

Brennstoffzelle als lautloses Kraftwerk

Von Roman Büttner; Spiegel Online vom 11.07.2008

Wasserstoff gilt als Energieträger der Zukunft. Zumindest für den Autohersteller Nissan, der mit dem Element eine Brennstoffzelle betreibt. Die sorgt im X-Trail FCV für Vortrieb. SPIEGEL ONLINE war mit einem der 1,3 Millionen Euro teuren Prototypen unterwegs.

In den Entwicklungsabteilungen geht es rund. Nahezu jeder Autohersteller arbeitet an Technologien, die eine saubere Mobilität ermöglichen sollen. Die Verantwortlichen des japanischen Autobauers Nissan setzen auf Strom, und der soll unter anderem aus einer eigens entwickelten und mit Wasserstoff betriebenen Brennstoffzelle kommen. Zurzeit sind weltweit 25 seriennahe Prototypen unterwegs, mit denen der alternative Antrieb erprobt wird. Das koffergroße und 110 Kilogramm schwere Kraftwerk ist im aktuellen SUV-Modell X-Trail untergebracht. Spätestens 2015 wollen die Japaner ihr erstes Brennstoffzellenfahrzeug auf den Markt bringen.

NISSAN X-TRAIL FCV: MIT WASSERSTOFF IN DIE ZUKUNFT

Der Brennstoffzellenantrieb ist Teil des Nissan Green Program. Zentrales Ziel des langfristig angelegten Konzepts ist die Reduzierung des CO₂-Ausstoßes. Bis 2050 soll die Emission des Treibhausgases durch die Nissan-Fahrzeuge um 70 Prozent verringert werden. Nissan will dies nicht nur mit den Brennstoffzellenautos erreichen, bei deren Betrieb Wasser entsteht, sondern auch durch die Einführung von Hybrid- und Elektroautos. "Außerdem wird auch in der Verwaltung und Produktion auch Nachhaltigkeit geachtet", sagt Nissan-Sprecher Michael Schweitzer.

Im Prinzip ist die Brennstoffzelle bereits fast 170 Jahre alt. Das zugrunde liegende Verfahren hat 1839 der Engländer Sir William Robert Grove entwickelt, in dem er chemische in elektrische Energie umwandelte. Die Technik, die im Nissan X-Trail FCV (Fuel Cell Vehicle) zum Einsatz kommt, nutzt die im Wasserstoff gespeicherte Energie. Im Inneren der Zelle mit Polymer-Elektrolyte-Membran verbindet sich Wasserstoff mit Luftsauerstoff. Dabei entsteht Wasser und Strom, der einen Elektromotor betreibt und in einer Lithium-Ionen-Batterie gespeichert wird.

In der Stadt fast lautlos

Die Testfahrt in einem der rund 1,3 Millionen Euro teuren Prototypen ist zunächst recht ungewohnt. Das Zischen beim Starten des Autos sorgt erst für Unbehagen, doch das sei absolut normal, versichern die Nissan-Mitarbeiter. Nach einigen Sekunden ist der Wagen betriebsbereit und man hört nichts. Drückt man auf das Gaspedal, spurtet der rund 1,9 Tonnen schwere Geländewagen ziemlich zügig los. Den Standard-Sprint von 0 auf 100 km/h absolviert der X-Trail FCV in 14 Sekunden.

Während der Fahrt ist das leise Surren des Elektromotors kaum wahrzunehmen, ab etwa 40 km/h übertönen Abroll- und Windgeräusche den E-Motor dann gänzlich. Im Stadtverkehr ist der 123 PS starke Motor vollkommen ausreichend, zumal er das Drehmoment von maximal 280 Nm sofort bereitstellt. Erst auf der Autobahn empfindet man den Wagen als recht träge und bei einer Höchstgeschwindigkeit von 150 km/h ist das Maximum erreicht. Insgesamt ist der X-Trail rund 400 Kilogramm schwerer als die herkömmliche Variante. Das merkt der Fahrer besonders in Kurven und beim Bremsen, denn das Fahrwerk und die Bremsanlage wurden nicht verstärkt.

Zu wenig Wasserstoff-Tankstellen

Bis zur Serienreife gibt es also noch einige Hürden zu überwinden. Bislang kann man mit den Prototypen eine maximale Distanz von 500 Kilometer mit einer Tankfüllung zurücklegen - allerdings nur bei optimalen Bedingungen. Bis zur Markteinführung sollen unter anderem Reichweite, Höchstgeschwindigkeit und Beschleunigung optimiert werden. Auch in Sachen Haltbarkeit will Nissan noch nachbessern.

Das bisherige Modul hält laut Nissan mindestens fünf Jahre. "Aber wir wollen, dass die Brennstoffzelle und der Akku die üblichen zehn Jahre zuverlässig arbeiten. Außerdem soll das Brennstoffzellenfahrzeug ab 2020 nur 20 Prozent teurer sein, als ein vergleichbares Modell mit herkömmlichen Ottomotor", sagt Michael Schweitzer.

