

Hintergrund

www.klimaseite.info, 22.05.2022

Biogas: eine gute Alternative zum Erdgas?

Weil Deutschland bis 2024 unabhängig vom russischen Erdgas werden will, setzt die Bundesregierung setzt verstärkt auf Importe von fossilem Flüssiggas. Wäre heimisches Biogas eine passende und klimafreundlichere Alternative?

Biogas entsteht beim Abbau von organischen Stoffen in feuchter Umgebung unter Luftabschluss (anaerob). Bei diesem natürlichen Zersetzungsprozess, wie er etwa in Sümpfen oder im Verdauungstrakt von Wiederkäuern abläuft, wird Biomasse in Methan und Kohlendioxid umgewandelt. Dieser Prozess wird in einer Biogasanlage systematisch genutzt, um Methan als Energieträger zu gewinnen. Das Roh-Biogas enthält außerdem noch geringe Wasser, Schwefelwasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Ammoniak, Wasserstoff und weitere Spurengase, die bei der Trocknung und Aufbereitung entfernt werden. Das Endprodukt Biomethan ist baugleich mit dem Methan (CH₄) im Erdgas. Der Energiegehalt eines Kubikmeters Biogas beträgt bei 60-prozentigem Methananteil ca. sechs Kilowattstunden (kWh).

Tausende von Biogasanlagen

Bei der Aufbereitung des Rohgases zu Biomethan in Erdgasqualität kann dieses auch ins deutsche Erdgasnetz eingespeist werden. Das geschieht momentan an ca. 250 größeren Biogasanlagen. Allerdings ist der Anteil von Biomethan im Erdgasnetz mit 1 % fast marginal. Die Mehrzahl der Anlagen, insgesamt ca. 9.000, verwertet das Biogas vor Ort, hauptsächlich in Gasmotoren oder Blockheizkraftwerken (BHKW) mit Schwerpunkt Stromerzeugung. Gerade in ländlichen Gegenden, wo sich der Aufbau eines Wärmenetzes nicht lohnt, bleibt Wärme als Abfallprodukt bei der Stromerzeugung oft ungenutzt. In diesem Fall wird allerdings der Energiegehalt des Biogases, ähnlich wie bei einer normalen Gasheizung ohne gleichzeitige Stromerzeugung (also ohne Kraft-Wärme-Kopplung), nicht optimal genutzt. Das ins Erdgasnetz eingespeiste Biomethan hingegen wird zu 90 % in BHKWs (Strom- plus Wärmeerzeugung) verwertet.

Wie klimafreundlich ist Biogas?

Die Emissionsbilanz hinsichtlich der Treibhausgase bei der Stromerzeugung aus Biogas hängt sehr von der Technik und der Herkunft des Biogases ab. In einer Studie des Umweltbundesamts wurden folgende Treibhausgasemissionen (als CO₂-Äquivalente) von Strom aus Biogas ermittelt:

Bei Biomethan aus Abfall und Reststoffen:	106 Gramm CO ₂ äq pro Kilowattstunde Strom (g CO ₂ äq / kWh)
Bei Biomethan aus Gülle:	127 g CO ₂ äq / kWh
Bei Biomethan aus Energiepflanzen:	166 g CO ₂ äq / kWh
Biogas aus Reststoffen und Abfall (BHKW, nach TA Luft genehmigt):	107 g CO ₂ äq / kWh
Biogas aus Gülle (BHKW, nach Baurecht genehmigt):	204 g CO ₂ äq / kWh

Die Stromerzeugung aus Biogas ist also keineswegs CO₂-neutral oder klimaneutral. Sie ist in dieser Hinsicht auch deutlich ungünstiger als Strom aus Windkraft oder Photovoltaik, aber besser als die Erdgasverstromung. Bei einem Erdgas-GuD-Kraftwerk mit einem Wirkungsgrad von 60 % entstehen etwa 330 g Kohlendioxid pro kWh.

