

Was können Biogas und Bioerdgas zur Energieversorgung Deutschlands beitragen?

von Martin Dehli

E-Mail: Martin.Dehli@energie-fakten.de

Hier die Fakten – vereinfachte Kurzfassung

Die deutsche Energiepolitik strebt im Rahmen der Vorhaben zum Klima- und Ressourcenschutz das Ziel an, im Jahr 2030 rund 10 % des Erdgasaufkommens durch Biogas bzw. Bioerdgas zu ersetzen. Dies wären – wenn künftig gleich viel Erdgas wie heute verwendet würde – jährlich etwa 9 bis 10 Milliarden Normkubikmeter (Mrd. m³) Bioerdgas bzw. rund 2 bis 2,5 % des jährlichen Primärenergieverbrauchs in Deutschland. Für den Anbau der entsprechenden Biomasse wären etwa 2 Millionen Hektar der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche in Deutschland von 17 Millionen Hektar notwendig. Biomasse – und damit auch Biogas bzw. Bioerdgas – besitzt anders als Solarenergie und Windenergie den Vorteil einer planbaren stetigen Nutzbarkeit.

In Deutschland wird die Stromerzeugung aus regenerativen Energien wie Wind, Sonne, Kleinwasserkraft, Holz, Pflanzenöl und Biogas subventioniert. Unter Biogasen werden Brenngase verstanden, die beispielsweise durch die Zersetzung von organischen Abfallstoffen in Depo-nien, Kläranlagen und Güllebehältern in der Landwirtschaft, aber auch aus nachwachsenden Rohstoffen wie Mais entstehen. Die Fördermaßnahmen für Biogas haben zu einem starken Ausbau entsprechender Anlagen in Deutschland geführt: Bis zum Jahr 2008 arbeiteten rund 4000 Anlagen zur Erzeugung von Biogas sowie zur

gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme aus Biogas; die installierte elektrische Leistung belief sich dabei auf etwa 1500 Megawatt (MW), wobei damit 2008 etwa 8,1 Mrd. kWh Strom und schätzungsweise etwa 12 Mrd. kWh Wärme erzeugt worden sein dürften.

Während die Möglichkeiten der Deponiegas- und Klärgaserzeugung und -nutzung inzwischen weitgehend ausgeschöpft sind, eröffnen sich bei der Verwertung von Mais-silage, Rüben, Gras, Grünabfall, Rapspresskuchen, Rückständen aus der Nahrungsmittelverarbeitung (z. B. Alt-fette, Flotatfette, Speiseabfälle, Biertreber, Traubentreber, Schlempe, Zuckerrübenblattsilage u. ä.) sowie Gülle erhebliche zusätzliche Verwertungsmöglichkeiten. So liefert z. B. der Maisanbau auf einer Fläche von 1 Hektar einen Ertrag von rund 10.000 m³ Biogas bzw. von etwa 5.000 m³ Bioerdgas im Jahr.

Biogas entsteht aus organischen Stoffen unter Sauerstoffabschluss mit Hilfe von bestimmten Bakterien. Dabei sind Temperaturen zwischen etwa 35 und 55 °C von Vorteil. Biogas besteht aus den beiden Hauptkomponenten Methan (CH₄) im Umfang von etwa 40 bis 75 % sowie Kohlendioxid (CO₂) mit etwa 25 bis 55 % Anteil. Daneben enthält es weitere Begleitstoffe wie Wasserdampf (H₂O), Stickstoff (N₂), Sauerstoff (O₂), Schwefelwasserstoff (H₂S), Ammoniak (NH₃)

und Wasserstoff (H₂). Vor allem Schwefelwasserstoff und Wasser werden vor einer energetischen Nutzung abgetrennt. Der – biologisch wertvolle – Gärrest wird wieder auf die Äcker ausgebracht. Erstellt man eine „Klimabilanz“ für Biogas, so gilt: Das dabei entstandene – als klimawirksam bekannte – Gas Kohlendioxid (CO₂) belastet die Atmosphäre nicht, weil zuvor bei der Entstehung von pflanzlichen Stoffen dieselbe Menge der Atmosphäre bereits entnommen wurde. Allerdings können die erforderlichen Hilfsenergien sowie das bei der Stickstoffdüngung auftretende Gas N₂O (Lachgas) klimawirksam sein.

