

Kugelhähne für reinen Wasserstoff in einer Power to Gas-Anlage

MAURICE WALTER

Die Uniper Energy Storage GmbH hat 2013 die Power to Gas-Anlage „WindGas Falkenhagen“ erfolgreich in Betrieb genommen. Mit diesem Projekt zeigt E.ON als eines der weltweit ersten Unternehmen, wie sich erneuerbare Energie im Erdgasnetz speichern lässt, um so Erzeugung und Verbrauch voneinander unabhängig zu gestalten. Für die Demonstrationsanlage in Brandenburg lieferte die Hartmann Valves GmbH vierundzwanzig hochwertige Kugelhähne: Die rein metallisch dichtenden Absperrarmaturen sind absolut gasdicht, für die Anforderungen an Wasserstoff ausgelegt und bieten hohe Sicherheit.

Uniper Energy Storage GmbH (UST) mit Hauptsitz in Essen ist eine der bedeutendsten Speichergesellschaften in Europa und verfügt über Speicherkapazitäten in insgesamt 15 Untertagespeichern an 13 Standorten in Deutschland, Österreich und Großbritannien.

René Schoof, Abteilungsleiter Energie-Speichertechnologien bei UST und Projektleiter bzw. verantwortlicher Betriebsleiter von „WindGas Falkenhagen“ beschreibt die Ausgangssituation der Power to Gas-Anlage (PtG) Falkenhagen in Brandenburg (**Bild 1**) so: „Das Uniper Innovations-Zentrum für Energiespeicherung befasst sich seit 2011 mit der Grundidee, wie fluktuierende erneuerbare Energie speicherfähig gemacht und in andere Anwendungsbereiche integriert werden kann. Power to Gas ist eine der Möglichkeiten. Über Machbarkeitsuntersuchungen haben wir schließlich die Entscheidung herbeigeführt, Falkenhagen als Demonstrationsanlage zu errichten. Mit ihr wollen wir Fragen rund um Realisierbarkeit, Betriebsverhalten und Wirtschaftlichkeit von Power to Gas klären.“

ERNEUERBARE ENERGIE SPEICHERFÄHIG MACHEN

Power to Gas ist ein Verfahren zur Umwandlung von Strom aus erneuerbaren Energien in chemische



Bild 1: Referenzprojekt Power to Gas-Anlage „Windgas Falkenhagen“ in Brandenburg

Energie. Bei diesem Prozess wird mittels Elektrolyse Wasserstoff aus Strom und Wasser hergestellt. Diese Technologie hilft dabei, die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien flexibel dem Verbrauch anzupassen. Netzengpässe, Zwangsabschaltungen von Erzeugungsanlagen und Einspeisemanagement können so vermieden werden.

