

Auto der Zukunft

Weil das Öl zu Ende geht, werden wir in Zukunft mit **Wasserstoff** fahren. Die meisten Hersteller experimentieren mit Brennstoffzellen und Elektroantrieb, BMW setzt mit dem „Hydrogen 7“ weiter auf den Verbrennungsmotor.

VON KLAUS PETER KÜHN

BERLIN Der Fahrgast schmiegt sich in die Lederpolster und kann nur ahnen, dass in seinem Rücken eine Flüssigkeit bei minus 250 Grad darauf wartet, für das Vorwärtskommen zu sorgen. Der Tank des ersten in (kleiner) Serie produzierten Wasserstoff-Pkw der Welt ist so gut isoliert, dass ein im Innern platzierter Schneemann 13 Jahre brauchen würde, um zu schmelzen.

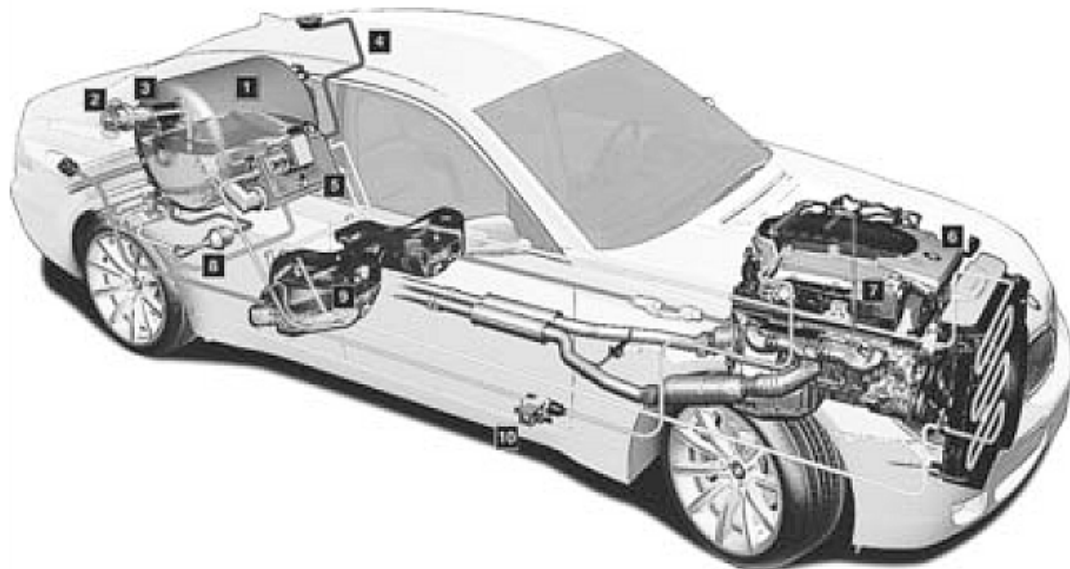
Der Pionier an Bord des „BMW Hydrogen 7“ hat also einen wohltemperierten Rücken und gleitet mit dem behaglichen Gefühl durch den Verkehr, dass aus dem Auspuff nicht viel mehr als Wasserdampf kommt. Im Motor wird der Wasserstoff mit Luft zu Wasser verbrannt.

Idealer Ersatz fürs Öl

Die Öl-Vorräte auf der Erde sind endlich, zudem schadet ihre Verbrennung dem Klima. Die ideale Ablösung für Treibstoffe auf Ölbasis ist auf mittlere Sicht der Wasserstoff. Mit Solar- oder Windstrom erzeugt, steht er theoretisch in mehr als ausreichender Menge zur Verfügung. Bis aus der Theorie Praxis wird, sind noch enorme technische und logistische Probleme zu lösen.

Wasserstoff (H₂) ist zwar heute schon in großindustriellem Maßstab im Einsatz – etwa in der Düngemittelindustrie und bei der Spritproduktion. Allerdings wird dieser Wasserstoff zumeist aus fossilen Brennstoffen hergestellt und mehr oder weniger am selben Ort unverzüglich verbraucht, so dass sich die Fragen von Lagerung oder Transport nicht stellen. Ferdinand Dudenhöffer, „Auto-Professor“ an der Fachhochschule Gelsenkirchen, rechnet deshalb nicht damit, dass der H₂-Einsatz im Verkehr vor 2030 den Durchbruch schaffen wird. Bundesverkehrsminister Wolfgang Tiefensee (SPD) erwartet dies wesentlich früher. Bis 2016 wollen die Industrie und er die Entwicklung mit einer Milliarde Euro fördern.