Bisher wird Biogas meist in unmittelbarer Nähe der Biogasanlagen mit Blockheizkraftwerken in Strom sowie Wärme umgewandelt und der Strom ins öffentliche Netz eingespeist. Da aber in ländlichen Gebieten häufig kein ausreichender Wärmebedarf vorhanden ist, müssen für die weitere Erschließung des Biogaspotenzials andere, zusätzliche Wege gefunden werden.

Der erste Weg besteht darin, örtlich begrenzte Biogasnetze aufzubauen, mit denen Gasverbraucher in der Nähe (z. B. Gewerbegebiete mit ganzjährig möglichst gleichmäßigem Gasverbrauch oder auch neue Wohngebiete) erreicht werden können.

Der zweite Weg sieht vor, das Biogas zu veredeln und auf die höhere

Qualitätsstufe des Erdgases zu bringen; damit kann es dann als „Bioerdgas“ oder „Biomethan“ ins bestehende Erdgasnetz eingespeist werden. Erdgas hat einen wesentlich höheren Methangehalt als Biogas: Erdgas L besteht aus rund 80 bis 85 % Methan; Erdgas H hat einen Methangehalt von bis zu 98 % Methan. Bei der Veredelung von Biogas zu Bioerdgas muss also im Wesentlichen der Kohlendioxidgehalt stark verringert werden, damit der Methananteil entsprechend höher wird. Dafür gibt es geeignete technische Verfahren wie z. B. die Druckwechseladsorption und die Druckwasserwäsche.

Fachleute gehen davon aus, dass die gesamte europaweite Erdgas-Infrastruktur grundsätzlich geeignet sei, entlang der Erdgastransport- und -verteilungsleitungen biogene Gase zu erzeugen, zu Erdgasqualität aufzubereiten und einzuspeisen. Damit könnte Biogas bzw. Bioerdgas nicht nur für die gekoppelte Strom- und Wärmeerzeugung sowie für den Einsatz als Kraftstoff in Erdgasfahr-

zeugen dienen, sondern auch zur Wärmeversorgung.

Die Gaswirtschaft hat sich die von der Politik gestellte Aufgabe schon teilweise zu Eigen gemacht und konkrete Maßnahmen zur Entwicklung des Bioerdgasmarktes angekündigt. Dazu gehört die Bereitschaft, das zu Erdgasqualität aufbereitete Biogas uneingeschränkt in das Gasnetz aufzunehmen und zu vermarkten, allen Kunden Bioerdgas zur Erfüllung vorgesehener Nutzungsverpflichtungen anzubieten sowie 10 % Bioerdgas in der Flotte der Erdgasautos einzusetzen. Erste Handelsplattformen zur Vermarktung von Bioerdgas sind inzwischen aufgebaut.

Die heutige Biogaserzeugung weist noch beträchtliche Verbesserungsmöglichkeiten auf. Diese müssen in Zukunft ausgeschöpft werden, um die Biogas- bzw. Bioerdgaserzeugung langfristig wirtschaftlich voll wettbewerbsfähig zu machen. Dazu gehören die Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen landwirtschaftlichen Betrieben und Verwer-

tungsunternehmen, eine Steigerung der Hektarerträge durch spezielle Pflanzenzüchtungen, eine Erhöhung der Gaserträge pro Tonne Frischmasse, eine Verminderung des Flächenbedarfs durch Fruchtfolgeoptimierung, eine Verbesserung der Transportlogistik sowie der Lager- und Konservierungstechniken, technische Fortschritte bei der Fermentation, beim Methanaustrag und bei der Stabilisierung der biologischen Vorgänge, bei Instandhaltungsverfahren, bei der Gasaufbereitung, bei der Automatisierung und bei der Fernüberwachung. Weiter können schonende Anbaumethoden durch eine biologische, reduzierte Düngung, durch einen geschlossenen Düngungskreislauf sowie durch Maßnahmen zur Nitrifikationshemmung bei der Gärrestdüngung verwirklicht werden, um das Grundwasser zu schützen. Der Umweltverträglichkeit dient auch das Ziel, eine unkontrollierte Methanfreisetzung zu vermeiden.

