

# BIOMETHAN GESAMTBEWERTUNG

Ergebnisse der agrarischen, ökologischen, ökonomischen und sozialwissenschaftlichen Gesamtbewertung von Biomethan aus dem Gasnetz als Kraftstoff und in stationären Anwendungen

DDI Jan W. Bleyl-Androschin<sup>1</sup>, DI (FH) Daniel SCHINNERL<sup>1</sup>, DI Dr. Gerfried Jungmeier<sup>2</sup>, DI (FH) Johanna Pucker<sup>2</sup>, Mag. Franz Pretenthaler<sup>2</sup>, Mag. Andreas Türk<sup>2</sup>, Mag. Daniel Steiner<sup>2</sup>, Ao.Univ.Prof. Dr. Thomas Amon<sup>3</sup>, Mag. Christian Leonhartsberger<sup>3</sup>, Dr. Michael Eder<sup>3</sup>, Assoz.Prof. DI Mag. Dr. Harald Rohrer<sup>4</sup>

## Kurzfassung

Biomethan ist ein auf Erdgasqualität aufbereitetes Biogas, welches in das Erdgasnetz eingespeist wird. Hierdurch eröffnen sich vielfältige Anwendungs- und Substitutionsmöglichkeiten: Sowohl im Verkehrssektor (Stichwort Gastankstellen und -fahrzeuge) als auch für die stationäre Verbrennung kann Biomethan rechnerisch ortsunabhängig als „Virtuelles Biogas“ in vielfältigsten Anwendungen - analog zum Ökostrom - eingesetzt und vermarktet werden, ohne dass auf der Anwendungsseite technischer Anpassungsbedarf besteht.

## Methodik

Diese „**Biogas Gesamtbewertung**“ beantwortet Fragen nach ökologischen, agrarischen, sozialen sowie betriebs- und volkswirtschaftlichen Implikationen von unterschiedlichen Biomethan-Energiesystemen. **Methodisch** erfolgt die Bewertung der sieben Fachdisziplinen entlang österreichischer Erzeugungs- (15 Rohstoff- und Anlagenkombinationen), ausgehend von der agrarischen Gärrohstoffherzeugung über die Biogaserzeugung und –aufbereitung, die Gasnetzeinspeisung bis hin zur Endenergienutzung und Bereitstellung der Energiedienstleistungen in den Sektoren Transport, Wärme und Strom. Einen Überblick gibt die folgende Abbildung.

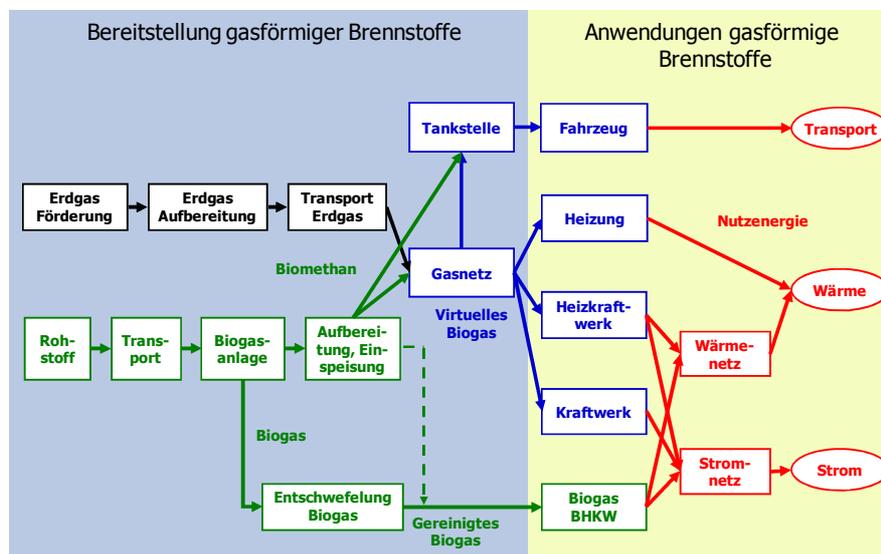


Abbildung – Übersicht Systemkomponenten der Biomethanherzeugungs- und Nutzungspfade inklusive Erdgasreferenz

Methodisch und inhaltlich könnten die Ergebnisse auch außerhalb Österreichs von Interesse sein.

