

# Kosteneffizienz von fossilen und erneuerbaren Gasen zur CO<sub>2</sub>-Verminderung im Energiesystem

Strom, Wärmeerzeugung sowie Speicher

Britta KLEINERTZ<sup>(1)</sup>, Andrej GUMINSKI<sup>(1)</sup>, Anika REGETT<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH, <sup>(2)</sup> Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V.

## Motivation und zentrale Fragestellung

Für eine gesamtsystemisch kosteneffiziente Reduktion der CO<sub>2</sub>-Intensität der Energieversorgung muss eine sektorübergreifende Priorisierung von Transformationsschritten erfolgen. Energietechnologien, in denen konventionelle oder erneuerbare Gase eingesetzt werden, stellen dabei potenzielle Maßnahmen zur Emissionsreduktion dar. Die Rolle gasförmiger Energieträger zur Erreichung der Klimaziele und als komplementärer Energieträger in einem elektrifizierten Energiesystem wird derzeit intensiv diskutiert [1], [2].

In diesem Kontext erfolgt eine Bewertung der Kosteneffizienz von Gasen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion durch Beantwortung folgender Fragestellungen:

- Wie hoch ist das CO<sub>2</sub>-Verminderungspotenzial einer Substitution von kohle-/erdölbasierten durch gasbasierte Technologien?
- Welche Mehr- bzw. Minderkosten entstehen aus System- und Akteurssicht?
- Welche regulatorischen Hemmnisse existieren?

## Methodische Vorgangsweise

Die spezifischen CO<sub>2</sub>-Verminderungskosten werden als Differenz der jährlichen Kosten der Substitutions- und Referenztechnologie im Verhältnis zur erzielten jährlichen Emissionseinsparung durch den Technologiewechsel berechnet. Dabei stellt stets eine öl- oder kohlebasierte Technologie die Referenz dar, wohingegen die gasbasierten Technologien als Substitutionstechnologien zu verstehen sind. Da für den Vergleich von gasbasierten mit erdöl-/kohlebasierten Technologien die zu zahlenden Steuern, Abgaben und Umlagen auf Energieträger eine wichtige Rolle spielen, wird im zwischen einer Systemsicht und einer Akteurssicht unterschieden. Durch die Gegenüberstellung der beiden Sichtweisen können Verzerrungen, die durch unser aktuelles Steuer- und Abgabensystem entstehen, aufgezeigt werden.

Neben den CO<sub>2</sub>-Verminderungskosten wird über die substituierbaren CO<sub>2</sub>-Emissionen auch das maximale Verminderungspotenzial dargestellt. Hierfür wird zunächst eine anwendungsorientierte CO<sub>2</sub>-Bilanz erstellt (vgl. [3]), welche die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Anwendungen und Energieträgern aufschlüsselt. Anschließend werden die Anwendungen identifiziert, in denen Kohle und Öl eingesetzt werden und die potenziell durch gasbasierte Technologien substituierbar sind.

Die berechneten CO<sub>2</sub>-Verminderungskosten und -potenziale werden schließlich grafisch aufbereitet. Angesichts der Vielzahl an Faktoren, welche Einfluss auf die CO<sub>2</sub>-Verminderungskosten einer Maßnahme haben, ist die „klassische“ CO<sub>2</sub>-Verminderungskostenkurve für eine transparente und verständliche Ergebnisdarstellung nicht ausreichend. Daher wird ergänzend eine alternative Form zur Darstellung der Verminderungskosten und -potenziale entwickelt.

---

<sup>1</sup> Jungautor, Am Blütenanger 71, 81671 München, +49 (0)89-158121-39, BKleinertz@ffe.de, www.ffegmbh.de

## Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die CO<sub>2</sub>-Verminderungskosten von Gasen aus System- und Akteurssicht sind in Abbildung 1 am Beispiel des Individualverkehrs dargestellt. Es zeigt sich unter anderem, dass im Jahr 2015 der Einsatz von erdgasbasierten Pkw trotz einer geringen Kostendifferenz aufgrund der geringen Emissionsdifferenz im Vergleich zu einem Diesel-Pkw zu einem geringen Verminderungspotenzial und hohen Verminderungskosten führt. Die Diskrepanz zwischen System- und Akteurssicht ist auf die derzeitige Steuern- und Abgabenstruktur für Energieträger im Verkehr zurückzuführen, welche gasbasierte Technologien bevorzugt. Im Gegensatz dazu kann bei dem Einsatz erneuerbarer Gase eine große Emissionseinsparung erzielt werden, welches zu geringeren Verminderungskosten führt.