Was können Biogas und Bioerdgas zur Energieversorgung Deutschlands beitragen?

von Martin Dehli

E-Mail: Martin.Dehli@energie-fakten.de

Hier die Fakten – Langfassung

Die deutsche Energiepolitik verfolgt – als Teil der Vorhaben zum Klima- und Ressourcenschutz – das Ziel, im Jahr 2030 rund 10 % des Erdgasaufkommens durch Biogas bzw. Bioerdgas zu ersetzen. Dies entspricht – wenn künftig gleich viel Erdgas wie heute verwendet wird – jährlich etwa 9 bis 10 Milliarden Normkubikmetern (Mrd. m³) Bioerdgas bzw. rund 2 bis 2,5 % des jährlichen Primärenergieverbrauchs in Deutschland. Bei heutiger Technik wären für jährlich 10 Mrd. m³ Bioerdgas, die aus Energiemais erzeugt werden, etwa 2 Millionen Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche erforderlich; die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche in Deutschland beträgt etwa 17 Millionen Hektar. Biomasse – und damit auch Biogas bzw. Bioerdgas – hat anders als Solarenergie und Windenergie den Vorteil einer planbaren stetigen Nutzbarkeit. Biogas ist nach einer Aufbereitung zu Erdgasqualität genauso vielseitig einsetzbar wie das Erdgas selbst.

Umfassende Subventionierung

Über das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) wird in Deutschland die Stromerzeugung aus regenerativen Energien subventioniert. Damit wird nicht nur die Gewinnung von Strom aus Wind, Sonne, Kleinwasserkraft, Pflanzenöl und Holz stark unterstützt, sondern auch aus Biogas. Unter Biogasen werden Brenn-

gase verstanden, die beispielsweise durch die Zersetzung von organischen Abfallstoffen in Deponien, Kläranlagen und Güllebehältern in der Landwirtschaft entstehen. Seit dem Jahr 2004 gibt es im Zuge der Novellierung des EEG in Deutschland darüber hinaus noch zusätzliche Fördermittel für die energetische Verwertung nachwachsender Rohstoffe („NaWaRo-Bonus“).

Nachwachsende Rohstoffe wie z. B. Holz, Raps, Mais und Zuckerrüben lassen sich entweder unmittelbar als Festbrennstoffe (z. B. Holz, Holzpellets) oder in veredelter Form als flüssige Energieträger (z. B. Rapsölmethylester) oder als gasförmige Energieträger (z. B. Biogas aus Maissilage) nutzen. Die Bundesregierung sieht dabei – neben der Gewinnung von Biokraftstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen – vor allem die gekoppelte Strom- und Wärmeerzeugung aus Biogas bzw. Bioerdgas in Blockheizkraftwerken als subventionierungswürdig an. So müssen die Stromnetzbetreiber für die Einspeisung von einer Kilowattstunde Strom aus Biomasse – je nach Anlagengröße und genutzter Technik – zwischen rund 9 und 21 Euro-Ct vergüten. (Zum Vergleich: Die Erzeugung von Strom aus Braunkohlekraftwerken kostet 2,5 bis 3,5 Euro-Ct/kWh).

Diese Fördermaßnahmen haben zu einem starken Ausbau entspre-

chender Anlagen in Deutschland geführt: Bis zum Jahr 2008 arbeiten rund 4000 Anlagen zur Erzeugung von Biogas und zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme aus Biogas; die installierte elektrische Leistung belief sich dabei auf etwa 1500 Megawatt (MW). Damit dürften 2008 etwa 8,1 Mrd. kWh Strom und schätzungsweise etwa 12 Mrd. kWh Wärme erzeugt worden sein. Diese Strom- und Wärmemengen stammen aus Anlagen, in denen Biogas aus nachwachsenden Rohstoffen wie Mais sowie aus tierischen und pflanzlichen Abfällen energetisch verwertet wird. Übrigens trugen auch Kläranlagen über die Klärgasgewinnung und -verwertung sowie Deponien über die Deponiegasgewinnung und -verwertung 2008 jeweils rund 1 Mrd. kWh zur Stromerzeugung bei. Während noch im Jahr 2000 die durchschnittliche elektrische Leistung eines Biogas-Blockheizkraftwerks bei 75 kW lag, sind heute Anlagen mit installierten elektrischen Leistungen von 500 kW und mehr üblich.

