

Wasserstoff-Drucktanks flexibel auslegen: begrenzten Raum präzise nutzen

Über dieses Projekt



H2Flex

Wasserstoff-Drucktanks flexibel auslegen: begrenzten Raum präzise nutzen

Anwendung:  

Material: Biokunststoffe, Kohlenstofffasern, Duroplaste, Aluminium, Garne, Rovings, Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK)

Wasserstoff-Drucktanks flexibel auslegen: begrenzten Raum präzise nutzen

Über dieses Projekt

Dieses Projekt wird gefördert im Technologietransfer-Programm Leichtbau (TTP LB) durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.

Technologietransfer-Programm Leichtbau

Hintergrund

Die Speicherung von Wasserstoff zählt zu den zentralen technischen Herausforderungen wasserstoffbasierter Mobilität. In Pkw und kleinen Flugzeugen wird Wasserstoff meist gasförmig und unter hohem Druck in zylindrischen Druckbehältern gespeichert. Üblich sind dabei Tanks mit einem Liner, also einer inneren Hülle zur Abdichtung, und einer lasttragenden Umwicklung aus Faserverbundwerkstoff.

Diese Bauweise ist technisch etabliert, lässt jedoch bei Länge und Durchmesser nur begrenzte geometrische Anpassungen zu. Um den zur Verfügung stehenden Bauraum optimal auszunutzen zu können, sind jedoch Drucktanks notwendig, die sich geometrisch flexibel an den vorhandenen Bauraum anpassen lassen. Aus diesem Grund wurde am Leibniz-Institut für Verbundwerkstoffe ein Drucktank-Design entwickelt und patentiert, bei dem sich Länge und Durchmesser nahezu beliebig einstellen lassen.

Zur Herstellung dieser Drucktanks wurde ein komplett neuer Fertigungsprozess entwickelt. Dieser benötigt jedoch viel manuelle Arbeit und ist damit nicht wirtschaftlich.

Ziel

Im Forschungsprojekt H2Flex entwickelt das Projektteam ein Fertigungskonzept, mit dem sich diese Tankbauweise automatisiert und wirtschaftlich herstellen lässt. Auf Grundlage des entwickelten Konzeptes wird im nächsten Schritt eine Fertigungsanlage zur Herstellung der Drucktanks aufgebaut. Damit soll aus einer bereits nachgewiesenen Bauweise ein industriell nutzbares Gesamtkonzept entstehen.

Außerdem soll der durch die Fertigung der Drucktanks entstehende Ressourcenverbrauch gesenkt werden. Dafür setzen die Forschenden ein biobasiertes Harzsystem anstelle eines erdölbasierten Wickelharzes ein. Auch die metallischen Funktionsbereiche des Tanks legen sie so aus, dass Lasten sicher übertragen werden und die Dicht- und Verschleißigenschaften den Anforderungen eines Wasserstoff-Druckbehälters entsprechen.

Wasserstoff-Drucktanks flexibel auslegen: begrenzten Raum präzise nutzen

Über dieses Projekt

Vorgehen

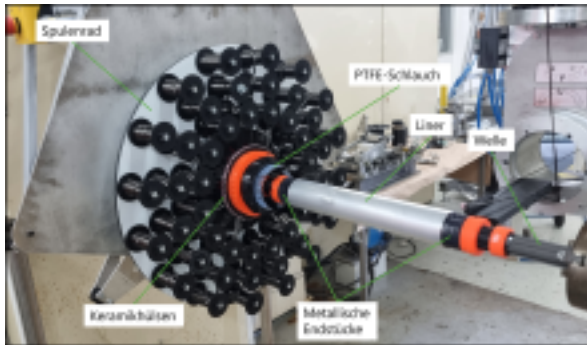
Die Projektpartner übertragen die neue Tankbauweise in einen durchgängigen Herstellprozess. Dafür kombinieren sie einen Liner mit einer tragenden Struktur aus Faser-Kunststoff-Verbund. Die Fasern bringen die Forschenden gezielt in Längsrichtung und in Umfangsrichtung des Tanks auf. So richten sie die Verstärkung an den Belastungen im Druckbehälter aus. Die Kräfte aus dem zylindrischen Tankbereich leiten sie kontrolliert in die metallischen Endstücke, die sogenannten Dome, ein.

