              | 0,12<br>(0,55)                           | 0,30*<br>(2,30)   | 0,21<br>(1,38)                            | 0,29 <sup>+</sup><br>(1,76) |
| <b>Landwirt</b>              | 0,15<br>(0,92)                       | 0,37 <sup>+</sup><br>(1,65) | 0,16<br>(0,70)                           | 0,33*<br>(2,21)   | 0,28<br>(1,63)                            | 0,25<br>(1,37)              |
| <b>Laufzeit</b>              | -0,12*<br>(-3,03)                    | -0,21*<br>(-3,84)           | -0,13*<br>(-2,30)                        | -0,15*<br>(-4,03) | -0,15*<br>(-3,67)                         | -0,12*<br>(-2,66)           |
| <b>Festpreis x Laufzeit</b>  | 0,05<br>(0,82)                       | 0,25*<br>(2,60)             | 0,03<br>(0,37)                           | 0,15*<br>(2,43)   | 0,06<br>(0,92)                            | 0,18*<br>(2,27)             |
| <b>Preis</b>                 | 0,03*<br>(2,43)                      | 0,05*<br>(2,98)             | 0,06*<br>(3,16)                          | 0,04*<br>(2,93)   | 0,05*<br>(3,34)                           | 0,03*<br>(2,28)             |
| <b>Festpreis x Preis</b>     | 0,17*<br>(6,38)                      | 0,09*<br>(2,81)             | 0,06 <sup>+</sup><br>(1,67)              | 0,15*<br>(6,67)   | 0,11*<br>(4,36)                           | 0,15*<br>(5,13)             |
| <b>Log-likelihood</b>        | -339,77                              | -174,27                     | -142,94                                  | -396,89           | -295,62                                   | -244,29                     |
| <b>Pseudo-R<sup>2</sup></b>  | 0,36                                 | 0,29                        | 0,30                                     | 0,33              | 0,33                                      | 0,32                        |
| <b>Beobachtungen</b>         | 1 540                                | 708                         | 590                                      | 1 714             | 1 270                                     | 1 034                       |

<sup>a)</sup> <sup>+</sup> p<0,10; \* p<0,05; z-Werte in Klammern. In allen Modellen sind „Investoren“ die Referenzkategorie für die Vertragspartner „Bioenergiedorf“ und „Landwirte“. Bei Freiheit sind Befragte in der Gruppe „hoch“, wenn sie folgender Aussage voll und ganz zustimmen: „Als Landwirt ist mir meine unternehmerische Freiheit wichtig.“ Risikoaverse Landwirte haben auf der Selbsteinschätzung der Risikoeinstellung geringere Werte als 5 und bei Substratliefverträgen wurde gefragt, ob der Landwirt bereits einen Vertrag abgeschlossen hat.

Quelle: eigene Berechnungen

Mit Blick auf Hypothese 4 zeigen sich nur geringfügige Unterschiede zwischen Landwirten, die bereits einen Substratlieferversvertrag abgeschlossen haben, und jenen, die noch keinen Vertrag abgeschlossen haben. Landwirte mit Vertrag bevorzugen eher ein Bioenergiedorf als Vertragspartner gegenüber außerlandwirtschaftlichen Investoren (signifikanter Effekt auf dem 10%-Niveau) und die Laufzeit wird bei Festpreis-Verträgen signifikant weniger stark negativ bewertet als bei Marktpreis-Verträgen. Beide Effekte finden sich in der Gruppe der Landwirte ohne Vertragserfahrung nicht.

## 6 Schlussfolgerungen und Ausblick

Für die Erzeugung erneuerbarer Energien in Biogasanlagen ist die Versorgung mit Substraten notwendig. Die Kosten für das Substrat sind von erheblicher Bedeutung, da diese bei einer Biogasanlage rund die Hälfte der jährlichen Kosten ausmachen. Bei größeren Anlagen, bei denen vielfach eine Substratzulieferung durch Dritte erforderlich ist, stellt sich die Frage, wie Lieferverträge ausgestaltet sein sollten, damit diese von einer ausreichenden Zahl an Landwirten angenommen werden. Zu einzelnen Vertragsparametern gibt es intuitive Vorstellungen. Beispielsweise sollte grundsätzlich ein höherer Verkaufspreis c.p. bevorzugt werden. Ziel dieses Beitrags ist es, wesentliche Faktoren für den Abschluss von Substratlieferversträgen für Mais aufzuzeigen und quantitative Aussagen zu der Bedeutung von ausgewählten Vertragsbestandteilen abzuleiten. Dabei findet die Interaktion von Vertragsmerkmalen Berücksichtigung.

