

Wasserstoff-Hochdruckbehälter

Compressed Hydrogen Cylinder



Wasserstoff-Hochdruckbehälter aus CFK sind bereits seit einiger Zeit am Markt verfügbar. Bei den heutigen Behältern handelt es sich um hochpreisige Produkte. In diesem CTC Projekt wurden Ansätze zu einer kostengünstigeren Herstellung von 700 bar Drucktanks aus CFK erarbeitet.

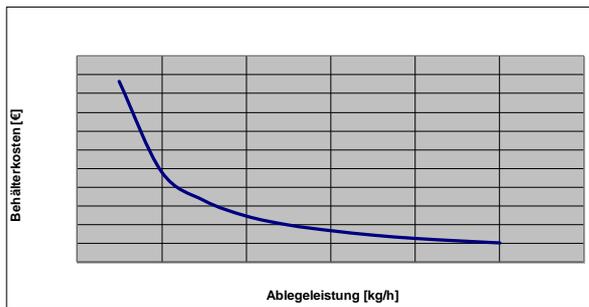
Compressed Hydrogen Cylinders (CHC) made out of CFRP are available since a while. These vessels are still expensive products. In this CTC project several approaches were developed for reducing the manufacturing costs for 700 bar high pressure composite vessels.

Mit der Weiterentwicklung der Brennstoffzellentechnologie steigt der Bedarf an die Wasserstoffspeicherung. Um den Bauraum möglichst effizient zu nutzen, wird Wasserstoff bei einem Druck bis zu 700 bar gespeichert. Trotz dieser hohen Belastungen soll der Behälter beim Einsatz im Transportwesen so leicht wie möglich sein.

Wasserstoff-Hochdruckbehälter aus CFK werden heute meist im Wickelverfahren hergestellt. Dieses Verfahren ermöglicht einen hohen Materialauftrag in kurzer Zeit. Der erste Ansatz, die Herstellkosten zu senken, war, die Ablegeleistung der Anlagen zu erhöhen.

CTC projektsteckbrief | CTC project description

Die Ablegeleistung verläuft im Vergleich zu den Behälterkosten exponentiell abfallend.



Lay-up performance vs. manufacturing costs for an average Hydrogen Cylinder

Bei heute üblichen Ablegeleistungen von Wickelanlagen kann durch eine Optimierung der Anlagen nur eine kleine Einsparung in den Behälterkosten erzielt werden.

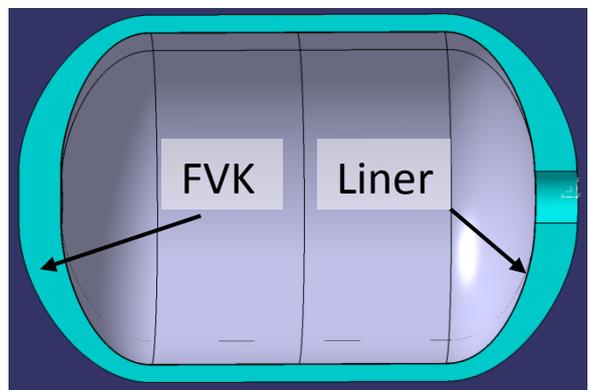
Neben der Wahl der Faser hat auch die Wahl der Matrix einen großen Einfluss. Thermoplaste bieten Vorteile in den mechanischen Eigenschaften. Dabei ist besonders die verbesserte Schlagzähigkeit ein wichtiger Vorteil.

Thermoplastische Matrices haben zusätzlich ein hohes Potential innerhalb der Verarbeitungszeit. Es sind schnelle Prozessabfolgen möglich. Beim Einbringen der thermoplastischen Matrix unterscheidet man zwischen zwei Methoden. Beim Vorkonsolidieren wird die Matrix beim Auftrag der PrePregs zum Fixieren aufgeschmolzen und in einem anschließenden Fertigungsschritt nachkonsolidiert.

Auch beim Aufbringen kann die Matrix schon vollständig konsolidiert und so eine nachfolgende Konsolidierung vermieden werden. Dabei wird jedoch nach heutigem

Fertigungsstand die Prozessgeschwindigkeit herabgesetzt.

Die Vorauslegung der Behälter kann anhand der Netztheorie erfolgen. Dabei wird davon ausgegangen, dass nur die Fasern die auftretenden Lasten tragen.



Compressed Hydrogen Cylinder in CAD

Durch die Wahl geeigneter Abminderungsfaktoren können Fertigungseinflüsse und Spannungsgradienten über die Wanddicke dargestellt werden, um so eine möglichst genaue aber einfache Vorauslegung zu ermöglichen.

Kontakt:

Benjamin Teich/ Alexander Engels
Research & Development
CTC GmbH Stade

Tel.: (+49) 4141/938-557

E-Mail: Benjamin.teich@airbus.com