<sup>1</sup> Grazer Energieagentur GmbH, Kaiserfeldgasse 13/1, 8010 Graz, 0316/811848-0, [bleyl@grazer-ea.at](mailto:bleyl@grazer-ea.at), [schinnerl@grazer-ea.at](mailto:schinnerl@grazer-ea.at), [www.grazer-ea.at](http://www.grazer-ea.at)

<sup>2</sup> JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, Leonhardstraße 59, 8010 Graz, +43 316 876 1433, [gerfried.jungmeier@joanneum.at](mailto:gerfried.jungmeier@joanneum.at), [johanna.pucker@joanneum.at](mailto:johanna.pucker@joanneum.at), [franz.pretenthaler@joanneum.at](mailto:franz.pretenthaler@joanneum.at), [andreas.tuerk@joanneum.at](mailto:andreas.tuerk@joanneum.at), [daniel.steiner@joanneum.at](mailto:daniel.steiner@joanneum.at), <http://www.joanneum.at/resources/eng.html>

<sup>3</sup> Universität für Bodenkultur, Feistmantelstraße 4, 1180 Wien, +43 1 47654 3553, [thomas.amon@boku.ac.at](mailto:thomas.amon@boku.ac.at), [michael.eder@boku.ac.at](mailto:michael.eder@boku.ac.at), <http://www.boku.ac.at/iao>

<sup>4</sup> IFZ – Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur, Schlägelgasse 2, 8010 Graz, [rorhacher@ifz.tu-graz.ac.at](mailto:rorhacher@ifz.tu-graz.ac.at), [www.ifz.tugraz.at](http://www.ifz.tugraz.at)

## Ergebnisse

Die Ergebnisse aus den sieben Fachdisziplinen werden zu einer Gesamtbewertung zusammengeführt und sind in der folgenden Tabelle im Überblick dargestellt. Die **Gesamtbewertung** der Erzeugungspfade fällt zwischen den Fachdisziplinen teilweise konträr aus: Es gibt keine Pfade die durchgängig über alle Fachdisziplinen positiv oder negativ bewertet werden. Diese heterogene Bewertung trifft auf das gesamte Spektrum der untersuchten Erzeugungspfade von kleineren bis größeren Anlagen zu.

Alle 15 untersuchten Pfade werden grundsätzlich als ökologisch positiv bewertet, sind aber betriebswirtschaftlich mit erheblichen Mehrkosten verbunden (bezogen auf das Referenzszenario 2008). Die Annahme einer Subventionierung zum Ausgleich der Mehrkosten führt volkswirtschaftlich zu uneinheitlichen Effekten bei den untersuchten Erzeugungspfaden. Beim Bruttoinlandsprodukt und bei den Nettoeffekten auf den öffentlichen Haushalt entstehen mehrheitlich negative Effekte, die Beschäftigungseffekte sind mehrheitlich positiv. Außerdem zeigen die Ergebnisse, dass eine Zumischverpflichtung von Biomethan zum Erdgas einer Subventionierung vorgezogen werden sollte.

Bei den betriebswirtschaftlich besten Erzeugungspfaden basierend auf Reststoffen bzw. Mais und Rohglycerin liegen die Gestehungskosten um mehr als 50 % über dem Referenzerdgaspreis von 35 €/MWh inklusive Erdgasabgabe. Gleichzeitig haben diese Pfade nur sehr geringe Potentiale.

Insgesamt am Positivsten sind die Pfade mit großen Anlagen, den höchsten landwirtschaftlichen Potentialen, guter bis sehr guter ökologischer und volkswirtschaftlicher Bewertung sowie den besten Chancen auf Förderfähigkeit. Allerdings liegen hier die Gestehungskosten ohne die Berücksichtigung von Förderungen um ca. 100 % über dem Referenzerdgaspreis.

Tabelle – Gesamtbewertung Biomethanherzeugung (versus Referenz Erdgas)

Nr.	Bezeichnung Erzeugungspfad [Leistung Biomethan, Beschreibung Rohstoffmix]	Rohstoffe u. Vergärungsprozess	Betriebswirtschaft	Ökologie (gesamt)	Volkswirtschaft (gesamt)	Marktwirkung gesamt	Energiepolitik	Sozialwissenschaft
		Landwirtschaftliches Potenzial	Vollkosten d. Gestehung	THG + Subst. Fossile + Staub ...	BIP + Beschäftigung + Nettoeffekt	THG-Reduktionskosten	Förderfähigkeit	Flächenkonkurrenz zur Lebensmittelproduktion
1a	800 Nm <sup>3</sup> /h Energiefruchtfolge	++	-	+	+	0	++	-
1b	600 Nm <sup>3</sup> /h Energiefruchtfolge	+	-	++	+	0	+	-
2	800 Nm <sup>3</sup> /h Integrierte Fruchtfolge	++	-	+	0	0	+	-
3a	500 Nm <sup>3</sup> /h Reststoffe	--	+	0	++	0	++	+
3b	400 Nm <sup>3</sup> /h Reststoffe	--	+	+	++	0	++	+
4	400 Nm <sup>3</sup> /h Zwischenfrüchte&Stroh	--	0	+	++	0	++	+
5	250 Nm <sup>3</sup> /h Mais	+	--	+	-	0	-	-
6	300 Nm <sup>3</sup> /h Mais&Rohglycerin	--	+	++	++	+	++	-
7a	250 Nm <sup>3</sup> /h Integrierte FF&Stroh	0	--	+	-	0	-	-
7b	130 Nm <sup>3</sup> /h Integrierte FF&Stroh	-	--	++	--	-	--	-
8a	27 Nm <sup>3</sup> /h Wiesengras	--	--	++	--	--	--	+
8b	22 Nm <sup>3</sup> /h Wiesengras	--	--	++	--	--	--	+
9a	27 Nm <sup>3</sup> /h Rinder&Schweinegülle	-	--	++	--	+	-	+
9b	20 Nm <sup>3</sup> /h Rinder&Schweinegülle	-	--	++	--	+	--	+
10	7 Nm <sup>3</sup> /h Hühnermist&Schweinegülle	--	--	++	--	--	--	+

