

energiepflanzenproduktion für biogasanlagen

von christoph walla und walter schneeberger

Das Ökostromgesetz (BGBl. I Nr. 149/2002) und die Ökostromverordnung (BGBl. II Nr. 508/2002) in Erweiterung des EIWOGs (BGBl. I. 143/1998) setzen 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 wurden und bis 31. 12. 2007 den Betrieb aufnehmen.

2002 wurden nur sieben Prozent der landwirtschaftlichen Biogasanlagen ausschließlich mit Gülle betrieben und ebenso viele ohne Gülle. Rund zwei Drittel der Anlagen vergärten auch Energiepflanzen, wobei Silomais am häufigsten verwendet wurde, gefolgt von Grassilage. Rund ein Viertel der Anlagen befand sich auf biologisch wirtschaftenden Betrieben (vgl. Walla und Schneeberger, 2003a, 404).

Die Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik (EG 1782/2003) erleichtert durch die produktionsunabhängige Betriebsprämie in bestimmten Fällen den Einstieg in neue Betriebszweige. Für Betriebe, die die Rinderhaltung aufgeben wollen, bieten Biogasanlagen eine Alternative zur Nutzung der Fut-

terflächen. In biologischen Marktfruchtbetrieben liefern Knöllchenbakterien Stickstoff, der in den Ernterückständen an die Fläche gebunden ist. Energiepflanzen für Biogasanlagen liefern auch Biogasgülle und ermöglichen dadurch einen flexiblen Stickstoffeinsatz in der Fruchtfolge. Auf Grund der größenabhängigen Stromeinspeistarife, der unterschiedlichen Förderungsbedingungen und der Vielzahl an möglichen Energiepflanzen sind Wirtschaftlichkeitsrechnungen nötig.

Methoden und Datengrundlage

Die Auswirkungen des Energiepflanzenanbaus für eine Biogasanlage werden für vier Modellbetriebe mit Hilfe der linearen Planungsrechnung ermittelt, wobei zur Beurteilung des Einkommenszuwachses die optimale Flächennutzung ohne und mit Energiepflanzen errechnet wird. Die Energiepflanzen würden in einer Gemeinschaftsbiogasanlage vergoren, die von mehreren Betrieben errichtet und betrieben wird. Alle Kalkulationen wurden unter den erwarteten Bedingungen nach der GAP-Reform 2003 (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 Betriebsmittelverzicht auf Grünlandflächen und Betriebsmittelreduktion auf Ackerflächen bzw. an der biologischen 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 die-

ser Leistungsklasse (Walla und Schneeberger, 2003b, 530). Die Berechnung der durchschnittlichen Kapitalkosten der Biogasanlage erfolgt unter Berücksichtigung von 30 Prozent Investitionsförderung aus Mitteln der ländlichen Entwicklung. Zur Finanzierung wird ein Kredit mit einem Zinssatz von fünf Prozent aufgenommen. Die Laufzeit des Kredits deckt sich mit der erwarteten Nutzungsdauer von 13 Jahren. Unter Berücksichtigung der Ersatzinvestition des Blockheizkraftwerks (BHKW) im siebten Jahr ergeben sich durchschnittliche jährliche Kapitalkosten von 412 €/kW_{el} exklusive Mehrwertsteuer.

Betreuung, Kontrolle und Administration der Biogasanlage werden durch die Mitgliedsbetriebe selbst erledigt. Der Arbeitsaufwand dafür wird mit 600 Stunden pro Jahr veranschlagt (Walla und Schneeberger, 2003b, 532). Für das BHKW wird eine Auslastung von 80 Prozent angenommen, die einer jährlichen Laufzeit von 7000 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.

Die Modellbetriebe A, B und C sind Futterbaubetriebe, die Rinder halten. Betrieb A ist ein reiner Grünlandbetrieb der Zone 2 mit 150 Berghöfekataster-Punkten. Betrieb B bewirtschaftet sowohl Acker als auch Grünland. Beide Betriebe sind Milchviehbetriebe mit weiblicher Nachzucht, die gesamte Milchquote befindet sich im Eigenbesitz. Betrieb C mäset Jungtiere auf 100 Mastplätzen und Betrieb D ist ein biologischer Marktfruchtbetrieb (siehe Tabelle 2).



