

Speicherprozess der Natur nachgebildet

Schlüsseltechnologie auf dem Weg zur Energiewende

Mit zunehmendem Ausbau von Wind- und Solarenergie werden in wind- und sonnenreichen Zeiten immer grössere Mengen an Überschussstrom anfallen, die nicht in das Stromnetz eingespeist werden können. Gleichzeitig können im Zuge der Energiewende durch den Rückbau von konventionellen Kraftwerken in Zeiten von wenig Wind und Sonne Versorgungslücken entstehen.



Demonstrationsanlage Power-to-Gas mit: 1) PEM Elektrolyseur (400 kW), 2) Biologische Methanisierung, Separater Druckbehälter, 3) Verfahrenstechnischer Container: Pumpen, Behälter, Gasanalytik, Temperiersystem, 4) Steuerungstechnischer Container: Steuerung, Mess- und Regeltechnik. (Bilder: Schmack Carbotech, Viessmann Group)

Die Entwicklung von Energiespeichern ist daher eine der grössten Herausforderungen der Energiewende. Eine interessante Lösungsmöglichkeit stellt die Technologie Power-to-Gas dar. Mit diesem Verfahren kann aus überschüssigem Wind- und Solarstrom durch Elektrolyse aus Wasser Wasserstoff hergestellt werden, der direkt genutzt oder in einem zweiten Schritt zusammen mit Kohlendioxid aus einer Biogasanlage auf mikrobiologischem Wege zu Methan umgewandelt wird.

Erzeugung und Verbrauch entkoppeln

In Deutschland beispielsweise hat das Gasnetz mit seinen Rohrleitungen und unterirdischen Kavernen eine Speicherkapazität von mehreren Monaten. Der Energieträger kann so über lange Zeit gespeichert und unabhängig vom Ort der Erzeugung zur Stromproduktion, der Wärmeversorgung

oder in Erdgasautos als klimafreundlicher Energieträger verwendet werden.

Technik in Grösse dreier Schiffscontainer

Am Unternehmensstammsitz von Viessmann im deutschen Allendorf (Eder) wird nun erstmals Methan, das mit Hilfe eines biologischen Verfahrens aus regenerativem Überschussstrom (beispielsweise Wind- oder Sonnenstrom) hergestellt wird, in das öffentliche Erdgasnetz eingespeist. Die weltweit erste Anlage ihrer Art ging Anfang März 2015 in Betrieb.

Während der Realisierungsphase des Projekts wurde die dazu notwendige Technik mit der Grösse von drei Schiffscontainern in die bestehende Biomethananlage integriert. Die weitere Ausbaustufe des Systems zur Erzeugung und Verarbeitung von maximal 400 m³ Wasserstoff pro Stunde (Nm³/h) wurde bereits genehmigt.

Hohe Flexibilität

Während in bisherigen Power-to-Gas-Projekten die Methanisierung auf chemisch-katalytischem Weg erfolgte, hat das Viessmann Gruppenunternehmen MicrobEnergy das jetzt in grossem Massstab funktionierende Verfahren entwickelt, das eine Umwandlung des im Gärprozess in einer Biogasanlage anfallende Kohlendioxid und den extern zugegebenen Wasserstoff zu Methan auf mikrobiologischem Weg ermöglicht.

Zur Gewinnung des Wasserstoffs wird ein PEM-Elektrolyseur eingesetzt, der von der Firma Carbotech gebaut wurde. Die biologische Methanisierung zeichnet sich durch eine hohe Flexibilität aus und ist damit ideal geeignet, fluktuierende Energiemengen aus Wind- oder Sonnenkraft aufzunehmen.

Mikroorganismen erzeugen Methan

Die eigentliche Methanisierung wird dabei von hochspezialisierten Mikroorganismen durchgeführt. Diese nehmen den in Flüssigkeit gelösten Wasserstoff und das Kohlendioxid durch ihre Zellwand auf und «verdauen» es zu Methan – übrig bleibt bei diesem Prozess lediglich noch Wasser.

Durch die Nutzung vorhandener Biogas- und Klärgasanlagen können so die Investitionskosten für Power-to-Gas-Anlagen deutlich gesenkt werden, da an den Standorten Transformatoren, Strom- und Gasnetzan-schlüsse oftmals bereits vorhanden sind.