Für das im Projekt „Virtuelles Biogas“ [vgl. Energiepark Bruck an der Leitha, 2010] angenommene Ziel einer Einspeisung von 500 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr (entspricht ca. 5% des österreichischen Erdgasverbrauchs) ist ausreichend landwirtschaftliches Potential vorhanden, ohne dadurch eine starke Flächenkonkurrenz zwischen „Tank und Teller“ befürchten zu müssen. Das hier ermittelte Gesamtpotential von 1.200 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr liegt sogar deutlich darüber und entspräche etwa dem Bedarf von 450.000 erdgasbetriebenen PKWs.

Die Untersuchung der Biomethan-Nutzungspfade zeigt, dass vor allem die **Energiedienstleistungen** im Sektor Transport am nächsten zum wirtschaftlichen Break Even sind. Beispielsweise die Vollkosten für die Anwendung in einem Mittelklasse-PKW liegen nur ca. 5 bis 15 % über der Erdgas-Referenz, bzw. 0 bis 10 % über der Diesel- bzw. Benzin-Referenz, unter Berücksichtigung der gegenwärtig gültigen Befreiung von der Erdgasabgabe für Biomethan. Im Vergleich dazu sind Energiedienstleistungen für Wärme und Strom auf Basis Biomethan sind mit erheblichen Mehrkosten verbunden.

Auch eine Biomethanbeimischung zu Erdgas ist eine bereits mehrfach praktizierte Möglichkeit um die höheren Gesteungskosten des Biomethans in einem Gasmischprodukt mit nur anteilig höherem Preis zu vermarkten.

Die **Treibhausgasvermeidungskosten** durch Biomethan zwischen 105 und 400 €/t CO<sub>2</sub>-Äq. sind im Vergleich zu derzeitigen EU Emissionshandel Börsenpreisen für CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikate von unter 20 €/t CO<sub>2</sub> sehr hoch. Möglicherweise stellen sich die Vergleichskosten zu alternativen „heimischen“ CO<sub>2</sub>-Vermeidungsoptionen deutlich günstiger dar, wozu allerdings keine methodisch vergleichbaren Zahlen vorliegen.

Im Rahmen der **sozialwissenschaftlichen Analyse** wurden vor allem die Erfahrungen und Erwartungen unterschiedlicher Stakeholder der Gaswirtschaft, von Betreibern, Landwirten und anderen Akteuren in Bezug auf das Potential und die Hemmnisse einer verstärkten Biomethan-Netzeinspeisung untersucht. Verbesserungsbedarf wird noch auf vielen Ebenen gesehen, seien es unzureichende Förderstrukturen (vor allem im Vergleich zum Deutschen Erneuerbare Energien Gesetz), voraussehbare und transparente Verfahren bei der Genehmigung der Einspeisung, oder seien es verbesserte Organisations- und Geschäftsmodelle für die Zusammenarbeit von Anlagenbetreibern, Rohstofflieferanten und Netzbetreibern. Allerdings ist auch die Entwicklung von Strukturen auf der Nachfrageseite von großer Bedeutung, etwa im Rahmen der Wohnbauförderung, verstärkter Biomethannutzung im öffentlichen Verkehr und in privaten Fuhrparks etc. Solche Maßnahmen schaffen erste Marktnischen für eine Biomethan-Netzeinspeisung und ermöglichen Erfahrungen und Lernprozesse, die ein späteres reibungsloseres ‚Up-scaling‘ der Biogasnutzung ermöglichen.

Weitere Einflussgrößen mit vermutlich positiven volkswirtschaftlichen Effekten betreffen unter anderem die Pflege landwirtschaftlichen Kulturrums, den Tourismus, eine Stärkung des ländlichen Raums und weitere, insbesondere regionale Werte, auch wenn sie hier nicht näher untersucht wurden.

Die Arbeiten für diesen Beitrag wurden im Rahmen des Projektes „Biogas Gesamtbewertung“, [www.virtuellesbiogas.at](http://www.virtuellesbiogas.at), erstellt. Das Projekt wurde aus den Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „ENERGIE DER ZUKUNFT“ durchgeführt.