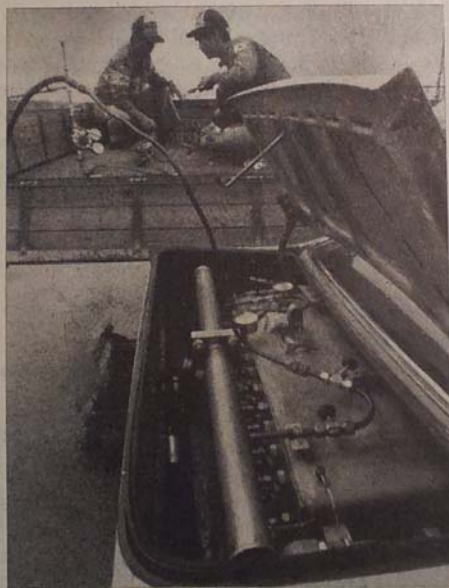


Wasserstoff als Alternativkraftstoff

Trotz aller Maßnahmen, die in den nächsten Jahren international zu erheblich verbrauchs-günstigeren Kraftfahrzeugen führen werden, als sie derzeit noch üblich sind, wird in nicht allzu ferner Zukunft Erdöl zu einer ausgesprochenen Mangelware werden und schließlich nicht mehr verfügbar sein. Ob das nach pessimistischen Prognosen schon 2020 oder nach optimistischen Prognosen erst 2060 sein wird, ist natürlich nicht gleichgültig, denn noch gibt es keine Alternativlösung, die im Kraftfahrzeug einen günstigeren Wirkungsgrad sichern könnte als die Kombination „Verbrennungsmotor – flüssige Kohlenwasserstoffe“. Um aber auf die durch ein Kraftfahrzeug möglichen Rationalisierungseffekte nicht verzichten zu müssen, wird man letztlich gewisse „Abstriche“ in Kauf nehmen. Ein Konzept, das wirkungsgradmäßig zwar auch schlechter ist als das gegenwärtige mit Diesel- oder Ottokraftstoff, ist das Wasserstoff-Konzept. Es hat aber den bemerkenswerten Vorzug, umweltfreundlich zu sein und einen geschlossenen Kreislauf zu ermöglichen.

Aus dem auf der Erde in reichlichem Maße vorhandenen Wasser kann Wasserstoff durch Elektrolyse (z. B. Hochtemperatur-Elektrolyse) gewonnen werden. Im Motor verbrennt der Wasserstoff. Das Oxydationsprodukt ist wieder Wasser, aus dem erneut Wasserstoff hergestellt werden kann. Ist genügend Elektroenergie vorhanden, kann auch genügend Wasserstoff hergestellt werden. Leider erfordert die Elektrolyse sehr viel Elektroenergie, und es erscheint die Frage berechtigt, weshalb denn dann nicht diese Energieform in einem Elektroauto direkt umgesetzt wird. Das Problem besteht darin, daß Elektroenergie im Kraftfahrzeug besonders schlecht speicherbar ist. In dieser Hinsicht sind flüssige Kraftstoffe unübertroffen. Aber auch Wasserstoff läßt sich gegenüber Elektroenergie mit akzeptablem Aufwand speichern. Möglich, aber nicht besser als die Speicherung von Elektroenergie ist die Speicherung von gasförmigem Wasserstoff unter großem Druck in Stahlbehältern. In flüssiger Form kann Wasserstoff bei

-220 °C in besonderen Kryobehältern (Thermosgefäß) gespeichert werden [1]. Ungünstig sind dabei der beträchtliche Aufwand für die Isolation und die Detonationsgefahr bei einem Unfall. Für die Verflüssigung ist zusätzlich Energieaufwand von 0,6 J für Wasserstoff mit einem Energiegehalt von 1 J notwendig. Die bisher beste Speicherungsart von Wasserstoff im Kfz beruht auf der Eigenart, daß eine Titan-Eisen-Legierung fähig ist, mit Wasserstoff eine Bindung einzugehen. Im Temperaturbereich -20 °C bis +100 °C ist der Gasaustausch möglich. Beim Einleiten von Wasserstoffgas in das granulatformig in Glasröhren untergebrachte Metall wird Wärme frei, die aus dem Speicherbehälter mit Kühlwasser abgeführt werden kann. Andererseits läßt sich durch Wärmezufuhr Wasserstoff aus dem Speicher freisetzen. Dazu wird Wasser in einem Wärmeübertrager mit Abgas aus dem Motor beheizt. Der Hauptnachteil dieses Konzepts besteht darin, daß beispielsweise in einem Speicher mit 560 kg Masse lediglich eine Wasserstoffmenge speicherbar ist, die etwa 16,5 kg Benzin äquivalent ist. Im Bild 1 ist ein nach diesem Prinzip wirkender Wasserstoffspeicher im Kofferraum eines PKW zu sehen. Es wird gerade Wasserstoff aus einer Stahlflasche