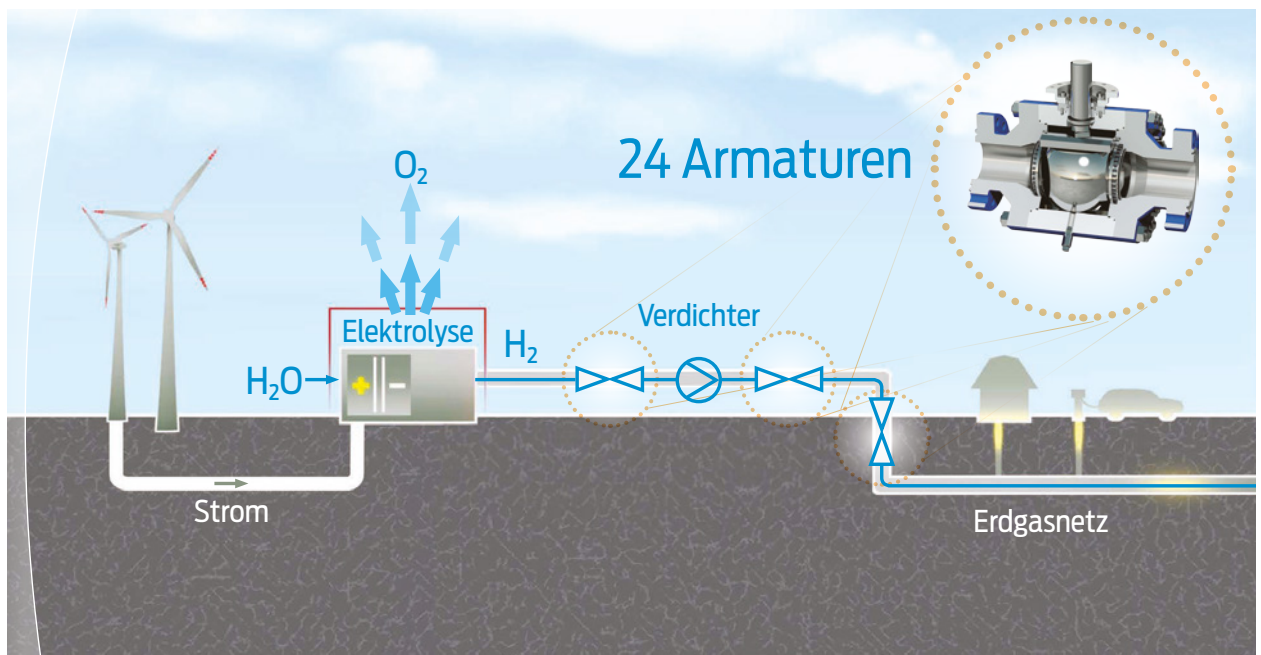


Bild 2: Einsatz der Kugelhähne im Power to Gas-Prozess

Die im August 2013 in Betrieb genommene Anlage in Falkenhagen speist den Wasserstoff mit bis zu 360 Nm³/h über eine Anbindungsleitung in das Hochdruckgasnetz der ONTRAS ein (Bild 2). Erzeugt wird der Wasserstoff durch Strom aus einem 2-MW-Windpark. Eine langfristige Option ist ferner die Methanisierung, bei der alternativ der Wasserstoff zusammen mit Kohlenstoffdioxid in Methangas transformiert wird und bis zu 100 % in das Gasnetz eingespeist oder in Gasspeichern gelagert werden kann. Das zunächst für drei Jahre angelegte Projekt (Projektphase 1: bis 2016) soll nach der Auswertung umfassende Erkenntnisse für weitere Entscheidungen ermöglichen.

TECHNISCHE ERFAHRUNG, BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE ERKENNTNISSE

„Mit Falkenhagen möchten wir im Pilotmaßstab testen, wie sich eine Verbindung zwischen Strom- und Gasnetz herstellen lässt“, beantwortet René Schoof die Frage nach den primären Zielen. „Ich nenne nur die Stichworte Wärmemarkt, industrielle Anwendungen und Mobilität. Aber wir möchten auch zeigen, dass die Prozesskette der chemischen Speicherung bzw. die Technologie an sich und die Elektrolyse dahinter funktionieren. Es geht darum Erfahrungen im Betrieb zu sammeln, zielführende Betriebsmodelle auszuloten, betriebswirtschaftliche Erkenntnisse abzuleiten sowie die rechtlich-regulatorischen Hemmnisse für diese Technologie aufspüren.“

Natürlich steht das Power to Gas-Konzept auch im Zusammenhang mit der Energiewende. Die Bundesrepublik Deutschland sieht vor, dass der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung bis 2020 mindestens 35 Prozent und 2050 gut 80 Prozent betragen soll. Mit „WindGas Falkenhagen“ und ihrem zweiten PtG-Projekt („WindGas Hamburg“) möchte Uniper als eines der weltweit ersten Unternehmen demonstrieren, wie sich erneuerbare Energie speichern lässt, um so Erzeugung und Verbrauch zu entkoppeln und insgesamt die umgewandelte Energie für Wirtschaftszweige wie Mobilität, Industrie und Wärme bereitzustellen. Langfristig möchte Uniper Energy Storage mit Falkenhagen eine von vielen Technologien qualifizieren – eine Technologie, von der das Unternehmen glaubt, dass sie ein Bestandteil des künftigen Energiesystems sein kann.

WASSERSTOFF – EIN ANSPRUCHSVOLLES MEDIUM

Ein wichtiger Baustein bei der Realisierung der Anlage sind die Absperrarmaturen. Uniper Energy Storage beauftragte Hartmann Valves mit der Lieferung von insgesamt 24 Kugelhähnen der Größe DN 25 und DN 50 in unterschiedlichen Druckstufen (bis PN 100), teilweise mit Antrieben ausgestattet (Bild 3).

Das Gehäuse und der Deckel der Armaturen sind aus höchstfestem Kohlenstoffstahl (TStE335) gefertigt. Die Innenteile bestehen aus hochwer-

tigem chromhaltigem Edelstahl. Die Kugelhähne verfügen über eine rein metallische Abdichtung zwischen Kugel und Sitzring und sind mit zwei Barrieren ausgestattet.

Im Rahmen der Double-Block and Bleed-Funktion (DBB) lassen sich beide Dichtungen auch im eingebauten Zustand durch Entlüftung des Gehäuseinnenraums überprüfen. Im Falle einer eintrittsseitigen Undichtigkeit sind die Armaturen konstruktiv so ausgelegt, dass sie auch auf der Austrittsseite dichten. Diese doppelte Abdichtung (Double Isolation and Bleed, DIB) wird mit einem Sitzring mit „Double Piston“-Effekt realisiert. Darüber hinaus sind alle Armaturen standardmäßig nach DGRL ausgelegt.

