

CryoSys – Systemvalidierung Kryodruck-Fahrzeugtank – Schlussbericht

- Anwendung im Fahrzeugbau • Anwendung in der Luft- und Raumfahrt • Brennstoffzelle • Entwicklungsstand
- Flüssiggaskraftstoffbehälter • Flüssigwasserstoffspeicherung • Projektentwicklung • Tanktechnik
- Tieftemperaturspeicherung • Wasserstoffantrieb

Abstract

Die Fahrzeugindustrie bereitet die emissionsfreie Mobilität vor. Ein Weg zum Ziel ist die Entwicklung von Wasserstofffahrzeugen. Kryodruckwasserstoff bei Temperaturen von ca. 40 K und Drücken bis zu 300 bar hat eine hohe physikalische Speicherdichte und sollte sich daher sehr gut für Fahrzeugantriebe eignen.

Ende 2008 beschloss die BMW AG den Aufbau eines Kryodrucktank-Technologieträgers. AIRBUS plant den Einsatz von Brennstoffzellensystemen im Flugzeug und benötigt dafür ein Speichersystem für Wasserstoff. Gemeinsam mit den Partnern Karlsruher Institut für Technologie (KIT), ET EnergieTechnologie - Gesellschaft für innovative Energie und Wasserstofftechnologie mbH und Airbus Operations GmbH wurde 2008 von BMW das CryoSys-Projekt begonnen.

Gegenstand von CryoSys waren Aufbau und Systemvalidierung von Kryodrucktank-Technologieträgern und der Nachweis von Funktion, Zuverlässigkeit und Betriebsfestigkeit sowie der Sicherheit unter automotiven Randbedingungen. Ferner sollten die Potenziale von Flüssigwasserstoff- und Kryodruck-Tanksystemen für die Luftfahrt untersucht werden. Dazu wurde das Konzept eines rein überkritischen Tanks mit Betankung und Speicherung von kaltem, einphasigem Kryodruckgas entwickelt.

Es erfolgte der schrittweise Aufbau von unisolierten Drucktanks mit Metallliner und CFK-Wicklung bis zu einem kompletten Kryodruck-Tanksystem inklusive Nebensystemen für Betriebsabsicherung, Funktionsapplikation, systemische Funktionstests und Wärmemanagement. Ferner liefen Versuche zum Nachweis der Sicherheit des Tanksystems im Falle eines Brandes, eines plötzlichen, durch eine Leckage bedingten Vakuumbruches sowie eines definierten Crashes. Außerdem erfolgte der Nachweis der Betriebsfestigkeit des Tanksystems für eine Lebensdauer von zunächst 2,5 Jahren. Erfolgreich wurde auch der Nachweis aller für einen Fahrzeug-Einsatz notwendigen Funktionen (Betanken, Speichern, Entnehmen und Druckbegrenzung) erbracht.

Eine Potenzialanalyse lieferte einerseits Aussagen über die Potenziale von Flüssigwasserstoff- und Kryodruck-Tanksystemen für die Anwendung in der Luftfahrt und andererseits Aussagen über die Optimierungspotenziale weiterentwickelter Kryodruck-Tanksysteme. Anhand der im



Projekt CryoSys erzielte Ergebnisse wird eine abschließende Potenzialbewertung des Kryodruckwasserstoff-Tanksystems für automotiv Anwendungen in Form eines Vergleichs mit den Speichertechnologien Flüssigwasserstoff und Druckwasserstoff durchgeführt.

Die Ergebnisse des Projekts CryoSys leisten einen großen Beitrag zur Entwicklung von industrialisierbaren und kostengünstigen Antrieben für zukünftige Nullemissionsfahrzeuge sowie von kundenwertigen und sicheren Energiespeichern. Im Hinblick auf die Anwendbarkeit in der Luftfahrt wurden Synergieeffekte sichtbar und nutzbar gemacht.

Autoren und Institution

Kircher, Oliver; Saefkow, Elke; Strauß, Bernhard; Jordan, Thomas; BMW, DE; Airbus Operations, DE; ET EnergieTechnologie, Brunthal, DE; Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe, DE

Link zum vollständigen Abschlussbericht

<http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb12/730626385.pdf>

Förderkennzeichen

03BV110A-D

Partner	Laufzeitbeginn	Laufzeitende	Projektbudget	Fördersumme
Bayerische Motoren Werke AG	01.09.2009	30.11.2011	2.683.445 €	1.288.054 €
Sondervermögen Großforschung beim Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	01.09.2009	30.11.2011	1.933.777 €	928.213 €
Airbus Operations GmbH	01.09.2009	30.11.2011	507.706 €	243.699 €
ET GmbH Gesellschaft für innovative Energie und Wasserstoff Technologie	01.09.2009	30.11.2011	176.741 €	84.836 €
Gesamt			5.301.669 €	2.544.802 €



Dieser Steckbrief wurde mit Unterstützung der WTI-Frankfurt eG nach wissenschaftlichen Richtlinien zur Dokumentation von Fachinformationen erstellt.