

# Betriebswirtschaftliche Bewertung der Biogasproduktion

CH. WALLA

## 1. Einleitung

Das Ökostromgesetz (BGBl. I Nr. 149/2002) und die Ökostromverordnung (BGBl. II Nr. 508/2002) in Erweiterung des EIWOGs (BGBl. I. 143/1998) setzt die Richtlinie 2001/77/EG des europäischen Parlaments zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern um. Zu diesem Zweck wurde eine Abnahme- und Vergütungspflicht des erzeugten Stroms für die ersten 13 Betriebsjahre festgesetzt. Dies gilt für alle Biogasanlagen, die bis 31. 12. 2004 genehmigt sind und bis 30. 6. 2006 den Betrieb aufnehmen. Darüber hinaus gibt es für landwirtschaftliche Biogasanlagen die Möglichkeit der Investitionsförderung aus Mitteln der ländlichen Entwicklung (BMLFUW, 2003). Ende 2001 gab es in Österreich 86 landwirtschaftliche Biogasanlagen, Ende 2002 waren bereits 110 Anlagen in Betrieb (JAUSCHNEGG, 2003, 2). Nur 7 % der landwirtschaftlichen Biogasanlagen werden ausschließlich mit Gülle betrieben und ebenso viele ohne Gülle. Rund zwei Drittel der Anlagen vergären auch Energiepflanzen, wobei Silomais am häufigsten verwendet wird, gefolgt von Grassilage (vgl. WALLA und SCHNEEBERGER, 2003a, 404). Welche Auswirkungen die Errichtung und der Betrieb einer nach Ökostromgesetz 2003 anerkannten Biogasanlage auf das Einkommen hat, soll einerseits anhand von drei existierenden Anlagen und andererseits am Beispiel von Modellrechnungen gezeigt werden.

## 2. Fallstudien

In zwei Futterbaubetrieben (Betrieb A und B) wurden bei Betriebsbesuchen die Investitionskosten sowie die jährlichen Erlöse und Kosten erhoben, um die Wirtschaftlichkeit des Betriebszweigs Biogas zu berechnen. Als dritte Fallstudie wurde eine Gemeinschaftsbiogasanlage (Betrieb C) im Ackerbaugelände gewählt.

### 2.1 Einzelbiogasanlagen

In den Anlagen A und B wird Rindergülle vergoren, in Anlage B kommen zu-

sätzlich Silomais und Grassilage zum Einsatz. Die in Anlage B anfallende Wärme wird ganzjährig an ein Fernwärmenetz verkauft, Betrieb A nutzt die Wärme zur Warmwasserbereitung im eigenen Betrieb. Beide Biogasanlagen erhielten eine Investitionsförderung. Durch die gemeinsame Errichtung der Biogasanlage mit einem neuen Stallgebäude konnten Synergien beim Bau genutzt werden, die Investitionskosten für eine Leistung von 18 kW<sub>el</sub> waren geringer als der Durchschnitt von 6 Betrieben dieser Leistungsklasse (vgl. WALLA und SCHNEEBERGER, 2003, 530). Betrieb A nutzte zum Zeitpunkt der Erhebung rund ein Drittel der Kapazität der Biogasanlage und Betrieb B ungefähr die Hälfte. Die Nutzungsdauer des Blockheizkraftwerks wurde angepasst an die Auslastung mit 15 Jahren in Betrieb A und in Betrieb B mit 10 Jahren angenommen. In beiden Betrieben errechnet sich durch die Errichtung der Biogasanlage eine Einkommenserhöhung. Die im Ökostromgesetz (BGBl. I Nr. 149/2002) geregelte Abnahme- und Vergütungspflicht für die ersten 13 Betriebsjahre ermöglicht einen wirtschaftlichen Betrieb der Anlage, denn die Amortisationszeit ist in beiden Fällen kürzer als 13 Jahre. Die relativ niedrigen Investitionskosten von Anlage A tragen dazu bei, dass auch bei dieser Anlagengröße die Investitionsausgaben durch die Erlöse aus dem Stromverkauf abgedeckt werden. Der höhere Auslastungsgrad und die zusätz-

lichen Erlöse durch den Wärmeverkauf wirken sich auf die Einkommenserhöhung und die Amortisationszeit in Betrieb B günstig aus.