Wir haben 178 landwirtschaftliche Betriebsleiter befragt, von denen etwa die Hälfte bereits Substratlieferversträge abgeschlossen hat. Die direkte Abfrage in Form einer Rangfolge zeigt den unterschiedlichen Stellenwert von verschiedenen Vertragsmerkmalen. Dem Verkaufspreis kommt die größte Bedeutung zu. Der Vertragspartner und die -laufzeit haben eine mittlere Relevanz. Die Liefermenge hingegen ist von eher untergeordneter Bedeutung.

Im Rahmen des CE wurden die Merkmale „Vertragspartner“ (andere Landwirte, ein Bioenergiedorf und außerlandwirtschaftliche Investoren), „Vertragslaufzeit“ (1, 5 und 9 Jahre) und „Verkaufspreis“ (diverse Fest- und Marktpreise) untersucht, indem konditionale Logitmodelle geschätzt wurden. Bei der Untersuchung der Vertragsmerkmale zeigt sich, dass

die Art des Vertragspartners bei der Beurteilung eines Vertrages für die befragten Betriebsleiter relevant ist: Die Teilnehmer ziehen einen Vertrag mit einem Bioenergiedorf oder anderen Landwirten einem Vertrag mit außerlandwirtschaftlichen Investoren vor. Die Attraktivität eines Vertrages sinkt mit der Laufzeit und steigt mit dem Verkaufspreis. Die Untersuchung der Befragtenmerkmale zeigt, dass den Teilnehmern im Mittel ihre unternehmerische Freiheit von großer Bedeutung ist. Landwirte, die ihre unternehmerische Freiheit sehr wertschätzen, verlangen im Durchschnitt eine höhere Prämie für ein zusätzliches Jahr vertraglicher Bindung, als Landwirte, für die dieser Aspekt nicht im Vordergrund steht. Es konnte nicht bestätigt werden, dass Festpreis-Verträge von risikoaversen Landwirten gegenüber Marktpreis-Verträgen bevorzugt werden. Eine mögliche Ursache hierfür könnte in der Annahme konstanter Preiserwartungen begründet sein. Hinsichtlich eines Effekts aus „Erfahrungen“ bleibt festzustellen, dass sich das Auswahlverhalten der Landwirte, die keine Substratlieferversträge abgeschlossen haben, und den Landwirten mit Erfahrungen durch abgeschlossene Substratlieferversträge, nicht stark unterscheidet. Jedoch beurteilen Landwirte ohne Substratlieferversträge im Gegensatz zu Befragten mit Substratlieferversträgen eine zunehmende Laufzeit von Verträgen zu Festpreisen weniger negativ als bei Verträgen zu Marktpreisen.

Im Hinblick auf die Interpretation der Ergebnisse ist zu bedenken, dass die Entscheidungsträger in der realen Welt, wo es um „echtes Geld“ geht, einen höheren Anreiz haben, möglichst optimale Entscheidungen zu treffen. In zukünftigen Untersuchungen könnte man analysieren, inwiefern im Experiment gesetzte finanzielle Anreize für „scharfes Nachdenken“ die Ergebnisse beeinflussen. So könnte man im Experiment z.B. eine bestimmte zu vermarktende Substratlieferungsmenge vorgeben und reale Auszahlungen an den Vermarktungserfolg koppeln, der sich in einem ausgewählten Choice-Set bei der vom jeweiligen Teilnehmer gewählten Alternative ergibt. Außerdem wird die abschließende Beurteilung eines Vertrages über die hier untersuchten Hauptvertragsmerkmale hinausgehen. In der Praxis ist es notwendig, alle Aspekte eines Vertrages simultan zu betrachten (BOGETOFT und OLESEN, 2002). Zudem wäre es in zukünftigen Untersuchungen interessant, noch stärker nach betriebsstrukturellen und regionalen Rahmenbedingungen zu differenzieren. Überdies ist wichtig, welches Substrat angebaut werden soll. Durch die zunehmende Verbreitung ist Mais gegenwärtig in die Kritik gera-

