

Wasserstoff-betriebene Nutzfahrzeuge: eine Lösung zum fossilfreien Strassentransport

Meinrad Signer, MSCO

Tags: 21 Wasserstoff-Brennstoffzellen-Nutzfahrzeuge in der Schweiz unterwegs / 34,5 kg H₂ bei 350 bar für 400 km / Ausweitung auf Deutschland / ehrgeizige CO₂-Reduktionsziele für LKW's mit klassischen Verbrennungsmotoren kaum erreichbar.

Seit ein paar Monaten sind Wasserstoff-betriebene Lastwagen von *Hyundai* in der Schweiz unterwegs, zur Zeit sind es 21 und schon Ende Februar sollen es 46 sein. Die Antriebseinheit besteht aus Brennstoffzelle, Batterie und Elektromotor. Der Wasserstoff wird bei einem Laufkraftwerk bei Gösgen umweltfreundlich produziert.

Die treibende Kraft hinter diesem wegweisenden Projekt ist *H2energy*, ein kleines aber innovatives und kreatives Unternehmen im Grossraum Zürich. Sie haben es fertiggebracht, ein System aufzubauen, welches Produktion und Verteilung von Wasserstoff (mit *Alpiq* und *Linde*), einen Nutzfahrzeughersteller (*Hyundai*), einen Service Partner (*Auto AG*), viele namhafte Transportfirmen (inklusive *Coop* und *Migros*) und Energiefirmen (Tankstellen) umfasst. Somit konnte die berühmte «Huhn-Ei-Diskussion» eliminiert werden. Dieses von *H2energy* aufgebaute System kann als einmalig bezeichnet werden; in dieser Form ist selten ein derartiges Projekt aufgebaut worden. Die Auszeichnung mit dem *Watt d'Or Preis 2021* des Bundesamts für Energie BFE ist wohlverdient.

Die heutige grüne 2-Megawatt-Wasserstoffproduktion liefert 300 t H₂ pro Jahr; das reicht für 40 bis 50 Lastwagen, welche mit 350 bar betankt werden. Projekte für drei weitere Anlagen sind für 2021 geplant. Auch das Tankstellennetz wird auf 8 bis 10 Einheiten im 2021 ausgebaut werden. Die Betankung eines Fahrzeuges beansprucht eine ähnliche Zeit wie beim Diesel.

Die *Hyundai Xcient 4x2 Lastwagen* sind seit Monaten auf unseren Strassen anzutreffen, Solo 19 t, 36 t mit Anhänger. Die Antriebseinheit besteht aus zwei Brennstoffzelleneinheiten mit zusammen 190 kW, einem Batterie-Pack von 73 kWh (1 t), einem Elektromotor mit 350 kW und einem *Allison-Automatikgetriebe*. Die 34,5 kg Wasserstoff sind in 350 bar Druckbehältern gespeichert und ermöglichen einen Aktionsradius von zirka 400 km. Die gesamte Technik ist sauber angeordnet und installiert, benötigt jedoch noch sehr viel Platz. Für zukünftige Lösungen müssen einige Komponenten optimiert werden (zum Beispiel e-Achse). Dann wird es auch möglich werden, Sattelzugmaschinen zu realisieren. Die Testfahrt ist ein Erlebnis, die Beschleunigung ist erwartungsgemäss sehr gut, und nur wenige Fahrwindgeräusche sind in der Kabine wahrnehmbar; eine neue Erfahrung in einem Lkw. Es erübrigt sich zu bemerken, dass natürlich keine Schadstoffemissionen entstehen; je nach Wetterbedingungen kann eine kleine Wasserdampf Wolke beobachtet werden. Das sind also Zero-Emission-Vehicles (ZEV): kein CO₂, keine Schadstoffe.

Wie weiter in der Schweiz und Europa? – Gegen Ende 2021 werden weitere 70 Lkw's erwartet und – wie erwähnt – wird die Produktionskapazität von H₂ ausgebaut werden. Ziel ist es, in der Schweiz 1600 H₂-Lkw's im Jahre 2025 auf der Strasse vorzufinden. *Hyundai* wird die Produktionskapazität auf 2000 H₂-Lkw's / Jahr steigern. Projekte in Deutschland / Europa sind von *H2energy* geplant. Die kürzlich vereinbarte Verbindung (Joint Venture) von *H2energy* mit *Trafigura* wird den H₂-Projekten einen weiteren signifikanten Schub verleihen, da auch die Finanzierung breit abgestützt werden kann.

Kürzlich haben Europa's Nutzfahrzeughersteller beschlossen, ab 2040 nur noch Zero-Emission-Trucks zu produzieren und zu verkaufen. *Daimler* hat schon früher bekannt gegeben, dass 2039 der letzte Verbrennungsmotor für Europa vom Band läuft. Es wird erwartet, dass europäische Brennstoffzellen Lkw's im Zeitraum 2023 bis 2025 auf dem Markt erhältlich sein werden, das heisst in Serienproduktion. Die rasche Einführung dieser Zukunfts-Lkw's ist stark beeinflusst durch die CO₂-Reduktionsziele der EU für Lkw's. Unklar ist die Kostenstruktur der ZEV; in der Schweiz funktioniert das durch die Befreiung von der LSVA. Diese ehrgeizigen Ziele können mit klassischen Verbrennungsmotoren nicht erreicht werden. Auf der anderen Seite will die EU die Abgasemissionen von Pkw und Lkw mit einer Euro 7/VII Norm extrem verschärfen, welche zumindest für Nutzfahrzeuge heute technisch nicht darstellbar ist. Die Industrie müsste also hunderte von Millionen in Verbrennungsmotoren investieren, welche dann ein paar Jahr später im Museum landen infolge der Kohlenstoff-freien Energiestrategie und parallel ebenso hunderte Millionen für die ZEV.

Als alter Verbrennungsmotoriker frage ich mich, wie das mit dem Verbrennungsmotor weiter geht. Wandert er ins Museum, hat der Wasserstoffmotor eine Chance, sind Treibstoffe wie OME und DME oder e-fuels eine Alternative? All diese Konzepte sind aber nicht ZEV. Und was wird mit dem non-road Sektor (Baumaschinen, Landwirtschaft)? – Diskussionsstoff für die Zukunft und unsere kommenden SSM-Vortragstagungen.