

# PRESSEMITTEILUNG

## HOCHDRUCKTANKS FÜR GRÜNEN WASSERSTOFF

HYPOS-Partner arbeiten an sicheren und leichten Hochdrucktanks mit 1000 bar für Speicherung und Transport von Grünem Wasserstoff

LEIPZIG, 17. APRIL 2019

**Grüner Wasserstoff spielt eine Schlüsselrolle für die Energiewende, denn er kann das verbindende Element zwischen den Sektoren Strom, Mobilität und Industrie bilden. Damit sich diese Potenziale entfalten können, sind effiziente Verfahren zur Speicherung und zum Transport von Grünem Wasserstoff notwendig. Die vier Projektpartner Hexagon Purus GmbH, RayScan Technologies GmbH, Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen IMWS und Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM arbeiten gemeinsam an der Entwicklung von sicheren und leichten Hochdrucktanks, in denen Wasserstoff bei einem Betriebsdruck bis 1000 bar gespeichert und transportiert werden kann. Das ermöglicht eine deutlich effizientere Verteilung und Nutzung dieses nachhaltigen Energieträgers.**

Das Gemeinschaftsvorhaben ist Teil des Innovationsprojekts HYPOS, in dem sich mehr als 100 Partner zusammengeschlossen haben, um die Nutzung von Grünem Wasserstoff in den Bereichen Chemieindustrie, Raffinerie, Mobilität und Energieversorgung voranzutreiben. Ausgangspunkt für Grünen Wasserstoff ist Strom aus erneuerbaren Energien, der zur Elektrolyse genutzt wird, bei der Wasserstoff entsteht. So wird grüner Strom grundlastfähig und kann bedarfsgerecht genutzt werden. Zugleich wird Wasserstoff als wichtiger Rohstoff aus erneuerbaren Quellen gewonnen, nicht mehr auf Basis fossiler Rohstoffe.

Grüner Wasserstoff kann in Großspeichern verwahrt und in Pipelines transportiert werden. Damit er auch zum Endkunden in ländlichen Gebieten oder Tankstellen in der Innenstadt gelangen und kurzfristig zwischengelagert werden kann, sind zusätzlich entsprechende Speicher- und Transporttanks notwendig. Weil gasförmiger Wasserstoff eine geringe volumenspezifische Energiedichte hat, bieten Hochdrucktanks eine praktikable Speicherlösung: Der Wasserstoff wird darin hoch komprimiert. In einen gleich großen Tank passt bei 1000 bar fast 600 Mal so viel Wasserstoff wie im unkomprimierten Zustand und mehr als doppelt so viel wie in einen 350-bar-Behälter. Für die Kompression wird zwar ebenfalls Energie verbraucht, aber deutlich weniger als beispielsweise bei der Verflüssigung des Wasserstoffs und der Speicherung in Kühlbehältern bei Temperaturen unter -250 °C.

Auf dem Markt für Wasserstofftransport üblich sind Druckbehälter mit 200-350 bar, teilweise 500 bar. Diesen Wert wollen die Projektpartner deutlich steigern. Ziel sind besonders sichere und leichte Behälter, die bei einem Betriebsdruck bis 1000 bar eingesetzt werden können.

»Ein höherer Betriebsdruck bietet enorme Vorteile für eine effiziente Verteilung und Zwischenspeicherung von Wasserstoff, ebenso wie für leistungsfähige Tanksysteme. Damit das gelingt, ist ein abgestimmtes, optimiertes Werkstoff- und Bauteilkonzept für den Druckbehälter



notwendig«, sagt Fabian Richter, Entwicklungsingenieur bei Hexagon, der das bis 30. November 2021 laufende Projekt koordiniert.

Besonders geeignet, um dieses Ziel zu erreichen, sind Kunststoff-Hybridtanks. Ummantelt werden solche Behälter von einem faserverstärktem Kunststoff als lasttragender Struktur. Innen liegt ein thermoplastischer Kunststoff-Liner, der die Gasdichtheit gewährleistet. Dazu kommen Metall-Elemente an den Enden des Behälters. »Dieser Multimaterialcharakter bringt einige Herausforderungen mit sich. Alleine die Ummantelung selbst ist wiederum ein Hybridverbund aus kohlenstoff- und glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen«, erklärt Richter.

