

Integration von Power-to-Methan in die Glasindustrie

Sebastian Gärtner, M.Sc.¹, Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Gaderer², Prof. Dr.-Ing. Michael Sterner³, Prof. Dr.-Ing. Belal Dawoud¹

¹Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg, Fakultät Maschinenbau, Labor Sorptionsprozesse (LSP)

² Technische Universität München, Campus Straubing, Regenerative Energiesysteme (RES)

Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg, Fakultät Elektro- und Informationstechnik, Forschungsstelle für Energienetze und Energiespeicher (FENES)

Zusammenfassung

Für die Glasindustrie entsteht vor allem in Erwartung zukünftig steigender Kosten für CO₂-Emissionen die Motivation Integrationsmöglichkeiten von Power to Gas zu prüfen. Durch diese Technologie könnten die CO₂-Emissionen genutzt werden, um Energieträger für die Glasschmelzprozesse zu erzeugen.

Bisher konnte bei den Untersuchungen die technische Verwendbarkeit von Sauerstoff und Methan aus einer Power to Gas Anlage nachgewiesen werden. Nach derzeitigem Stand der Technik ist vor allem die Abscheidung von CO₂ aus den Abgasen der Glasindustrie die technisch größte Herausforderung.

Einleitung und Motivation

Im Kontext von Klimawandel und Energiewende ist die Reduktion des CO₂-Ausstoßes, vor allem der Industrienationen, viel diskutiertes Thema. Mittelfristig ist davon nicht nur der Energiesektor, sondern auch die energieintensive Industrie betroffen. Dazu wird auch die Glasindustrie, in der auch die Schott AG ihre Hauptgeschäftsfelder hat, gezählt.

Neben der ethischen Komponente entsteht auch eine wirtschaftliche Motivation für die energieintensive Industrie, ihre CO₂-Emissionen zu verringern.

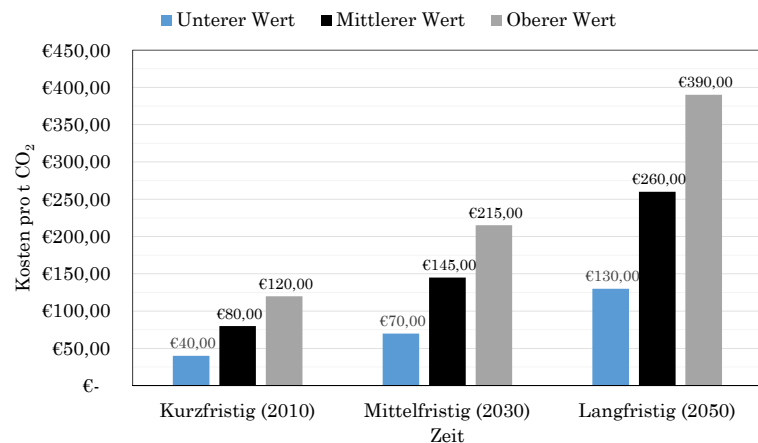


Abbildung 1: Empfehlungen zu Kosten für CO₂-Emissionen bei Berücksichtigung von Klimafolgeschäden [1]

Wie Abbildung 1 zeigt, ist eine deutliche Steigerung der Kosten je Tonne CO₂-Emission zu erwarten. Power to Gas stellt eine vielversprechende Option für die Glasindustrie dar, diese Emissionen zu mindern und gleichzeitig einen energetischen Nutzen zu erreichen.

Konzept

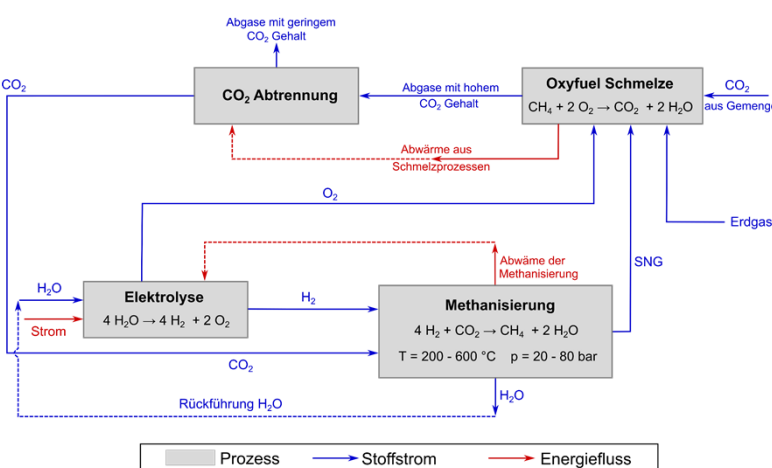


Abbildung 2: Vereinfachtes Verfahrensfließbild der Integration von Power-to-Methan in die Glasindustrie

Stand der Technik

Zur Umsetzung von Power to Gas in der Spezialglasindustrie sind mehrere Technologien erforderlich, die unterschiedlich weit entwickelt sind.