Die weitaus größere Herausforderung dürfte der Aufbau der Wasserstoffversorgung sein. Bislang gibt es in Deutschland nur fünf öffentliche Stationen, an denen das Element getankt werden kann. Außerdem müssen sich die Tankstellenbetreiber und Autohersteller auf ein einheitliches Stützsystem einigen.

Wasserstoff-Produktion noch nicht ökologisch sinnvoll

Damit sich Wasserstoff als Treibstoff der Zukunft durchsetzen kann, muss er ökologisch sinnvoll produziert werden. Bislang wird der Energieträger zu 90 Prozent aus fossilen Rohstoffen wie etwa Erdgas und Schweröl gewonnen. Dafür muss viel Energie eingesetzt werden. In der Brennstoffzelle entsteht zwar nur Wasser als Abfallprodukt, aber bei der Herstellung des Wasserstoffs werden Rohstoffe weiter dezimiert und die Schadstoffbelastung steigt.

Eine Alternative könnte die Nutzung der Wind- oder Sonnenenergie sein. Durch Solarzellen kann die in den Sonnenstrahlen enthaltene Energie in Elektrizität umgewandelt werden, mit der Wasser durch Elektrolyse in Wasserstoff und Sauerstoff gespalten werden kann. Bei diesem Prozess muss jedoch berücksichtigt werden, dass bei der Herstellung der Solarzellen ebenfalls Schadstoffe anfallen. Und ob die in Nissans Green Program passen, ist fraglich.



Nissan X-Trail FCV: Der japanische Hersteller will spätestens 2015 ein Fahrzeug auf den Markt bringen, das von einer Brennstoffzelle angetrieben wird.



Streuverlust: Weil unter dem Kofferraumboden der Wasserstofftank untergebracht ist, bietet der X-Trail FCV etwas weniger Kofferraumvolumen als das herkömmliche Modell.



Nicht zu übersehen: Insgesamt sind 25 seriennahe Prototypen zu Testzwecken unterwegs. Sie sind an der Aufschrift "FCV" zu erkennen.



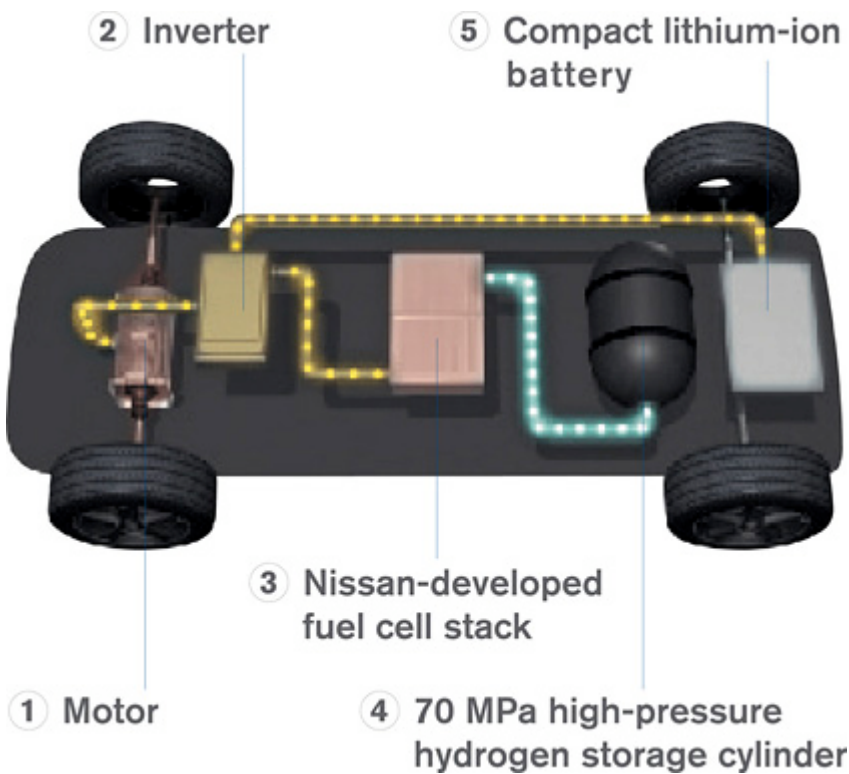
Geschützt: Die Brennstoffzelle ist unter der vorderen, der Wasserstofftank unter der hinteren Sitzreihe verbaut. So sind diese Teile auch bei einem Crash gut geschützt.



Gaslager: In diesem Tank wird der Wasserstoff mit einem Druck von 700 bar gespeichert. Unter optimalen Bedingungen reicht eine Füllung für 500 Kilometer.



Kraftvolles Duo: Der in der Brennstoffzelle (rechts im Bild) entstehende Strom treibt entweder den Elektromotor an oder wird im Lithium-Ionen-akku (links) gespeichert. Insgesamt zwölf solcher Module sind im X-Trail FCV verbaut.



Schema: Dieses Bild verdeutlicht die Arbeitsweise des Nissan-Systems. Bremsst man den X-Trail FCV ab, wird die ein Teil der Energie im Akku gespeichert.