

# Ökonomie ist oberstes Gebot

**BIOGASANLAGEN** Mit der Unterschrift des früheren Umweltministers Martin Bartenstein unter den Kyoto-Vertrag hat sich auch Österreich zur Verringerung seiner Kohlendioxidemission bis 2012 um 13 % verpflichtet. Das vorgesehene Maßnahmenpaket, um dieses Ziel zu erreichen, bezieht auch die Biogaserzeugung mit ein. Für Landwirte stellt sich die Frage, ob die Errichtung einer Biogasanlage eine Einkommensalternative sein kann.

Dieser Beitrag setzt sich mit grundsätzlichen Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit auseinander und zeigt am Beispiel einer Fallstudie, dass durch den Betrieb einer Biogasanlage eine Einkommenserhöhung möglich ist. Die Biogasgewinnung selbst wird nur kurz erörtert, technische Einzelheiten für die Planung sind einschlägigen Werken zu entnehmen, etwa den Merkblättern Nr. 61 und 62 des Österreichischen Kuratoriums für Landtechnik und Landentwicklung, ÖKL, in Wien.

## Biogas

Biogas ist ein brennbares, methanhaltiges Gasgemisch, das durch den anaeroben mikrobiellen Abbau organischer Substanz entsteht. Als Ausgangsmaterial können grundsätzlich alle biogenen Roh- und Reststoffe verwendet werden, die anaerob abbaubar sind. Damit

## BIOGAS IM WWW

Der Zugang zur heimischen Biogas-Szene ist im Internet ganz leicht zu finden. Die Domain [www.biogas.at](http://www.biogas.at) bietet nicht die erhoffte Übersicht. Die ARGE Biogas ist eine Untergruppe des Naturschutzbund Österreich ([www.naturschutzbund.at](http://www.naturschutzbund.at)). Infos über Österreichs Biogasanlagen und -potenziale gibt es bei der Energieverwertungsagentur. Dort ist auch eine Übersicht der Fördermaßnahmen zu finden ([www.eva.wsv.ac.at](http://www.eva.wsv.ac.at)). Beim Österreichischen Kuratorium für Landtechnik ([www.oekl.at](http://www.oekl.at)) gibt es Merkblätter - Nr. 61 „Lw. Biogasanlagen“, Nr. 62 „Sicherheitstechnik für Lw. Biogasanlagen“ und Nr. 65 „Organische Reststoffe für die Cofermentation in Lw. Biogasanlagen“. Aktuelle Forschungsarbeiten zum Thema findet man auch auf der Homepage der BOKU ([www.boku.ac.at](http://www.boku.ac.at)) sowie der IFA Tulln ([www.ad-nett.org](http://www.ad-nett.org)). Auch die Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie hat einige Beiträge zu Biogas im Web ([www.aee.at](http://www.aee.at))

der Abbauprozess, also die Gärung, nicht nachteilig beeinflusst wird und außerdem die Biogasgülle – das vergorene Substrat – auf den Feldern verwertet werden kann, sollen möglichst geringe Mengen an Hemm- und Schadstoffen im Ausgangsmaterial enthalten sein. Aus der Landwirtschaft stehen als Gärsubstrate einerseits im landwirtschaftlichen Betrieb anfallende Materialien wie Gülle, Mist, Silagesaft und Ernterückstände zur Verfügung, andererseits können die Gärsubstrate als nachwachsende Rohstoffe eigens produziert werden, etwa durch den Anbau von Mais, Roggen oder Luzerne auf Äckern oder Mähgut aus Grünland.

Eine Biogasanlage für landwirtschaftliche Rohstoffe besteht aus den drei Hauptkomponenten: dem Fermenter und den dazugehörigen Baueinheiten; dem Gasspeicher, Gasreiniger und der Gastrecke sowie dem Blockheizkraftwerk bzw. der Energiezentrale. Flüssiges Substrat wie Gülle wird von einer Vorgrube in den Fermenter gepumpt, festes Substrat – Gras oder Silagen – wird mittels Förderschnecken in den Fermenter eingebracht. Dort findet mit Hilfe von Mikroorganismen unter Luftab-

schluss die Biogasgewinnung statt. Durch einen Überlauf gelangt das vergorene Substrat in den Nachgärbehälter, wo noch weiter Biogas entsteht. Das kontinuierlich gewonnene Biogas wird gespeichert und von Schwefel und Schmutzpartikeln gereinigt, bevor es im Blockheizkraftwerk in Strom und Wärme umgewandelt wird. Anstatt Biogas in Strom und Wärme umzuwandeln, könnte es auch für die Einspeisung in ein Gasnetz aufbereitet werden (Reinigen, Anreichern, Verdichten und Odorieren).