### 2.2 Gemeinschaftsbiogasanlage

Die Gemeinschaft besteht aus zwei Mitgliedern. Beide Landwirte führen einen pauschalierten Betrieb. Die Biogasanlage ist ein eigenes Unternehmen und wird als GesmbH geführt. Diese Rechtsform wurde sowohl aus steuerlichen- als auch aus Haftungsgründen gewählt. Die Biogasanlage stellt zwei geringfügig beschäftigte Mitarbeiter an und beide Gesellschafter sind gleichberechtigte Geschäftsführer und erhalten eine Aufwandsentschädigung. Die Personalkosten betragen 14.800 Euro pro Jahr.

In der Anlage wird Schweinegülle und Silomais vergoren, die anfallende Wärme wird während der Wintermonate zur Beheizung eines Zuchtsauenstalles genutzt. Durch die Wahl eines günstigen Standorts und die oberirdische Errichtung der gesamten Biogasanlage waren die Investitionskosten für eine Leistung von 170 kW<sub>el</sub> geringer als der Durchschnitt von 7 Betrieben dieser Leistungsklasse. Die Auslastung des Blockheizkraftwerks beträgt 80 %, deshalb wurde die Nutzungsdauer mit 6,5 Jahren begrenzt.

Beide Gesellschafter liefern mehr als 90 % der Gülle und des Silomais. Güllieferungen werden nicht bezahlt, dür-

Tabelle 1: Kennzahlen der Fallstudien A und B

Kennzahl	Fall	
	A	B
Leistung (kW <sub>el</sub> )	18	100
GVE	40	140
Energiepflanzen (t/Jahr)	0	800
Auslastungsgrad des BHKW (%)	30	55
Wärmeverkauf	nein	ja
Investitionsförderung (%)	40	30
Investitionskosten exkl. MWSt(1.000 Euro)	137,5	450
Erlöse exkl. MWSt (1.000 Euro/Jahr)	10	84,5
Variable Kosten exkl. MWSt (1.000 Euro/Jahr)	1,8	34,1
Fixe Kosten exkl. MWSt (1.000 Euro/Jahr)	6,3	38,7
Einkommenserhöhung (1.000 Euro/Jahr)	1,9	11,8
Amortisationszeit (Jahre)	11	7,5

Autor: Dipl.-Ing. Christoph WALLA, Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Agrar- u. Forstökonomie, Feistmantelstraße 4, A-1180 WIEN

fen aber in der Biogasanlage kostenlos bis zur Ausbringung gelagert werden. Der Silomais wird von allen Lieferanten frei Feld zugekauft. Die Abrechnung erfolgt je Hektar, bei starken Abweichungen vom Durchschnittsertrag werden Ab- bzw. Zuschläge verrechnet. Silomais von Stilllegungsflächen muss extra gelagert und vergäht werden, zusätzlich muss die Biogasanlage eine Bankgarantie für die ordnungsgemäße Verarbeitung zu Strom und Wärme hinterlegen (vgl. AMA 2003, 6f). Wegen der zusätzlichen Kosten wird für Silomais von Stilllegungsflächen ein niedrigerer Preis je Hektar bezahlt. Mit der Ernte wird von der Biogasanlage ein Lohnunternehmer beauftragt. Die Kosten für den in der Anlage verarbeiteten Silomais (2.300 t) betragen 57.000 Euro pro Jahr. Die Biogasgülle müssen die Lieferanten entsprechend der gelieferten Gülle- und Silomaismenge auf ihre Felder ausbringen.

Nach den Berechnungen in *Tabelle 2* amortisiert sich die Gemeinschaftsbiogasanlage in 13 Jahren, für diesen Zeitraum erhält die Biogasanlage den gesetzlich fixierten Strompreis von 14,5 Cent. Die Biogasanlage ermöglicht den beiden Gesellschaftern die Stilllegungsflächen besser zu nutzen und Silomais an-

**Tabelle 2: Kennzahlen der Fallstudie C**

Kennzahl	Fall C
Leistung (kW <sub>el</sub> )	170
GVE	160
Energiepflanzen (t/Jahr)	2.300
Auslastungsgrad des BHKW (%)	80
Wärmeverkauf	ja
Investitionsförderung (%)	30
Investitionskosten (1.000 Euro)	600
Erlöse (1.000 Euro/Jahr)	159
Variable Kosten (1.000 Euro/Jahr)	88
Fixe Kosten (1.000 Euro/Jahr)	68,5
Gewinn vor Steuern (1.000 Euro/Jahr)	2,5
Amortisationszeit (Jahre)	13

stelle von Körnermais anzubauen. Daraus ergeben sich wirtschaftliche Vorteile (siehe *Tabelle 3*). Durch die Produktion von 11 ha Silomais ergibt sich eine jährliche Einkommenserhöhung von 2.550 Euro bei einem zusätzlichen Arbeitszeitbedarf von 55 Stunden. Die Einkommenserhöhung je Hektar ist trotz des höheren Preises für Silomais von KPF Flächen relativ gering, weil die Gesellschafter hohe Körnermaiserträge erzielen und niedrige Trocknungskosten anfallen.

