

EnerOptA

Energetische und ökonomische Optimierung des Anfahr-Verhaltens von PtG-Synthesereaktoren durch Wärmespeicher



Laborwärmespeicher der EAH Jena mit Zeolithschüttung und Thermoelementen (Foto: EAH/Reuter)

Um überschüssigen Strom mit Hilfe von synthetischem Erdgas zu speichern, wird der Strom in einer Elektrolyse zur Wasserstoffproduktion genutzt (Power-to-Gas), dieser anschließend mit Kohlenstoffdioxid vermischt und in einem PtG-Synthesereaktor (Methanisierungsreaktor) zu synthetischem Erdgas (SNG) umgewandelt. Das synthetische Erdgas kann nach einer beliebigen Speicherdauer aus dem Erdgasnetz entnommen und mit Gasmotoren oder Gasturbinenkraftwerken wieder in elektrische Energie gewandelt werden. Bisher ist jedoch insbesondere das An- und Abfahren der Methanisierungsreaktoren entsprechend der Verfügbarkeit von Sonnen- und Windstrom mit einem hohen Energieaufwand verbunden. So müssen nach einer Betriebsunterbrechung sowohl die Eduktgase als auch der gesamte Reaktor samt Katalysator wieder auf Betriebstemperatur ($> 300\text{ °C}$) gebracht werden. Beträchtliche monetäre Aufwendungen sowie eine damit einhergehende Gefährdung des Businesscase sind die Folge. Je nach Design der Reaktoren und Katalysatorschüttung (Masse, Materialien und zugehörige Wärmekapazitäten, Isolierung, Art der zur Aufheizung verwendeten Wärmequelle) ist dabei mit Kosten zwischen 5 und 20 T€ pro Jahr zu rechnen (Verluste aufgrund langwieriger Aufheizprozesse und entsprechende Anlagenstillstandzeiten sind dabei noch unberücksichtigt).

Vor diesem Hintergrund ist es das Ziel des Projektes, das energieintensive Anfahren von PtG-Synthesereaktoren unter technischen und ökonomischen Gesichtspunkten zu optimieren. Dazu soll ein innovatives Reaktorkonzept mit integriertem Wärmespeicher entwickelt werden und als Ergebnis dieses Projektes vorliegen. Das Reaktorkonzept soll abschließend an einer Biogasanlage getestet werden. Konkret soll die Abwärme des Methanisierungsprozesses während der Betriebsphase gespeichert und nach Betriebsunterbrechungen (etwa in Zeiten ohne Stromüberschüsse) zum Anfahren des Methanisierungsreaktors verwendet werden.

FÖRDERKENNZEICHEN: 03EI3047A

PROJEKTLEITER:

Prof. Dr.-Ing. Stefan Rönsch

KONTAKT:

stefan.roensch@eah-jena.de
(03641) 205 943

LAUFZEIT:

Juli 2021 – Juni 2025

FÖRDERMITTELGEBER:

BMWi (Bundesministerium f. Wirtschaft u. Klimaschutz)

FORSCHUNGSPARTNER:

Fraunhofer IKTS Hermsdorf
WIN Wartung und Instandhaltung GmbH