

## FlexBiomethane – ein Energiespeicherkonzept für kleine und mittlere Biogasanlagen mittels Direktmethanisierung

CHARLEY FLACH, MARKUS GOLDBRUNNER

### 1 Einleitung

Derzeit sind Wind- und Sonnenenergie die wichtigsten erneuerbaren Energieträger bei der Stromerzeugung in Deutschland. Je mehr die konventionellen Energieträger jedoch durch erneuerbare Energien abgelöst werden, desto wichtiger werden die flexiblen und steuerbaren Einsatzmöglichkeiten einer Biogasanlage. Eine vielversprechende Möglichkeit ist die Flexibilisierung von Biogasanlagen durch eine bedarfsgerechte Reduzierung der Stromproduktion zu Zeiten von Stromüberschüssen sowie einer Erhöhung der Stromproduktion bei Strombedarf. Nach dem Power-to-Gas(PtG)-Prinzip erfolgt hierbei eine Umwandlung von Stromüberschüssen in einen speicherbaren, gasförmigen Energieträger, welcher in Zeiten von wenig Wind und Sonne rückverstromt werden kann.

Im Forschungsprojekt FlexBiomethan wird ein Flexibilisierungskonzept für kleine und mittlere Biogasanlagen nach dem PtG-Prinzip entwickelt und im Labor des Instituts für neue Energiesysteme (InES) der Technischen Hochschule Ingolstadt (THI) experimentell überprüft.

### 2 Flexibilisierungskonzept

In Abbildung 1 ist das Speicherkonzept des Forschungsprojektes schematisch dargestellt.

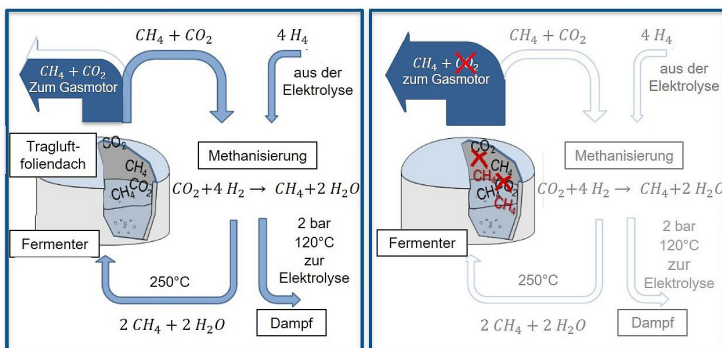


Abb. 1: Visualisierung des Flexibilisierungskonzepts (© Flach)

Bei diesem Konzept kann überschüssiger Strom aus Photovoltaik(PV)- und Windkraftanlagen zur Erzeugung von grünem Wasserstoff ( $H_2$ ) genutzt werden. Dieser soll zusammen mit dem Biogas in einen speziell entwickelten Methanisierungsreaktor eingespeist werden. In diesem Reaktor wird der Kohlenstoffdioxid( $CO_2$ )-Anteil des Biogases zusammen mit dem  $H_2$  katalytisch direkt in Methan ( $CH_4$ ) umgewandelt. Dadurch kann auf eine kostspielige Abtrennung des  $CO_2$  aus dem Biogas, wie sie bei anderen PtG-Konzepten üblich ist, verzichtet werden. Das mit  $CH_4$  angereicherte Biogas wird dann in den Fermenter zurückgeführt. Hierdurch kann der  $CH_4$ -Anteil im Gasspeichervolumen kontinuierlich erhöht werden. Die Methananreicherung erhöht auch den Energiegehalt im Gasspeicher. Wird Strom benötigt, kann das energetisch angereicherte Biogas wieder in Strom umgewandelt werden.

Der Aufbau des Laborversuches zur Überprüfung des beschriebenen Konzeptes ist in Abbildung 2 dargestellt. Die Versuchsdurchführung erfolgt dabei in einem zweistufigen Prozess. Im ersten Schritt wird das Biogas mit der Laborbiogasanlage produziert und anschließend verdichtet. Im zweiten Schritt wird das verdichtete Rohbiogas im katalytischen Reaktor methanisiert und über einen Injektor in den Fermenter zurückgeführt.

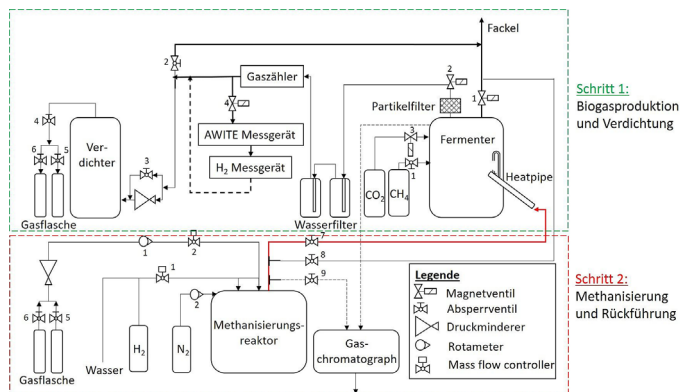


Abb. 2: Aufbau des Laborversuches (© Flach)

### 3 Ergebnisse

Die ersten Versuche zeigen, dass mit dem Methanisierungsreaktor eine  $CH_4$ -Anreicherung des realen Biogases von knapp 55% auf rund 90% erzielt werden kann. Durch die Rückführung des Produktgases konnte im Gasspeicher der Laborbiogasanlage eine Erhöhung des  $CH_4$ -Anteils von anfangs 52% auf rund 80% nachgewiesen werden. Zudem wurde bei der Analyse der Gaszusammensetzung im Gasspeicher ersichtlich, dass der Schwefelwasserstoff( $H_2S$ )-Anteil, vermutlich durch die  $H_2$ -Einleitung, von durchschnittlich unter 15 ppm bis auf 1.300 ppm angestiegen ist.

## Förderhinweis

Das Projekt „FlexBiomethane“ wird vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft durch die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. gefördert.