

H2ready – Systemlösungen für die Verteilung von Wasserstoff

Erste Zertifizierung von Gasabsperrearmaturen und Gebäudeeinführungssystemen für den Betrieb mit Wasserstoff. Im Rahmen einer mehrstufigen Produktstrategie werden Systemkomponenten für den Betrieb mit Wasserstoff entwickelt.

Josef Schrammel und Andreas Dobsch

Wasserstoff ist das kleinste und am einfachsten aufgebaute Atom, besitzt aber eine Vielzahl von vielversprechenden, zukunftsweisenden Eigenschaften, um den gesamten Energiemarkt zu revolutionieren. Durch die Power-to-Gas-Technologie (PtG, Elektrolyse von Wasser und Strom) kann zum Beispiel Strom, welcher unter anderem durch Windenergie- oder Photovoltaikanlagen hergestellt wird, in gasförmigen, grünen Wasserstoff umgewandelt und in weiterführenden Prozessschritten gespeichert werden. Durch diesen Vorgang wird die Erzeugung und Nutzung des Energieträgers zeitlich entkoppelt. Dies führt dazu, dass in für die Herstellung erneuerbaren Stroms günstigen Phasen Energie produziert, zum Beispiel in Unterspeichern gespeichert und in Zeiten von Dunkelflauten bedarfsgerecht für die Sektoren Raumwärme, Verkehr und Industrie abgerufen werden kann.

Man unterscheidet zwischen blauem und grauem Wasserstoff, welche beide durch einen Dampfreformierungsprozess aus Erdgas hergestellt werden, und grünem Wasserstoff, welcher durch die Elektrolyse von erneuerbarem Strom erzeugt wird. Letzterer gilt als nachhaltigste Technologielösung, da dieser aus nicht-fossilen Ressourcen hergestellt und dadurch den größten Anteil zur Dekarbonisierung des Energiemarktes und somit zur Erreichung der COP21-Klimaziele (21st Conference of the Parties) beitragen wird.

Wasserstoff jeglicher „Farbe“ kann in weiterführenden Prozessen wieder in Strom oder synthetische Kraftstoffe umgewandelt, direkt als Prozessgas verwendet oder im Wärmemarkt

als Beimischung dem Erdgas zugeführt werden. Der CO₂ neutrale Energieträger ermöglicht damit die Sektorenkopplung des Strom-, Wärme- und Gasnetzes sowie des Verkehrssektors. (Bild 1)

Durch den gasförmigen Aggregatzustand besteht die Möglichkeit und somit auch der enorme Vorteil, Energie in einer bestehenden Infrastruktur über lange Strecken zu transportieren, zu speichern und dem Endanwender zur Verfügung zu stellen. Mit Beimischungsquoten von bis zu 10 %¹ kann bereits heute Wasserstoff dem bestehenden Erdgasnetz beigemischt werden. Somit lassen sich kurzfristige Effekte erzielen.

Szenarien und deren Auswirkung

Da Endverbrauchsstellen sowohl in der häuslichen als auch industriellen und mobilen Anwendung mit unterschiedlichen, volatilen Beimischungen und dadurch veränderten Prozessparametern (Brennwert, Wobbe Index) ihre Funktion nicht gewährleisten können, wurden Szenarien entwickelt, welche eine ausreichend konstante und abnehmerspezifische Beimischung gewährleisten. So werden z.B. in einem Szenario bestehende Erdgas Assets auf reine Wasserstoffnetze umgewidmet und Parallelnetze mit einer definierten Beimischungsgrenze betrieben. Quartiere können durch den Anschluss an beide Netzebenen den notwendigen Wasserstoffanteil beziehen und so die Funktion ihrer Anlagen gewährleisten. Unter ande-

¹ „Greening the Gas“, ÖVGW-Forschungsbericht 2019, S. 17–19.

