

Innovative Brennstoffzellentechnologie

Im Zuge der Verkehrswende konkurrieren verschiedene Antriebsarten um die Nachfolge des Verbrennungsmotors. Entscheidende Kriterien sind Leistung, Betriebsdauer, Nachhaltigkeit und nicht zuletzt die Kosten. Setzen Politik und Industrie im Bereich der individuellen Mobilität derzeit vor allem auf batteriebetriebene Elektrofahrzeuge, so rückt für Nutzfahrzeuge zunehmend die Brennstoffzelle in den Vordergrund.

Das Projekt ISAAC (Entwicklung eines Sensor-Arrays für Schadgas-adsorbierende Kathodenluftfiltersysteme im Rahmen der deutsch-chinesischen Kooperation) wird im Rahmen des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr gefördert. Die Förderrichtlinie wird von der NOW GmbH koordiniert und durch den Projektträger Jülich (PtJ) umgesetzt.

Problem: Schadstoffe in der Kathodenluft

Die Lebensdauer einer PEM-Brennstoffzelle hängt unter anderem von der Reinheit der Kathodenluft im Katalysator ab. An der platinbeschichteten Kathode wird Sauerstoff reduziert, doch auch stickstoff- oder schwefelhaltige Gase binden sich an die Platin-Partikel. Dadurch blockieren sie den Katalysator und beeinträchtigen so die Leistung der Brennstoffzelle. Wirksamen Schutz bieten speziell auf solche Schadgase angepasste Aktivkohlefilter, die diese selektiv absorbieren, aber lediglich über eine begrenzte Speicherkapazität verfügen (siehe Abbildung 1).



Abb. 1: Pressebild eines Kathodenluftfilters, Quelle: MANN+HUMMEL Kathodenluftfilter-System für Nutzfahrzeuge

Erfahrungswerte für empfohlene Zeitintervalle für einen Filterwechsel gibt es bei der Brennstoffzelle noch nicht, da die Technologie noch recht neu ist. Eine Vorhersage der Filter-Lebensdauer bleibt folglich erschwert, solange man die im Realbetrieb einwirkende Schadgasmenge nicht kennt. Feldversuche in Deutschland zeigen, dass diese sehr stark davon abhängt, in welchem lokalen Verkehrsumfeld gefahren wird.

Filter-Sättigung: Sensor-Array zeigt Wartungsbedarf an

Um eine nutzungsgerechte Wartung zu ermöglichen, arbeitet das Konsortium an einem Sensor-Array für den Kathodenpfad, das den beginnenden Durchbruch von Schadgasen anzeigt. Dabei entwickelt das IUTA einen Durchbruchsensor-Array auf Basis gassensitiver Schichten für den automobilen Einsatz bei wechselnden Umgebungsbedingungen und einer darauf angepassten intelligenten Signalauswertung; das fem Forschungsinstitut Edelmetalle + Metallchemie in Schwäbisch Gmünd liefert die Sensorschichten, die sensitiv und selektiv auf ausgewählte Schadgase bzw. –Gemische reagieren. Bei MANN+HUMMEL erfolgt, neben der Entwicklung von speziell auf die Schadgasprofile angepassten Kathodenluftfilter-Medien, die Integration des Arrays in das Kathodenluftfilter-System.

Zum Einsatz kommen soll die Neuentwicklung vornehmlich in Brennstoffzellensystemen für Nutzfahrzeuge. Hier sind die Lebensdauernanforderungen wesentlich höher als im PKW-Bereich. Zudem steht die Antriebstechnologie im Wettbewerb mit dem Verbrennungsmotor, ihre Gesamtkosten dürfen die Wirtschaftlichkeit nicht in Frage stellen. Die erforderliche Sensor-Messtechnik, die bereits sehr geringe Gaskonzentrationen zuverlässig bestimmen kann, wird heute hauptsächlich an Prüfständen eingesetzt. Für den Einsatz in Fahrzeugen ist diese zu teuer und nicht ausreichend robust. Ziel des Projekts ist die Reduzierung der Kosten für die Sensoren und den kontrollierten Filterbetrieb und damit die Verlängerung der Brennstoffzellen-Lebensdauer. Ermöglicht wird dies durch vorausschauende Wartung, also einem Filterwechsel zum erforderlichen Zeitpunkt.

Vorfahrt für Wasserstoff: Chinesischer Markt im Fokus

Zweck der staatlichen Förderung ist die wettbewerbsfähige Etablierung der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie im Verkehrssektor – und damit eine Stärkung der heimischen Wirtschaft. Von besonderer Bedeutung ist deshalb die Verzahnung mit einem vom chinesischen Ministerium für Wissenschaft und Technologie (MoST) geförderten Schwesterprojekt in der Volksrepublik China. Partner auf chinesischer Seite sind die Tongji-Universität in Shanghai, MANN+HUMMEL China sowie ein OEM-Partner für Felderprobungen. Die Betreuung Deutsch-Chinesischer Kooperationen zur Elektromobilität mit Batterie- und Wasserstoffzellentechnologie erfolgt dabei durch das „Sino German Electro Mobility Innovation Support Center“ (SGEC). China ist ein hochinteressanter Absatzmarkt, auf dem im Bereich Nutzfahrzeuge die Wasserstoffstrategie stark ausgebaut werden soll.

Förderhinweis:

Das Vorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr unter dem Förderkennzeichen 03B11025B gefördert.



Gefördert durch:



Koordiniert durch:



Projekträger:

