

Biomethan aus biogenen Abfällen und agrarischen Reststoffen

B. Stürmer¹

Abstract - Biogas kann aus fast allen organischen Substanzen produziert werden. In diesem Beitrag liegt der Fokus auf biogene Abfälle und landwirtschaftliche Reststoffe. Vor allem energiereiche, flüssige bis breiige Abfälle mit geringen Störstoffanteilen lassen sich kostengünstig in Biogasanlagen zu Biogas und organischen Dünger verarbeiten. Das Biomethanpotential von über 300 Mio. m³ entspricht dabei rund dem doppelten Energieoutput der derzeitigen Biogasproduktion. Über eine Aufreinigung des Biogases zu Biomethan stellt diese Energieform eine Möglichkeit dar, den erneuerbaren Energie-Anteil im urbanen Raum zu erhöhen.

EINLEITUNG

In Österreich ist man schon in den 90er Jahren dazu übergegangen, biogene Abfälle getrennt zu sammeln und stofflich zu verwerten. Diese Verwertung fand fast ausschließlich über die Herstellung von Kompost statt. Dementsprechend haben sich die strukturellen und rechtlichen Rahmenbedingungen neben der getrennten Sammlung auf die Anforderungen der Kompostherstellung konzentriert.

Mit der Jahrhundertwende fand ein Paradigmenwechsel statt. Organische Rohstoffe wurden immer mehr als erneuerbarer Energieträger mit großem Potential an CO₂-Einsparungen gehandelt. Dabei steht vor allem die Biogastechnologie im Vordergrund. Einerseits in der direkter Verstromung und Wärmeerzeugung, andererseits – nach einer dementsprechenden Aufreinigung des Biogases – durch Einspeisung in das Erdgasnetz und Verwendung als Erdgassubstitut. Anreize auf Seiten der KWK-Anwendung wurden durch Ökostrom-Einspeisetarife geschaffen (Ökostromgesetz, Ökostromeinspeise-VO). Bei Biomethan werden vor allem Märkte gesucht, bei denen die höheren Produktionskosten ggü. dem Erdgaspreis abgegolten werden können. Die Chancen werden dabei im Treibstoffmarkt und in der Energieversorgung von urbanen Gebieten gesehen. In der Erneuerbaren Energie Richtlinie der EU wird „Biomethan“ (also sämtliche Bioabfälle) auch als erneuerbarer Energieträger definiert, wodurch eine steigende Verarbeitungsmenge von biogenen Abfällen in Biogasanlagen zu erwarten ist.

In diesem Beitrag werden die nutzbaren Abfallmengen und das theoretische Biomethanpotential abgeleitet. Dabei werden technische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen berücksichtigt. Die Kosten

der Biogasaufbereitung zur Nutzung als Biomethan werden im darauf folgenden Abschnitt erläutert.

BIOGENE ABFALLSTRÖME

Die Unterteilung der Abfallarten ist grundsätzlich in der Abfallverzeichnis-VO geregelt. Wenn biogene Abfälle stofflich verwertet werden können, müssen die Abfälle der Abfallgruppe 92 zugeordnet werden. Wenngleich die Unterteilung der verschiedenen Abfallart eine sehr detaillierte ist, kann eine Unterteilung in 3 grundsätzliche Kategorien erfolgen:

1) Energiearme Abfälle

Diese weisen in der Regel auch hohe Aschegehalte und zum Teil auch Störstoffe auf. Zu ihnen zählen u.A. die „Biotonne“, Grün- und Strauchschnitt sowie Klärschlamm. Aufgrund des geringen Energieinhaltes und ihrer Struktur und Inhaltstoffe ist eine Vergärung in Biogasanlagen oftmals technisch aufwendig und dadurch verhältnismäßig teuer. Energiearme Abfälle werden derzeit vorwiegend in der Kompostierung eingesetzt.

