

Energiepflanzenproduktion in biologischen Marktfruchtbetrieben

Energy crop production in organic farms

C. Walla¹, W. Schneeberger¹

Key words: biogas, energy crops, organic farming

Schlüsselwörter: Biogas, Energiepflanzen, biologische Landwirtschaft

Abstract:

On organic crop farms mobile nitrogen sources are scarce. One possible source can be degassed biomass from fermented energy crops produced on organic farms. This study analyses the effects of an investment in a cooperative biogas plant on the production program and the net farm income using a linear planning model. The production of green electricity from biogas yields in a higher net farm income. Alfalfa grass is a more efficient energy crop than maize in organic farms. Fewer legumes and more cash crops are produced. The yearly labour requirement rises due to the production of energy crops, operation of the biogas plant and spreading the degassed biomass.

Einleitung und Zielsetzung:

In biologischen Marktfruchtbetrieben werden marktfähige Kulturen wie Mahlweizen oder Körnermais häufig direkt nach Leguminosen angebaut, da der durch die Knöllchenbakterien gebundene Stickstoff an die Fläche gebunden ist. Leguminosen oder andere Futterpflanzen liefern neben Stickstoff in den Ernterückständen in Tierhaltungsbetrieben auch organischen Dünger und ermöglichen dadurch einen flexiblen N-Einsatz in der Fruchtfolge. Eine Befragung von biologischen Marktfruchtbetrieben ergab, dass diese auf Grund der unsicheren Marktlage für tierische Produkte und der Einschränkung der Lebensqualität nicht in die Tierhaltung investieren wollen. Die Befragungsbetriebe suchen nach einer mobilen N-Quelle, wobei einige die Errichtung einer Biogasanlage zur Produktion von Ökostrom und Gülle überlegen (DARNHOFER, 2004, 27). Für Strom aus erneuerbaren Energieträgern ist in der Ökostromverordnung (BGBl. II Nr. 508/2002) eine Abnahme- und Vergütungspflicht für die ersten 13 Betriebsjahre festgesetzt. Dies gilt für alle Biogasanlagen mit einer Genehmigung vor dem 31. 12. 2004 und der Inbetriebnahme vor dem 30. 6. 2006.

Ende 2003 gab es in Österreich 142 Biogasanlagen (ENERGY-CONTROL, 2004, 68). Diese vergären vorwiegend Energiepflanzen, wobei Silomais, Grassilage und Futterleguminosen am häufigsten verwendet werden. Rund ein Viertel der Anlagen befindet sich auf biologisch wirtschaftenden Betrieben (WALLA et al., 2003a, 404). Welche Auswirkungen die Energiepflanzenproduktion für eine nach dem Ökostromgesetz 2002 anerkannte Biogasanlage auf die Fruchtfolge und auf das Einkommen hat, soll anhand von Modellrechnungen gezeigt werden.

Methoden und Datengrundlage:

Die Auswirkungen des Energiepflanzenanbaus für eine Biogasanlage werden für einen Modellbetrieb mit Hilfe der linearen Planungsrechnung ermittelt, wobei zur Beurteilung des Einkommenszuwachses die optimale Ackerflächennutzung ohne und mit Energiepflanzen errechnet wird. Die Energiepflanzen werden in einer Gemeinschaftsbiogasanlage vergoren, die von fünf Biobetrieben errichtet und betrieben wird. Alle Kalkulationen werden unter den erwarteten Bedingungen nach der GAP-Reform

