

müssten also optimal integriert werden.

**Wichtige Grundregeln** Um gravierende ökonomische Fehler zu vermeiden und die angestrebten Erträge tatsächlich zu erzielen, gibt es einige unumstößliche Grundregeln, die zu befolgen sind.

1. **Investitionskosten** müssen sich in einem realistischen Rahmen bewegen:

Bedauerlicherweise werden bei den Investitionskosten höchst unterschiedliche Summen genannt. Allgemein gültiger Maßstab für eine seriöse Bewertung der Investitionskosten ist der Gesamtpreis einer Anlage, bezogen auf die installierte elektrische Leistung (Kilowatt). Die Bandbreite bewegt sich zur Zeit bei rund 2.000 bis 5.000,- € pro kW. Festzuhalten ist jedoch, dass bei einer Investitionssumme von mehr als 3.500,- € pro kW installiert die Anlage ohne zusätzliche Einnahmequellen kaum noch wirtschaftlich betrieben werden kann.

2. **Betriebskosten** senken durch einfache und sichere Anlagenbetreuung:

Die reinen Betriebskosten – ohne Kapitaldienst, Personal, Energie und Substrat – dürfen 1,5 % der Investitionssumme nicht überschreiten.

Eine Biogasanlage ist 8.760 Stunden im Jahr im Einsatz. Keine andere landwirtschaftliche Maschine kommt auf diese Auslastung. Der kontinuierliche Betrieb muss daher einfach und überschaubar sein, da ansonsten die dafür kalkulierten Ressourcen nicht ausreichen und die Betriebskosten in die Höhe schnellen.

3. **Gemeinschaftsanlagen** sind nach heutigem Stand des Wissens eine gute Lösung:

Das finanzielle Risiko wird breiter gestreut, die Biogasanlagen können größer – daher meist günstiger – gebaut und betrieben werden. Dass große Gemeinschaftsanlagen tatsächlich ohne Probleme funktionieren können, ist etwa in Prad in Südtirol zu sehen. 50 Bauern betreiben dort eine Anlage außerhalb des Ortes. Über eine 2.600 Meter lange Gasleitung wird das Biogas direkt zum Fernwärmewerk im Ortskern geleitet und zentral mit einer Kraft-Wärme-Kopplung in Strom und Wärme umgewandelt. Wirtschaftlich profitiert sowohl die Bauernschaft als auch der Fernwärmebetreiber – und ökologisch die ganze Gemeinde. ♦

Walter Graf, freier Journalist in Wien, ist Biogas-Fachmann und war 10 Jahre lang auch Vorsitzender der ARGE Biogas.

## Vielfältige Motive

Am Institut für Agrarökonomik der BOKU Wien wurde die Wirtschaftlichkeit von landwirtschaftlichen Biogasanlagen untersucht. Dazu wurden 44 Anlagenbetreiber befragt. Diese bewirtschafteten im Durchschnitt 70 ha landwirtschaftliche Nutzfläche, überwiegend Ackerland. Neun von zehn hatten Tierhaltung, etwa zwei Drittel davon Milchkühe, jeder zweite auch Mastrinder und Mastschweine. Zehn der 44 Betreiber sind Biobauern. Als Motive für die Errichtung ihrer Biogasanlage nannte ein Großteil die Verbesserung der Düngewirkung, dazu die Deckung des eigenen Energiebedarfs, persönliches Interesse sowie vor allem bei Betreibern neuerer, größerer Anlagen die Schaffung eines zweiten Standbeines für den Hof. Die mittlere Planungszeit betrug je nach Anlagengröße knapp ein Jahr, die mittlere Bauzeit etwa 10 Monate. Interessantes Detail: Die Bauzeit der Anlagen über 100 kW Leistung (insgesamt zehn) war mit 7,1 Monaten wesentlich kürzer als jene der Anlagen bis zu 100 kW Leistung (34 Anlagen). Geplant wurden die meisten Biogasanlagen durch Fachplaner in Zusammenarbeit mit den Betreibern, wenige von spezialisierten Anlagenbauern und örtlichen Zivilingenieuren. Der Bau der Anlagen erfolgte überwiegend durch örtliche Bauunternehmen, unterstützt durch Handwerker und Eigenleistung der Bauern. Schlüsselfertig wurden nur zwei Anlagen übergeben, sieben kleinere Anlagen entstanden überwiegend in Eigenleistung.