DI Christoph Walla, Univ.-Prof. DI Dr. Walter Schneeberger, beide: Institut für Agrar- und Forstökonomie, Department für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Universität für Bodenkultur Wien, Wien

Tabelle 1: Annahmen zur Biogasanlage

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

Tabelle 2: Daten der Modellbetriebe

| Bezeichnung | Betrieb A | Betrieb B | Betrieb C | Betrieb D |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ackerland (ha) | | 40 | 40 | 60 |
| Grünland (ha) | 20 | 10 | 10 | |
| Milchkühe (Stk) | 20 | 30 | | |
| Kalbinnen (Stk) | 10 | 15 | | |
| Milchquote (1.000 kg) | 110 | 165 | | |
| Maststiere (Stk) | | | 100 | |

Die Modellrechnungen wurden für die Betriebe A, B und C mit Daten aus dem Standarddeckungsbeitragskatalog durchgeführt, die für den Betrieb A an die Besonderheiten des österreichischen Berggebiets angepasst wurden. Die Annahmen der Betriebe B und C wurden den Gegebenheiten des Alpenvorlandes angepasst. Die angenommenen Preise der Betriebsmittel und die Erzeugerpreise entsprechen dem Durchschnitt der letzten zwölf Monate (AWI, 2004).

Die Modellrechnung für den Betrieb D wurde mit Daten von Biobetrieben in der Ackerbauregion Weinviertel durchgeführt. Von drei biologischen Marktfruchtbetrieben wurden Erträge, variable Kosten, Arbeitszeitbedarf und voraussichtliche Erzeugerpreise für das Jahr 2004 erhoben.

Alle Betriebe haben die Möglichkeit, Rohstoffe an eine Gemeinschaftsbiogasanlage zu liefern und sich an dieser als Gesellschafter zu beteiligen. Die Höhe des Anteils an der Biogasanlage entspricht der Energiemenge, die aus den gelieferten Rohstoffen erzeugt wird. Neben Gülle können die Energiepflanzen Silomais, Grassilage und Luzernegras geliefert werden. Mit allen Rohstoffen könnte eine Biogasanlage sowohl alleine als auch in verschiedenen Mischungsverhältnissen betrieben werden (Amon et al., 2004, 32 u. 37).

Ergebnisse Modellbetrieb A

Betrieb A möchte die Milchkuhhaltung aufgeben und den Arbeitszeitbedarf im landwirtschaftlichen Betrieb reduzieren. Es besteht die Möglichkeit, den Betrieb auf Mutterkuhhaltung umzustellen, oder die Tierhaltung aufzugeben und sich an einer Biogasanlage zu beteiligen. Die Grassilage würde zur Ökostromproduktion genutzt. Die Berechnungen enthalten zunächst ÖPUL- und AZ-Prämien nach den im Jahr 2004 geltenden Bedingungen. Tabelle 3 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 7462 €. Durch die Umstellung auf Mutterkühe nimmt die Arbeitszeit um 1550 Stunden auf 1050 Stunden pro Jahr ab, bei der Biogasproduktion um 2065 Stunden auf 545 Stunden pro Jahr. Der Einkommensrückgang je freierwerdender Arbeitskraftstunde beträgt bei der Mutterkuhhaltung 9,5 € pro Stunde, bei Biogas 14,0 € pro Stunde. Um den Einkommensrückgang durch außerlandwirtschaftliches Einkommen auszugleichen, muss also mindestens dieser Betrag als Nettolohn erreicht werden.

Würde die Grünlandverwertung in Biogasanlagen bei der Prämien-

berechnung gleich behandelt wie bei der Verfütterung an Rauhfuttermittel im Betrieb, so würden die ÖPUL- und AZ-Prämien nicht um 7462 € abnehmen. Der Einkommensrückgang aus der Landwirtschaft wäre in diesem Fall insgesamt 21557 €, je freierwerdender Arbeitskraftstunde 10,3 €.

Ergebnisse Modellbetrieb B

Der Modellbetrieb B mit Acker- und Grünland sowie Milchkuhhaltung hat die Möglichkeit, Rohstoffe an eine Biogasanlage zu liefern und sich an dieser zu beteiligen. Zur Produktion von Energiepflanzen wird die Futtergetreidefläche durch Silomais ersetzt. Die Fläche an Aufmischweizen wird um vier Hektar eingeschränkt und ebenfalls durch Silomais ersetzt. Die Stilllegung wird anstelle von Raps für Feldfutter zur Biogasproduktion genutzt (siehe Tabelle 4). Die Nutzung des Grünlands wird durch die Energiepflanzenproduktion nicht beeinflusst. Die Begrenzung der Getreide- und Maisfläche mit maximal 75 Prozent der Ackerfläche (ÖPUL 2000) wird wirksam.