Demonstrationsanlage mit Pioniercharakter

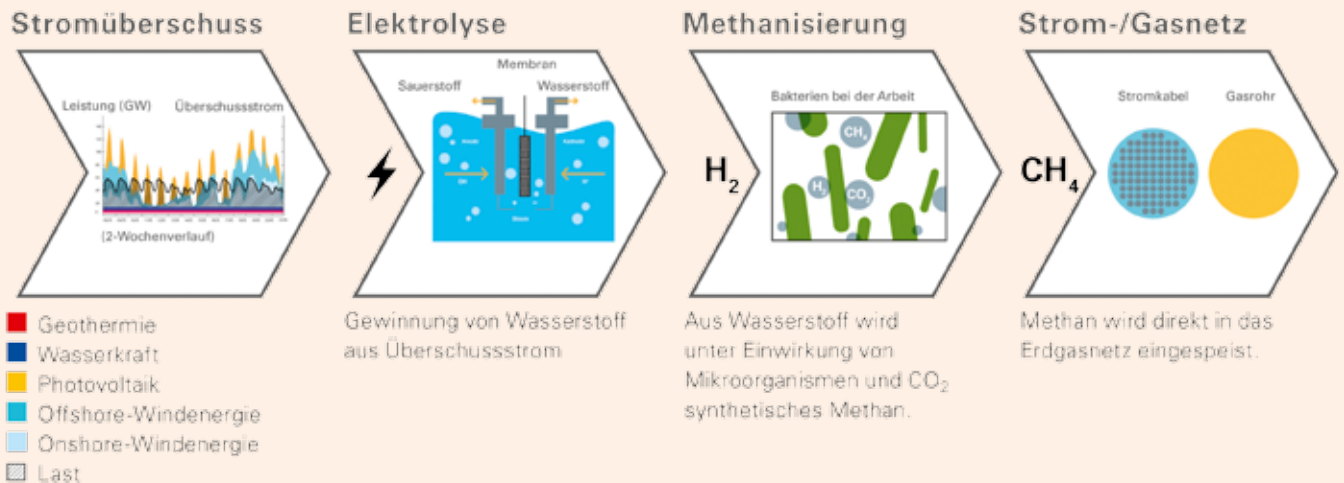
Die Anlage wurde im Rahmen des Förderprojekts «BioPower2Gas» als Power-to-Gas-Demonstrationsanlage errichtet. Die wesentlichen Projektziele sind die Erprobung des Elektrolyseurs und der biologischen Methanisierung (Stabilität, Langzeitstabilität), die vollständige Anlagenintegration in die Biomethananlage, das Erreichen einer stabilen und einspeisefähigen Gasqualität und der Nachweis der prozesssicheren dynamischen Fahrweise.

Weiterhin soll der Regelenergiebetrieb und der Betrieb mit schwankenden Eingangsgasqualitäten (CO₂, Feuchte, Temperatur, zyklisch und jahreszeitlich) erprobt werden. Um das hergestellte synthetische Speicher-gas vermarkten zu können, wird zudem die Qualifizierung des entstehenden synthetischen Methans für den Biokraftstoffmarkt im Rahmen von Bilanzierungs-, Nachweis- und Zertifizierungsverfahren durchgeführt.

Testergebnisse: hervorragende Gasqualität

Die Demonstrationsanlage von MicrobEnergy war bis Ende Dezember 2014 am Standort der Kläranlage Schwandorf in Betrieb. Die Testergebnisse zeigten eine her-

Power to Gas: Überschussstrom im Gasnetz speichern



Funktionsweise von Power-to-Gas zur Speicherung von anfallendem Wind- beziehungsweise Solar-Überschussstrom im Gasnetz.

vorrangende Produktgasqualität von mehr als 98 % Methan-Gehalt mit sehr geringem Wasserstoff-Anteil von weniger als 2 % und einer stabilen Produktionsmenge.

Nach Verlegung der Anlage an den neuen Standort wird seit Anfang März 2015 der vor Ort produzierte Wasserstoff mittels dem erprobten, biologischen Verfahren

methanisiert und über die vorhandene Biogaseinspeiseanlage in das Erdgasnetz eingespeist. Das benötigte CO_2 wird entweder aus der Gasaufbereitungsanlage übernommen oder es findet eine direkte Nutzung des Rohbiogases mit dem darin enthaltenen CO_2 statt. In diesem Fall dient das Power-to-Gas-Verfahren zusätzlich als

Aufbereitungstechnologie für Rohbiogas aus Biogas- und Kläranlagen. ■

Weitere Informationen:
 Schmack Biogas GmbH (Viessmann Group)
 Bayernwerk 8, DE-92421 Schwandorf
 Tel. +49 9431 751 0, Fax +49 9431 751 204
www.schmack-biogas.com
info@schmack-biogas.com