¹ Institut für Agrar- und Forstökonomie, Department für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Universität für Bodenkultur Wien, Feistmantelstr. 4, 1180 Wien, christoph.walla@boku.ac.at

gemäß VO (EG) 1782/2003 durchgeführt, nach der die Ausgleichszahlungen von der Produktion entkoppelt bezahlt werden (siehe dazu KIRNER, 2003). Die ÖPUL-Prämien entsprechen den Beträgen des Jahres 2004. Die Modellbetriebe nehmen an der ÖPUL-Maßnahme biologische Wirtschaftsweise und den damit kombinierbaren Maßnahmen teil. Der erzeugte Ökostrom wird zu den im Ökostromgesetz (BGBl. I Nr. 149/2002) festgesetzten Tarifen verkauft. Die Investitionskosten für eine Leistung von 100 kW_{el} entsprechen dem Durchschnitt dieser Leistungsklasse (WALLA et al., 2003b, 530). Die Berechnung der durchschnittlichen Kapitalkosten der Biogasanlage erfolgt unter Berücksichtigung von 30 % Investitionsförderung aus Mitteln der ländlichen Entwicklung. Zur Finanzierung wird ein Kredit mit einem Zinssatz von 5 % aufgenommen. Die Laufzeit des Kredits deckt sich mit der erwarteten Nutzungsdauer von 13 Jahren. Unter Berücksichtigung der Ersatzinvestition des Blockheizkraftwerks (BHKW) im 7. Jahr ergeben sich durchschnittliche jährliche Kapitalkosten von 412 €/kW_{el} exkl. MWSt.

Die Betreuung, Kontrolle und Administration der Biogasanlage wird durch die Mitgliedsbetriebe selbst erledigt. Der Arbeitsaufwand dafür wird mit 600 Stunden pro Jahr veranschlagt (WALLA et al., 2003b, 532). Für das BHKW wird eine Auslastung von 80 % angenommen, die einer jährlichen Laufzeit von 7.000 Volllaststunden entspricht. Die Rohstoffe zur Biogasproduktion werden von den beteiligten Betrieben zur Biogasanlage geliefert, die Ernte erfolgt durch Lohnunternehmer. Die Biogasgülle wird von den Landwirten selbst ausgebracht, wobei ein Güllefass gemietet wird.

Tab. 1: Annahmen zur Biogasanlage

Leistung (kW _{el})	100	Wärmeverkauf	nein
Investitionskosten (1.000 €)	450	Wirkungsgrad BHKW (%)	33
Investitionsförderung (%)	30	Arbeitsaufwand (AKh/Jahr)	600

Die Modellrechnungen wurden mit Daten von Biobetrieben in der NUTS III Region Weinviertel durchgeführt, eine Ackerbauregion mit rund 211.000 ha. Der durchschnittliche Jahresniederschlag beträgt 550 mm, die Durchschnittstemperatur im Jänner -1°C und im Juli 20°C (ZAMG, 2004). Von drei biologischen Marktfruchtbetrieben wurden die Erträge, die variablen Kosten, der Arbeitszeitbedarf und die voraussichtlichen Erzeugerpreise für das Jahr 2004 erhoben. Diese Biobetriebe bewirtschaften rund 75 ha, 60 ha bzw. 45 ha Ackerfläche, die Hauptkulturen sind Getreide, Körnerleguminosen, Ölkürbis, Kartoffeln und Luzernegras. Als Energiepflanzen könnten Silomais und Luzernegras angebaut werden. Die Erträge wurden von den Landwirten für Mais mit 35 t Silage und für Luzernegras mit 20 t Silage pro Jahr geschätzt. Mit beiden Kulturen könnte eine Biogasanlage sowohl alleine als auch in verschiedenen Mischungsverhältnissen beschickt werden (AMON et al., 2004, 32 u. 37).

Der Biobetrieb mit 60 ha Ackerfläche hat die Möglichkeit, Rohstoffe für ungefähr 20 kW_{el} der Biogasanlage zu liefern (Annahme: 5 Gesellschafter mit diesem Lieferrecht). Aus pflanzenbaulichen Gründen müssen mindestens 25 % Luzernegras angebaut werden, die Körnererbsen sind mit 15 % und das Getreide 50 % der Ackerfläche begrenzt. In Abstimmung mit den befragten Landwirten sind die Ölkürbis- und Kartoffelflächen mit je 4 ha beschränkt.

