

Energieforschungsprogramm

Präsentation des Projektes auf der KLI.EN Homepage /

publizierbare Kurzfassung / publizierbarer Zwischenbericht

Titel des Projekts	<i>H₂toPipe - Neuartige Materialien für den effizienten Transport von grünem Wasserstoff im österreichischen Gasnetz</i>
Synopsis	<i>Der Einsatz von grünem Wasserstoff im heimischen Gasnetz eröffnet zwei Fragestellungen: Gibt es eine negative Auswirkung auf die verwendeten PE-Rohrmaterialien und wie müssen diese für möglichst geringe Verluste zukünftig gestaltet sein?</i>
Kurzfassung / Abstract	<i>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. Eine Möglichkeit überschüssige Energie aus erneuerbaren Quellen, die zum unmittelbaren Zeitpunkt der Erzeugung keinen Abnehmer finden, zu verwerten, stellt die Umwandlung in Wasserstoff (H₂) mittels Elektrolyse dar. Der Nachteil der Verwendung von H₂ ist die schwierige Lagerung, bzw. der Transport ohne Verluste. Eine Speicher- bzw. Transportmöglichkeit von gasförmigen H₂ ist die Einspeisung in vorhandene Gasnetze, die zu einem großen Teil aus Polyethylen (PE)-Rohren bestehen. Für eine großflächig angelegte Verwendung der bestehenden Gasnetze ergeben sich jedoch zwei große Fragestellungen, die für einen effizienten, ressourcenschonenden und sicheren Einsatz zu beantworten sind. Gibt es eine negative Auswirkung auf die verwendeten PE-Rohrmaterialien und können derartige Systeme effizient betrieben werden?</i> <i>Im gegenständlichen Projekt konnten mit Hilfe der Partner beide Fragen bearbeitet und Großteils beantwortet werden. Untersuchungen an bis zu 5 Jahre mit reinem Wasserstoff betriebene Leitungen aus PE zeigten, dass es zu keiner nachweislichen Verschlechterung, oder zu einem Angriff des Materials gekommen ist.</i> <i>Die Untersuchungen hinsichtlich des Permeationsverhaltens zeigten, dass die Permeationsrate in Polyethylene stark von der Dichte des Grundwerkstoffs abhängt. Während innerhalb einer PE Werkstoffklasse (z.B. PE80, PE100,...) bei Prozessnahen Verarbeitungsbedingungen keine großen Unterschiede feststellbar waren, so zeigten Untersuchungen an Rohren aus den 1970er und 1980er Jahren doch deutlich geringere Dichte- und simultan höhere Permeationswerte. Daher konnte im gegenständlichen Projekt keine signifikanten Unterschiede im Permeationsverhalten innerhalb einer Werkstoffklasse durch Beeinflussung der Kristallmorphologie erreicht werden. Große Reduktionen in der Permeation konnten jedoch durch die Verwendung mineralischer Füllstoffe erreicht werden. Hier</i>

Energieforschungsprogramm - X. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

	<i>konnte die Permeationsrate teilweise um >40% gesenkt werden. Bei der Verwendung mineralischer Füllstoffe muss jedoch auch die potentiell einhergehende Versprödung des Matrixwerkstoffes berücksichtigt werden. Bei Untersuchungen konnten jedoch Rezepturen gefunden werden, die zu signifikanten Verringerungen der Permeationsrate, bei gleichbleibendem Widerstand gegenüber langsamen Risswachstum führten. .</i>
Projektleiter	<i>Priv.-Doz DI Dr.mont. Florian Arbeiter</i>
Institut / Unternehmen	<i>Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Werkstoffkunde und Prüfung der Kunststoffe</i>
Kontaktadresse	<i>Otto-Glöckel-Str. 2, 8700 Leoben, Austria, +43/3842 402 2122, Florian.Arbeiter@unileoben.ac.at ; www.kunststofftechnik.at</i>
Auflistung der weiteren Projekt- bzw. Kooperationspartner	<i>AGRU Kunststofftechnik GmbH Borealis AG DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach PIPELIFE Austria GmbH & Co KG Polymer Competence Center Leoben GmbH</i>

Project Title	<i>H₂toPipe – Novel materials for the efficient transport of green Hydrogen in the austrian gas grid</i>
Synopsis	<i>The use of green hydrogen in the domestic gas grid opens up two questions: Is there a negative impact on the used PE pipe materials and how should they be designed to minimise losses in the future?</i>
Summary / Abstract	<i>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. One way to utilise surplus energy from renewable sources that cannot be used at the immediate time of generation is to convert it into hydrogen (H₂) by means of electrolysis. The disadvantage of using H₂ is that it is difficult to store or transport without losses. One storage or transport option for gaseous H₂ is to feed it into existing gas networks, which largely consist of polyethylene (PE) pipes. However, for a large-scale use of the existing gas networks, two major questions arise that need to be answered for an efficient, resource-saving and safe use. Is there a negative impact on the PE pipe materials used and can such systems be operated efficiently?</i> <i>In this project, with the help of our partners, we were able to address both questions and answer them for the most part. Tests on PE pipes operated with pure hydrogen for up to five years showed that there was no detectable deterioration or attack on the material. Investigations into permeation behaviour showed that the permeation rate in polyethylene depends heavily on the density of the base material. While no major differences were found within a PE material class (e.g., PE80, PE100, etc.) under process-related processing conditions, investigations on pipes from the 1970s and 1980s showed significantly lower density and simultaneously higher permeation values. Therefore, in the present project, no significant differences in permeation behaviour within a material class could be achieved by only influencing the crystal morphology. However, significant reductions in permeation were achieved through the use of mineral fillers. In some cases, the permeation rate was reduced by >40%. When using mineral fillers, however, the potential embrittlement of the matrix material must also be taken into account. Nevertheless, investigations have identified formulations that lead to significant reductions in the permeation rate while maintaining resistance to slow crack growth.</i>
Projekt manager	<i>Priv.-Doz. DI Dr.mont. Florian Arbeiter</i>
Institute / Company	<i>Technical University of Leoben, Materials Science and Testing of Polymers</i>

Energieforschungsprogramm - X. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

Contact address	<i>Otto-Gloeckel-Str. 2, 8700 Leoben, +43/03842 402 2122,</i> Florian.Arbeiter@unileoben.ac.at ; www.Kunststofftechnik.at
Partners of the consortium	<i>AGRU Kunststofftechnik GmbH Borealis AG DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach PIPELIFE Austria GmbH & Co KG Polymer Competence Center Leoben GmbH</i>