

Philipp Grundmann, Potsdam-Bornim

Ökonomische Bewertung von Ansätzen zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit von Biogas

Einen essentiellen Beitrag zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Strom aus Biogas leisten Ansätze, die zu einer Reduzierung der Stromgestehungskosten auf ein wettbewerbsfähiges Niveau führen. Diverse Ansätze werden überprüft und hinsichtlich ihres Kosteneinsparungspotenzials bewertet. Anhand der Ergebnisse wird deutlich, dass auch unter günstigen einzelbetrieblichen, ökonomischen und politischen Rahmenbedingungen eine wettbewerbsfähige Biogaswirtschaft in Zukunft nur durch die Entwicklung von kosteneffizienten Methoden und Konzepten zu erreichen ist, die in etwa zu einer Halbierung der derzeitigen Stromgestehungskosten führen.

Dr. Philipp Grundmann ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. ATB (Wiss. Direktor Prof. Dr.-Ing. J. Zaska), Max-Eyth-Allee 100, D-14469 Potsdam-Bornim; e-mail: pgrundmann@atb-potsdam.de

Referierter Beitrag der **LANDTECHNIK**, die Langfassung finden Sie unter **LANDTECHNIK-NET.com**.

Schlüsselwörter

Biogas, Wirtschaftlichkeit, Investitionen

Keywords

Biogas, economy, costs, investments

Für ein tragfähiges Wachstum in der Biogaswirtschaft wird in Zukunft mehr denn je die Wettbewerbsfähigkeit der Stromgestehungskosten eine entscheidende Rolle spielen. Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist eine Potenzialermittlung verschiedener Ansätze zur Senkung der Stromgestehungskosten bei Biogas auf ein wettbewerbsfähiges Niveau.

Material und Methoden

Die erforderliche Kostenreduzierung für wettbewerbsfähigen Strom aus Biogas wird anhand des EU-Kostenzielwerts für das Jahr 2020 bestimmt. Anschließend werden potenzielle technische und ökonomische Möglichkeiten zur Reduzierung der Stromgestehungskosten bei Biogasanlagen im Rahmen einer Sensibilitätsanalyse identifiziert und evaluiert. Die untersuchten Ansätze betreffen überwiegend technologische Effizienzparameter sowie fixe und variable Kostenfaktoren. Ausgehend von definierten Kennziffern werden einzelne Parameter in Modellrechnungen iterativ variiert und die sich daraus ergebenden Kosteneffekte miteinander verglichen.

Ergebnisse

Als Grenzwert für eine wettbewerbsfähige Biogaswirtschaft wird unter anderem von der EU für das Jahr 2020 ein Kostenzielwert für Strom von 5 Cent je Kilowattstunde angesetzt (Bild 1) [1, 2, 3]. Derzeit liegen in Deutschland die Stromgestehungskosten bei Biogas innerhalb einer Kostenspanne zwischen 9 und 12 Cent je Kilowattstunde [4, 5, 6, 7]. Die Differenz zum angestrebten Zielwert für Strom aus Biogas beträgt somit 4 bis 7 Cent je Kilowattstunde. Diesen Kostenunterschied gilt es bis zum Jahr 2020 zu überwinden.

Die spezifischen Stromgestehungskosten bei Biogas werden einerseits von der Biogasbildungsrate, dem spezifischen Methanertrag, der Anlagenauslastung und dem Verstromungswirkungsgrad bestimmt. Andererseits haben die Kostenfaktoren Investi-

tionen, Anlagenlebensdauer und Biomassekosten einen entscheidenden Einfluss auf die Stromgestehungskosten. In den folgenden Abschnitten werden einige theoretische Ansätze zur Optimierung dieser Parameter untersucht.

Anlageninvestitionen

Die spezifischen Investitionen für Biogasanlagen können beispielsweise durch die Entwicklung modularer, standardisierter Techniken gesenkt werden [8]. Durch eine 20 % Senkung der spezifischen Aggregatinvestitionen wird, unter ceteris paribus Bedingungen, eine Reduzierung der Stromgestehungskosten von 1,28 Cent je Kilowattstunde erzielt. Um ähnlich hohe Einsparungen zu erreichen, ist eine Senkung der spezifischen Reaktorinvestitionen um etwa 26 % erforderlich (Bild 2).

Aggregatlaufzeit

Effizientere Prozesssysteme zielen unter anderem auf eine bessere Auslastung der Biogasanlagen ab. Unter gleichen Bedingungen werden beispielsweise durch eine Verlängerung der Aggregatlaufzeiten von 18 auf 20 Stunden je Betriebstag die Stromgestehungskosten um insgesamt einen Cent je Kilowattstunde gesenkt (Bild 2). Dies entspricht in etwa 15 % des angestrebten Kostenreduktionsziels.

