

Kunststoffrohre für den Transport von Wasserstoff

Polymer pipes for the transport of hydrogen

Eine zentrale Herausforderung zukünftiger und nachhaltiger Energieversorgung auf Basis erneuerbarer Systeme besteht darin, die geforderten Mengen an Energie am richtigen Ort und zur richtigen Zeit verfügbar zu machen. Die Umwandlung mittels erneuerbarer Energie in Wasserstoff sowie dessen Speicherung und Transport ist eine der zukunftsreichsten Formen zur Sicherung einer nachhaltigen Energiewirtschaft.

Für eine Verteilung von Wasserstoff können bestehende Polyethylen-Gasnetze verwendet werden. Durch die hohe Flüchtigkeit von Wasserstoff, geht dabei jedoch viel ungenutzte Energie verloren. Zusätzlich ist bis dato nicht bekannt, ob und wie sich der Transport von Wasserstoff auf den Werkstoff Polyethylen hinsichtlich der zu erwartenden Lebensdauer der Rohre auswirkt.

Im Projekt H₂toPipe sollen genau diese zwei Fragestellungen bearbeitet werden. Wie können Polyethylen-Werkstoffe hinsichtlich einer besseren Barrierewirkung gegenüber Wasserstoff optimiert werden? Welche Lebensdauer der Rohrleitungen kann im Vergleich zum Transport von herkömmlichem Erdgas erreicht werden?

Durch die gezielte Modifikation der Materialmorphologie und/oder dem Einsatz von Füllstoffen und Barrierschichten soll in H₂toPipe die Permeations-Eigenschaft von Polyethylen verbessert werden. Zusätzlich werden bruchmechanische Methoden verwendet, um die zu erwartende Lebensdauer von Polyethylen unter dem Einfluss von Wasserstoff zu analysieren. Basierend auf den Ergebnissen der Permeations-Messungen der neu entwickelten Materialien sollen mittels Multi-Variate-Data Analyse

(MVDA) auch Vorhersagemodelle erstellt werden, mit denen es möglich ist die Permeation zukünftiger Materialien basierend auf deren Morphologie vorherzusagen.

through the targeted modification of the material morphology and/or the use of fillers and barrier layers. In addition, fracture mechanical methods will be used to analyze the expected lifetime of polyethylene under the influence of hydrogen. Based on the results of the permeation measurements of the newly developed materials, multi-variate data analysis (MVDA) will also be used to create predictive models that will make it possible to predict the permeation of future materials based on morphological features of the material. ■

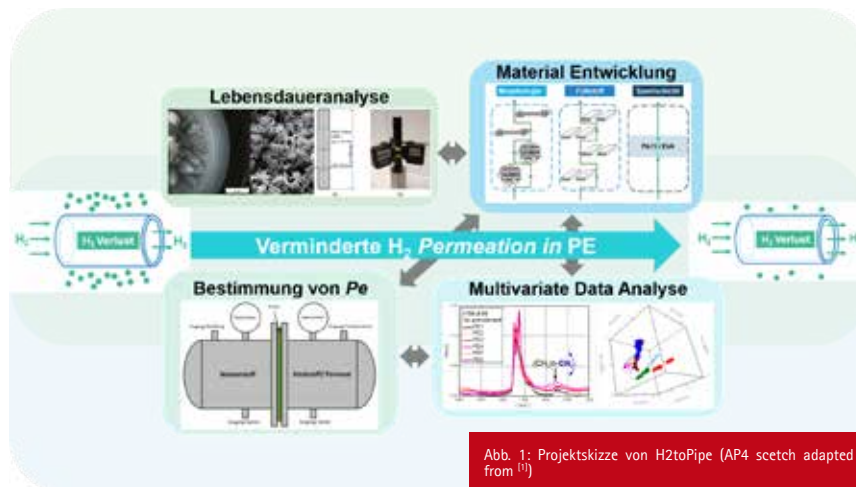


Abb. 1: Projektskizze von H₂toPipe (AP4 sketch adapted from [1])

A central challenge of future and sustainable energy supply based on renewable systems is to make the required amounts of energy available at the right place and at the right time. Conversion by means of renewable energy into hydrogen, as well as its storage and transport, is one of the most promising forms for securing a sustainable energy economy in the future.

Existing polyethylene gas networks can be used to distribute hydrogen. However, due to the high volatility of hydrogen, a lot of unused energy is lost. In addition, it is not yet known whether and how the transport of hydrogen affects the material polyethylene with regard to the expected service life of the pipes.

The H₂toPipe project aims to address precisely these two questions. How can polyethylene materials be optimized with regard to a better barrier effect against hydrogen? What service life of the pipes can be achieved compared to the transport of conventional natural gas?

The permeation properties of polyethylene are to be improved in H₂toPipe

[1] Nitta, Koh-hei. 2016. „On the Orientation-Induced Crystallization of Polymers“ Polymers 8, no. 6: 229. <https://doi.org/10.3390/polym8060229>

Auf einen Blick

Förderung: FFG 8. Energieforschung
Laufzeit: 10/2022-09/2025;
Projektpartner: MUL - WPK, DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH, Borealis AG, PCCL, Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (ÖVGW), PIPELIFE Austria GmbH & Co KG, agru Kunststofftechnik Gesellschaft m.b.H.

Ansprechpartner



Priv.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Florian Arbeiter
 florian.arbeiter@unileoben.ac.at
 +43 3842 402 2122