



Weniger Platzbedarf – höhere Reichweite:

LH2-Tanksystem für schwere Nutzfahrzeuge

Wir bringen die Zukunft auf die Straße

Die mit Wasserstoff betriebene Brennstoffzelle bietet ein enormes Potenzial, um schwere Nutzfahrzeuge wirtschaftlich und gleichzeitig umweltschonend betreiben zu können.

Weil flüssiger Wasserstoff (LH2) bei gleichem Tankvolumen in weitaus größerer Menge mitgeführt werden kann als gasförmiger Wasserstoff (CGH2), hat die Boysen Gruppe bereits Ende 2020 mit der Konzeptentwicklung (PoC – Proof of Concept) eines LH2-Tanksystems für mobile Anwendungen begonnen. Die ersten Prototypen sind aktuell in der Erprobung.

Unser nächstes Ziel: Anfang 2023 soll das neue LH2-Tanksystem beim Kraftfahrt-Bundesamt zugelassen werden und in Versuchsfahrzeugen auf die Straße kommen. Darüber hinaus soll das System 2027 in Serie gehen.





Vergleich zwischen gasförmigem und flüssigem Wasserstoff

Im Bereich Brennstoffzellenantrieb (FCEV = Fuel Cell Electric Vehicle) gibt es aktuell nur Serienlösungen bei Tanksystemen für gasförmigen Wasserstoff (Hochdruckspeicher: 350 bar bei Nutzfahrzeugen und 700 bar bei Personenkraftwagen).

Nachteile von CGH₂-Tanksystemen:

- geringere Speichermasse des Wasserstoffs in gasförmigem Zustand
- enorme Anforderung an die Druckfestigkeit der Behälter

Für einige Anwendungen stellt die Technologie aufgrund der derzeitigen Tank-Infrastruktur durchaus eine brauchbare Lösung dar.

Aufgrund der höheren Dichte des flüssigen Wasserstoffs kann bei gleichem Speichervolumen die 2,7-fache Menge mitgeführt werden.

Vorteile von LH₂-Tanksystemen:

- höhere Reichweite
- höhere Nutzlast
- mehr Transportvolumen

Die entsprechende Tank-Infrastruktur muss hierfür mit Hochdruck vorangetrieben werden.

	LH ₂ -Tanksystem (16 bar)	CGH ₂ -Tanksystem (350 bar)
Dichte	70 g/l	24 g/l
H ₂ Masse / Fahrzeug	ca. 97 kg	ca. 45 kg
Reichweite / Fahrzeug	ca. 1.210 km	ca. 560 km
Tanks / Fahrzeug	2 x seitlich	2 x seitlich und 3 x hinter Fahrerhaus
Packaging / Applikation		



Herausforderungen

Die Speicherung von flüssigem Wasserstoff findet bei -253 Grad Celsius und bei einem Druck von 4 bis 16 bar statt. Den Wasserstoff ohne Einsatz einer aktiven Kühlung möglichst lange auf diesem Temperaturniveau zu halten, stellt hohe Anforderungen an die Isolation dar. Hierfür muss der Wärmeeintrag extrem minimiert werden.

Das von Boysen entwickelte Tanksystem besteht im Wesentlichen aus einem Innen- und einem Außenbehälter. Der Innentank ist als Druckbehälter ausgeführt und nimmt den flüssigen Wasserstoff auf. Um möglichst viel Wasserstoff speichern zu können, ist ein minimaler Spalt zwischen Innen- und Außenbehälter vorzusehen. Die hohe Isolationsgüte erreichen die Entwickler durch ein Hochvakuum im Spalt in Kombination mit einer sogenannten Multi-Layer-Isolation (MLI). Um den Wärmeeintrag gering zu halten, sollte der Innenbehälter möglichst keine Verbindung mit dem Außenbehälter haben. In der Praxis heißt dies, dass das Lagerkonzept zum einen die entsprechenden Kräfte aufnehmen muss und sich zum anderen durch eine möglichst geringe Wärmeleitfähigkeit auszeichnet.

