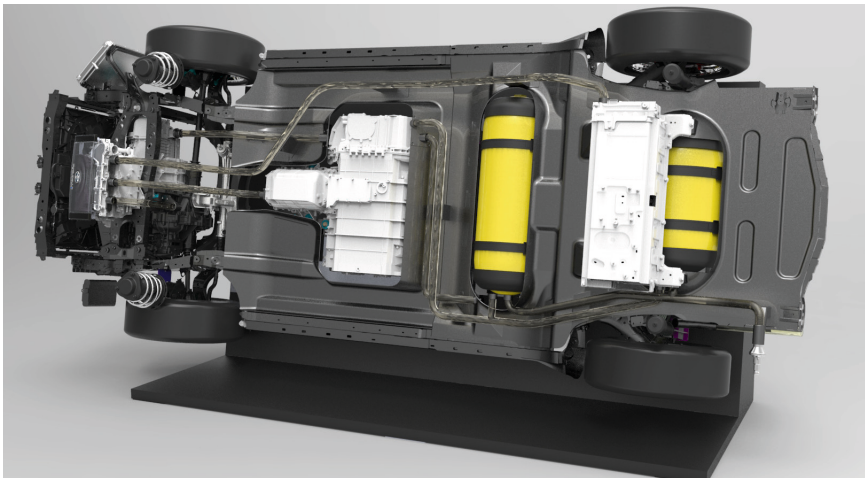


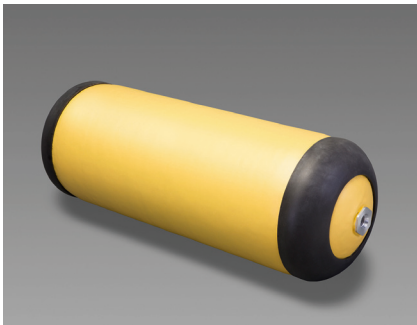
Erstes Brennstoffzellen-Serienfahrzeug von Toyota

Stand der Dinge

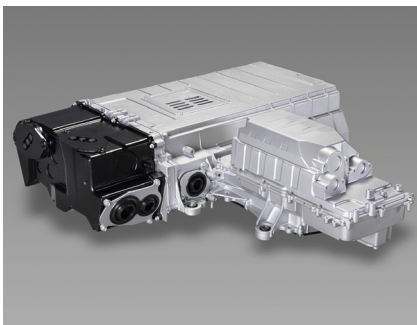
Bereits im kommenden Jahr will Toyota ein erstes Brennstoffzellen-Serienfahrzeug auf den Markt bringen. Bei der Präsentation des seriennahen Fahrzeugs ging man insbesondere auf die Energieeffizienz des Antriebs ein.



Der Antrieb von links nach rechts: Brennstoffzelle, Tank 1 (gelb), Hochvoltakku, Tank 2 (gelb)



Wasserstofftank: 700 bar Betriebsdruck dank neuer Materialien und Produktionsmethoden



Brennstoffzelleneinheit: Verstärker-/Booster-Baugruppe erlaubt die Halbierung der Baugröße

gruppe, die – bei halbiertem Baugröße der Brennstoffzelle – die Erzeugung einer elektrischen Leistung von mehr als 100 Kilowatt ermöglicht. Die heute nur noch zwei (zuvor vier) Wasserstofftanks hat man mit veränderten Materialien und Produktionsmethoden bis auf 700 bar Speicherdruck entwickelt.

Darstellung der Energieeffizienz

Vorteil von Brennstoffzellenfahrzeugen ist die Nutzung und Handhabung, die mit konventionellen Kraftstoffen betriebenen Fahrzeugen durchaus vergleichbar ist. Stichworte: Reichweite, Tankdauer. Kritiker nennen die Argumente Kosten, Sicherheitsbedenken und Energieeffizienz. Insbesondere auf letzteren Punkt ging Dirk Breuer, Technikpressesprecher bei Toyota Deutschland, während seines Vortrags in Hamburg ein: „Interessant ist für uns vor allem der Vergleich zwischen Wasserstoff, Benzin und Batterien. Wenn man den volumenspezifischen Energiegehalt eines Gases wie Wasserstoff betrachtet, muss man das bei einem bestimmten Druck tun.

Bei 700 bar wie in unserem Beispiel ist

Mitte Februar präsentierte Toyota in Hamburg das erste wasserstoffbetriebene Serienfahrzeug der Marke; es wurde Ende vergangenen Jahres auf der Tokyo Motor Show erstmals gezeigt. Die FCV genannte, noch mit Erbkönig-typischer Karosserietarntung versehene viertürige Limousine basiert antriebstechnisch auf der Studie FCV Concept (großes Bild rechts).

