

Elektronen im Tank

Brennstoffzellen-Auto.
Für ihre Top-Technik haben Chemnitz-er Studenten gestern bei der Rallye in Paris den dritten Preis bekommen.

■ Brigitte Pfüller

Brennstoffzelle? Und fährt 1000 Kilometer mit einem Liter Benzin? Geht denn das überhaupt? Ich denke, eine Brennstoffzelle funktioniert mit Wasserstoff? Das sind wohl die häufigsten Fragen, die die Chemnitz-er und Mittweida-er Studenten beziehungsweise Absolventen beantworten müssen, wenn sie mit ihrem Brennstoffzellen-Mobil „Sax 1“ und der Werbung „Fortis Saxonia: Chemnitz-Paris mit einem Liter“ unterwegs sind.

Gerold Richter, Absolvent der TU-Chemnitz, Diplom-Mechatroniker und Mitbegründer des 2005 gestarteten Studenten-Projektes lächelt spitzbüsch. „Es ist ein Werkstück, der verdeutlicht, wie effektiv eine Brennstoffzelle ist. Wir haben ihre Energie auf üblichen Kraftstoff umgerechnet. Aber unsere Brennstoffzelle arbeitet mit Wasserstoff und Sauerstoff.“

Mit einem Handgriff öffnet er eine dreieckige Klappe am „Sax 1“. Darunter liegt das kleine Geheimnis der großen Kraft: die Brennstoffzelle. Das gesamte System ist nicht einmal so groß wie ein Schuhkarton. Fachmännisch gesprochen ist es eine NT-PEM-Brennstoffzelle, eine Niedrigtemperatur-Protonen-Exchange-Membran-Zelle.

„Eine Brennstoffzelle funktioniert ähnlich wie ein Akku“, erläutert Friedrich Baumann, Student der Mikrotechnik/Mechatronik, der den alternativen Antrieb für „Sax 1“ mitentwickelt hat. „Darin wird Wasserstoff und Sauerstoff zusammengeführt und zu Wasser verbrannt.“

Die Brennstoffzellen-Technik

Das Chemnitz-Brennstoffzellen-Auto SAX 1



Herzstück der Brennstoffzelle, in welcher chemische in elektrische Energie gewandelt wird.

Brennstoffzellenblock

Gebläse Kompressor

Kondenswasser-trenner

Gebläse Steuer-elektronik

Funktionsprinzip

Aus Wasserstoff und Sauerstoff wird Wasser und Energie in 7775 Schritten.

1 Brennstoff-Einleitung Wasserstoff (H_2)

2 Damit der Wasserstoff zum Sauerstoff kommt, muss er sich in Protonen (H^+) und Elektronen (e^-) teilen

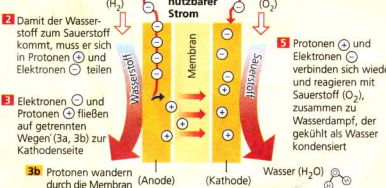
3 Elektronen (e^-) und Protonen (H^+) fließen auf getrennten Wegen (3a, 3b) zur Kathodenseite

3a Elektronen fließen als nutzbarer Strom

3b Protonen wandern durch die Membran

4 Luft-Einleitung Sauerstoff (O_2)

5 Protonen (H^+) und Elektronen (e^-) verbindet sich wieder und reagieren mit Sauerstoff (O_2), zusammen zu Wasserdampf, der gekühlt als Wasser kondensiert



Katalysatoren (z.B. Platin) auf den Elektroden beschleunigen die Reaktion

Quelle: Ronald Schmidt/TU Chemnitz; DPA Grafik 2380

Sächsische Zeitung

Klingt eigenartig – zu Wasser verbrannt. Es ist aber so. Denn in der Brennstoffzelle läuft ganz entsprechend ihres Namens tatsächlich eine Verbrennung ab. Zwar ohne Feuer, aber Energie liefert dieser Prozess trotzdem. Eine elektrische Spannung, die für den Antrieb eines Motors genutzt werden kann.

Wasserstoff würde sich sofort mit Sauerstoff in einer heftigen Knallgasreaktion, einer Explosion, verbinden, wenn der Prozess unkontrolliert abläuft. „In der Brennstoffzelle wird die Vereinigung von Wasserstoff und Sauerstoff durch die Membran gebremst“, erklärt Baumann. Die Membran funktioniert wie ein Filter (siehe Grafik). Wenn ein Wasserstoffteilchen nun zum Sauerstoff will, muss es ein Elektron abgeben, damit es durch diese Membran (Elektrolyt) hindurchkommt. Dieses übrig gebliebene Elektron will nun aber auch zum Luftsauerstoff, damit es zu Wasser werden kann. Es muss aber seinen Umweg über ein Stromkabel nehmen. Dabei treibt es den Motor an.

Ein Vorteil der Brennstoffzelle ist, dass sie einen extrem hohen Wirkungsgrad hat, der zwischen 70 und 90 Prozent liegt. „Wir haben uns dieses Jahr bemüht, den Wirkungsgrad so hoch wie möglich zu halten und unser Fahrzeug leichter zu bauen“, verrät Friedrich Baumann. So besteht das Innenleben nicht mehr aus einem Fahrrad wie im Vorjahr, sondern per Karbon-Leichtbau wurden ein selbsttragender Rahmen gefertigt und ein kleinerer Motor eingesetzt. Insgesamt hat das Mobil etwa zehn Kilogramm abgespeckt. Den Kettenantrieb ersetzt ein Riemen und auch die Brennstoffzelle selbst wurde optimiert. Die Höchstgeschwindigkeit liegt jetzt bei 50 Stundenkilometern. Das wurde bei einigen Probfahrten bereits getestet.

Gestern brachte dies den Chemnitzern zwar nicht den Sieg bei der Rallye in Paris. Aber die Jury gab ihnen den dritten Preis in der Kategorie Innovation und Technik.