

Spielt begrenzte Rationalität bei Investitionsentscheidungen in Bioenergie eine Rolle?¹

Christian Reise, Oliver Mußhoff, Karol Granoszewski, Achim Spiller

Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung
Georg-August-Universität Göttingen
christian.reise@agr.uni-goettingen.de

Abstract: The EU is planning to increase the significance of renewable energy sources. In this context it is important to understand the decision making behavior of farmers regarding investments in renewable energy systems which generate energy from biomass. Therefore, we have confronted farmers with a hypothetical opportunity to invest in a biogas plant. It turned out that - besides risk aversion - the investment decision is significantly affected by bounded rationality.

1 Einleitung

Um langfristig eine klimaverträgliche Energieversorgung in Deutschland sicherzustellen, wird ein Ausbau erneuerbarer Energien angestrebt [BMU09]. Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) fördert die Stromerzeugung aus regenerativen Energien. Insbesondere stellt es sicher, dass Strom aus erneuerbaren Energien zu festen Vergütungssätzen über 20 Jahre von dem zuständigen Netzbetreiber abgenommen wird (§16 EEG). Allerdings ist zu beobachten, dass Landwirte sehr unterschiedlich auf diese Stimuli reagieren. Dies kann zum einen in unterschiedlichen Nutzenänderungen begründet sein, die durch die Investition in eine Bioenergieanlage im jeweiligen Betrieb ausgelöst werden. Zum anderen kann es aber auch sein, dass Landwirte aufgrund unvollständiger Informationen und unzureichender Informationsverarbeitungskapazitäten (begrenzte Rationalität [SIM56]) suboptimale Entscheidungen treffen.

Das Ziel dieses Papiers besteht darin, einen Beitrag zum Verständnis des Entscheidungsverhaltens der Landwirte in Bezug auf Investitionen in Bioenergieanlagen zu leisten. Konkret wird auf Basis einer Befragung folgenden Fragestellungen nachgegangen: (1) Wie hoch ist die Investitionsschwelle ausgedrückt als kritischer Wert des Substitutes für die verdrängte Fruchtart? (2) Inwieweit ist diese Schwelle durch begrenzte Rationalität beeinflusst? Die Ergebnisse und Schlussfolgerungen sollen u.a. als Ansatzpunkte für die Entwicklung von Entscheidungshilfen und Softwaretools dienen, die unzureichenden Informationsverarbeitungskapazitäten entgegenwirken und so zu einer konsistenten Entscheidungsfindung beitragen.

¹ Die Untersuchung ist Teil des vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur geförderten Forschungsverbundvorhabens „Nachhaltige Nutzung von Energie aus Biomasse im Spannungsfeld von Klimaschutz, Landschaft und Gesellschaft“ (<http://www.bioenergie.uni-goettingen.de>).

2 Datengrundlage und methodisches Vorgehen

Grundlage dieser Untersuchung ist eine bundesweite Befragung unter Landwirten, die im Sommer 2009 durchgeführt wurde. Es wurden 160 Leiter landwirtschaftlicher Betriebe nach dem Schneeballverfahren ausgewählt und persönlich interviewt. Von den Fragebögen waren - bezogen auf den für die hier untersuchte Forschungsfrage relevanten Fragebogenteil - 28 unvollständig und wurden bei der Auswertung nicht berücksichtigt. Von den 132 in die Auswertung einbezogenen Betrieben werden 93% im Haupt- und 7% im Nebenerwerb geführt. Die Betriebe bewirtschaften im Mittel rund 178 ha. Neben Informationen bezüglich der Betriebsstruktur (Rechtsform, Betriebstyp, Faktorausstattung etc.) und soziodemografischen Daten wurden Einstellungsstatements und wahrgenommene Nutzungskonkurrenzen in Bezug auf die Produktion von Bioenergie erhoben. Außerdem wurden die Landwirte mit einer hypothetischen Entscheidungssituation konfrontiert, die sich auf eine Investition in eine konkrete Biogasanlage bezieht. Damit sind die Rahmenbedingungen kontrollierbar und das Investitionsverhalten ist besser zu analysieren, als auf der Grundlage empirisch zu beobachtender Entscheidungen.

Der Landwirt sollte sich vorstellen, dass er einen reinen Ackerbaubetrieb mit 200 ha Fläche unter Standortbedingungen bewirtschaftet, die mit denen seines Betriebes vergleichbar sind. Zudem verfügt er über einen Betrag in Höhe von 600.000 € und könnte diesen bei einer Bank über 20 Jahre zu 5% p.a. anlegen. Alternativ hat er die Möglichkeit, für 600.000 € eine Biogasanlage (150 kW elektrische Leistung) zu übernehmen, die in unmittelbarer Nähe zu seiner Hofstelle gerade fertiggestellt wurde. Andere Investitionsalternativen stehen ihm nicht zur Verfügung.