Für den Fall, dass der Druck im Tank steigt und Wasserstoff abgelassen werden muss, entwickelt Boysen derzeit ein entsprechendes Sicherheitssystem. Hierbei handelt es sich im Kern um einen Wasserstoff-Katalysator mit passiver Luftbeimischung, der den Wasserstoff durch Oxidation in Wasser umwandelt.



Mittlerweile hat die Boysen Gruppe ihre ersten Prototypen auf dem Multi-Achsenprüfstand hinsichtlich ihrer Dauerhaltbarkeit getestet und die Isolationsgüte durch entsprechende Wärmeverlustmessungen ermittelt.



Unser Bekenntnis:

ein eigenes Wasserstoffzentrum

Weil wir an das enorme Zukunftspotenzial der Wasserstofftechnologie glauben, entwickeln und fertigen wir nicht nur entsprechende Systeme und Komponenten, sondern setzen einen weiteren entscheidenden Meilenstein: Unserer Überzeugung folgend, starten wir 2022 am Standort Simmersfeld mit dem Bau des Boysen Wasserstoffzentrums Nordschwarzwald und werden dafür rund 50 Millionen Euro investieren.

Leistungs- und Entwicklungsschwerpunkte:

- Erzeugung von Grünem Wasserstoff mittels Photovoltaik und Windkraftenergie
- Tankstelle für Wasserstoff (gasförmig, flüssig)
- Grundlagenentwicklung (z. B. Bi-Polar-Platte, Membran, Beschichtung/Katalysator)
- Produktentwicklung (z. B. Brennstoffzelle, Elektrolyse)





Kurzportrait Boysen Gruppe

Kerngeschäft der Boysen Gruppe mit Stammsitz in Altensteig (Baden-Württemberg) ist die Entwicklung und Fertigung hochleistungsfähiger Abgassysteme und -komponenten für Pkw, Nutzfahrzeuge und Off-Highway-Anwendungen. Neben den drei Hauptkunden Audi, BMW und Mercedes-Benz arbeitet der Abgastechnik-Spezialist für die deutschen Automobilhersteller Volkswagen und Porsche, die englischen Marken Bentley und Rolls-Royce, die Nutzfahrzeughersteller Daimler und MAN sowie im Bereich Off-Highway-Anwendungen für Krauss-Maffei Wegmann, mtu, Voith u.a.

Im Zuge des technologischen Wandels innerhalb der Automobilindustrie setzt Boysen neben innovativen Abgastechnologien auch auf neue Produktgruppen, die in allen Fahrzeugen – unabhängig der Antriebsart – zum Einsatz kommen können. Einen weiteren wichtigen Baustein seiner Zukunftsstrategie sieht das Stiftungsunternehmen im Bereich der Energietechnik, wobei vor allem Themen wie Wasserstoff, Brennstoffzellen sowie stationäre Energiespeicher im Fokus stehen.

Die Boysen Gruppe beschäftigt aktuell rund 5.300 Mitarbeiter an 25 Standorten im In- und Ausland. Neben den Entwicklungsstandorten in Altensteig und Nagold verfügt Boysen über Produktionsstandorte in Altensteig, Simmersfeld, Heubach, Salching, Ingolstadt, Plauen und Achim sowie in Frankreich, Ägypten, Südafrika, Indien, China, Mexiko, Serbien, Rumänien und in den USA.

Kontakt:

Mathias Keck | Leiter BIN

BIN Boysen Innovationszentrum Nagold GmbH & Co. KG
Carl-Friedrich-Gauss-Straße 4 | 72202 Nagold

Telefon: +49 (0) 74 52/84 08-0 | Fax: +49 (0) 74 52/84 08-81 80
mathias.keck@bin.boysen-online.de