

# Basiswissen Wasserstoff



## Energieerzeugung mit der PEM-Brennstoffzelle

### **Wasserstoff ...**

- ist ein Energieträger mit der höchsten gewichtsbezogenen Energiedichte
- ist ein chemisches Element mit dem Symbol H
- besteht aus einem Proton und einem Elektron
- hat die Ordnungszahl 1 (sie beschreibt die Anzahl der Protonen im Atomkern eines chemischen Elements – daher auch Protonenzahl genannt)
- ist das häufigste chemische Element im Universum
- erzeugt kein  $\text{CO}_2$ , da  $\text{H}_2$  keinen Kohlenstoff enthält

### **Wasserstoff – der unterschätzte Brennstoff**

Wasserstoff ist in unserem Alltag kaum bekannt. Vielmehr erfährt  $\text{H}_2$  viele Vorurteile, die meistens auf Unwissen oder falschen Informationen basieren. Häufig verbreitet ist das Argument, dass Wasserstoff nicht zuverlässig und dauerhaft gespeichert werden kann.

### **Unterschied zu anderen Brennstoffen**

Dabei ist er Bestandteil von Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ) und bei nahezu aller organischer Verbindungen. Als Brennstoff hat er aber gegenüber vielen anderen Energieträgern zahlreiche Vorteile.

### Wasserstoff

- entzündet sich nicht selbst
- zerfällt (wie z. B. Acetylen) nicht
- oxidiert nicht und ist damit kein Brandbeschleuniger
- ist nicht giftig, ätzend oder radioaktiv
- ist geruchlos
- verunreinigt kein Wasser
- schädigt weder Natur noch Umwelt
- ist nicht krebserregend
- verbrennt rückstandsfrei

## Vergleich mit anderen Kraftstoffen

Im Gegensatz zu Benzin oder Flüssiggas ist Wasserstoff wie auch Methan leichter als Luft. Er hat von allen Brennstoffen mit 33,33 kWh/kg die höchste Energiedichte (bezogen auf die Masse; Methan: 13,9 kWh/kg, Benzin: 12 kWh/kg) und mit 3,0 kWh/Nm<sup>3</sup> eine der geringsten Energiedichten (bezogen auf das Volumen; Methan: 9,97 kWh/Nm<sup>3</sup>, Benzin: 8800 kWh/m<sup>3</sup>).

Mit diesen Eigenschaften unterscheidet sich Wasserstoff deutlich von flüssigen Kohlenwasserstoffen und Erdgas oder Methan.

## Wasserstoff – sicher, sauber, zuverlässig

Als Kraftstoff im Straßenverkehr und als Speichermedium in der Energieversorgung wird Wasserstoff in den kommenden Jahren eine immer wichtigere Rolle spielen.

Bereits heute werden die Brennstoffzellen in Fahrzeugen vielfach mit Wasserstoff angetrieben. Etwa in Omnibussen im öffentlichen Nahverkehr. Hier hat es bisher keinerlei Zwischenfälle gegeben.

Außerdem wird elektrolytisch erzeugter Wasserstoff Erdgas beigemischt und in das Erdgasnetz eingespeist (Power to Gas).

Wasserstoff ist sicher – von allein explodiert er nicht. Dafür müsste zusätzlich ein Oxidator (z. B. Luft oder reiner Sauerstoff) und eine Zündquelle vorliegen (Zündgrenze in Luft: 4 bis 75 Volumenprozent).



Moderne Wasserstoff-Tanksäule

Foto: Hamburger Hochbahn



Tankstelle in Hamburg – dort sind im öffentlichen Nahverkehr zahlreiche Busse mit Brennstoffzellenantrieb im Einsatz.

## Diffusion von Wasserstoff

Bereits seit einem Jahrhundert wird Wasserstoff problemlos in Stahlflaschen gespeichert und transportiert. Zwar ist die Diffusionsrate bei modernen Verbundmaterialien für Wasserstofftanks etwas höher als bei Metallen – der Wert ist aber vernachlässigbar. Andernfalls würden diese Tanksysteme keine Zulassung erhalten.

## Brennstoffzellen im serienmäßigen Einsatz

Als Heizgerät ist die Brennstoffzelle erprobt und vielfach im zuverlässigen Betrieb. Allein in Japan sind bereits seit 2009 mehr als 77 000 Geräte von verschiedenen Herstellern für stationäre Anwendungen verkauft worden.

Daneben liefern Brennstoffzellen Energie zum Antrieb von Fahrzeugen und Schiffen sowie zur Stromversorgung in der Luft- und Raumfahrt. Weitere Einsatzbereiche sind Mobiltelefone (Akkus), Verkehrsmanagement, Sicherheit und Überwachung, Windkraft und Telekommunikation. Ebenso sind Brennstoffzellen im Freizeitsektor zur Stromversorgung zu finden (z. B. in Reisemobilen, Segelbooten, Ferienhäusern und Berghütten).



Das Brennstoffzellen-Heizgerät Vitovalor 300-P ist eine gemeinsame Entwicklung von Viessmann und Panasonic.

Viessmann Werke  
35107 Allendorf (Eder)  
Telefon 06452 70-0  
Telefax 06452 70-2780  
**[www.viessmann.de](http://www.viessmann.de)**

9441 544 D 06/2014

Inhalt urheberrechtlich geschützt.

Kopien und anderweitige Nutzung nur mit vorheriger Zustimmung.

Änderungen vorbehalten.