Die Biogasanlage ist durch folgende Eigenschaften charakterisiert: Die Anlage liefert in jedem der 20 Nutzungsjahre erwartungsgemäß einen Rückfluss von 100.000 € vor Substratkosten und weist am Ende der Nutzungsdauer einen Restwert von Null auf. Außerdem sei die Investition steuerneutral. Für die Biogasanlage kommt ausschließlich Silomais als Substrat zum Einsatz. Es werden insgesamt 30.000 dt Silomais pro Jahr benötigt. Dafür muss die Weizenproduktion um 5.000 dt pro Jahr reduziert werden. Die variablen Kosten der Maisproduktion entsprechen denen der Weizenproduktion. Düngewert der Gärreste der Biogasanlage und Ausbringungskosten sind gleich hoch.

Wir haben zunächst den durchschnittlichen (kritischen) Weizenpreis (in €/dt) erfragt, ab dem die Investition in die o.g. Biogasanlage vom jeweiligen Landwirt durchgeführt werden würde. Dieser Trigger gibt entscheiderspezifisch an, wie hoch der einzelne Landwirt den Nutzen einer Investition subjektiv einschätzt. Die gleichzeitige Abfrage einzelner triggerpreisbestimmender Komponenten soll weiterführende Information liefern. Es wurden u.a. folgende Fragen gestellt und um eine grobe Einschätzung gebeten:

1. **Kapitalkosten:** Stellen Sie sich vor, Sie würden nicht in die Biogasanlage investieren, sondern die 600.000 € bei der Bank zum Zinssatz von 5% p.a. anlegen. Schätzen Sie bitte, welcher gleich hohe Betrag über einen Zeitraum von 20 Jahren jährlich entnommen werden könnte, so dass am Ende das Kapital einschließlich Zinsen gerade aufgebraucht ist?
2. **Risikoprämie:** Welche Versicherungsprämie würden Sie maximal akzeptieren, um in jedem Jahr mit Sicherheit einen Zahlungsüberschuss vor Substratkosten von 100.000 € aus der Biogasanlage zu erhalten?

3. **Umweltprämie:** Ab welchem Weizenpreis würden Sie investieren, wenn keine Umwelteffekte von der Biogasanlage ausgehen würden?
4. **Bodenprämie:** Ab welchem Weizenpreis würden Sie investieren, wenn keine ertragswirksamen Effekte von dem für den Betrieb der Biogasanlage erforderlichen Silomaisanbau ausgehen würden?

Der Einfluss der Komponente „Kapitalkosten“ auf die Rentabilität einer Investition ist offensichtlich. Die Komponente „Risikoprämie“ wird durch die subjektive Wahrnehmung des mit der Investition in eine Bioenergieanlage verbundenen Risikos sowie die individuelle Risikoeinstellung des Landwirts beeinflusst. Je höher die Risikoprämie ist, desto stärker ist die Investitionszurückhaltung. Die beiden letztgenannten Komponenten „Umweltprämie“ und „Bodenprämie“ berücksichtigen Nachhaltigkeitsaspekte bzw. außerökonomische Zielsetzungen des Entscheiders.

3. Ergebnisse

Im Rahmen der Auswertung wurden alle Angaben auf „ /dt Weizen“ normiert. Tabelle 1 zeigt den Mittelwert, das Minimum und das Maximum des Triggers sowie der triggerpreisbestimmenden Komponenten.

Tab. 1: Investitionsschwellen für eine hypothetische Biogasanlage (N = 132; in /dt)

	Triggerpreis (Weizen)	Triggerpreisbestimmende Komponenten				
		Kapitalkosten	Risikoprämie	Umweltprämie	Bodenprämie	Sonstiges
Mittelwert	12,19	11,89	1,14	-0,04	0,19	-0,99
Minimum	5,00	5,00	0,05	-7,00	-5,00	-11,00
Maximum	30,00	19,70	5,00	5,00	5,00	16,20

Der von den Landwirten im Mittel angegebene kritische Weizenpreis beträgt 12,19 /dt. Die Spannweite beläuft sich - obwohl die Landwirte mit der gleichen Anlage konfrontiert wurden und der standortspezifische Weizenertrags des Landwirts nicht den kritischen Preis beeinflusst - auf 5 bis 30 /dt. Zum einen bestätigt dies die eingangs angesprochene Beobachtung, dass Landwirte sehr unterschiedlich auf Investitionsmöglichkeiten in Biogasanlagen reagieren. Zum anderen ergibt sich beim mittleren Trigger für die beschriebene Biogasanlage ein Kapitalwert von -113.351 €. Wären die Landwirte myopische Gewinnmaximierer, würden sie also zu früh in Biogasanlagen investieren. Der kapitalkostendeckende Weizenpreis liegt bei 10,37 /dt. Im Folgenden wird analysiert, inwiefern die Risiko-, Umwelt- und Bodenprämie Investitionsentscheidungen in Biogasanlagen beeinflussen und ob Landwirte begrenzt rational sind.

