

Coop hat ein Ziel: Bis 2023 will der Grossverteiler seine Nutzfahrzeugflotte auf umweltfreundliche Antriebsysteme und damit CO₂-neutrale Mobilität umstellen. Im Fokus hat Coop die Brennstoffzelle, denn dank eigenem Tankstellennetz kann Wasserstoff (H₂) flächendeckend zur Verfügung gestellt werden. Die Betankung dauert lediglich zehn Minuten und mit 34 kg Wasserstoff kann der FC-Truck (Fuel Cell) mit Anhänger zwischen 300 und 400 km zurücklegen. Die Carbontanks sind rund vier Mal leichter als eine vergleichbare Batterie.

Zufrieden mit dem Arbeitsgerät

Dass Coop-Chauffeur Max Senn flott unterwegs ist, verdankt er der 250 kW/340 PS Dauerantriebsleistung seines modernen FC-Arbeitsgeräts. Der Elektroantrieb (Synchron-Drehstrommotor) wird zum einen von der Brennstoffzelle mit Strom versorgt, zum anderen bezieht der E-Antrieb aus den zwei Hochspannungsbatterien mit 500 bis 750 Volt zusätzlich bis zu 120 kWh Energie. Mit einem Anhänger kann eine Höchstgeschwindigkeit von 85 km/h mit Reserve erreicht werden und dank 2700 Nm Drehmoment und Automat ist eine maximale Steigfähigkeit von 30 Prozent gewährleistet. Verglichen mit einem Dieselantrieb seien keine Unterschiede festzustellen, meint der Coop-Chauffeur und im Handling merkt Senn



In zehn Minuten ist der Brennstoffzellen-Truck mit Wasserstoff vollgetankt und bereit für die nächste Verteilrunde. Mit Anhänger erreicht der Lastwagen eine Reichweite von bis zu 400 km.

Brennstoffzellenantrieb Nur Wasser aus dem Auspuff

Batterieelektrischer Nutzfahrzeug- oder Brennstoffzellenantrieb? Schweizer Firmen sind in der Entwicklung beider Technologien Weltspitze. Für die Firma Coop hat der Ingenieurdienstleister Esoro AG zusammen mit dem Brennstoffzellenspezialisten Swiss Hydrogen einen von Ceekon elektrifizierten MAN-TGS-Lastwagen mit Brennstoffzellenantrieb ausgestattet. Wasserstoff, ein Antrieb mit Potenzial!

auch keine Differenz zu einem vergleichbaren Elektro-Lastwagen. Im Gegenteil: Er sieht nur Vorteile wie die kurze Betankungszeit mit Wasserstoff und die höhere Reichweite als mit reinem batterieelektrischen Antrieb. Der H₂-Füllstand wird ihm im Cockpit sowohl in Prozent wie auch in Kilogramm angezeigt. Über das Wochenende lädt Senn den Lastwagen über ein Ladegerät, um die Batteriezellen der beiden Hochvolt-Batterien zu balancieren. Am Montagmorgen bricht er dann mit vollgeladenen Akkus wieder auf seine Touren auf.

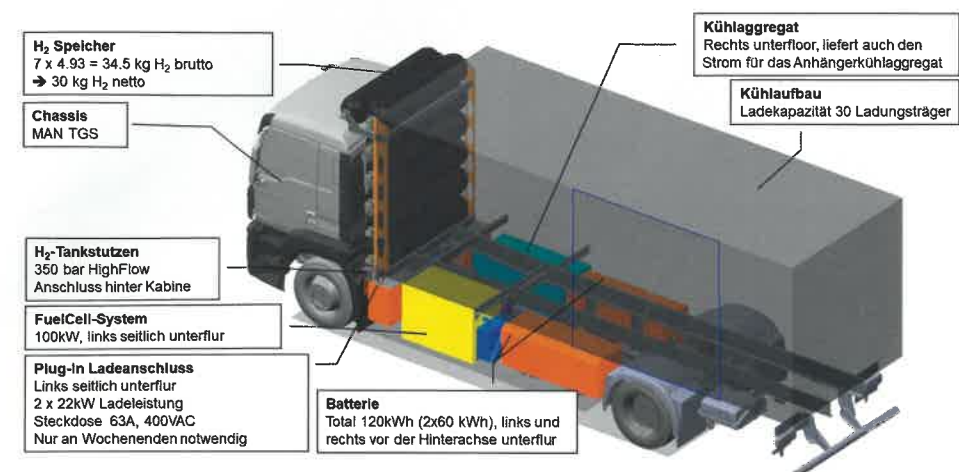
Auch betriebswirtschaftlich interessant?

Die Betriebskosten hat Esoro zusammen mit H2-Energy und Coop im Auge. Zwar liegt noch keine definitive Beurteilung vor, doch Diego Jaggi, Geschäftsführer der Firma Esoro AG, kann bereits ein Fazit ziehen: «Der Brennstoffzellen-Truck wird in Zukunft gleich teuer sein wie ein Diesel-Lastwagen. Ausserdem kann trotz des höheren Anschaffungspreises eines künftigen Serienmodells dank der LSVA-Befreiung ein reeller Businesscase dargestellt werden.»