Einige Probleme wie Wasserstoffversprödung oder Korrosion sind zwar ausgeschlossen, weil für den Liner kein metallischer Werkstoff, sondern Kunststoff eingesetzt wird. Für den Betrieb bei bis zu 1000 bar gibt es dennoch einige offene Forschungsfragen: Wie verhält sich das Laminat aus faserverstärktem Kunststoff, wenn der Tank befüllt oder entleert wird? Bleibt der Verbund zwischen Liner und der Ummantelung stabil, auch bei extremen Temperaturschwankungen und anderen Belastungen? Wie interagiert der Wasserstoff mit den verschiedenen Materialien und welche Effekte hat das auf deren Alterung und Lebensdauer? Wie lassen sich fertigungsbedingte Fehlstellen (etwa Lagendickentoleranzen, Faserwinkelabweichungen, Poren, trockene Fasern) vermeiden und wie lassen sich ihre Auswirkungen auf den Betrieb des Behälters bewerten?

Für diese Fragen erforschen die Projektpartner die materialwissenschaftlichen Grundlagen. Sie möchten zudem skalierte Modellbehälter-Strukturen und Großbehälter-Modelle fertigen und umfassend charakterisieren. Nicht zuletzt soll eine geeignete Prüf-Infrastruktur für die neuartigen Behälter etabliert werden, um mit angepassten Belastungstests die Betriebssicherheit demonstrieren zu können.

Damit die neuen Hochdruck-Tanks ihre Leistungsfähigkeit beweisen können, soll beispielsweise ein verbessertes thermoplastisches Liner-material entwickelt und in das Behälterkonzept integriert werden, das auch bei hohen Speicherdrücken eine niedrige Wasserstoff-permeationsrate sicherstellt. Die Projektpartner wollen, basierend auf dem Materialverständnis bis hin zur Mikrostruktur der eingesetzten Werkstoffe, ein neuartiges makroskopisches und für die verlässliche Vorhersage des Bauteilverhaltens anwendbares Schädigungsmaterialmodell entwickeln. Dazu kommen zahlreiche, vor allem zerstörungsfreie Prüfverfahren zum Einsatz, die im Zuge des Projekts ebenfalls weiterentwickelt werden sollen. Ziel sind Konzepte für eine effiziente 3D-Röntgen-Prüfung, die eine 100%-Qualitätsüberwachung produktionsbegleitend im späteren Serien-Fertigungsprozess von Kunststoff-Hybrid-Druckbehältern möglich machen.

»Mit sicheren und leichten Hochdrucktanks können wir das ökologische Potenzial des Grünen Wasserstoffs mit weiteren Pluspunkten kombinieren: Zum Transport der gleichen Menge an Energie sind weniger Fahrzeuge oder weniger Fahrten nötig, zugleich steigern wir die Bandbreite der Anwendungsmöglichkeiten – und nicht zuletzt bieten sich erhebliche Kostenvorteile für die Unternehmen«, sagt Richter.



H Y P O S



HEXAGON



## Über das Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen IMWS

Die zentrale Herausforderung der Menschheit im 21. Jahrhundert ist die Nachhaltigkeit aller Lebensbereiche, insbesondere der effiziente Umgang mit begrenzten Rohstoffen. Das Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen IMWS betreibt angewandte Forschung im Bereich der Materialeffizienz und ist Impulsgeber, Innovator und Problemlöser für die Industrie und für öffentliche Auftraggeber in den Bereichen Zuverlässigkeit, Sicherheit, Lebensdauer und Funktionalität von Werkstoffen in Bauteilen und Systemen. Die Kernkompetenzen liegen im Bereich der Charakterisierung von Werkstoffen bis auf die atomare Skala sowie in der Materialentwicklung.

[www.imws.fraunhofer.de](http://www.imws.fraunhofer.de)

## Über das Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM

Das Fraunhofer IWM ist Forschungs- und Entwicklungspartner für die Industrie und für öffentliche Auftraggeber im Bereich der Zuverlässigkeit, Sicherheit, Lebensdauer und Funktionalität von Bauteilen und Systemen. Der werkstoffmechanische Ansatz des Fraunhofer IWM zielt darauf ab, Schwachstellen und Fehler in Werkstoffen und Bauteilen zu identifizieren, deren Ursachen aufzuklären und darauf aufbauend Lösungen für die Einsatzsicherung von belasteten Bauteilen, für die Entwicklung funktionaler Materialien und für ressourceneffiziente Fertigungsprozesse anzubieten. Das Fraunhofer IWM arbeitet werkstoffübergreifend für Unternehmen aus allen Industriebereichen und für öffentliche Einrichtungen. Die Auftraggeber sind Hersteller und Nutzer hochbeanspruchter Werkstoffe und Bauteile, die die Leistungsgrenzen ihrer Systeme verschieben oder neue Funktionen realisieren möchten.