Verwertung von organischen Abfällen und Pflanzen

Während die betriebswirtschaftlich vertretbaren Möglichkeiten der Deponiegas- und Klärgaserzeugung und -nutzung inzwischen zum großen Teil ausgeschöpft sind, eröffnen sich bei der Verwertung von Mais-

LANGFASSUNG

silage, Rüben, Gras, Grünabfall, Rapspresskuchen, Rückständen aus der Nahrungsmittelverarbeitung (z. B. Altfatte, Flotatfatte, Speiseabfälle, Biertreber, Traubentreber, Schlempe, Zuckerrübenblattsilage u. ä.) sowie Gülle (Rindergülle, Schweinegülle, Hühnergülle) erhebliche zusätzliche Verwertungsmöglichkeiten.

In Deutschland und in weiteren Staaten der Europäischen Union wird – wegen der teilweisen Überproduktion an Nahrungsmitteln – der Anbau nachwachsender Rohstoffe nicht als Konkurrenz zum Nahrungsmittelbereich gesehen; für andere Staaten – etwa Entwicklungs- und Schwellenländer – stellt sich dies jedoch teilweise anders dar. Die derzeitig umfassendste Studie zur Analyse und Bewertung der Nutzungsmöglichkeiten von Biomasse ermittelt unter den Bedingungen eines Szenarios „Realistischer Ausbaupfad für Biogas“ für die Summe aller nutzbar zu erzeugenden Biogasmengen bis zum Jahr 2030 ein Volumen von jährlich maximal 10 Mrd. m³. Dies entspricht etwa 10 % des heutigen Erdgasaufkommens in Deutschland. Betrachtet wird die gesamte Biogasproduktion differenziert nach Herkunft aus Gülle, nachwachsenden Rohstoffen wie z. B. Mais, industriellen Rückständen wie z. B. Alt fetten und kommunalen Reststoffen. Die Gutachter gehen davon aus, dass sich der hauptsächlichliche Zuwachs weiterhin aus dem Bereich nachwachsender Rohstoffe ergeben wird. So liefert zum Beispiel der Maisanbau auf einer Fläche von 1 Hektar einen Ertrag von rund 10.000 m³ Biogas bzw. von etwa 5.000 m³ Bioerdgas im Jahr.

Gasbildung und Gaszusammensetzung

Biogas entsteht aus organischen – also vor allem aus Kohlenstoff (C), Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O) bestehenden – Stoffen unter Sauerstoffabschluss mit Hilfe von bestimmten Bakterien. Dabei sind Temperaturen zwischen etwa 35 und 55 °C von Vorteil. Die Vorgänge bei der

Entstehung von Biogas sind im Einzelnen noch nicht vollständig geklärt. Es werden dabei insgesamt vier Schritte unterschieden: In einem ersten Schritt – der Hydrolyse – werden die Stoffe (als polymere Substrate bezeichnet) teilweise in Bruchstücke zerlegt und teilweise in Wasser gelöst. Im zweiten Schritt – der Acidogenese – entstehen daraus Alkohole, Fettsäuren, Essigsäure, Wasserstoff und Kohlendioxid. Der dritte Schritt – die Acetogenese – führt zur Bildung von Essigsäure und Kohlendioxid. Im vierten Schritt – der Methanogenese – bildet sich aus Wasserstoff (H₂) und Kohlendioxid (CO₂) das erwünschte Gas Methan (CH₄) sowie Wasser (H₂O); daneben wird Essigsäure (CH₃COOH) in das erwünschte Methan (CH₄) und in Kohlendioxid (CO₂) zerlegt.

Das so entstandene Biogas besteht aus den beiden Hauptkomponenten Methan (CH₄) im Umfang von etwa 40 bis 75 % (in Raumanteilen gerechnet) sowie Kohlendioxid (CO₂) mit etwa 25 bis 55 % Raumanteil. Daneben enthält es zwischen etwa 0 und 10 % Wasserdampf (H₂O), etwa 0 bis 5 % Stickstoff (N₂), rund 0 bis 2 % Sauerstoff (O₂) sowie jeweils zwischen 0 und 1 % Schwefelwasserstoff (H₂S), Ammoniak (NH₃) und Wasserstoff (H₂). Vor allem Schwefelwasserstoff und Wasser müssen vor einer energetischen Nutzung abgetrennt werden. Der Gärrest wird wieder auf die Äcker ausgebracht. Dieser ist pflanzenverträglicher als z. B. die ursprüngliche Gülle.