## Ökonomie

Vor der Errichtung einer Biogasanlage sollte ihre Wirtschaftlichkeit überprüft werden. Dazu sind die Leistungen und Kosten festzustellen. Deren Schätzung erfordert eine genaue Abgrenzung der monetären Auswirkungen der Biogasgewinnung auf den landwirtschaftlichen Betrieb (Einzelanlage) bzw. auf die landwirtschaftlichen Betriebe (Gemeinschaftsanlagen). Zu den Leistungen zählen die Erlöse für Strom- und Wärmelieferungen (Blockheizkraftwerk) bzw. die Erlöse für Gaslieferungen (Einspeisung

ins Gasnetz) und der Wert des vergorenen Substrats sowie eventuelle Entgelte bei Verwertung kommunaler und privater biogener Abfälle.

Die Kosten resultieren aus der Errichtung der Biogasanlage samt allen Nebenanlagen wie Siloplaten oder Silo sowie aus dem Betrieb der Anlage. Dazu kommen die Kosten für die Bereitstellung des Substrates. Maßgeblich für die Wirtschaftlichkeitsrechnung sind die zusätzlich anfallenden Kosten, auch Grenzkosten genannt. Das sind etwa beim Einsatz von Mähgut auf sonst ungenutztem Grünland sämtliche bis zur Beschickung des Fermenters entstehenden Kosten. Beim Anbau von so genannten Energiepflanzen sind die Kosten des Anbaus und der sonstigen bis zur Beschickung des Fermenters auflaufenden Kosten in Rechnung zu stellen. Wenn durch den Anbau von Energiepflanzen andere Flächennutzungen eingeschränkt werden, so ist der daraus resultierende Nutzenentgang den Kosten der Biogasanlage als so genannte Nutzungskosten zuzurechnen; etwa der entfallende Deckungsbeitrag bei Einschränkung des Körnermais-anbaus für den Verkauf als Folge der Verwertung von Mais in der

Übersicht 1: Allgemeines Schema zur Ermittlung der Auswirkungen einer Biogasanlage auf das jährliche Betriebsergebnis.

Betriebsergebnis mindernd	Betriebsergebnis erhöhend
Zusätzliche Kosten Z. B. Anbau, Ernte, Silieren der Pflanzen zur Biogasgewinnung; fixe und variable Kosten der Biogasanlage samt Nebenanlagen pro Jahr	Zusätzliche Erlöse Z. B. Stromeinspeisung ins Netz; Wärmelieferung an Abnehmer; Entgelt für Verwertung von Abfällen
Entgangene Erlöse Z. B. Verkaufserlös bei Verringerung der Marktfruchtanbaufläche	Entfallende Kosten Z. B. variable Kosten bei Verringerung des Marktfruchtanbaus
Entgangene Prämien Z. B. Flächenprämie für Marktfrucht; Abnahme ÖPUL-Prämienfläche	Zusätzliche Prämien Z. B. Flächenprämie für Energiepflanze; Zunahme ÖPUL-Prämienfläche
Wertansätze für innerbetriebliche Vorgänge Z. B. Einschränkung der Futterlieferungen an Viehhaltung; Wert des Wirtschaftsdüngers	Wertansätze für innerbetriebliche Vorgänge Z. B. Wert des vergorenen Substrats; positive Vorfruchtwirkungen der Energiepflanze

Biogasanlage. Beim Anbau von Energiepflanzen auf Stilllegungsflächen entstehen keine Nutzungskosten, zu quantifizieren sind die Mehrkosten für den Anbau der Energiepflanzen anstelle der Anlage einer Grünbrache.