Die Kugelhähne sind innerhalb der Mess- und Regelanlage sowohl vor als auch hinter dem Verdichter eingesetzt. Die Erzeugung und Einspeisung erfolgt mindestens 1 Mal täglich, sodass sich für die Armaturen eine Schalthäufigkeit von mehreren Zyklen pro Tag ergibt.

Die Anforderungen an die Absperrarmaturen sind außergewöhnlich. Reiner Wasserstoff ist in diesem Kontext ein neues und anspruchsvolles Medium. Der Kunde hat sich für Armaturen mit metallischer Dichtung entschieden, weil er der Auffassung ist, dass dies technisch die beste und sicherste Variante ist, um für Dichtheit auch über einen längeren Zeitraum zu sorgen.

Die Armaturen von Hartmann Valves haben die Eignung für das Medium Wasserstoff und erfüllen alle technischen Spezifikationen. Sie sind wartungsarm und bieten ein hohes Maß an Sicherheit. „Für uns steht der sichere Betrieb unserer Anlagen an erster Stelle. Schließlich geht es auch darum, gesellschaftliche Akzeptanz für neue Technologien zu erreichen, denn insbesondere „WindGas Falkenhagen“ ist eine Referenzprojekt mit hoher Öffentlichkeitswirksamkeit“, so Dr. Helge Föcker, Project Manager Storage Facilities & Project Management bei UST und verantwortlich für Tests und Auswertungen bei „WindGas Falkenhagen“. Ferner ist Dichtheit in Bezug auf die Leitungssysteme ein Muss, denn Uniper Energy Storage setzt die Kugelhähne auch als Fahrwegarmaturen ein, das heißt sie müssen die Fahrwege zum Erdgassystem zuverlässig sicher öffnen und schließen.

FUNKTIONIERENDE ARMATUREN – HOHE VERFÜGBARKEIT DER ANLAGE

An dem Ausschreibungsverfahren für die Absperrarmaturen, das der Anlagenbauer Fried-



Bild 3: Kugelhähne für Wasserstoff mit Antrieb und handbetrieben

rich Vorwerk KG im Auftrag durchgeführt hat, beteiligten sich mehrere gelistete Anbieter bzw. Lieferanten von Uniper. Die Entscheidung wurde wie üblich anhand von festgelegten Kriterien und Verfahren gefällt. „Ausschlaggebend für Hartmann als Lieferant war die besonders hohe Anforderung an die Dichtheit“, erklärt Sascha Eigelt, Abteilungsleiter Technisches Büro bei Friedrich Vorwerk KG (GmbH & Co).

Tabelle 1: Projektdaten der Power to Gas-Anlage „Windgas Falkenhagen“

Projekt:	WindGas Falkenhagen
Betreiber/Engineering:	Uniper Energy Storage GmbH
Programm:	Power to Gas
Beginn:	Oktober 2011
Inbetriebnahme:	August 2013
Armaturen:	24 Absperr-Kugelhähne (DN 25 und DN 50, bis PN 100)
Volumenstrom:	max. 360 Nm³/h
Betriebsdruck:	55 bar
Medium:	reiner Wasserstoff

Zwei Jahre nach der Inbetriebnahme ist man bei EGS zufrieden: „Es gab keine Probleme bei der Wartung und die Kugelhähne von Hartmann funktionieren zuverlässig“, so Dr. Helge Föcker.

REFERENZEN

Die in diesem Projekt beschriebenen, rein metallisch dichtenden Kugelhähne erfüllen höchste Anforderungen an die Verfügbarkeit und Betriebssicherheit und widerstehen auch rauen Einsatzbedingungen. Hartmann Valves stattete bereits zahlreiche Erdgasspeicher der E.ON Gas Storage GmbH, wie zum Beispiel die Untertage-Gasspeicher Epe, Etzel, Krummhörn und Bierwang mit Bohrlochköpfen und Armaturen aus. Das Unternehmen besitzt eine seit den 1990er Jah-

ren gewachsene Expertise in wasserstofftauglichen Armaturen (zum Beispiel in der Chemieindustrie) und belieferte weitere Power to Gas-Projekte (zum Beispiel Prenzlau) mit Kugelhähnen, deren Dichtheit mit Helium als Prüfmedium nachgewiesen wurde.

Autor



**M. SC. DIPL.-ING. (FH)
MAURICE WALTER**

Vertrieb und Leiter Service und Reparatur
bei der Hartmann Valves GmbH, Celle
Tel. +49 5085 9801-18
m.walter@hartmann-valves.com