### 3. Modellrechnungen

Modell A stellt eine Betriebsentwicklungsstrategie in der Tierhaltung die Alternative Beteiligung an einer Gemeinschaftsbiogasanlage gegenüber. In Modell B wird die Wirtschaftlichkeit des Anbaus von Silomais zur Biogasproduktion in einer Gemeinschaftsanlage untersucht.

#### 3.1 Rahmenbedingungen der Modellrechnungen

Alle Kalkulationen wurden unter den erwarteten Bedingungen nach der GAP-Reform 2003 (EG 1782/2003) durchgeführt (siehe dazu KIRNERM 2003). Die ÖPUL Prämien und die Ausgleichszulage (AZ) für benachteiligte Gebiete entsprechen den Beträgen des Jahres 2003. Die Modellbetriebe nehmen an den ÖPUL Maßnahmen Betriebsmittelverzicht auf Grünlandflächen und Betriebsmittelreduktion auf Ackerflächen teil. Der erzeugte Ökostrom wird zu den im Ökostromgesetz (BGBl. I Nr. 149/2002) festgesetzten Tarifen verkauft.

**Tabelle 3: Einkommenserhöhung durch die Produktion von Silomais zur Biogaserzeugung**

	Einheit	Menge	Euro/EH	Summe
Einkommenserhöhung Stilllegungsfläche	ha	8	294,91	2.359
Einkommenserhöhung KPF-Fläche*	ha	3	62,48	187
<b>Summe</b>				<b>2.547</b>

\*Ertrag: 12 t/ha Trockenmais, Preis: 142 Euro/t, Trocknungskosten: 21,5 Euro/t

**Tabelle 4: Annahmen zur Biogasanlage**

Leistung (kW <sub>el</sub> )	100
Investitionskosten (1.000 •)	450
Investitionsförderung (%)	30
Wärmeverkauf	nein
Wirkungsgrad BHKW (%)	33
Auslastungsgrad BHKW (%)	80
Arbeitsaufwand (Akh/Jahr)	600

#### 3.2 Modellbiogasanlage

Die Investitionskosten von 450.000 Euro exkl. MWSt. für eine Leistung von 100 kW<sub>el</sub> entsprechen dem Durchschnitt dieser Leistungsklasse.

Zur Finanzierung wird ein Kredit mit einer Laufzeit von 13 Jahren und einem Zinssatz von 5 % angenommen. Nach Berücksichtigung der Investitionsförderung von 30 % und der Ersatzinvestition des Blockheizkraftwerks (BHKW) im 7. Jahr ergeben sich durchschnittliche jährliche Kapitalkosten von 412 Euro/kW exkl. MWSt.

Der Arbeitsaufwand für Betreuung, Kontrolle und Administration der Biogasanlage wird durch Fremdarbeitskräfte erledigt und mit 600 Stunden pro Jahr veranschlagt. Für das BHKW wird eine Auslastung von 80 % angenommen, die einer jährlichen Laufzeit von 7000 Volllaststunden entspricht. Die Rohstoffe zur Biogasproduktion werden von den beteiligten Betrieben zur Biogasanlage geliefert, die Biogasgülle wird von den Landwirten selbst ausgebracht. Die Aufteilung der Erlöse und der Kosten der Gemeinschaftsbiogasanlage erfolgt proportional zu der aus den gelieferten Rohstoffen gewinnbaren Menge an Methangas.