2) Energiereiche, feste Abfälle

Zu ihnen zählen holzige Abfälle wie Holzabfälle oder unbehandeltes Altholz. Bei niedrigen Aschegehalten kann dieses Material in Biomasse-Kessel verfeuert und zur Nahwärmeversorgung genutzt werden. In Biogasanlagen können diese Materialien aufgrund der hohen Lignin- und Zellulosegehalte nicht verarbeitet werden.

3) Energiereiche, flüssige/breiige Abfälle

Bei sortenreinen flüssigen bzw. breiigen Abfällen ist ein Einsatz in Biogasanlagen zu empfehlen. Speisereste, Fettabscheider oder Verarbeitungsrückstände aus der Lebens-, Futter- und Getränkeindustrie sind bestens für die Vergärung geeignet.

WIRTSCHAFTLICHE BETRACHTUNG DER ABFALLVERGÄRUNG

Biogasanlagen stellen grundsätzlich einen günstigen Verwertungspfad dar, solange die biogenen Abfälle energiereich sind, eine flüssige/breiige Konsistenz aufweisen und wenig Störstoffe beinhalten. Je höher der Anteil an Störstoffen (wie z.B. Steine, Plastik, Metall), desto höher die Investitionskosten für die Biogasanlage, da in zusätzliche Technik für die Abtrennung investiert werden muss (vgl. Abb. 2).

Die Transportkosten für die Abfallsammlung liegen je nach Einzugsgebiet, Sammeldichte und Beschaffenheit zwischen 45 und 100 EUR/t und sind unabhängig

¹ Bernhard Stürmer ist an der Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik tätig (bernhard.stuermer@agrarumweltpaedagogik.ac.at).

vom Verwertungspfad zu sehen. Eine Erhebung unter spezialisierten Abfallbiogasanlagen zeigte Vollkosten für die Verarbeitung in der Biogasanlage zwischen 60 und 110 EUR/t Konsensmenge. Wie auch bei den Investitionskosten hängt der Aufwand im laufenden Betrieb von der Art des biogenen Abfalls ab.

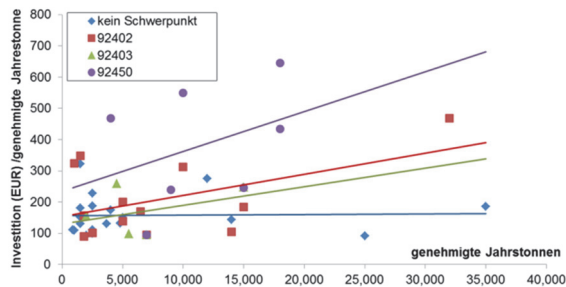


Abbildung 1. Spezifische Investitionskosten von Biogasanlagen in Abhängigkeit der Verarbeitungskapazität und Verarbeitungsschwerpunkt (92402= Küchen- und Speiseabfälle, 92403= Speiseöle und -fette, Fettabscheider, 92450 = "Bio-tonne").

Quelle: eigene Erhebungen und Berechnungen (n=62)

RESTSTOFF- UND ABFALL-POTENTIALE FÜR DIE BIOGASPRODUKTION

In Tabelle 1 sind die derzeit, für die Biogasproduktion verfügbaren Abfallströme aufgezeigt und das Biomethanpotential abgeleitet. Bei den Abfallströmen sind die theoretisch nutzbaren Abfallmengen angeführt, während bei den Reststoffen aus der landwirtschaftlichen Produktion (Wirtschaftsdünger, Stroh, Zwischenfrüchte) Annahmen zur technischen Verfügbarkeit gemacht wurden (in Klammer).

Tabelle 1. Abfall-Potential und daraus abgeleitetes Biomethan-Potential in Österreich (Quelle: BMLFUW, 2011; BMLFUW, 2015; Gabauer et al., 2015; eigene Berechnungen).