Zu beachten sind in der Wirtschaftlichkeitsrechnung ferner eventuelle Auswirkungen des Anbaus von Energiepflanzen auf die Prämien (Stichworte: Kulturpflanzenausgleich, ÖPUL). Ob es zu Änderungen bei der Gesamtpremie eines Betriebes aus dem ÖPUL als Folge des Energiepflanzenanbaus kommt, hängt von den betrieblichen Gegebenheiten und den gewählten Energiepflanzen ab. Im ÖPUL 2000 kann für Energiepflanzen auf Stilllegungsflächen eine Prämie beantragt werden. Das allgemeine Schema in Übersicht 1 soll die Berechnung der wirtschaftlichen Konsequenzen der Errichtung einer Biogasanlage verdeutlichen. Je weniger die Betriebsorganisation von der Errichtung der Biogasanlage beeinflusst wird, desto leichter lassen sich die ökonomischen Konsequenzen quantifizieren. Das Schema ist bewusst detailliert gehalten, um für möglichst viele Fälle gültig zu sein. Manche Posten lassen sich zusammenziehen. Um beispielsweise nicht den Wert des Wirtschaftsdüngers und des vergorenen Substrats getrennt schätzen zu müssen, kann mit der Werterhöhung als Folge einer besseren Stickstoffausnutzungsmöglichkeit gerechnet werden. Der Verkaufserlös der eingeschränkten Marktfrucht ließe sich ersetzen durch den Deckungsbeitrag der Marktfrucht, die variablen Kosten der eingeschränkten Marktfrucht sind dann in dieser Kennzahl schon mitberücksichtigt. Wertansätze für eingesetztes Mähgut wären notwendig, wenn ein Betrieb wegen der Biogaserzeugung die Zahl der Tiere verringert. Bei größeren Veränderungen in der Tierhaltung durch die Biogasanlage wäre eine Gesamtbetriebsplanung der hier besprochenen Vorgangsweise vorzuziehen. Wird jedoch in einem Betrieb im Zuge der Errichtung einer Biogasanlage die Tierhaltung aus anderen Gründen eingeschränkt oder aufgegeben, so darf die damit verbundene Verschlechterung des Betriebsergebnisses nicht der Biogasanlage angelastet werden.

### Fallstudie

• Gemeinschaftsanlage von zwei landwirtschaftlichen Betrieben ohne Buchführungspflicht (Geldbeträge inkl. USt.)

Übersicht 2: Auswirkungen der Biogasanlage auf das Betriebsergebnis pro Jahr in €1).

Betriebsergebnis mindernd		Betriebsergebnis erhöhend	
Jährliche Kosten Biogasanlage:		Erlös Stromverkauf:	23.849,- €
Kapitalkosten		Höherer Düngerwert	436,- €
(Abschreibung, Zinsen)	12.462,- €	Mehr ÖPUL-Prämien (Mais für Biogas)	2.824,- €
Versicherung und Instandhaltung	2.017,- €	<b>Summe</b>	<b>27.109,- €</b>
Variable Kosten der Biogasanlage	5.163,- €		
Variable Kosten Silomais	3.062,- €		
Deckungsbeitrag Stilllegungsfläche	1.872,- €		
<b>Summe</b>	<b>24.576,- €</b>		

- Substrateinsatz: Gülle, Mist, Gras (derzeit kompostiert), Silomais auf Stilllegungsfläche.
- Gesamtsubstrat 1.377 m<sup>3</sup> pro Jahr
- Investitionskosten insgesamt: 2.161.334 €
- Finanzierung: Investitionszuschuss 40.333 € (30 % der Nettoinvestitionskosten); Bankkredit (10 Jahre Laufzeit, effektiver Zinssatz 5,375 %)
- Nutzungsdauer: 20 Jahre, Blockheizkraftwerk jeweils 5 Jahre
- Gasertrag pro Jahr: 115.000 m<sup>3</sup>
- Stromverkauf pro Jahr: 228.000 kWh à 0,1046 € (Standort NÖ)
- Wärmeverkauf nicht möglich (keine Abnehmer)
- Bessere Stickstoffausnutzung im Wert von 436 €
- Arbeitszeit nicht bewertet (ausreichende Kapazität wird vorangesetzt)

Das Betriebsergebnis verbessert sich insgesamt (Gemeinschaftsanlage von zwei Betrieben) um durchschnittlich rund 2.500 € pro Jahr (Übersicht 2). Die Anlage ist nach 16 Jahren amortisiert.

