Weltpremiere an der SAE-Fachtagung in Basel

hy.muve ist die weltweit erste Kehrmaschine mit Brennstoffzellenantrieb. Sie durchlief erst am Tag vor der SAE-Fachtagung vom September 2009 ihre letzten Abschlusstests, so dass die Teilnehmer eine Weltpremiere erlebten: Die Maschine wurde zum ersten Mal öffentlich im echten Einsatz gezeigt.

hy.move präsentiert sich vor dem interessierten SAE-Publikum.

Dass eine Nischenanwendung wie ein Kommunalfahrzeug mit einem Brennstoffzellenantrieb ausgerüstet wird, hat durchaus Sinn. Einerseits kehrt das Fahrzeug stets an seinen Ausgangsort zurück, kommt also mit einer einzigen Tankstelle aus. Andererseits wird eine Kehrmaschine wie hy.muve (hydrogen-driven municipal vehicle) primär in Teillast betrieben, was dem Brennstoffzellenantrieb entgegenkommt, der im tiefen Lastbereich eine hohe Energieeffizienz besitzt. Deshalb sind seine CO_2-Emissionen im Vergleich zu anderen Antrieben auch dann geringer, wenn für die Wasserstoffherstellung das ungünstigste Szenario angenommen wird.

Ein Container dient als Garage und Tankstelle für den hy.muve.

Nach eingehender Computersimulation entschied man sich beim Projekt hy.muve für ein Brennstoffzellen/Batterie-Hybridsystem, weil es Bandenergie mit einer hohen Effizienz liefert, während die Leistungsbatterie die Lastspitzen abdeckt. Im Vergleich zum reinen Brennstoffzellenantrieb ist so auch der stationäre Betrieb der Brennstoffzellen möglich, was sich positiv auf die Lebensdauer des Systems auswirkt.

Acht Stunden in Betrieb

Für den Fahrzeugantrieb, das auf einen On-Board-Energievorrat von 120 kWh und eine Betriebszeit von 8 h ausgelegt ist, wurde ein 20 kW-PEM-Brennstoffzellen-Batterie-Antrieb definiert. Das Lithiumpolymer-Batterie-Pack mit 80 Zellen mit 40 Ah pro Zelle in Reihenschaltung sowie 120 Brennstoffzellen in drei Stapeln, wurden unterhalb beziehungsweise oberhalb des Fahrzeuglängsrahmens eingebaut, während der unter 350bar Druck stehende H_2-Speicher mit einem Volumen von 3 x 100 L zwischen Lastraum und Fahrerkabine seinen Platz fand. Auf dieser Basis erreicht der elektrische Fahrantrieb eine Dauerleistung von 30 kW sowie ein maximales Drehmoment von 500 Nm, was den ursprünglichen dieselhydraulischen Antrieb sogar leicht übertrifft.

Halber Energieverbrauch

Als Garage für den hy.muve wurde ein handelsüblicher Container isoliert und beheizt, um die Brennstoffzellen vor Frost zu schützen. Gleichzeitig dient dieser Raum als Tankstelle. Als Lösung für die Betankung wurde die Kaskadenfüllung gewählt, bei der der Wasserstoff zunächst ab 200-bar-Trailer, danach ab 300-bar-Bündel überströmt, die Restfüllung erfolgt ab Verdichter. Im Container ergibt sich eine Anordnung aus Bediensäule mit PC, einem Technikcontainer, einem Armaturentableau mit Verdichter sowie dem Tankstutzen. Der Tankvorgang dauert – je nach Druck in Fahrzeug- und Vorratstanks – zwischen einer halben und mehrere Stunden. Die ganze Garage und Betankungsanlage ist mobil konzipiert, da das Fahrzeug in mehreren Schweizer Städten je 3 - 6 Monate lang eingesetzt werden wird.

Das «Innenleben» des hy.muve wird von den SAE-Gästen genau inspiziert.

Die Simulation verspricht bei hy.muve eine Halbierung des Energieverbrauchs im Vergleich zum Dieselantrieb, sowie (im schlechtesten Fall) eine um 30% geringere CO_2-Emission. Die Auswertung des nun laufenden 18-monatigen Feldversuchs mit hy.muve werden diese Erwartungen bestätigen oder widerlegen. Weil der Versuchsbetrieb in öffentlichen Bereichen stattfindet, kann auch die Reaktionen des Publikums untersucht werden. Aufgrund der den Testbetrieb begleitenden sozio-ökonomischen Studie soll nämlich eine Markteinführungsstrategie für Wasserstoffantriebe in der Schweiz entwickelt werden. hy.muve kommt also auch in diesem Zusammenhang eine Pionierrolle zu.

Die hy.muve-Projektpartner

Empa, PSI, Uni Bern, Bucher-Schörling, Proton Motor Fule Cell GmbH, Messer Schweiz AG, Brusa Elektronik AG, Novatlantis, CCEM, Kanton Basel Stadt, Energie Schweiz, Energiestadt St. Gallen