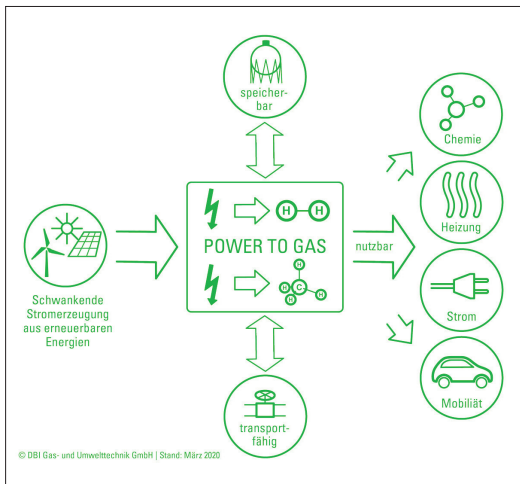


Bild 1: Power-to-Gas

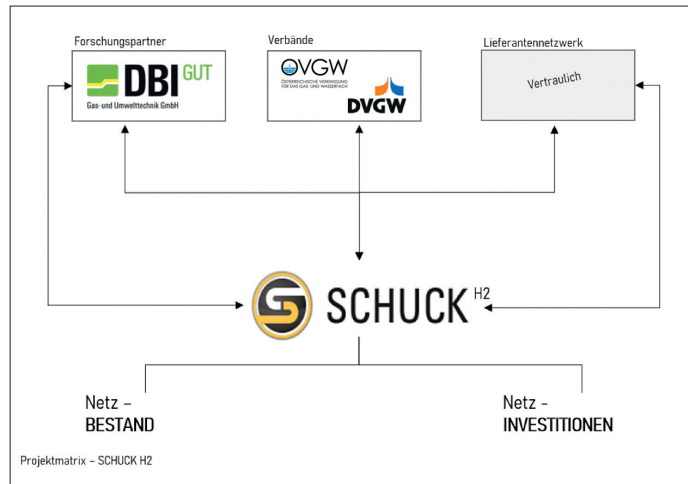


Bild 2: Projektorganigramm

rem werden in Feldversuchen („Reallaboren“) aktuell Beimischungsgrenzen von 10–30 % Wasserstoff untersucht, woraus sich wichtige Erkenntnisse zur Umsetzung der Transformation ergeben.

Die Grundlage des nachhaltigen und sektorübergreifenden Einsatzes von Wasserstoff ist der Transport und die Verteilung des Energieträgers in einer bestehenden Infrastruktur. Dies hat den Effekt, dass Initialinvestitionen reduziert werden können und somit die Transformation zur „Klimaneutralität“ des Energiemarktes beschleunigt werden kann.

Die Herausforderung beim Transport besteht in den chemischen und physikalischen Eigenschaften des Energieträgers. Wasserstoff besitzt die Eigenschaft, durch kleinste Hohlräume in Materialien zu diffundieren sowie u.a. durch die Permeation Werkstoffe zu durchdringen. Daher ist es notwendig, die spezifischen Eigenschaften bei der Entwicklung und Bewertung von Leitungselementen, wie z.B. Absperrarmaturen, zu berücksichtigen.

Material: Sowohl durch eine schwelende Druckbelastung als auch durch chemische Umwandlungsprozesse innerhalb des Rohrleitungsnetzes kann es zur Wasserstoffkorrosion, Wasserstoffversprödung sowie zu einem Riss-

wachstum kommen. Aufgrund dieser Effekte ist es wichtig, geeignete Materialien einzusetzen und alle konstruktiven Voraussetzungen zu schaffen, um einen ordnungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten.

Funktion/Dichtheit: Durch seine geringe Atomgröße und Permeationsfähigkeit stellt Wasserstoff erhöhte Anforderungen an Armaturen, z.B. an deren Dichtsysteme.

Regelwerk: Die aktuelle nationale und internationale Regelwerkslandschaft beschreibt den Betrieb von Leitungselementen und Netzen mit Erdgas. Wasserstoff wird lediglich in einzelnen Richtlinien, Werkstoffnormen oder Materialstudien beschrieben, weshalb noch eine umfangreiche Normenarbeit notwendig ist, um zukünftig Standards zu etablieren und Ausschreibungssicherheit zu gewährleisten.

Von der Strategie zur Lösung

Die Franz Schuck GmbH erkannte bereits frühzeitig die Herausforderungen, aber auch die aus den Szenarien abgeleiteten Chancen für den zukünftigen Transport- und Verteilungssektor und konnte bereits in Segmenten des Produktportfolios die H₂Readiness nachweisen. Als Teil eines Forschungsclusters (Bild 2), in wel-

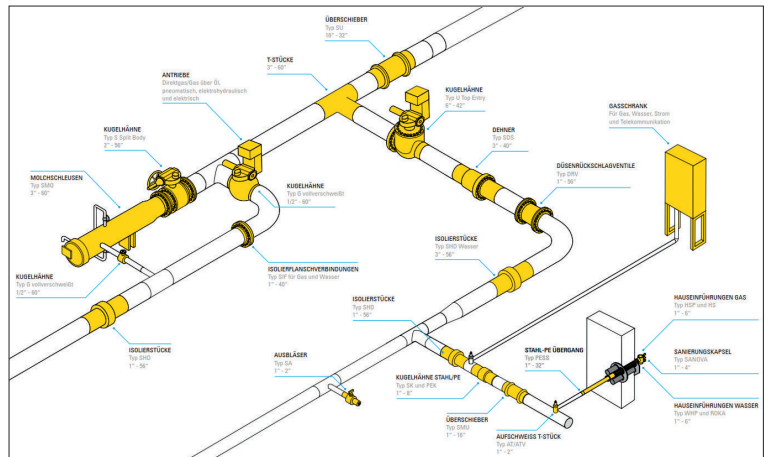
Bild 3
Gas-Hauseinführung HSP



Bild 4
Gewährleistungsmarke ®H2ready
des DBI



Bild 5 (rechts)
Gasnetzinfrastruktur



chem sich Versorger, Komponentenhersteller und Forschungseinrichtungen gemeinsam mit der Transformation der Gasnetzinfrastruktur befassen, wird aktiv an der Weiterentwicklung der Produkte sowie an Prüfmethode und Prüfprozessen gearbeitet. Zusätzlich werden die Erkenntnisse aus und in Normengremien übertragen, so dass alle vorhandenen Informationen in Standards verarbeitet werden können.

