



Bei den Wartungsarbeiten an einem FC-Fahrzeug sind alle Leitungen und Übergänge auf Dichtheit zu prüfen (1). Die Wartungsteile (2) mit der speziellen Kühlflüssigkeit, dem Ionisationsfilter und der Dichtung sind vorgängig zu organisieren. Der Ionisationsfiltertausch (3) ist wichtig, damit die teure Kühlflüssigkeit möglichst lange im Fahrzeug verbleiben kann. Die Kühlflüssigkeitsstände (4) sind penibel zu kontrollieren, da nicht jede Garage über die spezielle Kühlflüssigkeit für die FC-Stacks verfügt. Und auch der mehrstufige Luftfilter (5) muss getauscht werden.

Das einzige Bauteil, das beim Brennstoffzellenfahrzeug keine Wartung erfordert, ist die FC (Fuel Cell). Durch Anschliessen und Abfragen des Fehlerspeichers kann einzig überprüft werden, ob temporäre Fehler abgespeichert sind. Auch kann der Ionengehalt der Kühlflüssigkeit ausgelesen und protokolliert werden. Wie üblich gehört der Bremsflüssigkeitstausch der elektrohydraulischen Bremsanlage vollzogen. Dabei gilt es, wie bei allen EHB heute üblich, mittels Diagnosetester oder Werkstattmodus, den Wechsel nach Anleitung durchzuführen, damit das System nach Abschluss funktioniert.

Peripheriekontrolle

Rund um den Energiewandler gibt es aber einige Wartungsarbeiten zu erledigen. Primär ist die Dichtheit des Wasserstoffsystems zu prüfen. Obwohl sowohl der Hyundai Nexu wie auch der Toyota Mirai über mehrere Wasserstoffsensoren unter dem Fahrzeug verfügen, muss bei der Wartung eine optische Kontrolle aller Leitungen, der Tanks und der Übergänge vorgenommen werden und eine Kontrolle auf Lecks mit einem Lecksuchgerät (bei Hyundai mit einem speziellen Lecksuchspray) durchgeführt werden. Um die Funktion der H₂-Sensoren zu prüfen, muss mit einem Kalibriergas (H₂-Gas in Spraydosenform) der Alarm ausgelöst werden, um die Funktion der Sensor sicherzustellen. Die Leitungen und Übergänge sind auf Knickungen und Korrosion zu prüfen. Auch die Tanks müssen regelmässig optisch auf Beschädigung geprüft und die

Betriebsdauer kontrolliert werden. Auf Etiketten an den Tanks sind sowohl die Bauteilnummer wie auch die maximale Lebensdauer (Vorgabe Wartungsplan) zu kontrollieren.

Ein weiterer Punkt ist die Kontrolle der Dichtigkeit des Thermomanagements. Beide Fahrzeuge verfügen über zwei getrennte Kühlmittelkreisläufe für die Brennstoffzelle und die Hochvolttechnik. Darum haben auch beide Fahrzeuge je einen Ausgleichsbehälter, deren Kühlflüssigkeiten unterschiedlich eingefärbt sind. Ist der Pegel im Behälter gesunken, gilt es zuerst die Leckage ausfindig zu machen. Dafür kann das System wie üblich mit Überdruck abgepresst und ein allfälliges Leck detektiert werden. Die Kühlflüssigkeit muss beispielsweise bei Toyota erstmals nach einer Laufleistung von 240'000 km getauscht werden (danach alle weitere 90'000 km).

Ionisationsfiltertausch

Sehr wichtig ist der Tausch des Ionisationsfilters (alle 60'000 km oder alle 3 Jahre). Dieser ist im Brennstoffzellenkühlmittelkreislauf integriert und filtert die Kühlflüssigkeit kontinuierlich. Verschmutzungen wie Metallabrieb (Auswaschungen) und auch Ionen werden zurückgehalten. Beim Öffnen des Gehäuses (Bild 3) gilt es vorsichtig vorzugehen: Nach dem Öffnen des Kunststoffgehäuses muss der Filter langsam herausgehoben werden, damit möglichst wenig der teuren Kühlflüssigkeit verloren geht. Der neue Filter kann als Einsatz verbaut, der Deckel mit einer

neuen Dichtung versehen und mit dem vorgeschriebenen Drehmoment angeschraubt werden. Das Mess- und Wartungsequipment kann bei beiden Importeuren wie ein Ersatzteil bestellt werden.

Mehrlagiger Luftfilter

Die Luft für die kalte Verbrennung in der Brennstoffzelle muss einen mehrlagigen Filter passieren. Nebst der physischen Filterlagen (Vorfilter und Feinstaubfilter) passiert die Luft einen chemischen Filter (Aktivkohlefilter). Wenn das Fahrzeug in nicht allzu stark verunreinigter Umgebung betrieben wird, muss der chemische Filter nicht gewechselt werden. Den Feinstaubfilter (Bild 5) gilt es aber regelmässig zu wechseln. Verschmutzungen an der FC-Oberfläche würden für eine Leistungsreduktion bis zum Ausfall führen. Die Vorfilter dienen dem Auffangen von grossen Partikeln wie Insekten oder Verschmutzungen und lassen sich mittels Druckluft ausblasen.

Um die Arbeiten an FC-Fahrzeugen herstellernkonform durchzuführen, müssen Werkstattmitarbeitende Kurse beim Importeur besucht haben. Die Werkstatt hat entsprechend ausgerüstet zu sein, damit bei einem allfälligen Leck nicht Brand- oder Explosionsgefahr besteht. Aufgrund der Tatsache, dass bisher nur wenige Fahrzeuge in Betrieb sind, werden freie Werkstätten kaum in Kontakt mit FC-Fahrzeugen kommen. Die Technologie wird kurz- bis mittelfristig insbesondere im Personenwagenbereich eher weniger Verbreitung finden, weil zu wenig grüner Wasserstoff produziert wird.