Gülle und Mist liefern Energie

Aber zurück zum Ausgangspunkt, zur Herstellung von Biogas aus Biomasse. Hier lohnt auch ein genauer Blick. Gerade wenn gleichzeitig Tierfutter importiert werden muss, ist es nicht sinnvoll und nachhaltig, Mais als „Energiepflanze“ zu nutzen, um daraus Biogas zu gewinnen; wohl aber das Abfallprodukt der Tiermast, nämlich Gülle und Mist. Momentan wird ein Drittel der Hinterlassenschaften der Kuh auf diese Art energetisch verwertet; bei der Schweinegülle, die eine geringere Energiedichte aufweist, wird noch einer passenden Technik gesucht.

Die Gülle aus der Landwirtschaft bzw. der Tiermast ist einerseits ein Wirtschaftsdünger, gleichzeitig auch eine Emissionsquelle für das Treibhausgas Methan. Statt der Freisetzung in die Atmosphäre ist Methan sinnvollerweise als Energieträger, als Erdgasersatz, zu nutzen. Aber obwohl auch aus Gülle zu viel Stickstoff im Grundwasser landet -ein weiteres Problem der Landwirtschaft- wird aktuell in Deutschland nur ein Viertel der Gülle zur Stromerzeugung eingesetzt, zu fast drei Vierteln Rindergülle und Rindermist. Die weniger energiereiche Schweinegülle spielt dagegen mit einem Anteil von 15 Prozent eine untergeordnete Rolle.

Mehr Reststoffe - größere Anlagen

Neben der Gülle bleibt auch das Energiepotenzial von verrottbaren, biogenen Reststoffen, etwa von verdorbenen Lebensmitteln oder Speiseresten, von „Straßenbegleitgrün“ (Gras, Laub und Strauchschnitt), das wegen seiner Verschmutzung nicht zur Kompostierung taugt, noch weitgehend ungenutzt. Idealerweise wäre mehr Biogas aus Abfall und Reststoffen zu gewinnen, um die Klippe „Energiepflanzen versus Nahrungs-/Futtermittel“ zu umschiffen, den zweifellos existiert an dieser Stelle eine Flächenkonkurrenz. Um die „Vermaisung der Landschaft“ zumindest zu bremsen, ist nur noch ein Anteil von 40 % Mais in Biogasanlagen erlaubt, sonst gibt es keine Strom-Vergütung nach dem EEG. Apropos Fläche: Die Stromerzeugung aus Biogas hat einen wesentlich höheren Flächenverbrauch als die aus Photovoltaik oder Windkraft. „Mit einem Hektar Solarpark können Sie so viel Strom erzeugen, wie mit 40 Hektar Biogas-Mais,“ so der Fachmann Michael Sterner von der TH Regensburg.

Was hierzulande noch Seltenheitswert hat, praktiziert der Nachbar Dänemark im großen Maßstab. Gülle, Mist von Bauern, Lebensmittelabfälle von Supermärkten, Restaurants oder Industrie werden da systematisch eingesammelt und in Großanlagen zur Biogasgewinnung verwertet. 2021 deckte Biogas schon knapp ein Viertel des Gasverbrauchs in Dänemark, 2034 sollen es dann 100 % sein.

Eine dieser Ausnahmen in Deutschland steht in Geislingen/Steige in der Schwäbischen Alb. Das aus Lebensmittel-Resten und Gülle erzeugte Biomethan wird hier aufbereitet, ins Gasnetz eingespeist und reicht zur Versorgung von 3.500 Haushalten. Die Aufbereitung von Biogas zu Biomethan und die Netzeinspeisung lohnen sich nur bei größeren Anlagen. Das Gasnetz funktioniert als Transportweg für Biomethan und gleichzeitig als riesiger Energiespeicher. Aber auch die Speicher von Biogasanlagen ohne Anbindung an das Gasnetz und können dank ihrer Pufferwirkung windschwache und sonnenarme Zeiten bei der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ausgleichen.

Mittlerweile springt der Ölkonzern Shell ebenfalls auf den fahrenden Zug auf. In der Shell-Raffinerie im Kölner Stadtteil Godorf soll ab nächstem Jahr Biogas aus Gülle erzeugt, auf minus 160 Grad abgekühlt, zu Liquid Natural Gas (LNG) verflüssigt und in dieser Form dann als Kraftstoff für LKWs eingesetzt werden.

Archaische Mikroben

Einen neuen Weg zur Biomethanherzeugung beschreitet das Startup „Elektrochaea“ mit 35 Mitarbeitern in Planegg bei München. In einem Bioreaktor im Versuchsmaßstab produzieren bestimmte Mikroorganismen, die „Archaeen“, Methan, wenn sie mit Wasserstoff und Kohlendioxid gefüttert werden. Zunächst wird Solar- oder Windstrom genutzt, um per Elektrolyse Wasserstoff herzustellen. Dieser könnte natürlich direkt als Energieträger verwendet werden, hat aber den Nachteil einer viermal geringeren Energiedichte im Vergleich zum Endprodukt, dem Methan. Pilotanlagen mit diesem Verfahren waren bereits in Betrieb, nun ist eine erste kommerzielle Anlage in Dänemark geplant. Aber der Umweg über die nicht gerade billige Wasserstoffherzeugung per Elektrolyse ist sicher ein Manko dieser Technik.

Ungenutztes Potenzial

Bei der Stromerzeugung aus Biomasse spielen Biogas und Biomethan mit 70 Prozent die Hauptrolle: Aus anderen Gasen, wie Klärgas und Deponiegas, aus flüssiger Biomasse (Pflanzenöl) oder fester Biomasse (Holz, Stroh, etc.) stammten 2021 nur 30 Prozent der gesamten Bruttostromerzeugung aus Biomasse. Im Jahr 2021 trugen Biogas und Biomethan immerhin 13,4 Prozent zur Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Quellen bei, mehr als die Windkraft auf See.

Insgesamt war der Stromanteil aus Biogas und Biomethan mit ca. 5,4 % und 31,3 Terawattstunden (TWh) im Vergleich zu den 582 TWh deutscher Bruttostromerzeugung allerdings noch bescheiden. Mit zusätzlichen Ausgangsstoffen und größeren Anlagen wäre mehr drin. Zählt in der momentan prekären Situation nicht ohnehin jedes Prozent? Die Biogasbranche erwartet stärkere Unterstützung vom Bund und verwies im Frühjahr dieses Jahres darauf, dass seit Jahren nur ein begrenzter Anteil der Biogasverstromung gefördert werde. Ohne diesen Deckel könne 20 Prozent mehr Energie geliefert werden, entsprechend fünf Prozent des russischen Erdgases, so der Fachverband Biogas. Die Bundesregierung bzw. das BMWK arbeitet an einer neuen Biogas-Strategie und auch die EU fordert von den Mitgliedstaaten, für mehr Biogas zu sorgen. Die Politik hat die Notwendigkeit, hier aktiv zu werden, anscheinend erkannt. Das Potenzial für mehr Biogas und Biomethan als klimafreundlicher Erdgasersatz ist jedenfalls vorhanden. (rk)

Quellen:

„Wieviel Bio darf's sein?“, Thomas Hummel, Süddeutsche Zeitung, 03.05.2022

„Biogas statt russisches Erdgas?“, www.tagesschau.de, 19.03.2022

„Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger. Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2020“, Lauf/Memmler/Schneider, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, November 2021

„Gülle im Tank“, Benedikt Müller-Arnold, Süddeutsche Zeitung, 10.02.2022

„Aus dem Geysir in den Bioreaktor“, Catherine Hoffmann, Süddeutsche Zeitung, 14.03.2022

„Der Biogasbranche passt das Osterpaket nicht“, Jörg Staude, www.klimareporter.de, 09.03.2022

„Verpatzte Chance“, Serafin Reiber, Der Spiegel, 12.03.2022