ten. Risiken des Maisanbaus liegen z.B. in einer engen Fruchtfolge (bis hin zu Monokulturen) und zunehmendem Düngemittel- und Herbizideinsatz (vgl. BFN, 2010). Alternative Substrate, wie beispielsweise die Durchwachsene Silphie, sind noch nicht stark verbreitet und erfordern im Hinblick auf Substratliefervträge weitergehende Untersuchungen. Dabei sollte auch die unterschiedliche Transportwürdigkeit Berücksichtigung finden. Beispielsweise untersuchen SCHULZE STEINMANN und HOLM-MÜLLER (2010) dazu verschiedene Substrate mit Hilfe der Thünenschen Ringe. Zudem besteht weiterer Forschungsbedarf hinsichtlich möglicher Bezugsgrößen für Preisanpassungsklauseln.

## Literatur

- ADAMOWICZ, W., J.J. LOUVIERE und M. WILLIAMS (1994): Combining Revealed and Stated Preference Methods for Valuing Environmental Amenities. In: *Journal of Environmental Economics and Management* 26 (3): 271-292.
- ANDERSEN, S., G.W. HARRISON, M. LAU und E.E. RUTSTRÖM (2008): Eliciting Risk and Time Preferences. In: *Econometrica* 76 (3): 583-618.
- ARNDT, U., S. VON ROON und U. WAGNER (2006): Virtuelle Kraftwerke: Theorie oder Realität? In: *BWK Energie-Fachmagazin* 58 (6): 52-57.
- AUSPURG, K. und U. LIEBE (2011): Choice-Experimente und die Messung von Handlungsentscheidungen in der Soziologie. In: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 63 (2): 301-314.
- BAHRS, E., S. KROLL und M. SUTTER (2008): Trading Agricultural Payment Entitlements: An Experimental Investigation of Bilateral Negotiations. In: *American Journal of Agricultural Economics* 90 (5): 1201-1207.
- BARD, S.K. und P.J. BERRY (2000): Developing a Scale for Assessing Risk Attitudes of Agricultural Decision Maker. In: *International Food and Agribusiness Management Review* 3 (1): 9-25.
- BENZ, M. (2006): Entrepreneurship as a Non-profit-seeking Activity. In: *International Entrepreneurship and Management Journal* 5 (1): 23-44.
- BFN (Bundesamt für Naturschutz) (2010): Bioenergie und Naturschutz. Synergien fördern, Risiken vermeiden. Bonn.
- BMELV (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2010): Ausgewählte Daten und Fakten der Agrarwirtschaft 2010. Bonn.
- (2011): Agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung 2011. Bonn.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) und BMELV (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2009): Nationaler Biomasseaktionsplan für Deutschland. Beitrag der Biomasse für eine nachhaltige Energieversorgung. Berlin und Bonn.
- BOGETOFT, P. und H.B. OLESEN (2002): Ten Rules of Thumb in Contract Design: Lessons from Danish Agriculture. In: *European Review of Agricultural Economics* 29 (2): 185-204.
- BOUGHERARA, D. und G. DUCOS (2006): Farmers' Preferences over Conservation Contract Flexibility and Duration: An Estimation of the Effect of Transaction Costs using Choice Experiment. In: [http://www.prodinra.inra.fr/prodinra/pinra/data/2007/06/PROD2007442e9b20\\_20070605011110878.pdf](http://www.prodinra.inra.fr/prodinra/pinra/data/2007/06/PROD2007442e9b20_20070605011110878.pdf). Abruf: 06.12.2011.
- BURGESS, L. und D.J. STREET (2005): Optimal Designs for Choice Experiments with Asymmetric Attributes. In: *Journal of Statistical Planning and Inference* 134 (1): 288-301.
- CAMERON, L.A. (1999): The Importance of Learning in the Adoption of High-Yielding Variety Seeds. In: *American Journal of Agricultural Economics* 81 (1): 83-94.
- CHEUNG, Y.-W. und D. FRIEDMAN (1998): A Comparison of Learning and Replicator Dynamics using Experimental Data. In: *Journal of Economic Behavior and Organization* 35 (3): 263-280.
- DMK (Deutsches Maiskomitee e.V.) (2011): Bedeutung des Maisanbaus in Deutschland. In: <http://www.maiskomitee.de/web/intranetHomepages.aspx?hp=30a01c5a-cb8c-9314-9398-742c9d12a03e>. Abruf: 21.12.2011.
- DOHMEN, T., A. FALK, D. HUFFMAN, U. SUNDE, J. SCHUPP und G.G. WAGNER (2005): Individual Risk Attitudes: New Evidence from a Large, Representative, Experimentally-Validated Survey. Diskussionsbeitrag Nr. 511. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin.
- ENNEKING, U. (2003): Die Analyse von Lebensmittelpreferenzen mit Hilfe von Discrete-Choice-Modellen am Beispiel ökologisch produzierter Wurstwaren. In: *Agrarwirtschaft* 52 (5): 254-267.
- FNR (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.) (2007): Studie Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz. 3. Auflage. Gülzow.
- (2009): Biogasmessprogramm II – 61 Biogasanlagen im Vergleich. Gülzow.
- GEBREZGABHER, S.A., M.P.M. MEUWISSEN und A.G.J.M. OUDE LANSINK (2010): Costs of Producing Biogas at Dairy Farms in The Netherlands. In: *International Journal on Food System Dynamics* 1 (1): 26-35.
- GIGERENZER, G. (2002): *Calculated Risks: How to Know when Numbers Deceive You*. Simon & Schuster, New York.
- GREEN, P.E. und V. SRINIVASAN (1990): Conjoint Analysis in Marketing: New Developments with Implications for Research and Practice. In: *Journal of Marketing* 54 (4): 3-19.
- GRUBER, W. (2006): Auf die Transportkosten achten! – Hof-Feld-Entfernung beeinflusst die Wirtschaftlichkeit verschiedener Substrate. In: Deutsches Maiskomitee e.V. (Hrsg.): *Mais. Erfolgreich Biogas erzeugen*. Deutsches Maiskomitee e.V., Bonn: 32-34.
- HARWOOD, J., R. HEIFNER, K. COBLE, J. PERRY und A. SOMWARU (1999): *Managing Risk in Farming: Concepts, Research, and Analysis*. Agricultural Economics Report No. AER774. Market and Trade Economics Division and Resource Economics Division, Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C.
- HEISSENHUBER, A. und S. BERENZ (2006): Energieproduktion in landwirtschaftlichen Unternehmen. In: Darnhofer, I.,