Es stehen neben 560 Tonnen Gras- und Maissilage auch 600 m³ Gülle zur Biogasproduktion zur Verfügung. Durch die Produktion von Energiepflanzen und die Rückführung der Biogasgülle wird der Stickstoffkreislauf des Betriebs geschlossen. Dadurch ist in diesem

Im Jahr 2002 wurden nur sieben Prozent der landwirtschaftlichen Biogasanlagen ausschließlich mit Gülle betrieben und ebenso viele ohne Gülle. Rund zwei Drittel der Anlagen vergärten auch Energiepflanzen, wobei Silomais am häufigsten verwendet wurde, gefolgt von Grassilage. Rund ein Viertel der Anlagen befand sich auf biologisch wirtschaftenden Betrieben.

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

| Bezeichnung | Milchkühe | Mutterkühe | Mit Biogasanlage |
|---|-----------|------------|------------------|
| Erlöse aus Tierhaltung | 40.914 | 21.892 | |
| Erlöse der Biogasanlage* (1.200 €/kW) | | | 26.774* |
| Marktordnungsprämie Tierhaltung | 4.647 | 6.572 | |
| ÖPUL und AZ-Prämien | 11.539 | 11.539 | 4.077 |
| Variable Kosten (Aufwand) | 18.713 | 15.685 | 7.521 |
| Variable Kosten (Aufwand) Biogasanlage* (115 €/kW) | | | 2.518* |
| Kapitalkosten für Stallbau / Biogasanlage* (500 €/kW) | | 3.082 | 10.990* |
| Einkommensveränderung | | -14.695 | -29.019 |

*: 22 % der jährlichen Erlöse und Kosten der Gemeinschaftsanlage

Tabelle 4: Ackernutzung ohne bzw. mit Energiepflanzenproduktion

| Kultur | Ohne Biogasanlage | | Mit Biogasanlage | |
|----------------|-------------------|-----|------------------|-----|
| | ha | % | ha | % |
| Aufmischweizen | 14 | 35 | 10 | 25 |
| Futterweizen | 4 | 10 | | |
| Sommergerste | 4 | 10 | | |
| Körnererbsen | 6 | 15 | 6 | 15 |
| Silomais | 8 | 20 | 20 | 50 |
| Körnerraps | 4 | 10 | | |
| Feldfutter | | | 4 | 10 |
| Summe | 40 | 100 | 40 | 100 |

Für Betriebe, die aus der Milchkuhhaltung aussteigen und den Arbeitszeitbedarf verringern wollen, bieten die Mutterkuhhaltung und die Biogasanlage eine alternative Verwertungsmöglichkeit des Grünlands. Mutterkühe brächten zwar ein höheres Einkommen als die Energiepflanzenproduktion und Beteiligung an einer Biogasanlage, jedoch wäre der Arbeitsaufwand deutlich höher.

Betrieb kein Stickstoffdüngerkauf mehr nötig. Die damit verbundene Reduktion der variablen Kosten wird durch die höheren Erntekosten der Mais- und Grassilage und den Zukauf von Kraftfutter ausgeglichen. Die Energiepflanzenproduktion hat auf die Erlöse aus der Tierhaltung und auf die Ausgleichszahlungen keinen Einfluss. Welche Einkommensänderung durch die veränderte Fruchtfolge und die Produktion von Energiepflanzen für eine Biogasanlage erwartet werden kann, ist in Tabelle 5 errechnet. Durch den Anbau von Silomais und Feldfutter zur Biogasproduktion und die Betreuung der Anlage erhöht sich der Arbeitszeitbedarf um zirka 260 Stunden pro Jahr. Das Einkommen steigt um 4 158 € pro Jahr, obwohl durch den Anbau von Energiepflanzen für die Biogasanlage Kraftfutter für die Milchkuhe und Kalbinnen zugekauft werden muss.

Ergebnisse Modellbetrieb C

Im Modellbetrieb C mit Ackerland, Grünland und Mastrindern ergibt sich die Möglichkeit der Beteiligung an einer Gemeinschaftsbiogasanlage. Zur Produktion von Energiepflanzen werden die Futtergetreidefläche durch Silomais und der Raps auf Stilllegungsflächen durch Feldfutter ersetzt (siehe Tabelle 6). Die Begrenzung der Getreide- und Maisfläche mit maximal 75 Prozent der Ackerfläche (ÖPUL 2000) wird wirksam.