Ergebnisse und Diskussion:

Die Modellrechnungen zeigen, dass bei Rückführung der Biogasgülle der Anbau von Luzernegras zur Biogasproduktion wirtschaftlicher ist als der von Silomais. Insgesamt liefert der Modellbetrieb mit 60 ha Ackerfläche 360 t Luzernegras an die Gemeinschaftsbiogasanlage, womit das Lieferrecht vollständig genutzt wird. Im Modellbetrieb

stehen kalkulatorisch 4.230 kg N zur Verfügung. Davon stammen 2.760 kg N aus den rund 400 m³ Biogasgülle, die gezielt in der Fruchtfolge eingesetzt werden können. Ohne Energiepflanzenproduktion stehen den Folgefrüchten der Leguminosen kalkulatorisch 2.300 kg N zur Verfügung.

Die Biogasgülle bewirkt eine höhere und flexiblere Stickstoffversorgung im Biobetrieb und eine Veränderung der Ackernutzung. Erbsen und Wicken werden nicht mehr angebaut, ebenso Buchweizen und Sommergerste. Die Ölkürbis- und Kartoffelfläche werden in ihrem Umfang nicht verändert. Die freiwerdenden Flächen werden für Luzernegras zur Biogasproduktion, für Mahlweizen und Körnermais genutzt. Der Getreide- und Maisanteil in der Fruchtfolge nimmt zu und steigt auf fast 60 %. Der Leguminosenanteil sinkt von 50 auf 30 % (siehe Tabelle 2).

Durch die veränderte Ackernutzung steigt der Arbeitszeitbedarf für die Außenwirtschaft von 650 auf 880 Stunden im Jahr, zusätzlich müssen noch 120 Stunden für die Betreuung der Biogasanlage aufgewendet werden. Die größten Veränderungen ergeben sich durch die unterschiedliche Nutzung des Luzernegrases. Ohne Biogasanlage wird es zweimal pro Jahr gemulcht, mit der Biogasanlage wird es dreimal pro Jahr gemäht und siliert, wodurch rund 160 zusätzliche Arbeitsstunden anfallen. Für die Ausbringung der Biogasgülle müssen rund 170 Stunden aufgewendet werden.

Tab. 2: Ackernutzung ohne bzw. mit Energiepflanzenproduktion

Kultur	Ohne Biogasanlage		Mit Biogasanlage	
	ha	%	ha	%
Mahlweizen	17,5	29,1	30	50
Sommergerste	3	5		
Körnermais			4	6,7
Körnererbsen	9	15		
Sommerwicken	6	10		
Ölkürbis	4	6,7	4	6,7
Kartoffeln	4	6,7	4	6,7
Buchweizen	1,5	2,5		
Luzernegras	15	25	18	30
Summe	60	100	60	100

Die Produktion von Energiepflanzen zur Biogaserzeugung bewirkt eine Erhöhung des Einkommens, je zusätzlicher Arbeitsstunde sind es 34 €. Auf Grund der Ausweitung der Getreidefläche erhöhen sich die Erlöse aus Marktfrüchten. Eine weitere Steigerung der Erlöse ergibt sich durch den anteiligen Erlös aus dem Ökostromverkauf der Biogasanlage, die Ausgleichszahlungen bleiben unverändert. Die variablen Kosten des Modellbetriebs steigen vor allem wegen der zusätzlichen Erntekosten der Energiepflanzen und der Ausbringungskosten der Biogasgülle (siehe Tabelle 3).

