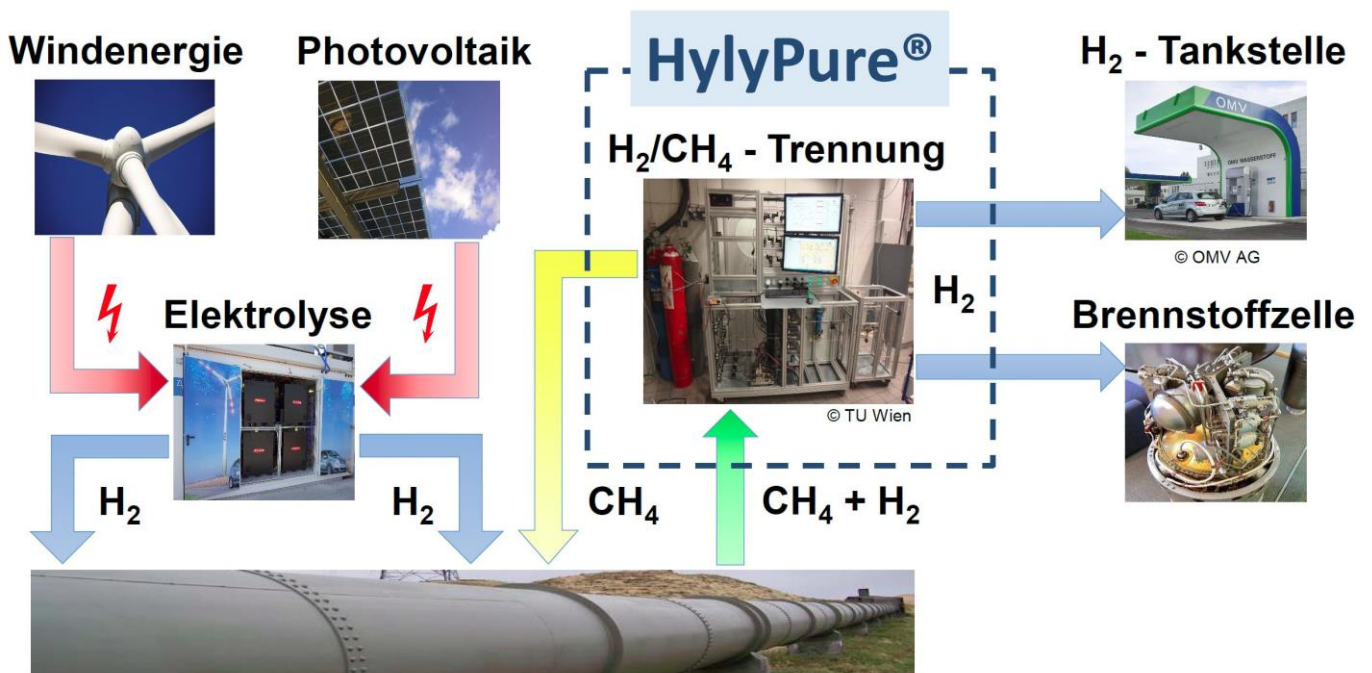


Grünen Wasserstoff kostengünstig transportieren

HylyPure® – ein Verfahren auf Basis von Membran-Gaspermeation und Adsorption



Versorgung mit „grünem Wasserstoff“ mittels HylyPure®

Die Speicherung von überschüssiger Energie aus alternativen Quellen (Wind, Solar, etc.) ist eine Schlüsselherausforderung der Energiewende.

Das Power-to-Gas-Konzept stellt einen vielversprechenden Ansatz dar. Dabei wird überschüssige elektrische Energie genutzt, um einen speicherbaren Energieträger (z.B. Wasserstoff oder Methan) herzustellen. Wasserstoff bietet sich besonders an, da er in der Endanwendung höchst effizient und CO₂-neutral ist.

Die vom Verbraucher oft weit entfernte elektrische Energieerzeugung macht einen sehr energieeffizienten Transport äußerst wichtig.

Idee

Die Idee des hier vorgestellten Konzeptes ist es, den Wasserstoff in das bestehende Erdgasnetz (vorhandene Infrastruktur) einzuspeisen, kostengünstig zu transportieren und an beliebiger Stelle mit Brennstoffzellenqualität abzutrennen.

Rahmenbedingungen

Aufgrund gesetzlicher Regulierungen dürfen in Österreich derzeit maximal 4 vol.% Wasserstoff im Erdgasnetzwerk vorhanden sein. Fahrzeuge mit Brennstoffzellen benötigen laut ISO 14678-2:2012 99,97 vol.% reinen Wasserstoff.

Umsetzung

Höchste ökologische und ökonomische Effizienz unter Einhaltung der Rahmenbedingungen wird durch das hier vorgestellte dreistufige Konzept umgesetzt. In der ersten Stufe sorgt eine Membran-Gaspermeation für eine höchst energieeffiziente Vorab-Aufkonzentrierung und für eine drastische Mengenreduzierung. In der zweiten Stufe wird Wasserstoff in einer nachfolgenden Druckwechseladsorption (PSA) weiter angereichert. Die dritte Stufe kann, je nach Bedarf, als weitere adsorptive Feinreinigung zugeschaltet werden, um so die gewünschte Produktqualität zu gewährleisten.

Optimierung

Ausgehend von umfangreicher praktischer Erfahrung der Forschungsgruppe auf dem Gebiet der Gastrennung wurden neben experimentell ermittelten Daten zu Membranen und Absorption vor allem eigens entwickelte numerische Modelle verwendet.

Die numerische Methode verbindet einen im Experiment validierten Finite-Differenzen-Solver für die Simulation der Membran-Gaspermeation und ein ebenfalls im Experiment validiertes dynamisches Adsorptionsmodell in Verbindung mit einem numerischen Levenberg-Marquardt-Verfahren für die Prozessoptimierung. Auf Basis dieser effektiven Kombination können maßgeschneiderte mehrstufige Anlagen entwickelt und dimensioniert werden.

Die simulationsunterstützte Auslegung ermöglicht die Identifizierung einer optimalen Verschaltung und Dimensionierung der einzelnen Prozessschritte. Neben der Optimierung der Einzelschritte wird das gesamte Konzept vor allem auf höchste Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit ausgelegt.

Ergebnisse

Das Ergebnis der Entwicklungen an der TU Wien in Kooperation mit der OMV AG ist eine kompakte Anlagentechnik, welche Wasserstoff in Brennstoffzellenqualität abtrennen kann.

Notizen

Das restliche Stoffgemisch wird auf den Ausgangsdruck gebracht und in die Erdgasleitung rückgespeist. Sofern die benötigte elektrische Energie aus alternativen Energiequellen stammt, ist dies eine CO₂-neutrale Abtrennung.

Diese Ergebnisse wurden mit Unterstützung des Klima- und Energiefonds, im Rahmen des Programms „Energy Mission Austria“, erzielt.



Ihre Vorteile

Das Know-how der TU Wien ermöglicht Ihnen:

- Energieoptimierte Wasserstoffabtrennung mit optimaler Kombination von Wasserstoffausbeute, benötigter Prozessenergie und Investitionskosten
- CO₂-neutrale Abscheidung
- Wasserstoff in Brennstoffzellenqualität
- Lösungen für die Prozessintegration
- Lösungen für die Prozessautomatisierung

Kontakt

Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Michael Harasek
TU Wien – Institut für Verfahrenstechnik,
Umwelttechnik und Technische Biowissenschaften
www.vt.tuwien.ac.at
+43 1 58801 166202
michael.haraek@tuwien.ac.at