- H.K. Wyrzens und C.Walla (Hrsg.): *Alternative Strategien in der Landwirtschaft*. Facultas Verlags- und Buchhandel AG, Wien: 135-144.
- HENSHER, D.A., J.M. ROSE und W.H. GREENE (2005): *Applied Choice Analysis – A Primer*. Cambridge University Press, Cambridge.
- HOYOS, D. (2010): The State of the Art of Environmental Valuation with Discrete Choice Experiments. In: *Ecological Economics* 69 (8): 1595-1603.
- ISERMEYER, F., A. OTTE, O. CHRISTEN, S. DABBERT, K. FROHBERG, U. GRABSKI-KIERON, J. HARTUNG, A. HEISSENHUBER, J. HESS, D. KIRSCHKE, P.M. SCHMITZ, A. SPILLER, A. SUNDRUM und C. THOROE (2008): *Nutzung von Biomasse – Empfehlungen an die Politik*. In: *Berichte über Landwirtschaft, Sonderheft 216*. BMELV, Berlin.
- JANG, J. und F. OLSON (2010): The Role of Product Differentiation for Contract Choice in the Agro-food Sector. In: *European Review of Agricultural Economics* 37 (2): 251-273.
- JUST, D.R. und S.Y. WU (2009): Experimental Economics and the Economics of Contracts. In: *American Journal of Agricultural Economics* 91 (5): 1382-1388.
- KATCHOVA, A.L. und M.J. MIRANDA (2004): Two-step Econometric Estimation of Farm Characteristics Affecting Marketing Contracts Decisions. In: *American Journal of Agricultural Economics* 86 (1): 88-102.
- KEY, N. (2004): Agricultural Contracting and the Scale of Production. In: *Agricultural Resource Economics Review* 33 (2): 255-271.
- (2005): How Much Do Farmers Value Their Independence? In: *Agricultural Economics* 33 (1): 117-126.
- KEY, N. und J. MACDONALD (2006): Agricultural Contracting: Trading Autonomy for Risk Reduction. In: *Amber Waves* 4 (1): 26-31.
- KEYMER, U. (2009): *Rentabilität der Biogaserzeugung – Erläuterungen, Übersichten und Musterkalkulationen zum Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG)*. Schriftenreihe des Hauptverbandes der landwirtschaftlichen Buchstellen und Sachverständigen, Heft 183. HLBS Verlag, Sankt Augustin.
- KRINSKY, I. und A.L. ROBB (1986): On Approximation the Statistical Properties of Elasticities. In: *The Review of Economics and Statistics* 68 (4): 715-719.
- KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.) (2009): *Faustzahlen Biogas*. 2. Auflage. Darmstadt.
- LIST, J.A., P. SINHA und M.H. TAYLOR (2006): Using Choice Experiments to Value Non-Market Goods and Services: Evidence from Field Experiments. In: *Advances in Economic Analysis & Policy* 6 (2): Artikel 2.
- LOEWENSTEIN, G. (1999): Experimental Economics from the Vantage-Point of Behavioural Economics. In: *The Economic Journal* 109: F25-F34.
- LOUVIERE, J.J., D.A. HENSHER und J.D. SWAIT (2000): *Stated Choice Methods. Analysis and Application*. Cambridge University Press, Cambridge.
- MUBHOFF, O. und N. HIRSCHAUER (2008): Investment Planning under Uncertainty and Flexibility – The Case of a Purchasable Sales Contract. In: *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 52 (1): 17-36.
- (2011): Was bestimmt die Akzeptanz der Landwirte für Lieferverträge? – Das Beispiel „Industrierüben“. In: *Sugar Industry* 136 (61): 481-491.