Erstellt man eine „Klimabilanz“ für Biogas, so gilt: Das dabei entstandene – als klimawirksam bekannte – Gas Kohlendioxid (CO₂) belastet die Atmosphäre nicht, weil zuvor bei der Entstehung von pflanzlichen Stoffen dieselbe Menge der Atmosphäre bereits entnommen wurde: Das Kohlendioxid (CO₂) wird also gewissermaßen „im Kreislauf“ geführt. Allerdings können die erforderlichen Hilfsenergien sowie das bei der Stickstoffdüngung auftretende Gas N₂O (Lachgas) klimawirksam sein.

Zwei Wege: Die Direktnutzung von Biogas und die Veredlung von Biogas zu Bioerdgas

Bisher wird das entstandene Biogas meist in unmittelbarer Nähe der Biogasanlagen mit Blockheizkraftwerken in Strom sowie Wärme umgewandelt und der Strom ins öffentliche Netz eingespeist. Da aber in ländlichen Gebieten häufig kein ausreichender Wärmebedarf vorhanden ist, müssen für die weitere Erschließung des Biogaspotenzials andere, zusätzliche Wege gefunden werden.

Der erste Weg besteht darin, örtlich begrenzte Biogasnetze aufzubauen, mit denen Gasverbraucher in der Nähe (z. B. Gewerbegebiete mit ganzjährig möglichst gleichmäßigem Gasverbrauch oder auch neue Wohngebiete) erreicht werden können.

Der zweite Weg sieht vor, das Biogas zu veredeln und auf die höhere Qualitätsstufe des Erdgases zu bringen; damit kann es dann als „Bioerdgas“ oder „Biomethan“ ins bestehende Erdgasnetz eingespeist werden. Erdgas hat einen wesentlich höheren Methangehalt als Biogas: Erdgas L, das in Nordwestdeutschland verwendet wird, besteht aus rund 80 bis 85 % (Raumanteilen) Methan; Erdgas H, das in Süd-, West- und Ostdeutschland eingesetzt wird, hat einen Methangehalt von bis zu 98 %. Bei der Veredelung von Biogas zu Bioerdgas muss also im Wesentlichen der Kohlendioxidgehalt stark verringert werden, damit der Methananteil entsprechend höher wird. Zur Kohlendioxidentfernung kann man aus verschiedenen Verfahren wählen: Es stehen die Druckwechseladsorption, die Druckwasserwäsche, die chemische Absorption, die Membrantrennung und eine Trennung durch Kühlung zur Verfügung. Bisher werden überwiegend die Druckwechseladsorption und die Druckwasserwäsche angewandt.

Nutzung der vorhandenen Erdgas-Infrastruktur

Fachleute gehen davon aus, dass die gesamte europaweite Erdgas-Infrastruktur grundsätzlich geeignet sei,

LANGFASSUNG

entlang der Erdgastransport- und -verteilungsleitungen biogene Gase zu erzeugen, zu Erdgasqualität aufzubereiten und einzuspeisen. Das Substitutionspotenzial von Biomethan sei umso größer, je besser durch Energiesparmaßnahmen eine dauerhafte Reduktion des Erdgasverbrauches erreicht werde.

Bisher konzentriert sich der Biogaseinsatz auf nur zwei privilegierte, subventionierte Verwendungspfade: auf die gekoppelte Strom- und Wärmeerzeugung sowie auf den Einsatz als Kraftstoff in Erdgasfahrzeugen. Bei der Verstromung steht Biogas im Wettbewerb mit der klassischen Biomasse (z. B. mit der Holzverstromung). Beim Einsatz von Bioerdgas als Biokraftstoff ergibt sich eine günstige Bilanz: Um in einem Personenkraftwagen eine Fahrstrecke von 100.000 km zurückzulegen, werden bei Verwendung von Biodiesel oder Biomethanol rund 4,3 Hektar Ackerfläche benötigt, beim Einsatz von Bioerdgas hingegen nur rund 1,5 Hektar. Als Erfolg versprechend wird aber auch ein dritter Verwendungspfad angesehen: der Einsatz nur zur Wärmeerzeugung.