**Anlagentechnik** Alle befragten Betreiber setzten in ihren Anlagen auf Nassvergärungsverfahren, meist im Speicher-Durchflussverfahren mit stehendem Fermenter, in der Regel mit gasdichten, beheizbaren Nachgärbehältern zur Gasgewinnung. Die Gülle wird meist im zusätzlichen Endlager bis zur Ausbringung deponiert. Fast alle Biogasanlagen sind mit einer Vorgube ausgestattet. Sammelbehälter, zusätzliche Pumpen- und Serviceschächte weist nur ein Teil der Anlagen auf. Das erzeugte Biogas wird in Niederdruckgasspeichern zwischengelagert und anschließend in Blockheizkraft-

werken verwertet, die überwiegend mit (zwei) Gasmotoren ausgerüstet sind. Die ab 2000 in Betrieb gegangenen Anlagen sind in der Fermenterkapazität (Durchschnitt aller 44 Anlagen rund 400 m<sup>3</sup>) größer dimensioniert. Die mittlere elektrische Leistung beträgt 77 kWel (= installierte elektrische Leistung). Die durchschnittliche tägliche Laufzeit beträgt rund 19 Stunden, unabhängig von der Inbetriebnahme bzw. von der elektrischen Leistung. Den elektrischen Wirkungsgrad der Blockheizkraftwerke gaben 31 Befra-



Foto: agrarfoto.at

gungsbetriebe an – im Durchschnitt mit rund 29 %.

**Anlagenkosten** Die Investitionskosten ohne MwSt. beliefen sich im Mittel auf rund 330.000,- €, Anlagen vor 2000 kosteten etwa 200.000,- €, die neueren Anlagen rund 440.000,- €. Bezogen auf die kWel weisen größere Anlagen wesentlich niedrigere Investitionskosten auf (Anlagen über 100 kWel kosteten im Durchschnitt 3700,- €/kWel, Anlagen unter 100 kWel im Durchschnitt 5500,- €/kWel). Je nach technischer Ausstattung und dem Anteil der Eigenleistung schwanken die angegebenen Baukosten zwischen 1000,- und 13.000,- €/kWel. Bei den kleineren Anlagen belief sich die Eigenleistung auf rund 12 % der Investitionskosten, bei größeren Anlagen war der Anteil geringer.

**Substrate** Als Grundsubstrate dienen den heimischen Biogas-Anlagenbetreibern hauptsächlich Gülle (84 %), Jauche (45 %) und Mist (32 %). Als Kosubstrat aus der Landwirtschaft verwenden 39 % der in der BOKU-Umfrage kontaktierten Betriebe Silomais sowie Gras und Grassilage (25 %). Als weitere Energiepflanzen werden

Körnermais, Luzerne, Grünroggen, Klee gras, Sonnenblumen und Sudangras eingesetzt. Nur in jedem vierten Betrieb stammen die Energiepflanzen von Stilllegungsflächen. Neben den landwirtschaftlichen Substraten werden auch andere Substrate wie Altfette, Flotate, Öle, Großküchen- und Kantinenabfälle sowie Biomüll verwendet. Oft werden bis zu sechs Kosubstrate eingesetzt. In puncto Substrateinsatz unterscheiden sich die älteren von den jüngeren Anlagen: Die vor 2000 in Betrieb genommenen Anlagen vergären im Durchschnitt zwei unterschiedliche Kosubstrate, die jüngeren Anlagen drei.

**Aufwand & Ertrag** Den Arbeitsaufwand je Tag für die Kontrolle und Beschickung beziffern die Befragten mit durchschnittlich 45 Minuten – abhängig von der Anlagengröße. Die meisten Betriebe nutzen die erzeugte Wärme nur im eigenen Betrieb, ein Fünftel kann die Abwärme auch ganzjährig bzw. nur im Winter verkaufen. Die Entsorgungsbeiträge sind für Speisereste bzw. Großküchen und Kantinenabfälle am höchsten, für Fette und Flotate am geringsten. So beträgt der mittlere Entsorgungsbeitrag bei Lieferung zur Biogasanlage 40,20 €/t für Speisereste, 23,50 €/t für Biomüll und 15,25 €/t für Fette. Werden die Abfälle vom Biogasanlagenbetreiber selbst abgeholt, betragen die mittleren Entsorgungsbeiträge 95,60 €/t für Speisereste, 65,30 €/t für Biomüll und 38,50 €/t für Fette.

**Fazit** Es wurden immer größere Anlagen errichtet, was sich sowohl auf die Investitionskosten als auch auf den Arbeitsbedarf je Leistungseinheit günstig auswirkt. In den meisten Betrieben werden dafür freie Arbeitskapazitäten genutzt. Auch sind die meisten Anlagen noch nicht voll ausgelastet.

CHRISTOPH WALLA,  
WALTER SCHNEEBERGER

Die Autoren, beide vom Institut für Agrarökonomik der BOKU Wien, bedanken sich beim Jubiläumsfonds der Oesterreichischen Nationalbank für die Unterstützung des Forschungsprojektes sowie bei den Anlagenbetreibern für deren Mitwirkung.