

**Polymers4Hydrogen  
Decarbonizing of energy  
infrastructure using novel polymers**

Programm: COMET – Competence Centers  
for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Modul

Einzelprojekt: New experimental methods  
and simulation approaches to achieve a  
reliable prediction of the permeation of  
hydrogen gases through polymer  
composites, 01/2020-12/2023, multi-firm



**Polymers4Hydrogen**  
Decarbonizing of energy infrastructure  
using novel polymers

## ENTWICKLUNG EINER MESSKAMMER FÜR POLYMERE WASSERSTOFF (H<sub>2</sub>)-BARRIEREN

ZUR EVALUIERUNG NEUARTIGER POLYMERER MATERIALIEN FÜR EFFIZIENTE H<sub>2</sub>-  
TANKANLAGEN WIRD EINE MESSKAMMER FÜR DIE BESTIMMUNG DER  
BARRIEREEIGENSCHAFTEN IN BEZUG AUF H<sub>2</sub>-GAS ENTWICKELT.

### Energiewende durch Wasserstofftechnologie

Ohne eine Wende von fossilen hin zu erneuerbaren Energiequellen werden wir unsere Umwelt nicht im gewünschten Umfang für die nachkommenden Generationen erhalten können. Die Nutzung von erneuerbaren Energiequellen, wie Wasserkraft, Solarstrom oder Windkraft birgt jedoch das Problem, die zeitliche Verfügbarkeit der Energie nicht mit den Ansprüchen aus Industrie, Handel und Privathaushalten abstimmen zu können.

Eine nachhaltige Lösung dafür ist die Speicherung von Strom, der während Überproduktion anfällt, um diesen bei Bedarf wieder abzugeben. Mittels Wasserstoff-Technologie könnte dieser Ansatz effizient umgesetzt werden. Es wurden bereits einige

erfolgreiche Konzepte zur Speicherung von elektrischer Energie in Form von Wasserstoff (Elektrolyse) und zur Verwendung dieser gespeicherten Energie (Brennstoffzelle) entwickelt. Ein nicht ganz gelöstes Problem sind jedoch die effiziente Lagerung und der sichere Transport von H<sub>2</sub>-Gas.

### Herausforderung Wasserstoff-Speicherung

Oft wird H<sub>2</sub>-Gas unter hohem Druck (bis zu 1000 bar) verdichtet, um es in entsprechenden Tanks und Pipelines zu speichern. Aufgrund des hohen Drucks muss bei der Auslegung der Behälter die daraus resultierende hohe mechanische Belastung berücksichtigt werden. Da es sich bei Wasserstoff um ein sehr kleines Molekül handelt, besteht,

## SUCCESS STORY

insbesondere bei hohem Druck, zusätzlich die Gefahr der Diffusion selbst durch sehr dichte Materialien wie Edelstahl.

Wasserstoff löst sich im Metallgitter, was die geforderten mechanischen Eigenschaften von Barrierschichten beeinträchtigt, und die Lebensdauer von H<sub>2</sub>-Lagertanks aus Metall verringert. Kunststoffe hingegen interagieren mit Wasserstoff chemisch kaum, bringen auch die notwendigen mechanischen Eigenschaften, wie hohe Schlagzähigkeit und entsprechende Flexibilität mit und sind zudem noch wesentlich leichter. Allerdings sind die Barriereigenschaften in Bezug auf H<sub>2</sub>-Gas deutlich schlechter im Vergleich zu Metallen.

Im Modul Polymers4Hydrogen hat man sich zum Ziel gesetzt, geeignete Polymere zu entwickeln, die in H<sub>2</sub>-Tankanlagen eingesetzt werden können. Die Anstrengungen reichen hierbei von der Erstellung neuer Polymermatrizen und dem Einsatz von Füllstoffen zur Verbesserung der gewünschten Eigenschaften bis hin zur Entwicklung neuer Methoden in der Messtechnik. Mit computergestützter Modellierung sollen Barriereigenschaften von Polymeren besser

vorhergesagt werden können, um zukünftige Materialentwicklungen zu erleichtern.

### Wirkungen und Effekte

Im Modul wird eine Messkammer zur Evaluierung von Barriereigenschaften von Polymermembranen konzipiert. Die Kammer wird Drücken bis zu 1000 bar widerstehen und Messungen im Temperaturbereich von -40 – 85°C erlauben. Damit sollen neue Werkstoffe im Labormaßstab getestet werden, um diese in weiterer Folge auf Basis empirischer Daten optimieren zu können. Damit soll in den nächsten Jahren eine stetige Verbesserung der Speichermöglichkeiten von H<sub>2</sub>-Gas möglich sein.

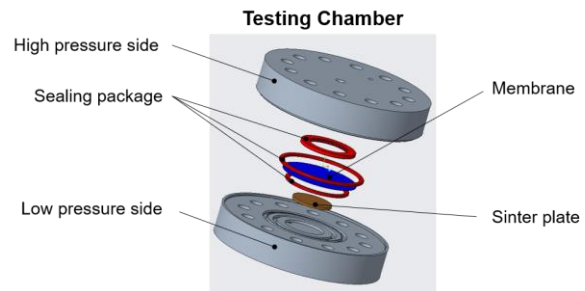


Abbildung 1: Schematischer Überblick über die Prüfkammer.

### Projektkoordination (Story)

DI Dr. Bernd Schrittmesser

### PCCL GmbH

Roseggerstraße 12, 8700 Leoben

T +43 (0) 3842 42962-0, [office@pccl.at](mailto:office@pccl.at), [www.pccl.at](http://www.pccl.at)

### Projektpartner

- Arlanxeo Deutschland GmbH, D
- SKF Sealing Solutions Austria GmbH, AT
- Hydrogen Center Austria, AT
- Contitech Rubber Industrial Kft, HU
- Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, D
- Montanuniversität Leoben, AT

Diese Success Story wurde von der Polymer Competence Center Leoben GmbH und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Das COMET-Modul Polymers4Hydrogen wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMDW und das Land Steiermark gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: [www.ffg.at/comet](http://www.ffg.at/comet)