#### 3.3 Beschreibung der Modellbetriebe

Beide Modellbetriebe sind Futterbaubetriebe mit Milchkühhaltung und weiblicher Nachzucht. Betrieb A ist ein Grünlandbetrieb mit 10 Milchkühen, die gesamte Fläche und Milchquote befindet sich im Eigenbesitz. Betrieb B bewirtschaftet Acker- und Grünland wobei 2 ha

**Tabelle 5: Daten der Modellbetriebe**

Bezeichnung	Betrieb A	Betrieb B
Ackerland (ha)	0	10
Grünland (ha)	10	15
Milchkühe (Stk)	10	20
Kalbinnen (Stk)	9	18
Milchquote (1.000 kg)	55	110
BHK Punkte	150	75

Ackerland und 3 ha Grünland gepachtet sind. Der Pachtzins für Ackerland beträgt 254 Euro/ha und für Grünland 210 Euro/ha. Die Milchquote von 110.000 kg ist Eigenbesitz (siehe *Tabelle 5*).

#### 3.4 Ergebnis Modellbetrieb A

Betrieb A möchte die Milchkühhaltung aufgeben und den Arbeitszeitbedarf im landwirtschaftlichen Betrieb reduzieren. Es besteht die Möglichkeit, den Betrieb auf Mutterkühhaltung umzustellen, oder die Tierhaltung aufzugeben und sich an einer Biogasanlage zu beteiligen. Die Grassilage würde zur Stromproduktion

genutzt. Die Berechnungen enthalten zunächst ÖPUL und AZ Prämien nach den im Jahr 2003 geltenden Bedingungen. *Tabelle 6* zeigt die Veränderung bei Erlösen, Ausgleichszahlungen und Kosten. Bei der Rechenvariante Biogas verringern sich, wegen der Aufgabe der Tierhaltung, die ÖPUL und AZ Prämien um 2.715 Euro. Durch die Umstellung auf Mutterkühe verringert sich die Arbeitszeit um 1.140 Stunden auf 680 h/Jahr, bei der Biogasproduktion um 1.550 Stunden auf 270 Stunden pro Jahr. Der Einkommensrückgang je freiwerdender Arbeitskraftstunde beträgt bei der Mutterkuhhaltung 9,90 Euro pro Stunde, bei Biogas 9,75 Euro pro Stunde. Um den Einkommensrückgang durch außerlandwirtschaftliches Einkommen auszugleichen muss mindestens dieser Betrag als Nettolohn erreicht werden.

Würde die Grünlandverwertung in Biogasanlagen bei der Prämienberechnung gleich behandelt, wie bei der Verfütterung an Raufutterverzehrer im Betrieb, so würden die ÖPUL und AZ Prämien nicht um 2.715 Euro weniger werden. Der Einkommensrückgang aus der Landwirtschaft wäre in diesem Fall insgesamt 12.589 Euro, je freiwerdender Arbeitskraftstunde 8,10 Euro.

### 3.5 Ergebnis Modellbetrieb B

Auf der Ackerfläche von Betrieb B werden 7 ha Futtergetreide, 1 ha Silomais

und 2 ha Ackerfutter angebaut. Es ergibt sich die Möglichkeit der Beteiligung an einer Gemeinschaftsbiogasanlage. Zur Produktion von Energiepflanzen wird die Getreidefläche durch Silomais ersetzt. Durch den geschlossenen Prozess in der Biogasanlage wird der Stickstoffkreislauf des Betriebs geschlossen. Ohne Düngerzukauf besteht die Möglichkeit, das Grünland intensiver zu bewirtschaften. Dadurch stehen neben 220 t Silomais noch 40 t Grassilage zur Biogasproduktion zur Verfügung. Welche Einkommensänderung durch die veränderte Fruchtfolge und die Investition in ein Biogasanlage erwartet werden kann ist in *Tabelle 7* errechnet.

Durch den Anbau von Silomais zur Biogasproduktion erhöht sich der Arbeitszeitbedarf um 52 Stunden pro Jahr. Das Einkommen steigt um 2.379 Euro pro Jahr, obwohl durch den Silomaisanbau für die Biogasanlage das gesamte Kraftfutter für die Milchkühe und Kalbinnen zugekauft werden muss.

## 4. Fazit

### Fallstudien:

Die Errichtung der Biogasanlagen erhöhen bei einem Strompreis von 16,5 bzw. 14,5 Cent/kWh voraussichtlich in allen Betrieben das Einkommen, die Amortisationszeit ist in allen Fallstudien kürzer als die 13 Jahre, für die der Strompreis

garantiert ist. Ein Betrieb baute die Biogasanlage gleichzeitig mit dem Stallgebäude, was sich wegen der niedrigeren Investitionskosten für die Wirtschaftlichkeit günstig auswirkte. Der Auslastungsgrad der Anlage und die Nutzung der Abwärme bewirken im Falle der Anlage B die kurze Amortisationsdauer von 7,5 Jahren. Die Gemeinschaftsbiogasanlage erwirtschaftet bei einer Nutzungsdauer von 13 Jahren keine Gewinne. Für die Gesellschafter bietet sich die Möglichkeit des Verkaufs von Silomais an die Biogasanlage, das Einkommen kann dadurch voraussichtlich erhöht werden.

