

Wegbereiter oder gar mehr?

Die Experten des Motorensymposiums stimmten bei der Beurteilung des Potentials des Wasserstoff-Verbrenners erstaunlich überein.

Der Wasserstoffmotor ist der Brennstoffzelle deutlich überlegen – so deutlich bringt es Thomas Korn, der Gründer des Start ups Keyou, auf den Punkt. Er sieht den Verbrennungsmotor in den Punkten Robustheit, Lebensdauer und Herstellkosten klar im Vorteil. Er sei unempfindlich bei der Qualität des Wasserstoffs, kommt mit einem deutlich geringeren Kühlaufwand aus und bietet eine höhere spezifischen Leistungsdichte, also mehr Leistung bei weniger Gewicht und geringerem Platzbedarf.

Beim 42. Wiener Motorensymposium war eine ganze Sektion den Wasserstoff-Motoren in Nutzfahrzeugen gewidmet. Die Beiträge kamen von der TU Graz, AVL List, FEV (Forschungsgesellschaft für Energietechnik und Verbrennungsmotoren, Aachen), Keyou und MAN. Die Experten stimmten bei der Beurteilung des Potentials des Wasserstoff-Verbrenners erstaunlich überein. Der Vortrag von MAN dient daher als gutes Beispiel für die präsentierten Inhalte dieser Fachsektion.



Foto: Weinberger / Medien

Wirkungsgrad bis zu 45 Prozent

Aus der Sicht von MAN steht kein anderer alternativer Antrieb so rasch serienreif zur Verfügung wie der Wasserstoffmotor. Er erfüllt alle Voraussetzungen für den Fernverkehrseinsatz und ist CO₂-neutral im Betrieb. Die Stickoxid-Rohemission ist signifikant niedriger als bei Dieselmotoren. Mit Hilfe der bewährten SCR-Abgasnachbehandlung werden die NO_x-Emissionen praktisch auf Null reduziert. Ein Partikelfilter ist nicht erforderlich.

Die MAN Entwicklungstechniker stellen bei optimierter Auslegung von Gemischbildung und Verbrennung einen Wirkungsgrad von 45 Prozent im Fahrzeugeinsatz in Aussicht. Damit liegt der Verbrennungsmotor auch in Punkte Effizienz auf dem gleichen Niveau wie die Brennstoffzelle.

Die Rückkehr des Big-Blocks

Lange Zeit galt der Spruch: Hubraum ist durch nichts zu ersetzen. Dies trifft auch ganz besonders beim Wasserstoffmotor zu. Da es sich im Prinzip um einen Gas-Ottomotor handelt, entfaltet er nicht die gewohnte Drehmoment-Charakteristik eines Dieselantriebs. MAN hat sich daher für einen Reihen-Sechszylindermotor mit 16,8 Liter Hubraum bei einer vergrößerten Bohrung von 145 mm entschieden. Damit erreicht man eine Leistung von 375 kW (510 PS) und ein Drehmoment von 2.600 Nm.

80 Prozent Gleichteile mit D38

Nur 20 Prozent der Teile eines D38-Motors müssen an den Betrieb mit Wasserstoff oder Erdgas ange-

passt werden. Dazu gehören der Zylinderkopf, die Zündung, Kolben/Büchsen, Kurbelgehäuse-Entlüftung, Gasführung mit Drosselklappe und Turbolader sowie die elektronische Steuereinheit.

Um Platz für die Zündkerze zu schaffen wurde der Zylinderkopf neu konzipiert. Die Zündkerze ist zentral im Verbrennungsraum angebracht, um eine gleichmäßige Verbrennung zu sichern, die Einspritzdüse sitzt exzentrisch ver-

Der alte Spruch „Hubraum ist durch nichts zu ersetzen“ trifft auch ganz besonders beim Wasserstoffmotor zu.

setzt. Je zwei Einlass- und Auslassventile werden von zwei obenliegenden Nockenwellen betätigt. Ein einstufiger Turbolader mit Wastegate sorgt für die ausreichende Beatmung der Maschine.

Um den Eintrag von Schmieröl in den Verbrennungsraum und das Eindringen von Wasserstoff ins Kurbelgehäuse zu verhindern, wurden Kolben und Laufbüchsen speziell angepasst. Eine verstärkte Entlüftung verhindert die Ansammlung von Wasserstoff im Kurbelgehäuse.

Wichtig für die Zuverlässigkeit über eine lange Einsatzdauer sind die Eigenschaften der Materialien, die mit Wasserstoff in Kontakt kommen. Einige Metalle

ZUM AUTOR

Mag. Ing. Franz Weinberger ist Sprecher des Nutzfahrzeug-Ausschusses innerhalb des „Arbeitskreises der Automobilimporteure“ in der Industriellenvereinigung und freut sich über Anregungen und Kommentare zu seinen regelmäßigen Ausführungen unter der E-Mail-Adresse wissenswerkstatt@dertransporteur.at.

neigen dabei zur Versprödung. Durch die Auswahl von Metallen mit einer undurchlässigen Mikrostruktur oder entsprechender Beschichtungen kann dieser Effekt vermieden werden.

Wann im Versuch?

Ein erstes Versuchsfahrzeug wird im dritten Quartal 2021 auf die Teststrecke gehen. Bei der Konfiguration des NewTG Demo-Trucks hat sich MAN für 700 bar Wasserstofftanks entschieden (siehe Bild). Die Abgasnachbehandlung beschränkt sich auf den SCR-Katalysator ohne Partikelfilter. Kühlsystem und Antriebsstrang wurden unverändert übernommen.

Bis zur Serienreife sind noch umfangreiche Erprobungen erforderlich. Von den intensiven Prüfstand-Tests, der Sommer- und Wintererprobung bis zur finale Fahrzeug-Homologation und Typenprüfung. Der Wasserstoff-Verbrennungsmotor hat ein großes Potential für Zero-Emission-Lkw, die zeitnah eine Erfüllung der gesetzlichen CO₂-Vorgaben möglich machen.

WASSERSTOFF- VERBRENNER

MAN hat sich für 700 bar Wasserstofftanks entschieden.



Fazit

Bei einer Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff zu wettbewerbsfähigen Preisen ist er sogar in der Lage, die TCO-Vorherrschaft des Dieselmotors zu brechen. Bei einem Preis von weniger als vier Euro pro Kilogramm Wasserstoff liegen die Total Cost of Ownership günstiger als beim Diesel-Lkw. Bei gleicher Lebens-

dauer, Zuverlässigkeit und vor allem mit annähernd gleichen Reichweiten wie heute.

Wasserstoff-Verbrennungsmotoren könnten sich damit nicht nur als Vorläufer der Brennstoffzelle etablieren, sondern wären auch auf lange Sicht eine attraktive Antriebs-Alternative, um Zero-Emission-Vorgaben zu erreichen. <



Das starke Leichtgewicht

Der S.CS UNIVERSAL X-LIGHT mit POWER CURTAIN ist die optimale Kombination: Das gewichtsoptimierte X-LIGHT-Chassis bietet mehr Ladevolumen durch eine geringe Halshöhe und mehr Nutzlast durch ein niedriges Eigengewicht. Der sichere und komfortable POWER CURTAIN-Aufbau verkürzt die Umschlagzeiten und vereinfacht die Ladungssicherung. Mehr Infos: Schmitz Cargobull Austria GmbH, Tel.: +43 662 88 15 87 -0, Email: vertrieb.at@cargobull.com, www.cargobull.com

**SCHMITZ
CARGOBULL** 

The Trailer Company.