

## Wasserstoff für den blauen Planeten

### 1. Wasserstoff-Vorkommen

Es gibt weltweit keine Wasserstoffläger wie wir sie z.B. von Erdgas kennen. Wasserstoff muss hergestellt werden. Damit ist Wasserstoff keine Energiequelle, sondern ein Sekundärenergieträger.

### 2. Wasserstoff –Eigenheiten

1 Liter verflüssigter Wasserstoff wiegt etwa 70 Gramm, ein Liter Benzin dagegen 800 Gramm. Das bedeutet entweder viel größere Tanks oder geringe Reichweite für Wasserstoff-betriebene Fahrzeuge. Besondere Bedeutung hat dies für den Flugverkehr.

Allerdings kann man aus 1 Kilogramm (also 14,3 Liter) verflüssigtem Wasserstoff gegenüber 1 kg Benzin (also 1,25 Liter) die 2,8 fache Energiemenge gewinnen.

### 3. Wasserstofferzeugung

Großtechnisch gibt es zwei Wege:

- Auf petrochemischer Basis, z.B. aus Methan:  
Die Aussichten sind sehr trübe: Die Industrienationen befinden sich in einer fossilen Energiefalle; Erdöl- und Erdgasvorkommen gehen unweigerlich zur Neige.
- Elektrolyse:  
Ihr gehört die Zukunft. Allerdings: Bei der Erzeugung gehen, durch Gleichstrom-Umwandlung, Elektrolyse und zusätzlich durch Kompression oder Verflüssigung, Straßentransport oder Pipeline-Transport und Umsetzung in Brennstoffzellen, ca. drei Viertel der elektrischen Primärenergie verloren. Wesentliches Optimierungspotential dieser physikalisch bedingten Verlust ist nicht zu erwarten.

Die Energiebilanz der derzeitigen Wasserstoffwirtschaft weist eine miserable CO<sub>2</sub>-Bilanz auf.

### 4. Wasserstoff und Mobilität

Z.Zt. (2009) gibt es in Deutschland ca. 50 Millionen KFZ. Der jährliche Verbrauch an Benzin und Diesel liegt bei etwa 50 Millionen Tonnen. Diese 50 Millionen Tonnen Kohlenwasserstoffe liegen als gespeicherte Sonnenenergie auf fossiler Basis vor. Wenn man das aktuelle Mobilitätspotential (Benzin- und Ottomotoren)

auf eine Wasserstoff-Energiebasis stellen wollte, müsste mindestens die äquivalente Menge an elektrischer Energie bereitgestellt werden. Das gilt natürlich auch für Brennstoffzellen-Fahrzeuge, wobei der Tank-Rad-Wirkungsgrad von ca. 50 % nicht ermutigen kann.

Meine Meinung:

Wasserstoff hat eine Zukunft, wenn es gelingt günstigste Primärenergiequellen auf der Basis von Sonnen- (und Wind)energie zu verwirklichen, um elektrische in chemisch gespeicherte Energie zu überführen, wie sie in den fossilen Energieträgern vorliegt. Kernfusion ist noch zu weit weg.

Dann kann Wasserstoff als stoffliche Speichersubstanz für alternative Energiequellen, die ja vorwiegend „online zu nutzenden Gleich- bzw. Wechselstrom“ liefern, Verwendung finden. Damit würden die beschriebenen Verluste in den Hintergrund gedrängt.

Allerdings ist die direkte Einspeisung von Elektrizität in Akku-Autos für den Nahverkehr effektiver als alle Varianten von Wasserstoff-Fahrzeuge, da die Energievernichtungskaskade der Überführung von Elektrizität in Wasserstoff entfällt.

Für Fern- und Flugverkehr sehe ich die Zukunft in biochemisch oder thermisch, aus Biomasse hergestellten gasförmigen und flüssigen Treibstoffen (Methan, Methanol, Ethanol). Das wird allerdings nicht von heute auf morgen zu verwirklichen sei. Hierzu Lebensmittelressourcen einzusetzen ist nicht zu verantworten.

Kohle mit thermischen Verfahren in flüssige Treibstoffe zu überführen, wird als Übergangslösung nicht zu umgehen sein.