

## **Wasserstoff, der Stoff aus dem die Träume sind:**

Teil der weltweiten Aktivitäten für CO<sub>2</sub>– freie Mobilität.

Strom gilt im Allgemeinen als saubere Energie. Doch das gilt nur eingeschränkt, also nur dann wenn er aus regenerativen Quellen stammt.

Leider sieht die Realität doch nicht so einfach aus. Der Spruch: "In der Wirklichkeit sieht die Realität doch anders aus" ist leider wahr.

Für uns energiehungrigen Mitteleuropäer oft genug am falschen Platz oder / und zur falschen Zeit. Jeden Tag erleben wir bei den Windkraftanlagen 2x innerhalb von 24 Stunden die absolute Flaute, nämlich dann, wenn der Seewind zum Landwind wechselt und eben auch vom Landwind zum Seewind. Grob geschätzt dauert dieser Prozess jeden Tag 2x 2 Stunden, also in Summe 4 Stunden pro Tag, wo absolute Flaute herrscht. Das ist Fakt und ändern kann man da gar nichts!

Mal haben wir dann Energie im Überfluss und mal gar nichts. Wie also die Energie möglichst optimal nutzen?

Die Energie zu erzeugen ist heute kein Geheimnis mehr. Die Herausforderung liegt im Transport und in der Lagerung in Speichern.

Wasserstoff könnte eine Schlüsselstellung für die Energieversorgung in der Zukunft sein. Wasserstoff ist speicherbar und über große Strecken transportabel. Er lässt sich in kurzer Zeit tanken und mittels Brennstoffzelle zu Strom wandeln. Mittels einer Pufferbatterie kann man dann bei Bedarf damit Elektro - Motoren in Fahrzeugen antreiben. Dann handelt es sich per geltende Definition nicht mehr um ein reines BEV (Battery Electric Vehicle) sondern um ein FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle). Dabei ist zu berücksichtigen dass der Gesamtwirkungsgrad des FCEV auf Grund der beiden Transformationen nur etwa 50% des BEV erreicht.

Aber es ergeben sich doch Vorteile, vor allem für die Umwelt dann, wenn mittels Elektrolyse und regenerativer elektrischer Energie Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff gespalten wird. Es entsteht der sog. "grüne Wasserstoff".

Klingt das nicht verblüffend einfach? Elektromobilität ohne stundenlanges Laden!

Voraussetzung ist dafür aber der Aufbau einer leistungsfähigen Infrastruktur, also Elektrolyseanlagen dort, wo regenerative Energie anfällt. Ebenso natürlich ein gutes dichtes Tankstellennetz und gute und sichere Transportmittel.

Den höheren Preis für ein Kilogramm Wasserstoffsteht steht dessen hohe Energiedichte gegenüber. Nach Berechnungen soll der gefahrene Kilometer mit derzeitigen FCEV etwa so viel kosten wie mit einem "Benziner". Verbrauch ca. 1 kg Wasserstoff pro 100 km.

Da Wasserstoff (extrem leichtes und flüchtiges Gas) kommt in der Natur nur noch sehr selten vor. Also muss Wasserstoff unter Einsatz von Energie aktiv aus vorhandenen Medien gewonnen werden.

Dafür kommen Wasser, Methan oder Erdgas in Frage, mit jeweils unterschiedlichen Verfahren und Öko – Bilanzen.

Je nach Intensität der Netto – Kohlendioxidemission, der Produktionsmethode und dem Gehalt an Rohstoffen wird dem Wasserstoff eine andere Farbe zugewiesen. Leider ist heute immer noch die Dampf-Methan – Reformierung zur Erzeugung von grauem Wasserstoff aus Erdgas das gängigste Verfahren.

Welche Farbe der Wasserstoff auch hat: Er kann tiefgekühlt unter Hochdruck in flüssiger Form in schweren Spezialtanks transportiert werden – zu Abnehmern in der Industrie und zu Tankstellen.

Hiervon gibt es aktuell etwa 100 in Deutschland, Tendenz steigend. Die Speicherung von flüssigem Wasserstoff in Fahrzeugen wurde bereits verworfen. Vielmehr wird er gasförmig in Druckbehältern aus faserverstärkten Composit – Werkstoffen mitgeführt; bei Bussen und NKW´s mit einem Druck von 350 bar und bei PKW´s a. G. des knappen Bauraums bei 700 bar. Entsprechend schnell klappt das Völltanken.

Beispiel: Die Wasserstofftanks bei den aktuellen Modellen von Hyundai und Toyota fassen rund 6 kg und sind in 3 bis max. 5 Minuten mit Wasserstoff für etwa 600 – 750 km Reichweite (je nach Fahrweise) vollgetankt.

Ich hoffe ein wenig Licht ins Dunkel gebracht zu haben.

Heinz-Uwe Teuscher  
02.05.2023

Quelle: Hella (Text modifiziert)

## Farben von Wasserstoff:

	<b>Ausgangsstoff</b>	<b>Nebenprodukt</b>	<b>Energie</b>
<b>Grauer Wasserstoff</b>	Erdgas/Kohle	CO <sub>2</sub> in Atmosphäre	Strommix, fossile Brennstoffe
<b>Blauer Wasserstoff</b>	Erdgas/Kohle	CO <sub>2</sub> unterirdisch	Strommix, fossile Brennstoffe
<b>Grüner Wasserstoff</b>	Wasser	O <sub>2</sub>	Regenerative Energie
<b>Türkiser Wasserstoff</b>	Methan	Fester Kohlenstoff	Variabel, optional regenerativ