Weil sich diese Bauweise mit herkömmlichen Wickelverfahren nicht fertigen lässt, entwickelt das Projektteam dafür einen neuen, automatisierbaren Prozess und plant darauf aufbauend eine seriennahe Fertigungsanlage.

Parallel stimmen die Partner ein biobasiertes Harzsystem auf die Anforderungen des Prozesses ab. Zugleich optimieren sie Werkstoffe und Oberflächen der metallischen Bauteile, damit die Fügestellen dicht bleiben, Lasten sicher übertragen und Kontaktflächen dauerhaft verschleißarm funktionieren. Simulationen sowie Material-, Struktur- und Druckprüfungen an Proben und Demonstratoren sichern die Entwicklung ab.

Wasserstoff-Drucktanks flexibel auslegen: begrenzten Raum präzise nutzen

Über dieses Projekt



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB3100

Fördersumme: 1,7 Mio. EUR

Abschlussbericht:

Weiterführende
Webseiten:

leichtbautatlas.de

foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB3100A - H2Flex im Förderkatalog des Bundes

Seite 4 von 7

Wasserstoff-Drucktanks flexibel auslegen: begrenzten Raum präzise nutzen

Projektkoordination

Ansprechperson:

Fr. Dr. Nicole Motsch-Eichmann

+49 631 2017-423

nicole.motsch@ivw.uni-kl.de

Organisation:

Leibniz-Institut für Verbundwerkstoffe GmbH

Erwin-Schrödinger-Straße 58
67663 Kaiserslautern
Rheinland-Pfalz
Deutschland

☞ www.ivw.uni-kl.de



Projektpartner



Einordnung in den Leichtbau

Realisierung

Angebot

Dienstleistungen & Beratung

Erprobung & Versuch, Konstruktion, Prüfung,
Simulation



Produkte

Bauteile & Komponenten, Maschinen &
Anlagen, Werkzeuge & Formen



Wasserstoff-Drucktanks flexibel auslegen: begrenzten Raum präzise nutzen

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Technologiefeld	
Anlagenbau & Automatisierung Anlagenbau	✓
Design & Auslegung Fertigungsleichtbau, Hybride Strukturen	✓
<i>Funktionsintegration</i>	
Mess-, Test- & Prüftechnik Komponenten- & Bauteilanalyse, Sichtanalyse (z. B. Mikroskopie, Metallographie), Werkstoffanalyse, Zerstörende Analyse	✓
Modellierung & Simulation Lasten & Beanspruchung, Lebenszyklusanalysen, Strukturmechanik, Werkstoffe & Materialien	✓
Verwertungstechnologien Recycling	✓
Fertigungsverfahren	
Additive Fertigung 3D-Druck	✓
Bearbeiten und Trennen Drehen	✓
Beschichten (Oberflächentechnik) Sonstige (Diamantbeschichten)	✓
Faserverbundtechnik Faserwickeln	✓
Fügen Kleben, Sonstige (Formschluss)	✓
<i>Stoffeigenschaften ändern</i>	
<i>Textiltechnik</i>	
<i>Umformen</i>	
<i>Urformen</i>	

Wasserstoff-Drucktanks flexibel auslegen: begrenzten Raum präzise nutzen

Einordnung in den Leichtbau	
Material	Realisierung
Biogene Werkstoffe Biokunststoffe	✓
Fasern Kohlenstofffasern	✓
<i>Funktionale Werkstoffe</i>	
Kunststoffe Duroplaste	✓
Metalle Aluminium	✓
<i>Strukturkeramiken</i>	
(Technische) Textilien Garne, Rovings	✓
Verbundmaterialien Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK)	✓
<i>Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)</i>	