### Fazit

Die Errichtung einer Biogasanlage wäre für die beiden Betriebe wirtschaftlich, es käme zu einer Einkommenserhöhung. Wie das Berechnungsschema und die Fallstudie zeigen, bestimmen viele Einflussgrößen, ob die Errichtung einer Biogasanlage überhaupt eine Einkommenserhöhung bewirkt bzw. in welcher Höhe sich das Einkommen der Betreiber erhöht. Die wichtigsten Einflussgrößen sind: die Höhe der Investitionskosten je m<sup>3</sup> Gas, die Investitionszuschüsse, die Nutzungsdauer der Anlagen, die Zinsen für das eingesetzte Kapital, die Kosten je m<sup>3</sup> Substrat (wesentlich von den eingesetzten Rohstoffen und von Nutzungskosten abhängig), die Gasausbeute je m<sup>3</sup> Substrat, die Verweilzeit des Sub-

strats im Fermenter, der Wert des vergorenen Substrats (Nährstoffeffizienz und Ausbringungskosten), die Förderungsrichtlinien für die Flächennutzung (Kulturpflanzenausgleich, ÖPUL-Richtlinien) sowie die Nutzungskosten für die zur Biogasgewinnung eingesetzten Arbeitsstunden. Besonderen Einfluss haben die Erlöse für das Biogas, was vor allem vom Einspeisetarif und von den Möglichkeiten der Wärmeverwertung abhängt.

Die vorliegende Fallstudie sieht keine außerbetriebliche Verwertung der Wärme vor, dennoch errechnet sich eine Einkommenserhöhung durch die Errichtung der Anlage. Bei zumindest teilweiser Nutzung der Wärme im eigenen Betrieb – Wohnhaus, Stall – oder bei Verkauf in ein bestehendes Fernwärmenetz verbessert sich im Vergleich zur vorgestellten Fallstudie die Wirtschaftlichkeit, die Amortisationszeit verkürzt sich. Die Flächenausstattung und Tierhaltung bestimmen in der Fallstudie die Anlagengröße. Die Anlagengröße ist mitentscheidend für die Wirtschaftlichkeit, da mit zunehmender Größe die Kosten je kWh Energie sinken, primär wegen der Fixkostendegression. Die Investitionsförderung (30 % der Nettoinvestitionskosten für Gemein-

schaftsanlagen) trägt zu diesem Ergebnis bei. Die wirtschaftlichen Konsequenzen sind außerdem standortabhängig, da es in Österreich keinen einheitlichen Einspeisetarif gibt. Der durchschnittliche Einspeisetarif von 0,1046 € je kWh in NÖ wird in anderen Bundesländern über- bzw. unterschritten. Die Amortisationszeit für eine Biogasanlage ist relativ lange, daher wäre die Sicherheit bei den Einspeisetarifen für die Investoren besonders wichtig.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, dass die Wirtschaftlichkeit nicht nur wesentlich von den betrieblichen Voraussetzungen, sondern auch von einer gründlichen Planung eines Biogasprojektes abhängt. Eine Wirtschaftlichkeitsrechnung sollte wegen der vielfältigen betrieblichen Ausgangssituationen mit erfahrenen Biogasberatern auf der Basis eines wohl durchdachten Mengengerüsts angestellt werden.

Walter Schneeberger, Michael Eder, Christoph Walla; alle: Institut für Agrarökonomik, Arbeitsgruppe landwirtschaftliche Betriebswirtschaftslehre, Universität für Bodenkultur Wien.

1) Für Details siehe die Diplomarbeit von Christoph Walla: „Wirtschaftlichkeit der Biogasproduktion auf Stilllegungsflächen“, Wien, 2001.

biogas@ifa-tulln.ac.at



**Biogas System  
Technik GmbH**  
Konrad-Lorenz-Str. 20  
3430 Tulln  
Handy: 0664 / 130 90 20  
0676 / 923 65 59  
Fax: 022 72 / 66 2 80-77

**UNSERE KOMPETENZ – IHR GEWINN**

<input type="checkbox"/> Beratung	<input type="checkbox"/> Betreibermodelle
<input type="checkbox"/> Projektierung, Planung	<input type="checkbox"/> Service und Wartung
<input type="checkbox"/> Anlagenerrichtung	