

HyTech – Biologische Wasserstoffherzeugung für eine nachhaltige Energiewirtschaft

SÖREN KAMPHUS, JULIANA ROLF, TOBIAS WEIDE, ELMAR BRÜGGING

1 Einleitung

Die Bundesregierung geht in der Nationalen Wasserstoffstrategie von einer Verdoppelung des Wasserstoffbedarfs von aktuell 55 TWh/a auf bis zu 110 TWh/a im Jahr 2030 aus (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2020). Um die Nachfrage an nachhaltig produziertem Wasserstoff klimaneutral decken zu können, muss die Kapazität des in Deutschland produzierten Wasserstoffs gesteigert werden. Das durch das BMWi geförderte Forschungsprojekt „HyTech – Biologische Wasserstoffherzeugung für eine nachhaltige Energiewirtschaft“ erforscht die biologische Wasserstoffproduktion mithilfe der dunklen Fermentation. Die dunkle Fermentation stellt einen der ökologischsten Herstellungspfade von Biowasserstoff dar, da ungenutzte Rest- und Abfallstoffe genutzt und energetisch verwertet werden.

Im Projekt werden innovative Reaktorkonzepte untersucht, um die Ausbeute und Effizienz des Verfahrens zu verbessern. In Abbildung 1 ist das Schema des Verfahrens dargestellt. Die räumliche Trennung des Biogasprozesses in zwei Stufen ermöglicht die biologische Produktion von Wasserstoff mittels dunkler Fermentation in der ersten Stufe und die anschließende Produktion von Methan in der nachgeschalteten zweiten Stufe.

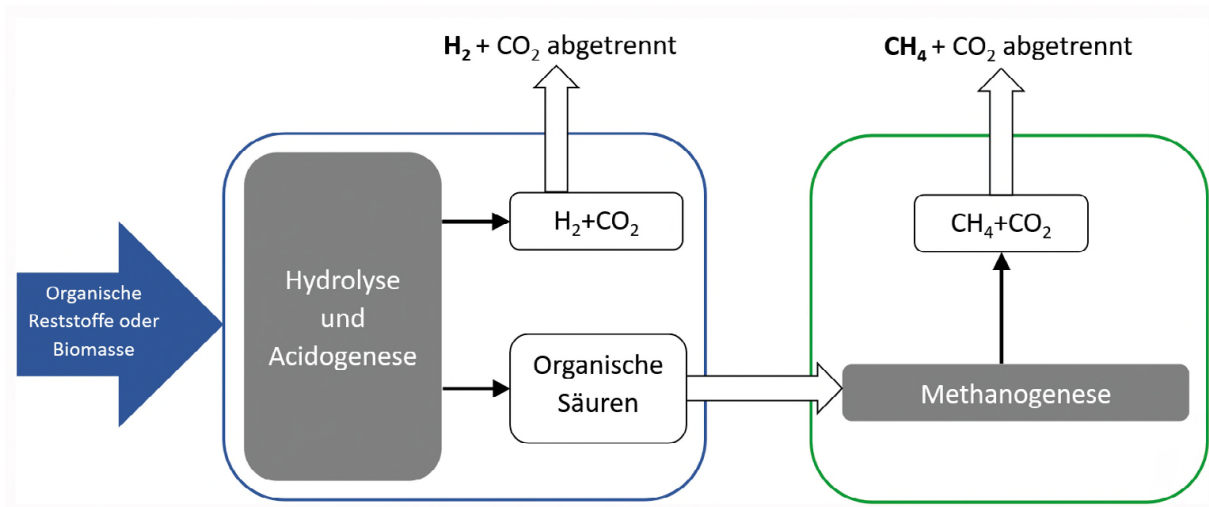


Abb. 1: Schematische Darstellung des 2-stufigen Systems (© FH Münster)

Das untersuchte Verfahren zeichnet sich durch die besonders moderaten Prozessbedingungen von 60 °C und unter Umgebungsdruck aus. Bereits etablierte Wasserstoffproduktionsverfahren wie die Hochtemperatur-Elektrolyse oder die Dampfreformierung, die bei bis zu 1.700 °C und 300 bar betrieben werden, sind deutlich energieintensiver (Weide et al. 2019).

2 Projektziele

Das Projektkonsortium bestehend aus der FH Münster und den Unternehmen EMCEL GmbH und BlueMethano GmbH verfolgt im Forschungsprojekt HyTech folgende Ziele:

- Prozessstabilität und Verfahrenseffizienz durch innovative Reaktordesigns verbessern
- Nutzbares Reststoffspektrum für die dunkle Fermentation erweitern
- Nutzungsmöglichkeiten des erzeugten Biowasserstoffes darstellen
- Wirtschaftlichkeit des Verfahrens bewerten
- Entwicklung neuer Gasmestechnik für Biowasserstoff
- pH-Wert-Regulierung durch die Nutzung von Gülle

In mehreren Forschungsprojekten konnte die FH Münster bereits neue Erkenntnisse im Bereich der dunklen Fermentation sammeln. Im Projekt werden zwei unterschiedliche Reaktorkonzepte für die erste Stufe des Verfahrens erprobt, dazu zählt der Festbettreaktor und der Rührkesselreaktor mit einem Biomasserückhalt. Beide Reaktorkonzepte können durch den Rückhalt der Mikroorganismen die Gesamteffizienz des Verfahrens erhöhen.

Das Ingenieurbüro EMCEL bearbeitet die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung des Verfahrens, bewertet die Nutzungsmöglichkeiten des produzierten Wasserstoffs und greift dabei auf langjährige Erfahrung auf dem Gebiet zurück. Das Unternehmen BlueMethano entwickelt im Rahmen des Projektes ein neues Messgerät für die Versuchsanlagen zur Messung von kleineren Biowasserstoffvolumenströmen.

3 Ausblick

Das Projekt HyTech läuft insgesamt über drei Jahre und ist im August 2020 gestartet. Aktuell werden die beiden Versuchsanlagen im Technikum der FH Münster aufgebaut und in Betrieb genommen. Ende des Jahres 2021 werden die ersten Versuchsreihen durchgeführt und das von BlueMethano entwickelte Messegerät an den Versuchsanlagen erprobt.

Literatur

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2020): „Die Nationale Wasserstoffstrategie“. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/die-nationale-wasserstoffstrategie.pdf?__blob=publicationFile&t=20, Zugriff am 28.6.2021

Weide, T.; Elmar, B.; Wetter, C.; Ieradi, A.; Wichern, M. (2019): Use of organic waste for biohydrogen production and volatile fatty acids via dark fermentation and further processing to methane. *International Journal of Hydrogen Energy* 44, pp. 24110-24125

Förderhinweis

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