[www.iwm.fraunhofer.de](http://www.iwm.fraunhofer.de)

## Über die Hexagon Purus GmbH

Hexagon Purus ist ein Unternehmen der Hexagon Composites-Gruppe und hat sich auf Leichtbaukomponenten und -systeme aus Faser-verbundwerkstoffen spezialisiert. Kernkompetenz ist die Entwicklung, Herstellung und der Vertrieb von Composite-Hochdruckbehältern und -systemen (Typ 4) für den Einbau in Fahrzeugen aller Art für die Speicherung und den Transport von komprimierten Gasen, insbesondere Wasserstoff, Erdgas und Biogas.

## Über die RayScan Technologies GmbH

Von der winzigen Materialprobe bis zum Helikopter, vom prähistorischen Kunstwerk bis zum Satellittriebwerk, von der Materialentwicklung bis zur Fertigungskontrolle bietet die RayScan Technologies GmbH kreative Lösungen rund um das Thema zerstörungsfreies Prüfen und Messen mittels Röntgentechnik. RayScan-Anlagen eignen sich besonders zur Entwicklung, Optimierung und Überwachung von Werkstoffen und komplexen Komponenten mit sehr hohen Genauigkeitsanforderungen sowie deren Herstellungsverfahren. Typische Anwendungsgebiete sind neben der Fehlerdetektion die dimensionelle Messtechnik, der Vergleich mit CAD-Daten und das Reverse Engineering.



H Y P O S



HEXAGON



**Abbildungen zur Pressemitteilung** finden Sie im Anhang. Die Abbildungen dürfen für redaktionelle Zwecke zur Berichterstattung über dieses Thema honorarfrei genutzt werden. Die Verwendung zu anderen Zwecken ist nur nach vorheriger Zustimmung des Fraunhofer IMWS zulässig.

Bitte verwenden Sie folgende Bildunterschriften:

Bild 1: Schnittmodell eines Wasserstoff-Druckbehälters aus faserverstärktem Kunststoff mit nichttragendem Kunststoffliner.  
© Hexagon

Bild 2: Hochdruckbehälter (300 bar) für Wasserstoffspeicherung und -transport.  
© Hexagon



H Y P O S



HEXAGON



## ÜBER DAS PROJEKT HYPOS

Derzeit engagieren sich über 100 Unternehmen, Hochschulen und Forschungsinstitute als Mitglieder im Hydrogen Power Storage & Solutions East Germany e.V. Der Verein ist das bundesweite Netzwerk zum Innovationsprojekt HYPOS. Das Projektkonsortium verfolgt das Ziel, Grünen Wasserstoff aus erneuerbarem Strom im großtechnischen Maßstab für die Chemieindustrie, die Elektromobilität und die urbane Energieversorgung herzustellen. Im Rahmen einer Wasserstoff-Modellregion sollen dabei das Chemiestoffnetz, das Erdgasnetz sowie die elektrischen Netze in Ostdeutschland modellhaft miteinander vernetzt werden. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert das Vorhaben im Rahmen des Programms „Zwanzig20 – Partnerschaft für Innovation“ mit bis zu 45 Millionen Euro.

### Weitere Informationen:

[www.hypos-eastgermany.de](http://www.hypos-eastgermany.de)

### Pressekontakt HYPOS e.V.:

Florian Thamm, B.A.  
Marketing & Öffentlichkeitsarbeit  
Tel.: +49(0)341 / 600 16 17  
E-Mail: [thamm@hypos-eastgermany.de](mailto:thamm@hypos-eastgermany.de)

### Ansprechpartner H2-HD (Koordinator):

Dr. Ralf Schlimper  
Fraunhofer IMWS  
Tel.: +49(0)345 / 5598 263  
E-Mail: [ralf.schlimper@imws.fraunhofer.de](mailto:ralf.schlimper@imws.fraunhofer.de)