Abfall- bzw. Reststoff-Art	Menge [1.000 t]	Biomethan- potential [Mio. m ³]
Marktabfälle	20	1,0
Küchen- und Speiseabfälle	98	7,0
Schlachtabfälle	406	45,0
Molkereiabfälle	1.152	12,0
Müllereiabfälle	62	14,5
Abfälle aus der Bieproduktion	185	14,0
Abfälle aus der Weinproduktion	6	1,0
Abfälle aus der Zuckerfabrikation	240	29,0
ehem. Lebensmittel	43	4,0
Wirtschaftsdünger (20%)	680	70,0
Stroh (10%)	320	75,0
Zwischenfrüchte (7% d. Ackerfl.)	200	45,0
Gesamt	3.412	317,5

KOSTEN DER BIOGASAUFBEREITUNG UND EINSPEISUNG

Für die Nutzung als Erdgassubstitut ist es notwendig, das CO₂ und weitere Nebenbestandteile des Biogases abzutrennen, bis das gewonnene Biomethan dem Erdgas im Energieinhalt und den Brenneigenschaften nahezu gleich ist. So muss der Methangehalt bei mindestens 98% liegen bzw. der sogenannte WOBBE-Index (gibt Auskunft über die Brenneigenschaften und somit Austauschbarkeit von Gasen) erreicht werden,

damit das Gas in die Erdgasleitung eingespeist werden darf (vgl. ÖVGW, 2011).

Die Biogas-Aufbereitung kann durch unterschiedliche Verfahren bewerkstelligt werden. Je nach Kapazität der Anlage kann mit Kosten zwischen 3,5 und 4,9 ct/kWh_u gerechnet werden (Abb. 3).

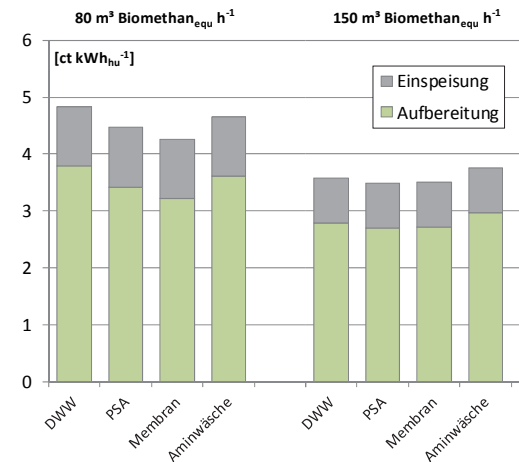


Abbildung 2. Kosten der Biogasaufbereitung und Einspeisung in Abhängigkeit des Aufbereitungsverfahrens und der Aufbereitungskapazität (in ct/kWh_u).

Quelle: Miltner, et al., 2013; FNR, 2014; eigene Erhebungen und Berechnungen

SCHLUSSFOLGERUNG

Die Verwertung von biogenen Abfällen über Biogasanlagen stellt eine Möglichkeit dar, Energie aus Abfällen zu gewinnen und die im Abfall enthaltenen Nährstoffe im Kreislauf zu führen. Um eine kostengünstige Verwertung zu garantieren, ist auf eine genaue Abfalltrennung mit wenig Störstoffen zu achten. Das Biomethanpotential aus biogenen Abfällen und landwirtschaftlichen Reststoffen entspricht rund dem Doppelten der derzeitigen Biogasproduktion. Eine Vermarktung als Biomethan muss die höheren Gesteungskosten tragen. Nach Einspeisung in das Gasnetz kann Biomethan vor allem in dicht verbauten Gebieten als erneuerbarer Energieträger genutzt werden.

LITERATUR

BMLFUW (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft) (2011). Bundesabfallwirtschaftsplan 2011. Wien.

BMLFUW (2015). Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich - Statusbericht 2014. Wien.

FNR (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe) (2014). Leitfaden Biogasaufbereitung und -einspeisung www.biogas.fnr.de

Gabauer, W. Bochmann, G. and Fuchs, W. (2015). Biogas production from food and beverage (FAB) industry waste/residues in Austria.

Miltner, M., Makaruk, A. and Harasek, M. (2013). Biomethane Calculator Version 2.1.1. IEE-Project Bio-Methane Regions. <http://bio.methan.at>

ÖVGW (Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach) (2011). G B220 Regenerative Gase – Biogas.