



Power-to-Methane (PtM)

Biologische Methanisierung mit lebenden Organismen

Technologie und Anwendungen

Bei der biologischen Methanisierung wird der natürliche Stoffwechsel von Mikroorganismen, sogenannten Archaeen, genutzt, um aus Wasserstoff (H₂) und Kohlendioxid (CO₂) synthetisches Methan (Synthetic Natural Gas (SNG), CH₄) herzustellen. Der für den biokatalytischen Prozess eingesetzte Wasserstoff wird durch die Aufspaltung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff (Elektrolyse) gewonnen (siehe Anwendungsbeispiel „Power-to-Gas“). Die Energie für die Elektrolyse stammt aus erneuerbarem Strom. Für die Zuführung von CO₂ bieten sich insbesondere Biogas-, Klär-, Fermentationsanlagen und Geothermie als Quellen an.

Die äußerst robusten Archaeen produzieren das SNG, das oft auch **Biomethan**, „**grünes**“ **Methan** oder **Wind- und Sonnengas** genannt wird, in gleichbleibend hoher Netzqualität. Die Einspeisung des SNG erfolgt ohne Einschränkungen in das bestehende Erdgasnetz. Transport, Speicherung und spätere Entnahme sind zeit- und ortsunabhängig möglich. Die Erdgasinfrastruktur kann so als Speicher für Erneuerbare Energien eingesetzt werden sowie jahreszeitlich bedingt unterschiedlichen Bedarf an SNG ausgleichen. Aufgrund der hohen Dynamik der Biomethanisierungsanlagen kann der Power-to-Gas-Prozess bedarfsgerecht sowohl im Start-Stopp, im Volllast- als auch im Teillastbetrieb gefahren werden.

SNG kann ebenso wie Erdgas in nahezu allen Segmenten der Industrie und Mobilität eingesetzt werden. Durch seinen Einsatz im Wärmemarkt und Transportsektor erlaubt es eine flexible Sektorenkopplung mit gleichzeitiger Dekarbonisierung aller Sektoren.

Ein weiterer großer Vorteil für den Einsatz von PtM-Anlagen liegt darin, dass neben einer dynamischen Entlastung der Stromnetze auch folgende kommerziell vermarktungsfähige Produkte entstehen:

- Die bei der Methanisierung entstehende „**grüne**“ **Prozesswärme** kann über einen Wärmetauscher abgeführt und im Nahwärme- und Prozesswärmebereich eingesetzt werden.
- Der ebenfalls im Prozess entstehende **Sauerstoff** kann für zahlreiche Anwendungen, wie z.B. Kläranlagen, Fischzucht, Glasproduktion, Metallverarbeitung oder Medizintechnik, genutzt werden.



Senkung von CO₂-Emissionen

SNG ist im Gegensatz zu Erdgas nahezu CO₂-neutral und bietet dabei dieselben Nutzungseigenschaften wie Erdgas. Durch den Einsatz CO₂-freier Wind- und Sonnenenergie für die Elektrolyse und das Recycling von bereits freigesetztem biogenen CO₂ zeigen verschiedene CO₂-Life-Cycle-Analysen eine um bis zu 80 Prozent niedrigere CO₂-Bilanz.

Wirtschaftlichkeit

In den letzten Jahren konnten die Investitionskosten für Biomethanisierungsanlagen deutlich gesenkt und der Wirkungsgrad auf bis zu 80 Prozent signifikant gesteigert werden.

Eine Anlage mit einer nominalen Stromaufnahme von 10 MW hat ein Investitionsvolumen von 14 Mio. EUR und würde bei 5000 Betriebsstunden pro Jahr etwa 30 GWh SNG erzeugen, das in Deutschland derzeit zu ca. sechs bis zwölf EUR Cent/kWh vermarktet werden kann.

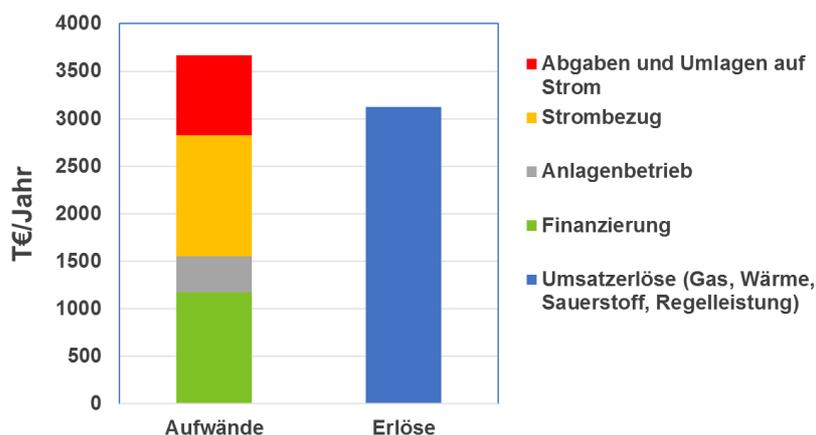


Abbildung: Gegenüberstellung der jährlichen Aufwände und Erlöse für eine 10 MW PtM-Anlage in Deutschland

Die Abbildung zeigt, dass ähnlich wie für Power-to-Gas der große Block staatlich veranlasster Strompreisbestandteile (Abgaben, Umlagen und Steuern) das Hemmnis für einen profitablen Betrieb ist, insbesondere beim Strombezug aus dem öffentlichen Netz, der derzeit ca. 23 Prozent an den gesamten jährlichen Aufwendungen ausmacht. Ohne diese Abgaben und Umlagen wäre die Wirtschaftlichkeit einer 10 MW Anlage bei den derzeit angenommenen Investitionskosten bereits heute gegeben.