Was bezweckt nun bei diesem Stand der Technik BMW mit der Produktion von 100 Wasserstoff-Luxuslimousinen? Die Bayern wollen zum einen die grundsätzliche Alltagstauglichkeit des H₂-Antriebs nachweisen und zum anderen für ihren Weg werben. Alle anderen Autobauer wollen die enorme Energie,



Röntgenblick auf den „Hydrogen 7“: In den mit Vakuum hochgedämmten H₂-Tank (1) passen acht Kilogramm flüssiger Wasserstoff, eingefüllt durch den Extrastutzen (2) mit Tankkupplung (3). Verdunstender Wasserstoff wird über das Dach (4) abgeführt, gesteuert durch elektronische Systeme (5 und 8) und Druckventile (10). Eine Sauganlage (7) leitet den Wasserstoff in den Motor (6), der auch mit Sprit aus dem Benzintank (9) betrieben werden kann. ZEICHNUNG: BMW

die im Wasserstoff steckt (bezogen auf das Gewicht ist die Leistungsdichte dreimal höher als die von Benzin) über die Umwandlung in Strom nutzen. Das heißt, sie setzen auf ein zweistufiges Verfahren: zum Antrieb dient ein Elektromotor, den Strom erzeugt eine mit Wasserstoff betriebene Brennstoffzelle.

Die Bayerischen Motorenwerke (BMW) hingegen glauben weiter an den Verbrennungsmotor, Brennstoffzellen sind vorerst nur als Lieferant für den Bordstrom eingeplant. Den Vorteil dieses Konzepts sieht Dudenhöffer in den deutlich niedrigeren Kosten.

Was ein „Hydrogen 7“ kostet, verrät BMW nicht, aber es könnte sehr wohl sein, dass hier eine preiswerte Lösung im Luxus-Gewand daherkommt. Denn abgesehen vom H₂-Spezialtank und einem speziell für den gemischten (bivalenten) Betrieb mit Wasserstoff und Benzin hergerichteten Motor unterscheidet sich der Wagen nicht allzu sehr von der konventionellen Version. Der bivalente Motor ist relativ schwach. Damit die Wasserstoff-Pioniere standesgemäß vorankommen, spendierte BMW dem „Hy-

INFO

Promis als Pioniere

Die 100 Wasserstoff-Autos „760Li Hydrogen 7“, die BMW baut, werden nicht verkauft.

Die Autofirma sucht stattdessen in den USA, in Asien und in einigen europäischen Ländern nach Prominenten, die das Auto mit dem fortschrittlichen Treibstoff für eine begrenzte Zeit **mieten** wollen.

Interessenten müssen „die visionäre Grundhaltung“ (O-Ton BMW) des Unternehmens teilen. Eine mobile Wasserstoff-Tankstelle kann gestellt werden, **Fachberater** stehen rund um die Uhr bereit.

drogen 7“ den größten Motor aus dem Firmenprogramm – einen Zwölfzylinder. Der 2,4-Tonner erreicht damit die 100-km/h-Marke in 9,5 Sekunden, als reiner Benziner bräuchte er nur 5,5.

Damit die Wasserstoff-Autos der nächsten Generation mit vier Zylindern auskommen können, arbeiten die BMW-Entwickler an harmonischeren Verbrennungsprozessen,

aber auch an einer H₂-Spezialität, dem „kyrogenen Gemisch“. Kommt der Wasserstoff mit minus 200 Grad in den Motor, wirkt das wie ein Super-Turbolader. Auf dem Weg vom Tank zum Motor erreicht der tiefstgekühlte Wasserstoff diese Temperatur quasi nebenbei. Geforscht wird auch an leichteren, kleineren und dichterem Tanks, derzeit verfliegt der Inhalt eines halbvollen Tanks nach neun Tagen Parken.

Das ist besonders misslich, weil es nur sechs H₂-Tankstellen in Deutschland gibt: eine in Frankfurt, zwei in Berlin und drei in München. Bis Langstreckenfahrten mit reinem H₂-Antrieb möglich sind, wird noch viel Sprit verbrannt werden. Und bis aus regenerativen Quellen erzeugter Wasserstoff praktisch überall verfügbar ist, wird wohl das Rennen zwischen Brennstoffzellen und H₂-Verbrennungsmotor entschieden sein. Das vermutet zumindest Rüdiger Rosenthal vom BUND. Auch die Umweltschützer setzen auf Wasserstoff, ermahnen aber die Autoindustrie, zugleich weiter an immer effizienteren Motoren zu arbeiten. Bei BMW könnte beides Hand in Hand gehen.