Die Gaswirtschaft hat sich die von der Politik gestellte Aufgabe schon teilweise zu Eigen gemacht und in einem Aktionsprogramm konkrete Maßnahmen zur Entwicklung des Bioerdgas-Marktes angekündigt. Dazu gehört die Bereitschaft, das nach dem technischen Regelwerk zu Erdgasqualität aufbereitete Biogas uneingeschränkt in das Gasnetz aufzunehmen und zu vermarkten, allen Kunden Bioerdgas zur Erfüllung vorgesehener Nutzungsverpflichtungen anzubieten sowie 10 % Bioerdgas in der Flotte der Erdgasautos einzusetzen. Erste Handelsplattformen zur Vermarktung von Bioerdgas sind inzwischen aufgebaut.

Die Befürworter des zweiten Wegs – also der Veredlung von Biogas zu Erdgasqualität und der Einspeisung ins Erdgasnetz – sehen darin die Möglichkeit, Biogas auch an solchen Standorten zu erzeugen, die keinen örtlichen Energiebedarf aufweisen:

Denn das Bioerdgas kann dann von dort an solche Standorte geliefert werden, wo ganzjährig ein möglichst gleichmäßiger Strom- und Wärmebedarf vorliegt. Der zweite Weg wird inzwischen von großen Gastransportunternehmen als Chance gesehen. Weil aber in der Kette von der Bioerdgaserzeugung bis zur Bioerdgasnutzung Einspeiseprofile (weitgehend Bandeinspeisung) und Ausspeiseprofile (zum Beispiel ein Blockheizkraftwerk mit durchschnittlich 4000 jährlichen Vollbenutzungsstunden) naturgemäß voneinander abweichen, hat der Gesetzgeber in der Gasnetz zugangsverordnung einen erweiterten Bilanzausgleich mit einem Bilanzrahmen von zwölf Monaten vorgesehen. Ein Transport von Bioerdgas im Erdgasnetz erfordert deshalb ergänzende Regelungen in der Kooperationsvereinbarung der Gasnetzbetreiber von 2007, um den gesetzlich im Energiewirtschaftsgesetz und in der Gasnetzzugangsverordnung festgelegten Vorrangregelungen für den Bioerdgastransport Genüge zu tun.

Nach Berechnungen der Erdgaswirtschaft übersteigen die Zusatzkosten für die Aufbereitung von Biogas zu Bioerdgas sowie die Kosten für die Gasspeicherung zur Strukturierung und den Transport zu weiter entfernten liegenden Verbrauchern die möglichen Zusatzerlöse durch das EEG deutlich. Es erscheint heute noch ungewiss, ob Gasnetzbetreiber die – zum Transport und zur Strukturierung von Bioerdgas erforderlichen – Instrumente im nötigen Umfang überhaupt zur Verfügung stellen können. Deshalb fordert die Gaswirtschaft, dass zur Nutzung der Potenziale eines erweiterten Bioerdgasmarktes nicht nur für die Bioerdgaserzeuger und -einspeiser, sondern auch für die Netzbetreiber ausreichende wirtschaftliche Anreize geschaffen werden.

Gesonderte örtliche Netze für Biogas

Kommunale Gasversorgungsunternehmen mit ihren örtlich begrenzten Tätigkeitsfeldern halten nicht nur

den zweiten Weg – also die Nutzung der Erdgasinfrastruktur der öffentlichen Gasversorgung – für sinnvoll, sondern auch den ersten Weg: also die Förderung des Baus von Biogasleitungen und den Aufbau gesonderter örtlicher Netze für Biogas. Dabei würde das in verschiedenen Anlagen erzeugte Biogas gesammelt und einer auf die jeweilige vorhandene Gasqualität abgestimmten Verwendung zugeführt; eine Veredlung zu Bioerdgas wäre nicht notwendig. Die Einspeisung ins Erdgasnetz sei auf lange Sicht wahrscheinlich nur dort wirtschaftlich, wo Bioerdgas unter Nutzung des Verdünnungsgrades nur die Qualitätsansprüche für Zusatzgas und nicht die höheren Qualitätsansprüche für Austauschgas erfüllen müsse.

Vor dem Hintergrund der absehbar beschränkten Verfügbarkeit von Standorten, bei denen sowohl hinsichtlich der Biogaserzeugung als auch der Bioerdgaseinspeisung optimale Bedingungen garantiert werden könnten, werde klar, dass die Biogasaufbereitung und -einspeisung ins Erdgasnetz nicht der alleinige Königsweg bei der Erschließung dieses Marktes sein könne. Aktuelle Planungen bei Stadtwerken geben einen Hinweis darauf, dass die Biogasfortleitung in einem eigenen Leitungssystem und auch eine erweiterte Energiedienstleistung (zum Beispiel Gewächshausheizung für Gemüse und Zierpflanzen mit hohen Temperaturansprüchen oder Fischzucht in Aquakulturen) in unmittelbarer Nähe zum Ort der Biogaserzeugung wirtschaftlich attraktive Alternativen sein können.