Abbildung 3 ordnet diese nach dem jeweiligen Technologie-Reifegrad ein.

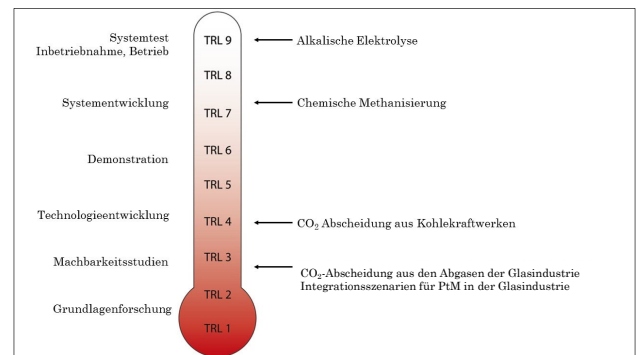


Abbildung 3: Technologie-Reifegrad (TRL) Einordnung der benötigten Technologien zur Integration von Power to Gas in die Spezialglasindustrie [2,3]

Stand der Technik

Bisher wurde vor allem die technische Umsetzbarkeit der in Abbildung 2 dargestellten Pfade untersucht.

Dabei konnte die

- Sauerstoffintegration aus der Elektrolyse, sowie die
- Substituierbarkeit von Erdgas H durch Methan aus Power to Gas

untersucht und als technisch machbar bewiesen werden. Zudem wurde

- eine Quelle zur CO₂-Abscheidung aus Rauchgasen identifiziert,
- grundlegende finanzielle Aspekte, sowie
- Auswirkungen von Power to Gas auf die gesamte Energiebilanz

anhand realer Glasschmelzanlagen untersucht. Dabei konnte gezeigt werden, dass in den Rauchgasstaubungsanlagen mit hohe CO₂-Konzentrationen im Abgasstrom vorhanden sind. Durch hohe Investitionskosten, sowie geringe Preise für CO₂-Zertifikate, Erdgas und Strom ist derzeit noch keine Wirtschaftlichkeit einer Power to Gas Anlage zu erwarten.

Ausblick

Besonders der Pfad der CO₂ Abscheidung aus den Abgasen der Glasindustrie muss noch tiefergehender untersucht werden. Dabei ist noch unklar, wie sich die Rauchgaszusammensetzung auf bisher entwickelte Abscheidetechnologien auswirkt. Bisher konnten erhöhte Salz- (HCl) und Flussäure (HF) Konzentrationen in diesen Abgasen festgestellt werden. Zudem könnten die je nach Temperatur, Schmelztechnologie und Glasrezeptur variierenden Borverbindungen zu Problemen führen.

Literatur/Quellen

- [1] A. Burger, „Schätzung der Umweltkosten in den Bereichen Energie und Verkehr: Empfehlungen des Umweltbundesamtes“, 2014. Online verfügbar unter: www.umweltbundesamt.de. Zuletzt geprüft am: 06.01.2018.
- [2] J. C. Mankins, „Technology Readiness Levels: A White Paper“, Advanced Concepts Office, Office of Space Access and Technology, Washington, DC, Apr. 1995. Zuletzt geprüft am: 05.12.2017.
- [3] Michael Sterner und Ingo Stadler, (Hrsg.) „Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration“, 2. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2017. ISBN: 978-3-662-48892-8. DOI: 10.1007/978-3-662-48893-5.

Kontakt

Sebastian Gärtner, M.Sc.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Labor Sorptionsprozesse (LSP)

Fakultät Maschinenbau

OTH Regensburg

Tel.: +49 (0) 941 943-1178

Fax: +49 (0) 941 943-1428

Mail: sebastian.gaertner@oth-regensburg.de