Anlagenlebensdauer

Eine Verlängerung der durchschnittlichen Anlagenlebensdauer von beispielsweise fünf auf sechs Jahre führt unter sonst gleichen Bedingungen zu einer Senkung der Stromgestehungskosten von 0,59 Cent je Kilowattstunde (Bild 2). Dieser Kosteneffekt entspricht in etwa 10 % der angestrebten Kostenreduzierung.

Spezifischer Methanertrag

Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den in der Praxis und den unter Laborbedingungen erzielten Methanerträgen [9]. Eine Steigerung der durchschnittlich erzielten Methanerträge von beispielsweise 0,30 auf 0,35 m³ Methan je Kilogramm or-

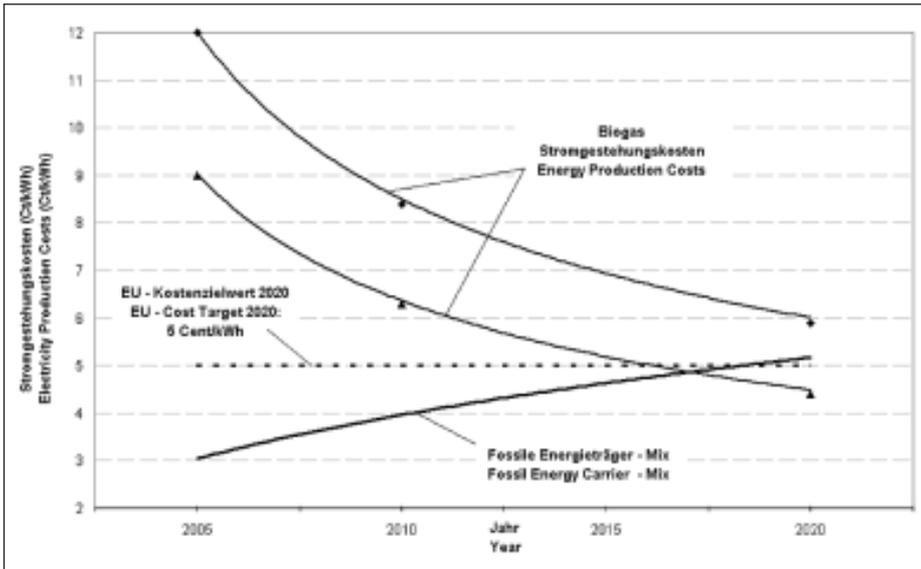


Bild 1: Entwicklung der durchschnittlichen Stromgestehungskosten aus Biogas im Vergleich zu einem Mix aus fossilen Energieträgern (nach [1, 2, 3])

Fig. 1: Electricity production cost development from biogas compared to fossil energy carrier mix (modified [1, 2, 3])

ganischer Trockensubstanz, führt unter ceteris paribus Bedingungen zu einer Kostensenkung von etwa 0,50 Cent je Kilowattstunde (Bild 2).

Aggregatwirkungsgrad

Durch eine Steigerung des Aggregatwirkungsgrades um einen Prozentpunkt kann, innerhalb der betrachteten Spanne und unter sonst konstanten Bedingungen, ein Kosteneinsparungseffekt von durchschnittlich 0,30 Cent je Kilowattstunde erzielt werden (Bild 2).

Biomassekosten

Der Kosteneffekt von Maßnahmen bei der Bereitstellung von Biomasse ist vom Umfang und der Qualität der eingesetzten Biomasse abhängig [9]. Bei einer angenommenen Raumbelastung von 3,0 kg organischer Trockensubstanz je Kubikmeter Reaktorvolumen führt eine Senkung der Biomassekosten von 5,00 € je Tonne Trockensubstanz zu einer Reduzierung der Stromgestehungskosten von 0,23 Cent je Kilowattstunde (Bild 2).

Zusammenfassung

Die Analyseergebnisse verdeutlichen, dass der EU- Kostengrenzwert für Stromgestehungskosten bei Biogas von 5 Cent je Kilowattstunde bis zum Jahr 2020 nur durch eine konsequente und kostenwirksame Verbesserung aller wesentlichen technischen Parameter um etwa 20 bis 30 % bis zum Jahr 2020 zu erreichen ist. Kosteneinsparungspotenziale werden vor allem in der Verringerung

der spezifischen Anlageninvestitionen, der besseren Auslastung einzelner Anlagenkomponenten sowie in der Steigerung der Methanerträge und Verstromungswirkungsgrade gesehen. Der Kosteneffekt bei einer Optimierung der Biomassebereitstellung hängt im Wesentlichen von der Menge und der Qualität der eingesetzten Biomasse ab. Die Überführung von optimierten Technologien in die Praxis wird letztendlich von dem Aufwand-Ertrag-Verhältnis einzelner Maßnahmen bestimmt. Die Ermittlung der Kos-

tenwirksamkeit von verfügbaren oder in Entwicklung befindlichen Optimierungsmaßnahmen ist Gegenstand einer weiterführenden Untersuchung am ATB.