Die Risikoprämie ist im Mittel mit 1,14 /dt positiv. Sie induziert also im Vergleich zur reinen Gewinnmaximierung Investitionszurückhaltung. Die Umweltprämie (Bodenprämie) war für 11% (10%) der Befragten relevant und liegt im Mittel bei -0,04 /dt (0,19 /dt). Landwirte messen einer Investition in die Biogasanlage mit Blick auf altruistische Unternehmerziele und Nachhaltigkeitsaspekte im Mittel also einen leicht positiven (negativen) Zusatznutzen bei. Die Kapitalkosten werden durchschnittlich mit 11,89 /dt angegeben. Die Summe aller durchschnittlichen Prämien ergibt 13,18 /dt und liegt damit um 0,99 /dt über dem direkt bei den Landwirten erfragten Trigger von 12,19 /dt.

Diese Differenz von $-0,99 \text{ €/dt}$ kann in nicht separat erfragten triggerpreisbestimmenden Komponenten oder in begrenzter Rationalität der Entscheider begründet sein.

Die tatsächlichen mit der betrachteten Investition verbundenen Kapitalkosten betragen $10,37 \text{ €/dt}$. Die Kapitalkosten werden von den Probanden mit $11,89 \text{ €/dt}$ benannt und damit um durchschnittlich $1,52 \text{ €/dt}$ unterschätzt. Diese Unterschätzung führt - isoliert betrachtet - zu einer zu frühen Investition in Bioenergie und deutet darauf hin, dass Landwirte aufgrund begrenzter Rationalität unternehmerische Fehlentscheidungen treffen. Vordergründig scheint die Differenz von $1,52 \text{ €/dt}$ relativ klein. Es ist aber zu beachten, dass dies - verursacht durch den langen relevanten Zeitraum und die jährliche Weizenmenge von 5.000 dt - einem Kapitalwert von etwa -95.000 € entspricht. Durch die um $1,52 \text{ €/dt}$ zu gering eingeschätzten Kapitalkosten wird die triggerpreisbestimmende Komponente „Sonstiges“ von $-0,99 \text{ €/dt}$ überkompensiert. Die verbleibende Abweichung von $0,53 \text{ €/dt}$ kann nicht abschließend aufgehellt werden und teilt sich vermutlich auf begrenzte Rationalität bei der Aggregation der einzelnen triggerpreisbestimmenden Komponenten und weitere, nicht explizit erfragte Faktoren auf. Sonstige triggerpreisbestimmende Komponenten könnten beispielsweise ethische Aspekte oder Image sein. Zudem ist zu beachten, dass die im Fragebogen genannten Fragestellungen für den einen oder anderen Entscheider abstrakt gewirkt haben könnten und sich in der Realität anders darstellen.

4. Schlussfolgerungen

Die Untersuchung hat bestätigt, dass Landwirte ganz unterschiedliche Investitionsschwellen für Bioenergieanlagen besitzen. Dies erklärt auch, warum Landwirte sehr unterschiedlich auf exogene Stimuli zur Förderung der Produktion von erneuerbaren Energien reagieren. Die Investitionsentscheidung wird maßgeblich durch die Kapitalkosten und durch die Risikoprämie beeinflusst. Eine weitere wesentliche Erklärungskomponente bildet die begrenzte Rationalität. Dies deutet darauf hin, dass in landwirtschaftlichen Betrieben Gewinnsteigerungspotenzial aufgrund attraktiver (unattraktiver), aber nicht realisierter (realisierter) Investitionen besteht. Es ist also Bedarf für die Entwicklung von Entscheidungshilfen und Softwaretools vorhanden, welche in der Lage sind, kostengünstig und konsistent die subjektiv wahrgenommenen Informationen eines Entscheiders zu verarbeiten. Hinsichtlich der Politikberatung bedeuten die Ergebnisse, dass bei der Politikfolgenabschätzung berücksichtigt werden muss, dass reale Entscheider begrenzt rational handeln und sich deshalb nicht gemäß normativer Prognosemodelle an veränderte Rahmenbedingungen anpassen. Mit Blick auf die Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass Entscheider in der Realität erst ausführliche Bewertungen ggf. unter Einbeziehung von Beratern durchführen. Das Ausmaß der begrenzten Rationalität bei Investitionen in Bioenergieanlagen könnte hier überschätzt worden sein.

Literaturverzeichnis

- [BMU09] BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2009): Neues Denken - Neue Energie - Roadmap Energiepolitik 2020.
- [SIM56] SIMON, H.A. (1956): Rational Choice and the Structure of Environments. In: Psychological Review 63 (2): 129-138.