Kurz ausgedrückt: Wenn ein Nutzfahrzeughersteller den Brennstoffzellen-Lastwagen in Serie und in grösseren Stückzahlen produziert, lohnt sich der Wechsel auf den umweltfreundlichen Treibstoff H₂. Die LSVA von 2,28 Rappen pro Tonnenkilometer und einer Jahreslaufleistung eines 35-Tonnen-Diesel-Verteilerlastwagens von 80 000 km ergibt pro Jahr Einsparungen von 63 000 Franken. Über einen durchschnittlichen Flotteneinsatz von acht Jahren lassen sich damit über eine halbe Million Schweizer Franken einsparen. Zusätzlich reduzieren sich auch die Wartungskosten erheblich.

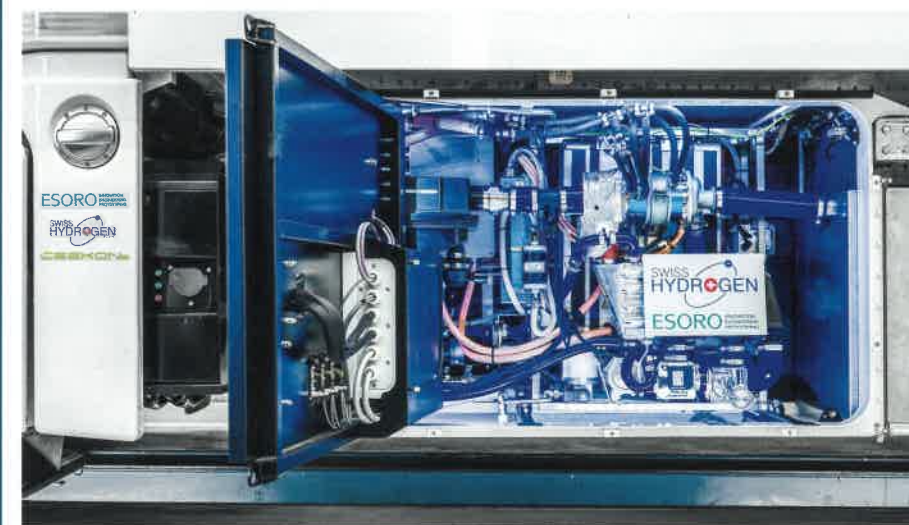
Ladefähigkeit geht verloren

Mit der neuen Technik geht allerdings etwas Ladefähigkeit verloren. Statt den üblichen 33 Ladungsträgern im Zugfahrzeug können im Kühlaufbau nur 30 Ladungsträger transportiert werden. Die sieben Wasserstofftanks



Viel Technik - meist unterflur: Beim Esoro-Versuchsfahrzeug auf MAN-TGS-Basis werden alle Komponenten ausser die Wasserstofftanks (zwischen Kabine und Aufbau) direkt am Chassis verbaut. Statt 33 Ladungsträger finden immer noch deren 30 im Kühlaufbau Platz.

Technik-Check: Brennstoffzelle = Stromkraftwerk



Das Geheimnis der Stromproduktion aus Wasserstoff ist in einem Metallgehäuse linksseitig am Rahmen verbaut: Das rund 110 kg schwere Brennstoffzellensystem von Swiss Hydrogen wandelt im 455-Zellen-Stack mit einem Wirkungsgrad von 52 Prozent Wasserstoff H₂ in Strom um. Als «Abfall» entsteht beim chemischen Prozess lediglich Wasser. Die erzeugte Spannung liegt zwischen 250 bis 500 Volt. Die maximale Leistung beträgt dabei 100 kW. Bei maximaler Beschleunigung des H₂-Trucks vermag die Brennstoffzelle also 40 Prozent der Antriebsleistung zu

liefern. Die restlichen 60 Prozent werden beim Anfahren und an Steigungen aus den beiden Lithium-Ionen-Batterien bezogen. Dank Rekuperation können beim Verzögern die Batterien wieder geladen werden. Bei konstanter Fahrt reicht allein die Leistung der Brennstoffzelle aus, um den Truck anzutreiben, bei langsamerer Fahrt lädt sie zudem die Batterie. Am Wochenende werden die Batterien per Ladegerät zudem vollgeladen, um die Zellenkapazität auszugleichen und damit die maximale Energieaufnahme über eine grosse Betriebsdauer zu gewährleisten. se



Der mit 350 bar Druck gasförmige Wasserstoff wird in sieben Carbontanks hinter der Kabine gespeichert.

zwischen Kabine und Kühlaufbau benötigen mit knapp 42 cm Durchmesser und 2,1 m Länge doch 1,4 m³ Platz. Dafür sind sie jedoch optimal vor Unfallschäden geschützt.

Potenzial entdeckt

Die Einsparung von CO₂ konnte Esoro bereits aufzeigen. Der FC-Truck vermeidet pro Jahr mit regenerativ produziertem H₂ etwa 71 Tonnen CO₂ pro Jahr. Eine Tonne CO₂ entspricht einer Kugel von 10 m Durchmesser. Legt man diese Kugeln auf ein Fussballfeld, füllt es dieses aus. Dass die Brennstoffzellentechnologie in Kürze flächendeckend eingeführt wird, zeigen Prototypen namhafter Hersteller: Nebst dem Neuling Nikola Motor aus Amerika mit Support von Zulieferer Bosch hat Toyota einen FC-Truck präsentiert.

Text: se | Fotos: Coop, Esoro