

WIND2HYDROGEN – UMWANDLUNG VON ERNEUERBAREM STROM IN WASSERSTOFF ZUR SPEICHERUNG UND ZUM TRANSPORT IM ERDGASNETZ

Patrick SALMAN¹, Markus SARTORY¹, Manfred KLELL¹

Inhalt

In Europa hat die Produktion von erneuerbarem Strom aus Windkraft oder PV-Anlagen zu Spitzenzeiten ein Ausmaß erreicht, dass am Markt ein Überangebot an Energie herrscht und die Strompreise am Spotmarkt zeitweise sogar negativ werden. Für den geplanten Ausbau regenerativer Energien sind daher umfangreiche Stromspeicher eine essentielle Voraussetzung. Eine gut geeignete Möglichkeit, große Mengen an Überschussstrom langfristig zu speichern, besteht darin, den Strom in Wasserstoff oder in Methan umzuwandeln, in das Erdgasnetz einzuspeisen und dort zu speichern.

Als Voraussetzung für eine Power to Gas-Gesamtlösung für Österreich wurde das Pilotprojekt wind2hydrogen realisiert. Im Projekt erfolgte die Entwicklung eines neuen, modular-verschalteten Hochdruck-PEM-Elektrolyseurs, der Wasserstoff flexibel aus erneuerbarem (Überschuss)Strom entsprechend unterschiedlichen Lastprofilen erzeugt. Der dezentral produzierte Wasserstoff kann ohne mechanische Verdichtung in Druckbehälter abgefüllt oder ins Erdgasnetz eingespeist, dort gespeichert sowie weiter transportiert werden. Ziel des Projektes ist es, die gesamte Kette vom fluktuierenden Windstrom über den Elektrolyseur bis zur Speicherung im Gasnetz bzw. zur Nutzung bei Wasserstoffverbrauchern (Mobilität, chemische Industrie) zu entwickeln.

Methodik

In der ersten Projektphase wurde ein modularer Hochdruck-PEM-Elektrolyseur (als 100 kW Pilotanlage) entwickelt. Die Grundlage für die Auslegung und Konzeptionierung des Elektrolyseurs ergab sich aus mögliche Lastprofilen und Betriebsstrategien, die sich aus dem Angebot an Windstrom und die Aufnahmefähigkeit des Stromnetzes definiert haben.

Aufgrund dieser Anforderungen wurde der Elektrolyseur aus einer Vielzahl von PEM Elektrolysemodulen aufgebaut, um diese Lastprofile optimal folgen zu können (in der Pilotanlage werden 12 Module eingesetzt). Der erzeugte Wasserstoff wird ohne mechanische Verdichtung in das Erdgassystem eingespeist, dort gespeichert und transportiert. Dazu waren umfangreiche Materialstudien erforderlich. Die maximale Zumischung und Verteilung im Netz wurde berechnet und simuliert.

Ergebnisse

Im Zuge des wind2hydrogen Projektes wurde ein modularer Hochdruck-PEM-Elektrolyseur inklusive Einspeisung von Wasserstoff in das Erdgasnetz und Abfüllung in Flaschenbündel realisiert. Betriebserfahrung wird durch einen 2 Jahre langen F&E-Betrieb bei unterschiedlichen Lastfällen und Marktgegebenheiten gesammelt. Parallel dazu erfolgt eine F&E-Auswertung der gemessenen technischen Daten (Wirkungsgrade, etc.) über das Verhalten der wind2hydrogen-Anlage und insbesondere des Elektrolyseurs. Durch die Auswertung werden Kenntnisse über die optimale Anzahl an Stacks bzw. Modulen und deren Größenordnung, in Abhängigkeit der Standortauswahl und den bedienten Märkten ermittelt.

Aus der Errichtung der Pilotanlage konnte Know-how im Bereich Genehmigung, Sicherheitskonzepte, etc. erarbeitet werden. Als Vorbereitung für einen Rollout wird eine umfassende Analyse der ökonomischen, rechtlichen und ökologischen Auswirkungen des Betriebes durchgeführt. Des Weiteren werden Tests und Untersuchungen zur maximalen H₂-Konzentration und der Speicher-kapazität im österreichischen Erdgasnetz aufgrund von Materialtests und Verteilungsverhalten durchgeführt, um die Auswirkungen auf die Erdgasinfrastruktur zu ermitteln, sodass trotz volatiler Einspeiseleistung eine gleichbleibende Qualität im Gasnetz gewährleistet ist.

¹ HyCentA Research GmbH, Inffeldgasse 15, 8010 Graz, Tel.: +43 316 873 9501, office@hycenta.at, www.hycenta.at



Abbildung 1: Anlage mit Warte, PEM Elektrolyseur und Gaskonditionierung.

Hinweis

Das Projekt wird im Rahmen des Energieforschungsprogramms des Klima- & Energiefonds gefördert.

Projektkonsortium

Leitung: OMV Gas&Power

Partner: EVN, Fronius, HyCentA, Energieinstitut

Projektlaufzeit: 01.01.2014 bis 31.12.2016