Betrachtet man die grundsätzlichen Optionen der Biogasnutzung, erscheint ein Standort mit erschließbar gleichmäßigem Wärmebedarf häufig die beste Wahl. In einer allgemeinen Rangfolge wäre dann der Nahtransport zu einem Verbraucher von grob aufbereitetem Biogas in einer Biogasleitung die nächstbeste Lösung. Die Aufbereitung von Biogas zu Erdgasqualität und die Einspeisung ins Erdgasnetz wären als weitere Möglichkeit ebenfalls interessant.

LANGFASSUNG

Verbesserungspotenziale aus landwirtschaftlicher, technischer und ökologischer Sicht

Die heutige Biogaserzeugung weist unter landwirtschaftlichen, technischen und ökologischen Gesichtspunkten noch beträchtliche Verbesserungsmöglichkeiten auf. Diese müssen in Zukunft ausgeschöpft werden, um die Biogas- bzw. Bioerdgaserzeugung langfristig wirtschaftlich voll wettbewerbsfähig zu machen.

In der Agrarwirtschaft kann z. B. die Zusammenarbeit zwischen den landwirtschaftlichen Betrieben als Zulieferern von Biomasse und den Verwertungsunternehmen teilweise besser organisiert werden. Auch erscheint eine Steigerung der Hektarerträge durch spezielle Pflanzenzüchtungen, eine Erhöhung der Gaserträge pro Tonne Frischmasse, eine Verminderung des Flächenbedarfs durch Fruchtfolgeoptimierung, eine Verbesserung der Transportlogistik sowie der Lager- und Konservierungstechniken möglich.

Technische Fortschritte können bei der Fermentation, beim Methanaustrag und bei der Stabilisierung der

biologischen Vorgänge erreicht werden. Auch die Betriebstechnik kann z. B. bei Instandhaltungsverfahren, bei der Gasaufbereitung hinsichtlich der Verminderung des Energieverbrauchs und des „Methanschlupfes“ sowie bei der Instrumentierung, Automatisierung und Fernüberwachung weiter verbessert werden.

Auch aus ökologischer Sicht können Optimierungspotenziale ausgeschöpft werden: Schonende Anbaumethoden können durch eine biologische, reduzierte Düngung, durch einen geschlossenen Düngungskreislauf sowie durch Maßnahmen zur Nitrifikationshemmung (Inhibitorenzugabe) bei der Gärrestdüngung verwirklicht werden, um das Grundwasser zu schützen. Der Umweltverträglichkeit dient auch das Ziel, eine unkontrollierte Methanfreisetzung zu vermeiden. Hierzu gehören Maßnahmen für einen nahezu vollständigen Abbau organischer Substanzen, die Abdeckung von Substrat- und Gärrestlagern, eine methanfreie Gasaufbereitung und der Einsatz von Fackeln für Restemissionen. Größere Anlagen ermöglichen eine solche

ökologische Optimierung leichter als kleinere Anlagen.

Langfristig rechnen Fachleute mit einer Marktberreinigung im heutigen Anbietermarkt. Die Gaswirtschaft hat sich darauf vorzubereiten, dass Bioerdgas als Bestandteil des Erdgases vermarktet wird. Bei der Betrachtung der jetzigen Förderpraxis erscheint es notwendig, dass durch Wettbewerbselemente im Fördersystem auf eine Effizienzsteigerung hingewirkt wird. Langfristig muss der Einsatz von öffentlichen Fördermitteln und Eingriffen in den Markt zurückgeführt und letztlich ganz eingestellt werden. Die großen Erdgasversorgungsunternehmen sehen es darüber hinaus als wünschenswert an, dass die Beschränkung auf nationalstaatliche Grenzen aufgehoben wird und ein grenzüberschreitender Handel mit Bioerdgas entsteht. Aus deutscher Sicht darf dies allerdings nicht dazu führen, dass mit deutschen Fördermitteln eine Bioerdgaserzeugung außerhalb Deutschlands subventioniert wird.