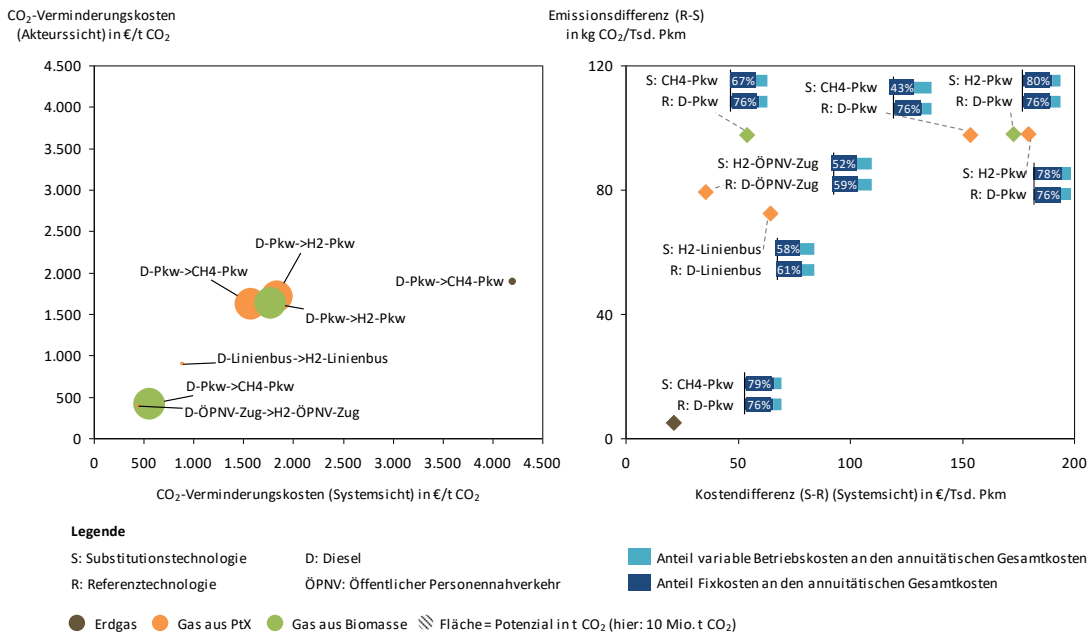


Abbildung 1: CO<sub>2</sub>-Verminderungskosten aus System- und Akteurssicht (links) sowie Kosten- und Emissionsdifferenz bezogen auf Personenkilometer (Pkm) (rechts) für den Individualverkehr in 2015

Der anschließende sektorübergreifende Vergleich verdeutlicht, dass im Bereich der Hochtemperatur-Prozesswärme und des Individualverkehrs sehr hohe CO<sub>2</sub>-Verminderungskosten vorliegen. Die Niedertemperaturbereitstellung weist hingegen geringe Verminderungskosten von Gasen auf, teilweise ist hier sogar mit einer Kostenersparnis zu rechnen. Bis zum Jahr 2030 ist aufgrund sinkender Kosten für erneuerbare Gase sektorübergreifend eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Verminderungskosten zu beobachten.

Es zeigt sich, dass in allen Sektoren große Potenziale zur CO<sub>2</sub>-Verminderung durch die Anwendung von Gasen bestehen. Aufgrund der hohen CO<sub>2</sub>-Verminderungskosten ist es jedoch sinnvoll die Anwendungsfelder gesamtsystemisch zu priorisieren.

## Literatur

- [1] Edel, Matthias et al.: Rolle und Beitrag von Biomethan im Klimaschutz heute und in 2050. Berlin: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), 2017.
- [2] Bothe, David et al.: Der Wert der Gasinfrastruktur für die Energiewende in Deutschland - Eine modellbasierte Analyse. Eine Studie im Auftrag der Vereinigung der Fernleitungsnetzbetreiber (FNB Gas e.V.) Berlin: FNB Gas e. V., 2017.
- [3] Rasch, M.; Regett, A.; Pichlmaier, S.; Conrad, J.; Greif, S.; Guminski, A.; Rouyrre, E.; Orthofer, C.; Zipperle, T.: Eine anwendungsorientierte Emissionsbilanz - Kosteneffiziente und sektorenübergreifende Dekarbonisierung des Energiesystems in: BWK Ausgabe 03/2017, S. 38-42. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure (VDI), 2017.