Literatur

- [1] Gross, R., M. Leach and A. Bauen: Progress in renewable energy. Review. In: Environment International 29 (2003), pp. 105 - 122
- [2] European Commission: European Union Energy Outlook to 2020. Special issue, 2001
- [3] • Staiß, F.: Jahrbuch Erneuerbare Energien. Frithjof Staiß (Hrsg.). Stiftung Energieforschung Baden-Württemberg, 2003
- [4] Hoffstede, U.: Kostenanalyse zur Stromerzeugung in landwirtschaftlichen Biogasanlagen - Einfluss nachwachsender Rohstoffe als Kossubstrate. Eine Studie des ISET e.V. für den Fachverband Biogas e.V., 2002, 15 pp.
- [5] • Schulz, H. und B. Eder: Biogas-Praxis. Grundlagen - Planung - Anlagenbau - Beispiel. 2. überarbeitete Auflage, Ökobuch Verlag, 2001, 165 Seiten
- [6] • Oechsner, H. und M. Knebelspieß, M.: Ermittlung des Investitionsbedarfs und der Verfahrenskosten von landwirtschaftlichen Biogasanlagen. KTBL, 1999
- [7] Grundmann, P., M. Plöchl und M. Heiermann: Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen zum Einsatz landwirtschaftlicher Kossubstrate in Biogasanlagen. In: Bornimer Agrartechnische Berichte, Vol. 32, ATB, Potsdam, 2002
- [8] Weiland, P.: Stand und Perspektiven der Biogasnutzung und Erzeugung in Deutschland. In: Gülzower Fachgespräch „Energetische Nutzung von Biogas: Stand der Technik und Optimierungspotenzial“, FNR, 2000
- [9] Linke, B. und G. R. Vollmer: Kofermentation: Gemeinsame Vergärung von Gülle und pflanzlichen Biomassen in kontinuierlichen Laborversuchen. In: Bornimer Agrartechnische Berichte Vol. 32, ATB, Potsdam, 2002

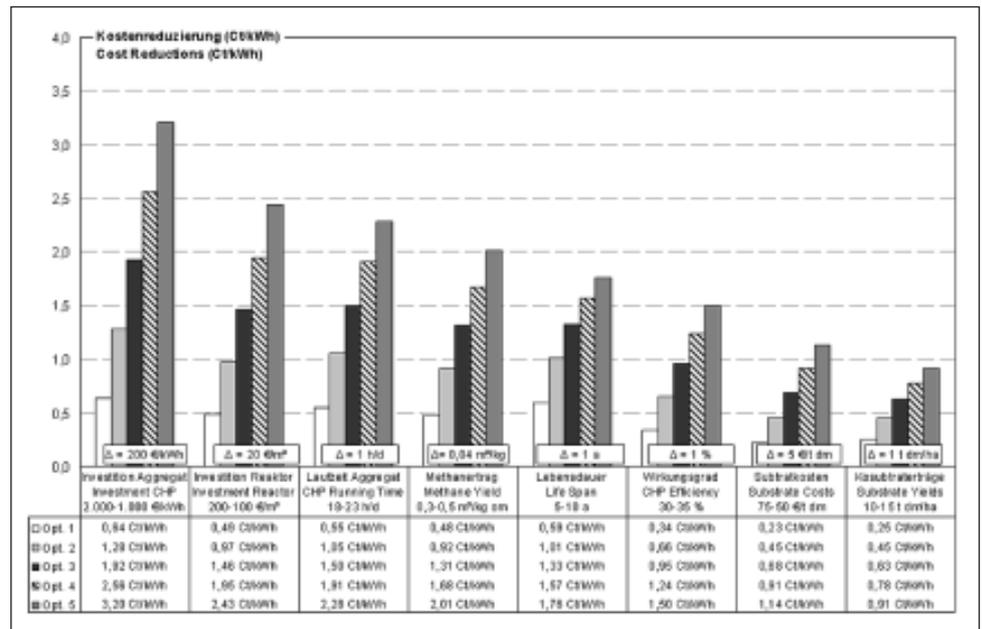


Bild 2: Kosteneinsparungen aufgrund von kostenoptimierten Parametern bei Biogas

Fig. 2: Cost reductions resulting from cost optimised parameters in biogas production