H2ready – Gebäudeeinführungssysteme und Hauptabsperrrmaturen

In Kooperation mit dem DBI – Gas und Umwelttechnik GmbH Leipzig wurden in einem bereits abgeschlossenen Projekt Gebäudeeinführungssysteme sowie die angebotenen Hauptabsperrrmaturen hinsichtlich ihres Betriebes mit reinem Wasserstoff und des Betriebes mit unterschiedlichen Beimischungsgrenzen bewertet. Dabei wurden die Schwerpunkte auf die Bewertung der eingesetzten Werkstoffe, auf den Nachweis der Funktion und der Dauertauglichkeit (Festigkeit und Dichtheit) sowie auf das Etablieren eines Prüfstandards gelegt. Da nur wenige Erfahrungen hinsichtlich der Überprüfung von Dichtsystemen mit dem Medium Wasserstoff bestehen, wurden Referenzmessungen mit dem Prüfmedium Helium und Wasserstoff jeweils referenziert mit Umgebungsluft durchgeführt. Dadurch konnten Basisdaten für weitere Prüfungen generiert wer-

den. Zusätzlich wurden die Probekörper einem Dauerlastversuch unterzogen, indem die Auswirkungen stetiger Belastung und damit die Belastungen im Lebenszyklus einer Armatur analysiert wurden.

Anfang des Jahres erhielt die Franz Schuck GmbH als erster Hersteller für das Produkt Gas-Hauseinführung HSP (Bild 3) inklusive der verwendeten Absperrarmatur und des Werkstoffübergangsverbinders die Freigabe für den Betrieb mit Wasserstoff durch die Gewährleistungsmarke ®H2ready des DBI. (Bild 4)

Skalieren der Erkenntnisse

In weiterführenden Projekten werden die Ergebnisse und Erkenntnisse auf das gesamte Produktportfolio der Franz Schuck GmbH übertragen. Dabei wird sowohl in der Verteilnetzebene als auch Transportnetzebene sowie an allen angebotenen Leitungselementen, in unterschiedlichsten Nennweiten und Druckstufen (Bild 5), die H2Readiness als maßgebliches Ziel angesehen, um eine sichere Versorgung „von der Quelle, bis zum Endverbraucher“ zu ermöglichen.

Standards – Leitfaden der Zukunft

Um die notwendigen Anforderungen, Produkteigenschaften und Anwendungsgrenzen festzulegen, werden die Ergebnisse aller Projekte

nationalen und internationalen Regelsetzern zur Verfügung gestellt. Der Schwerpunkt *Regelwerk* bildet sowohl den Abschluss der Projektaktivitäten, die Bildung eines Parallelnetzwerkes als auch die Möglichkeit eines regen Austauschs von Herstellern, Forschungseinrichtungen und Netzbetreibern.

#preparingfuture

Der DVGW empfiehlt in seinem Abschlussbericht *Transformationspfade zur Treibhausgasneutralität der Gasnetze und Gasspeicher nach COP21*, dass Betreiber von Gasinfrastrukturen bei Ersatzinvestitionen immer auf die modernste Alternative hinsichtlich der Wasserstofftoleranzen zurückgreifen sollen. Ähnliche mögliche Aktivitäten werden in Ausgabe 1/2020 dieses Magazins beschrieben, die auch den zukünftigen Einsatz der Gasinfrastruktur in Österreich und Europa abbilden.

Die aktuell ausgearbeiteten Szenarien kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen hinsichtlich der möglichen Auswirkungen, was eine Unsicherheit der Gasnetzbetreiber zur Folge haben könnte. Bei Planung und Beschaffung ist daher darauf zu achten, die eingesetzten Produkte für alle möglichen Szenarien ausreichend zu bemessen. Mit Produkten, welche bereits Untersuchungen und gegebenenfalls sogar Zertifizierungen mit Wasserstoff bestanden haben, kann Planungs- und Ausschreibungssicherheit erreicht und das Netz für die Zukunft ausgerichtet werden.

Weitere Informationen

*Bammer Handels GmbH
A-3003 Gablitz, Linzer Straße 89–91
Tel.: +43 / 2231 / 62640-0
E-Mail: office@bammer-gmbh.at
www.bammer-gmbh.at*