Die Nutzung des Grünlands wird durch die Energiepflanzenproduktion nicht beeinflusst. Es stehen neben 440 Tonnen Gras- und Maissilage auch 700 m³ Gülle zur Biogasproduktion zur Verfügung. Die Einkommensänderung durch die ver-

Tabelle 6: Ackernutzung ohne bzw. mit Energiepflanzenproduktion

| Kultur | Ohne Biogasanlage | | Mit Biogasanlage | |
|----------------|-------------------|-----|------------------|-----|
| | ha | % | ha | % |
| Aufmischweizen | 8 | 20 | 10 | 25 |
| Futterweizen | 6 | 15 | | |
| Sommergerste | 4 | 10 | | |
| Körnererbsen | 6 | 15 | 6 | 15 |
| Silomais | 12 | 30 | 20 | 50 |
| Körnerraps | 4 | 10 | | |
| Feldfutter | | | 4 | 10 |
| Summe | 40 | 100 | 40 | 100 |

änderte Fruchtfolge und die Produktion von Energiepflanzen ist in Tabelle 7 errechnet. Durch den Anbau von Silomais und Feldfutter zur Biogasproduktion und die Betreuung der Anlage erhöht sich der Arbeitszeitbedarf um zirka 220 Stunden pro Jahr. Das Einkommen steigt um 4 863 € pro Jahr, obwohl durch den Anbau von Energiepflanzen für die Biogasanlage Kraftfutter für die Mastrinder zugekauft werden muss.

Ergebnisse Modellbetrieb D

Der Biobetrieb mit 60 Hektar Ackerfläche hat die Möglichkeit, Rohstoffe an eine Biogasanlage zu

liefern. Als Energiepflanzen können Silomais und Luzerne angebau werden. Die Erträge wurden von den Landwirten für Mais mit 35 Tonnen Silage und für Luzerne mit 20 Tonnen Silage pro Jahr geschätzt. Aus pflanzenbaulichen Gründen müssen mindestens 25 Prozent Luzerne angebau werden, die Körnererbsen sind mit 15 Prozent und das Getreide 50 Prozent der Ackerfläche begrenzt. In Abstimmung mit den befragten Landwirten sind die Ölkürbis- und Kartoffelflächen mit je vier Hektar beschränkt.

Die Modellrechnungen zeigen, dass bei Rückführung der Biogasgülle der Anbau von Luzerne zur Biogasproduktion wirtschaftlicher ist als der von Silomais. Insgesamt liefert der Modellbetrieb mit 60 Hektar Ackerfläche 360 Tonnen Luzerne an die Gemeinschaftsbiogasanlage, womit das Liefer-

recht vollständig genutzt wird. Im Modellbetrieb stehen kalkulatorisch 4 230 Kilogramm Stickstoff zur Verfügung. Davon stammen 2 760 Kilogramm Stickstoff aus den rund 400 m³ Biogasgülle, die gezielt in der Fruchtfolge eingesetzt werden können. Ohne Energiepflanzenproduktion stehen den Folgefrüchten der Leguminosen kalkulatorisch 2 300 Kilogramm Stickstoff 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 Buchwei-

Tabelle 5: Erlöse und Kosten pro Jahr in Euro ohne bzw. mit Energiepflanzenproduktion

| Bezeichnung | Ohne Biogasanlage | Mit Biogasanlage |
|--|-------------------|------------------|
| Erlöse aus Marktfrüchten | 13.356 | 8.790 |
| Erlöse der Biogasanlage* (1.200 €/kW) | | 37.992* |
| Variable Kosten (Aufwand) | 36.948 | 46.642 |
| Variable Kosten (Aufwand) Biogasanlage* (115 €/kW) | | 3.680* |
| Kapitalkosten für Biogasanlage* (500 €/kW) | | 15.613* |
| Einkommenserhöhung | | 4.158 |

*: 32 % der jährlichen Erlöse und Kosten der Gemeinschaftsanlage



Wieviel wird Ihnen später fehlen? Jetzt schätzen und Zusatzpension gewinnen.

Verlost werden 9 Vorsorgeprodukte
jeweils im Wert von 10.000 Euro.
Näheres bei Ihrem Raiffeisenberater
oder unter www.raiffeisen.at.



zen 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 Prozent. Der Leguminosenanteil sinkt von 50 auf 30 Prozent (siehe Tabelle 8).

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.

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 anteili-

gen 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 9).