### Modellrechnungen:

Für Betriebe, die aus der Milchkühhaltung aussteigen und den Arbeitszeitbedarf verringern wollen, bietet die Mutterkuhhaltung und die Biogasanlage eine alternative Verwertungsmöglichkeit des Grünlands. Mutterkühe brächten zwar ein höheres Einkommen als durch die Beteiligung an einer Gemeinschaftsbiogasanlage erwirtschaftet werden kann, jedoch wäre der Arbeitsaufwand deutlich höher. Das Einkommen je Arbeitsstunde wäre niedriger. Im Modellbetrieb mit Ackerfläche wird durch die Belieferung einer Gemeinschaftsbiogasanlage der Anbau von Futtergetreide durch Silomais ersetzt. Dadurch ergibt sich trotz des Kraftfutterzukaufs eine Einkommenserhöhung. Der jährliche Arbeitszeitbedarf steigt durch die Silomaisbereitstellung und die Ausbringung der Biogasgülle.

### Danksagung

Der Autor bedankt sich beim Jubiläumsfonds der Österreichischen Nationalbank und bei den Anlagenbetreibern für die Unterstützung bzw. Mitwirkung am Projekt.

### Literatur

- AMA - AGRAR MARKT AUSTRIA, 2003: Merkblatt Biogas für die Ernte 2003. Wien, Selbstverlag.
- BMLFUW - Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 2003: Sonderrichtlinie für die Umsetzung der „Sonstigen Maßnahmen“ des Österreichischen Programms für die Entwicklung des ländlichen Raumes. Wien.
- JAUSCHNEGG, H., 2003: Landwirtschaftliche Biogasanlagen in Österreich, Stand der zah-

**Tabelle 6: Änderungen bei Erlösen, Ausgleichszahlungen und Kosten in Euro/Jahr**

Bezeichnung	Mutterkühe	Biogas
Rückgang der Erlöse aus der Tierhaltung	- 13.138	- 22.437
Erlöse für Ökostrom	0	14.343
Veränderung der Tierprämien	445	- 2.851
Veränderung bei ÖPUL und AZ	0	- 2.715
Summe Erlöse und Ausgleichszahlungen	- 12.693	- 13.660
Variable Kosten	- 2.691	- 3.860
Kapitalkosten Stallumbau bzw. Biogasanlage	1.309	5.501*
Summe Kosten	- 1.382	1.441
Einkommensänderung	- 11.311	- 15.101

\*) 11 % der jährlichen Kapitalkosten der Gemeinschaftsanlage

**Tabelle 7: Änderung bei Erlösen, Ausgleichszahlungen und Kosten pro Jahr**

Bezeichnung	Euro
Rückgang Erlöse aus Getreideverkauf	- 702
Erlöse der Biogasanlage (Anteilig)	20.124
Rückgang ÖPUL Prämien	- 336
Summe Erlöse und Ausgleichszahlungen	19.086
Variable Kosten	8.997
Kapitalkosten für Biogasanlage	7.710*
Summe Kosten	16.707
Einkommensänderung	2.379

\*) 16 % der jährlichen Kapitalkosten der Gemeinschaftsanlage

- lenmäßigen Entwicklung per Ende 2002. Österreichischer Biomasseverband, unveröffentlichtes Skript.
- KIRNER, L., 2003: GAP-Reform 2003: Auswirkungen auf landwirtschaftliche Betriebe in Österreich. Agrarpolitischer Arbeitsbehelf Nr. 16
- der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, Wien.
- WALLA, C. und W. SCHNEEBERGER, 2003a: Survey of farm biogas plants with combined heat and power production in Austria. FinBio (2003). Bioenergy 2003. Proceedings of the International Nordic Bioenergy Conference. 2<sup>nd</sup>-5<sup>th</sup> September 2003 in Jyväskylä, Finland, pp. 402-408.
- WALLA, C. und W. SCHNEEBERGER, 2003b: Analyse der Investitionskosten und des Arbeitszeitbedarfs landwirtschaftlicher Biogasanlagen in Österreich. Berichte über Landwirtschaft. 81 (4), 527-535.