

# CryoCode – Kryodruck-Tanksystem und Betankung – Validierung bis zum Normierungsvorschlag

Elektrischen Antrieben gehört die Zukunft emissionsfreier Mobilität. Für kurze Reichweiten im Stadtbetrieb wird die elektrische Energie am besten in einer Hochvoltbatterie gespeichert. Für große Reichweiten und kurze Betankungszeiten ist die chemische Speicherung in Form von Wasserstoff und die anschließende Umwandlung in elektrischen Strom in einer Brennstoffzelle an Bord des Fahrzeugs vorteilhaft.

Stand der Technik in der Wasserstoff-Fahrzeugspeicherung ist die Speicherung von 700 bar-Druckwasserstoff bei Umgebungstemperatur (CGH<sub>2</sub>). Durch Betankung und Speicherung von tiefkalt gasförmigen Wasserstoff in einem Kryodruckspeicher bei bis zu 350 bar (CCH<sub>2</sub>) kann die Energiedichte eines 700 bar-Speichers um mehr als 50 % erhöht werden. Gleichzeitig lässt sich durch die im Kryodrucktank zusätzlich im Fahrzeug gespeicherte Kälte die Kühlung des Brennstoffzellenantriebs verbessern und somit eine hohe kontinuierliche Leistungsbereitstellung sicherstellen.

Die Standardisierung und Normierung der CGH<sub>2</sub>-Speicherung bis 700 bar ist bereits weit vorangeschritten. Eine umfangreiche Datenbasis aus Validierungstests liegt vor.

Ziel des Projektes CryoCode ist die Vorbereitung der Normierung und Typzulassung der Wasserstoff-Kryodruck-Speichertechnologie durch umfangreiche Validierungstests. Dabei sollen die erforderlichen Funktionen, die Betriebssicherheit und Systemleistung des Tanksystems sowie der Betankung nachgewiesen sowie ein Normierungsvorschlag erarbeitet werden.

Zweischaliger isolierter Drucktank zur Speicherung von kryogenem Gas	
max. nutzb. Speicherkapazität	CcH <sub>2</sub> : 7,1 kg (237 kWh) CGH <sub>2</sub> : 2,3 kg (76 kWh)
Betriebsdruck	15 – 350 bar
Abblasedruck	350 bar
Systemgewicht (inkl. H <sub>2</sub> )	160±5 kg
Betankungsdruck	CcH <sub>2</sub> : 300 bar CGH <sub>2</sub> : 520 bar
Betankungszeit	< 5 min
H <sub>2</sub> -Verluste	<< 3 g/Tag
Leckagen:	3 – 10 g/h (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )
Wartungsintervalle:	< 1% /Jahr

- Aktive Tankdruckregelung
- mittragende Karosserieintegration
- zusätzliche Kühlleistung für FC Antrieb

Partner	Laufzeitbeginn	Laufzeitende	Projektbudget	Fördersumme
Bayerische Motoren Werke AG	01.01.2013	31.12.2015	6.853.743 €	3.289.796 €
Linde AG	01.01.2013	31.12.2015	201.670 €	96.802 €
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)	01.01.2013	31.12.2015	147.503 €	70.801 €
ET GmbH Gesell.für innovative Energie und H2Technologie	01.01.2013	31.12.2015	88.376 €	42.420 €
<b>Gesamt</b>			<b>7.291.292 €</b>	<b>3.499.819 €</b>