Fazit

Für Betriebe, die aus der Milchkühhaltung aussteigen und den Arbeitszeitbedarf verringern wollen, bieten die Mutterkuhhaltung und die Biogasanlage eine alternative Verwertungsmöglichkeit des Grünlands. Mutterkühe brächten zwar ein höheres Einkommen als die

Tabelle 7: Erlöse und Kosten pro Jahr in Euro ohne bzw. mit Energiepflanzenproduktion

| Bezeichnung | Ohne Biogasanlage | Mit Biogasanlage |
|--|-------------------|------------------|
| Erlöse aus Marktfrüchten | 7.630 | 7.070 |
| Erlöse der Biogasanlage* (1.200 €/kW) | | 32.579* |
| Variable Kosten (Aufwand) | 66.650 | 77.312 |
| Variable Kosten (Aufwand) Biogasanlage* (115 €/kW) | | 3.105* |
| Kapitalkosten für Biogasanlage* (500 €/kW) | | 13.388* |
| Einkommenserhöhung | | 4.863 |

*: 27 % der jährlichen Erlöse und Kosten der Gemeinschaftsanlage

Tabelle 8: Ackerernutzung 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 | | |
| Sommerwicke | 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 |

In den Modellbetrieben mit Ackerfläche wird durch die Belieferung einer Gemeinschaftsbiogasanlage die Fruchtfolge verändert. In konventionellen Betrieben werden sowohl Feldfutter als auch Silomais als Energiepflanzen angebaut. Silomais zur Biogasproduktion ist bei den Erzeugerpreisen des Jahres 2004 dem Feldfutter ökonomisch überlegen.

Energiepflanzenproduktion und Beteiligung an einer Biogasanlage, jedoch wäre der Arbeitsaufwand deutlich höher. Das Einkommen je Arbeitsstunde wäre niedriger.

In den Modellbetrieben mit Ackerfläche wird durch die Belieferung einer Gemeinschaftsbiogasanlage die Fruchtfolge verändert. In konventionellen Betrieben werden sowohl Feldfutter als auch Silomais als Energiepflanzen angebaut. Silomais zur Biogasproduktion ist bei den Erzeugerpreisen des Jahres 2004 dem Feldfutter ökonomisch überlegen. Je mehr der Maisanteil in der Fruchtfolge begrenzt wird (z. B. aus pflanzenbaulichen Gründen oder prophylaktisch zur Vermeidung eines hohen Schädlingsbefalls), desto geringer ist das Einkommen, denn Feldfutter als alternativer Rohstoff verursacht höhere Kosten je Tonne Silage. Die Grundfuttererzeugung für die Milchkühe und Mastrinder wird durch die Energiepflanzenproduktion nicht eingeschränkt. Bei anhaltend niedrigen Getreidepreisen ist Silomais zur Biogasproduktion eine Alternative zum Futtergetreideanbau.

Im Biobetrieb ist das Luzernegras bei den angenommenen betrieblichen Voraussetzungen als Rohstoff für die Biogasanlage dem Silomais überlegen, weil für die Folgefrüchte mehr Stickstoff ver-



Ende 2001 gab es in Österreich 86 landwirtschaftliche Biogasanlagen, Ende März 2005 waren 159 Anlagen in Betrieb.

fügar wird. Außerdem ist der Großteil der Luzernefläche auch ohne Biogasanlage für die Stickstoffversorgung 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 Bauern für die Bereitstellung der Daten.

Literatur

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

AMA – Agrar Markt Austria (2004): Merkblatt Biogas für die Ernte 2004. Wien, Selbstverlag.

BAWI – Bundesanstalt für Agrarwirtschaft (2004): Monatszeitreihen pflanzliche und tierische Produktion. <http://www.awi.bmlf.gv.at/frame sets/datenpoolframeset.html>, 14.12.2004.

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.

Energy-Control (2005): Bericht über die Ökostrom-Entwicklung und Kraft-Wärme-Kopplung. <http://www.e-control.at/pls/econtrol/docs/folder/intern/administration/dateien/oeko/oekostrom-bericht2005.pdf>

Jauschnegg, H. (2003): Landwirtschaftliche Biogasanlagen in Österreich, Stand der zahlenmäßigen Entwicklung per Ende 2002. Österreichischer Biomasse-Verband, 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 Schneeberger, W. (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, 2nd-5th September 2003 in Jyväskylä, Finland, pp. 402-408.

Walla, C. und Schneeberger, W. (2003b): Analyse der Investitionskosten und des Arbeitszeitbedarfs landwirtschaftlicher Biogasanlagen in Österreich. Berichte über Landwirtschaft. 81 (4), 527-535 ■

Tabelle 9: 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* (1.200 €/kW) | | 23.570* |
| Variable Kosten (Aufwand) | 30.027 | 38.749 |
| Variable Kosten (Aufwand) Biogasanlage* (115 €/kW) | | 2.653* |
| Kapitalkosten für Biogasanlage* (500 €/kW) | | 9.686* |
| Einkommenserhöhung | | 12.379 |

*: 20 % der jährlichen Erlöse und Kosten der Gemeinschaftsanlage