- NLS (Niedersächsisches Landesamt für Statistik) (2001): *Die Ermittlung der amtlichen Hektarerträge für Feldfrüchte in Niedersachsen und Ernteergebnisse 2001*. In: [http://www.nls.niedersachsen.de/Tabellen/Landwirtschaft/bee\\_text/e\\_stat.htm](http://www.nls.niedersachsen.de/Tabellen/Landwirtschaft/bee_text/e_stat.htm). Abruf: 21.12.2011.
- QIN, P., F. CARLSSON und J. XU (2011): Forest Tenure Reform in China: A Choice Experiment on Farmers Property Rights Preferences. In: *Land Economics* 87 (3): 473-487.
- REISE, C., O. MUBHOFF, K. GRANOSZEWSKI und A. SPILLER (2012): Which Factors Influence the Expansion of Bioenergy? An Empirical Study of the Investment Behaviours of German Farmers. In: *Ecological Economics* 73 (C): 133-141.
- ROE, B.E. und D.R. JUST (2009): Internal and External Validity in Economics Research: Tradeoffs Between Experiments, Field Experiments, Natural Experiments, and Field Data. In: *American Journal of Agricultural Economics* 91 (5): 1266-1271.
- ROE, B.E., T. L. SPORLEDER und B. BELLEVILLE (2004): Hog Producer Preferences for Marketing Contract Attributes. In: *American Journal of Agricultural Economics* 86 (1): 115-123.
- ROLAND, F., V. RUWISCH und K. WAGNER (2009): Grundsätze der Preisfestlegung bei Lieferverträgen für Biogasanlagen. In: <http://froland.hs-harz.de/public/schwerpunkte/Liefervertraege20-04-2009.pdf>. Abruf: 21.08.2011.
- RUPPERT, H., S. EIGNER-THIEL, W. GIRSCHNER, M. KARPENSTEIN-MACHAN, F. ROLAND, V. RUWISCH, B. SAUER und P. SCHMUCK (2008): *Wege zum Bioenergie-dorf. Leitfaden für eine eigenständige Wärme- und Stromversorgung auf Basis von Biomasse im ländlichen Raum*. Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe e.V., Gülzow.
- SCHAPER, C., C.H. EMMANN und L. THEUVSEN (2011): Der Markt für Bioenergie 2011. In: *German Journal of Agricultural Economics* 60 (Supplement): 111-130.
- SCHMITZ, K., P.M. SCHMITZ und T.C. WRONKA (2003): Bewertung von Landschaftsfunktionen mit Choice Experiments. In: *German Journal of Agricultural Economics* 52 (8): 379-389.
- SCHRÖER, S. (2010): Das Erneuerbare-Energien-Gesetz: Förderungspolitik am Scheideweg. In: *Wirtschaftsdienst* 90 (10): 656-660.
- SCHULZE STEINMANN, M. und K. HOLM-MÜLLER (2010): Thünensche Ringe der Biogaserzeugung – Der Einfluss der Transportwürdigkeit nachwachsender Rohstoffe auf die Rohstoffwahl von Biogasanlagen. In: *German Journal of Agricultural Economics* 59 (1): 1-12.
- SCHWARTZ, S.H. (1994): Are there Universal Aspects in the Structure and Content of Human Values? In: *Journal of Social Issues* 50 (4): 19-45.
- SELTEN, R. (1990): Bounded Rationality. In: *Journal of Institutional and Theoretical Economics* 146 (4): 649-658.
- SIMON, H.A. (1956): Rational Choice and the Structure of Environments. In: *Psychological Review* 63 (2): 129-138.
- SPILLER, A. und B. SCHULZE (2006): *Selbstbestimmte Landwirtschaft versus vertragsgebundener Rohstofflieferant: Einstellungen deutscher Landwirte zur Vertragsproduktion*.