Verdopplung der Leistungsdichte

Wobei allen Details Feinschliff zuteil wurde. So konnte die Leistungsdichte der Brennstoffzelleneinheit auf drei Kilowatt pro Liter Bauvolumen erhöht werden; laut Toyota kommt das im Vergleich zu früheren Versionen einer Verdopplung gleich. Mittel zum Zweck war hier die Integration einer Verstärker- oder Booster-Bau-

Bilder: Toyota



Energiegehalt etwa halb so hoch wie der von Methanol, und er beträgt etwa ein Fünftel des Energiegehalts von Benzin. Das heißt im Umkehrschluss, dass ein mit 700 bar gefüllter Wasserstofftank etwa fünfmal so groß sein müsste wie ein normaler Benzintank, wollte man die gleiche Energiemenge an Bord haben.

2,5-fach höherer Wirkungsgrad

An dieser Stelle der Berechnung muss man jedoch den Wirkungsgrad der verschiedenen Antriebe berücksichtigen. Ein Brennstoffzellenfahrzeug hat im Betrieb nämlich einen etwa 2,5-fach höheren Wirkungsgrad als ein Fahrzeug mit Benzinmotor. Also muss der 700-bar-Wasserstofftank nur etwa doppelt so groß sein wie der Benzintank. Interessant ist auch ein Vergleich zur Batterie als Energieträger. Massen- und volumenspezifisch ist deren Energiegehalt so gering, dass er sich bei der Skalierung einer Grafik optisch gar nicht darstellen lässt. Rein rechnerisch müsste eine Batterie etwa 21 mal größer sein als ein 700-bar-Wasserstofftank, um die gleiche Energie aufnehmen zu können. Der Wirkungsgrad eines batteriebetriebenen Fahrzeugs im Betrieb ist allerdings höher, so relativiert sich diese Angabe auf das etwa 15-Fache. Wenn man den Energiegehalt von Wasserstoff und Batterien in Bezug auf die benötigte Masse betrachtet, darf man aber nicht nur die in der Grafik angegebenen Werte

heranziehen, sondern muss auch die Masse der Druckgas-Wasserstofftanks berücksichtigen. Dennoch fällt die Rechnung so aus, dass eine Batterie, mit der man gleiche Fahrleistungen erzielen möchte, unverhältnismäßig viel schwerer sein müsste als die wasserstoffspezifischen Komponenten eines Brennstoffzellenfahrzeugs. Und dann beginnt ein Teufelskreis, denn ein schwereres Fahrzeug verbraucht mehr Energie, also müssten noch mehr Batterien an Bord, um beispielsweise die Reichweite gleich zu halten, wodurch erneut das Gewicht steigt, aber auch die Ladezeiten. Damit kein Missverständnis aufkommt: Ich möchte nicht prinzipiell gegen batterieelektrische Fahrzeuge argumentieren. Beim heutigen Stand der Batterietechnik sehe ich den Einsatz solcher Fahrzeuge allerdings auf das urbane Umfeld mit kurzen Wegstrecken beschränkt.“

Wasserstoffbasierte Gesellschaft

Wie sich die Kosten dieses Antriebs entwickeln und ob man sämtliche Sicherheitsbedenken ausräumen kann, wird die Realität zeigen. Im kommenden Jahr will Toyota das erste Brennstoffzellen-Serienfahrzeug auf den Markt bringen. Beim japanischen Hersteller ist man von der Zukunft dieses Antriebskonzepts gänzlich überzeugt: „Weg von fossilen Brennstoffen, hin zu einer wasserstoffbasierten Gesellschaft“, formulierte Katsuhiko Hirose, der bei der FCV-Präsentation in Hamburg anwesende „Vater“ des Hybridfahrzeugs Prius und Projektleiter der Toyota-Brennstoffzellenentwicklung.

Peter Diehl








www.autoservicepraxis.de

Smarte Diagnose nicht nur für PKW

AXONE 4 Mini und NAVIGATOR Nano



-  **Fahrzeugsystemdiagnose**
für die schnelle und sichere Multimarkendiagnose
-  **Servicerücksetzung**
von Wartungsintervallen in nur wenigen Minuten
-  **Kontinuierliche Updates**
für stets aktuelle Funktionen und beste Abdeckung
-  **Technische Informationen**
und Schaltpläne direkt über das AXONE abrufbar
-  **Datenbank „Behobene Fehler“**
Hilfestellung zu dokumentierten Fehlern



www.texadeutschland.com

TEXA