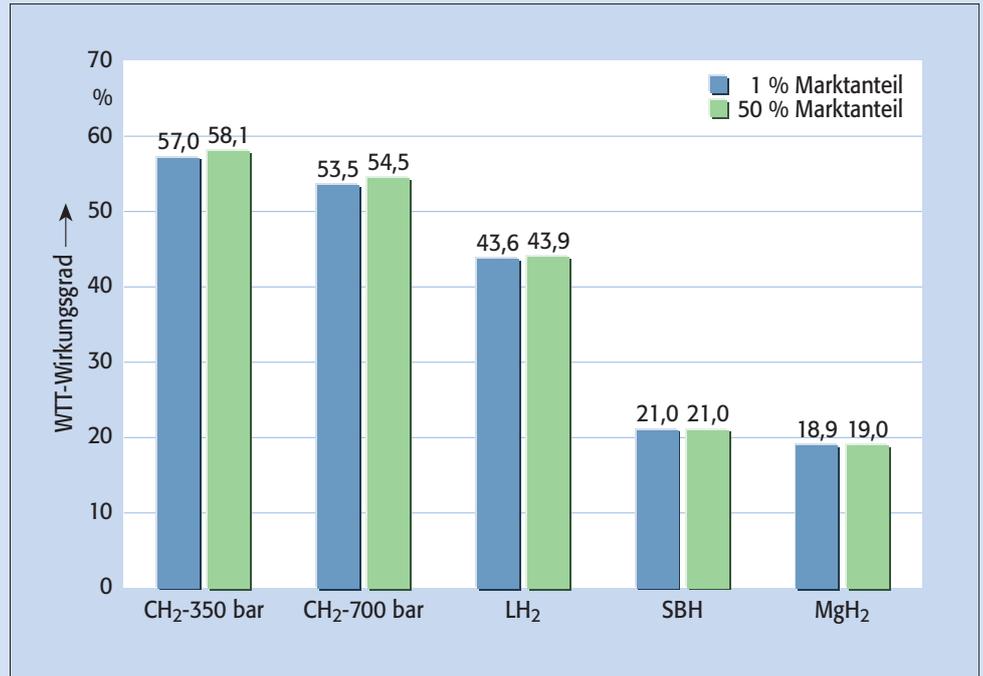


Wieviel Wasserstoff kommt im Autotank an?

Die Qualität der Energiewandlungskette des Kraftstoffs Wasserstoff von der Produktion über die Verteilung bis zur Speicherung im Tank wird ausgedrückt im WTT-(well-to-tank-)Wirkungsgrad, der die Verluste aller drei Kettenglieder berücksichtigt. Hier ist die Produktion reduziert auf die Wasserdampfreformierung von Erdgas. Die Verteilung geschieht per Trailer (kurze Entfernungen) oder Pipeline (längere Entfernungen). Drei Speicherversionen sind betrachtet worden: Druckgas-speicherung bei 350 und 700 bar (CH_2), Flüssiggasspeicherung (LH_2) und Hydride (SBH, MgH_2). Die Modellierung wurde durchgeführt anhand des »Transportation fuel cycle model« des US-Argonne Nat'L Lab, 12.2005. Das Bild zeigt die WTT-Wirkungsgrade, jeweils für 1 und 50 % Marktanteil. Was ist zu sehen?

Die Druckgasspeicherung bei 350 bar ist mit knapp 60 % Wirkungsgrad »der Sieger«; allerdings liefert der Tankinhalt bei 350 bar nicht die geforderte Reichweite von rd. 500 km. Sie wird bei 700 bar erreicht, jedoch mit leicht vermindertem Wirkungsgrad, der auf die größere erforderliche Kompressionsenergie zurückzuführen ist. Flüssigwasserstoff liegt mit bis zu 14-%-Punkten unter dem Wirkungsgrad für Druckgaswasserstoff. Das liegt am Aufwand für die elektrische Verflüssigungsenergie und die Abdampfverluste im Zuge der Handhabung sowie bei statistischer Lagerzeit. Die Hydride sind abgeschlagen. Marktanteile sind insignifikant.

Fazit: Die WTT-Wirkungsgrade geben ein eindeutiges Bild zugunsten der Druckgasspeicherung. Wiewohl es andere Parameter gibt, die diese Eindeutigkeit (teilweise) kompensieren mögen. Etwa, es scheint unvorstellbar, dass parallel zu den flächendeckenden nationalen Strom- und



Erdgasnetzen ein weiteres Netz für Wasserstoff aufgebaut werden wird; das würde den Trailertransport von Flüssiggas begünstigen. Oder 700-bar-Druckgastanks werden wegen »low cycle fatigue«-Schädigung nach endlich kurzer Zahl von Lastwechseln ausgetauscht werden müssen. Andererseits erreichen die Volumina heutiger Flüssigwasserstofftanks die geforderten Reichweiten nicht (s. o.). Es gibt viele Einflüsse mehr. Die Entscheidung über die letztliche Konfiguration, die sich am Markt durchsetzen wird, ist längst nicht gefallen.

Quelle: R. K. Ahluwalia et al.: Fuel cell efficiencies of different automotive on-board hydrogen storage options. Int'l J Hydrogen Energy 32, (2007) 3592-3602 (38108) www.itsHYtime.de