- Schriftenreihe „Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen“, Heft 9/2006. Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Jena: 44-60.
- STEFFEN, N., S. SCHLECHT und A. SPILLER (2009): Ausgestaltung von Milchlieferverträgen nach der Quote. Diskussionsbeitrag Nr. 0909. Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung der Georg-August-Universität Göttingen.
- STEINHORST, M.P. und E. BAHRS (2011): Die Analyse der Rationalität im Verhalten von Stakeholdern des Agribusiness anhand eines Experiments. Vortrag, gehalten auf der 51. Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., 28.-30.09.2011, Halle (Saale). In: <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/114490/2/steinhorst.pdf>. Abruf: 14.12.2011.
- STÜRMER, E. und M. EDER (2010): Modell zur Optimierung der Substratbereitstellungskosten bei Biogasanlagen. In: *Die Bodenkultur* 61 (1): 39-49.
- TIEDEMANN, T., G. BREUSTEDT und U. LATACZ-LOHMANN (2011): Risikoberücksichtigung in der nicht parametrischen Effizienzanalyse: Auswirkungen auf die Effizienzbewertung von deutschen Schweinemastbetrieben. In: *German Journal of Agricultural Economics* 60 (4): 215-229.
- WALLA, C. und W. SCHNEEBERGER (2008): The Optimal Size for Biogas Plants. In: *Biomass and Bioenergy* 32 (6): 551-557.
- WOSSINK, G.A. und J.H. VAN WENUM (2003): Biodiversity Conservation by Farmers: Analysis of Actual and Contingent Participation. In: *European Review of Agricultural Economics* 30 (4): 461-485.
- WULF, S., P. JÄGER und H. DÖHLER (2006): Balancing of Greenhouse Gas Emissions and Economic Efficiency for Biogasproduction through Anaerobic Co-fermentation of Slurry with Organic Waste. In: *Agriculture, Ecosystems and Environment* 112 (2-3): 178-185.

## Danksagung

Für hilfreiche Kommentare, Anregungen und Kritik danken wir den Herausgebern des „German Journal of Agricultural Economics“, zwei anonymen Gutachtern und Holger Reise. Den Betriebsleitern danken wir für ihre Teilnahme an der Befragung. Die Befragung wurde in Kooperation mit Prof. Dr. Achim Spiller und Karol Granoszewski durchgeführt. Wir danken dem Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur für finanzielle Unterstützung.

Kontaktautor:

**DR. CHRISTIAN REISE**

Georg-August-Universität Göttingen

Fakultät für Agrarwissenschaften,

Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung

Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen

E-Mail-Adresse: [creise@uni-goettingen.de](mailto:creise@uni-goettingen.de)