„getankt“. Der Speicher soll mit einer neuartigen Legierung Hydrogen Occlusion Alloy gefüllt sein, die in der Lage ist, große Mengen Wasserstoff unter kleinem Druck zu speichern. Das vom Hydrogen Energy Laboratory Project Ubc (HELP) betriebene Versuchsfahrzeug wird „epochemachend“ genannt. Es ist mit einem Rotationsmotor (Bild 2) ausgerüstet und auf dem Fuji Speedway in Shizuoka (80 km südwestlich von Tokyo) fotografiert. Hinsichtlich der Speichermasse dürfte mit der „Speziallegierung“ ein gewisser Fortschritt erreicht sein, dennoch werden als Masse für den Kraftstofftank 540 kg angegeben. Wie bei den meisten Alternativkraftstoffen ist auch bei Wasserstoff das Speicherproblem Ursache für noch fehlende Attraktion. Während bei flüssigen Kohlenwasserstoffen in einem einfachen Blechtank von etwa 10 kg oder einem Plasttank von etwa 6 kg Masse 40 kg Diesel- oder Ottokraftstoff gespeichert werden können, würde man für den äquivalenten Energiebeitrag bei Wasserstoff einen Speicher von etwa 1300 kg Masse benötigen. Ob Elektroenergie, Erdgas oder Wasserstoff, in jedem Falle ist das Speicherproblem die zu überwindende Hürde.

(17 328) Meißner



Ist der Erzfeind Rost besiegbar?

Von etwa 8000 in den Jahren 1982/83 in Schweden untersuchten, unterschiedlichen PKW der Baujahre 1970 bis 1979 wiesen 67 % sichtbare Rostschäden auf, die ältesten Wagen natürlich die schwersten.

Der Rost befällt, wie sich zeigte, am ehesten die Winkel in den hinteren Radkästen und an den vorderen Radkästen den hinteren Bereich, ferner die Längskanten der Bodenplatte und die Vordertüren. Jahr für Jahr zerfrißt er die weitaus teuerste Baugruppe

des Wagens, die Karosserie, bis zur Schrottreife. Verständlich deshalb, daß immer mehr PKW-Hersteller Maßnahmen gegen die Rostanfälligkeit in ihren Fahrzeugen verwirklichen, wie Verzinken der korrosionsgefährdetsten Partien, Auskleiden der Radkästen mit einer Plastschale – welcher Kunde unseres PKW-Kombinates würde das nicht überaus begrüßen? – und schließlich Beschichten der Bleche mit rosthemmenden Wirkstoffen.

Für die zuletzt genannte Maßnahme berechtigt eine Meldung des ADN vom Februar 1985 zu einiger Hoffnung: Wissenschaftler der Unionsakademie der Landwirtschaftlichen Wissenschaften „W. I. Lenin“ haben eine Rostumwandlungspaste entwickelt, die, auf

eine Rostfläche aufgetragen, eine stabile Verbindung mit dem Rost eingeht. Die so entstehende Schutzschicht verbindet sich fest mit dem Metall darunter und verhindert weitere Korrosion. Darüber hinaus haften Farb-, Lack- und andere Schichten auf ihr besser als auf dem blanken Metall.

Die Paste entsteht aus Abprodukten der Spiritus- und Hydrolesehefe-Herstellung, ist ungiftig und nicht brennbar. Für 1 m² genügen 100 bis 120 g der Paste.

Hält diese Rostumwandlungspaste, was sie verspricht, dann dürfte ihr Siegeszug zumindest im Instandhaltungsbereich sicher sein, und wir werden dann bestimmt wieder von ihr hören.

(17 153) Hke