Tab. 3: Erlöse und Kosten pro Jahr in Euro ohne bzw. mit Energiepflanzenproduktion

Bezeichnung	Ohne Biogasanlage	Mit Biogasanlage
Erlöse aus Marktfrüchten	58.237	68.980
Erlöse der Biogasanlage*		23.570*
Variable Kosten (Aufwand)	30.027	38.749
Variable Kosten (Aufwand) Biogasanlage*		2.653*
Kapitalkosten für Biogasanlage*		9.686*
Einkommenserhöhung		12.379

*: 20 % der jährlichen Erlöse und Kosten der Gemeinschaftsanlage

Die Begrenzung der Weizenfläche wurde wirksam. Dieser ist beim Erzeugerpreis von 30,0 €/dt dem Körnermais mit 21,8 €/dt überlegen. Bei einem Preis zwischen 27,0 und

26,4 €/dt würden 2 ha Weizen durch Körnermais ersetzt. Damit Körnermais ohne Begrenzung der Weizenfläche in die Lösung kommt, ist ein Preis von mehr als 23,4 €/dt notwendig. Die Rückführung der Biogasgülle bewirkt im Modellbetrieb einen geringfügigen N-Überschuss, wodurch der Wechsel von Weizen zu Körnermais auf die restliche Ackerntzung keinen Einfluss hat.

Schlussfolgerungen:

Die Produktion von Energiepflanzen für eine Biogasanlage führt im Modellbetrieb zu einer Änderung der Fruchtfolge. Der Anbau von Körnerleguminosen wird durch Getreide, Körnermais und Luzernegras ersetzt. Bei den Erzeugerpreisen von 2004 ist der Mahlweizen dem Körnermais überlegen. Eine Senkung des Weizenpreises um 10 % bzw. eine Erhöhung des Maispreises um 7,5 % verändern die Ackerflächennutzung. Das Luzernegras ist bei den betrieblichen Voraussetzungen als Rohstoff für die Biogasanlage dem Silomais überlegen, weil für die Folgefrüchte N verfügbar wird. Außerdem ist der Großteil der Luzernefläche auch ohne Biogasanlage für die N-Versorgung notwendig. Sowohl die veränderte Fruchtfolge als auch die Produktion von Ökostrom tragen zur Steigerung des Betriebserlöses bei. Dadurch ergibt sich trotz der zusätzlichen Kosten für die Silagegewinnung und die Biogasgülleausbringung eine Einkommenserhöhung.

Danksagung:

Die Autoren bedanken sich beim Jubiläumsfonds der Österreichischen Nationalbank für die Finanzierung des Projekts „Strom und Wärme aus Biogas“, bei den Biobauern für die Unterstützung bzw. Mitwirkung am Projekt.

Literatur:

Amon T (2004) Optimierung der Methanerzeugung aus Energiepflanzen mit dem Methanenergiewertsystem. Forschungsprojekt Nr. 807736/8539-KA/HN – 1. Teilbericht. Institut für Landtechnik, Universität für Bodenkultur Wien

Darnhofer I (2004) Bioschweinehaltung aus der Sicht der Landwirte. Forschungsprojekt Nr. 1268 – 3. Teilbericht. Institut für Agrar- und Forstökonomie, Universität für Bodenkultur Wien

Energy-Control (2004) Bericht über die Ökostrom-Entwicklung und Kraft-Wärme-Kopplung. <http://www.e-control.at/pls/econtrol/docs/folder/intern/administration/dateien/oeko/oekostrombericht2004.pdf>

Kirner L (2003) GAP-Reform 2003: Auswirkungen auf landwirtschaftliche Betriebe in Österreich. Agrarpolitischer Arbeitsbehelf Nr. 16 der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, Wien

Walla C, Schneeberger W (2003a) Survey of farm biogas plants with combined heat and power production in Austria. In: FinBio 2003. Bioenergy 2003. Proceedings of the International Nordic Bioenergy Conference. 2nd-5th September 2003 in Jyväskylä, Finland: pp 402-408

Walla C, Schneeberger W (2003b) Analyse der Investitionskosten und des Arbeitszeitbedarfs landwirtschaftlicher Biogasanlagen in Österreich. Berichte über Landwirtschaft 81: 527-535

ZAMG (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik) (2004) Jahrbuch 2001. <http://www.zamg.ac.at/fix/klima/jb2001/Web/index.html> (13.9.2004)