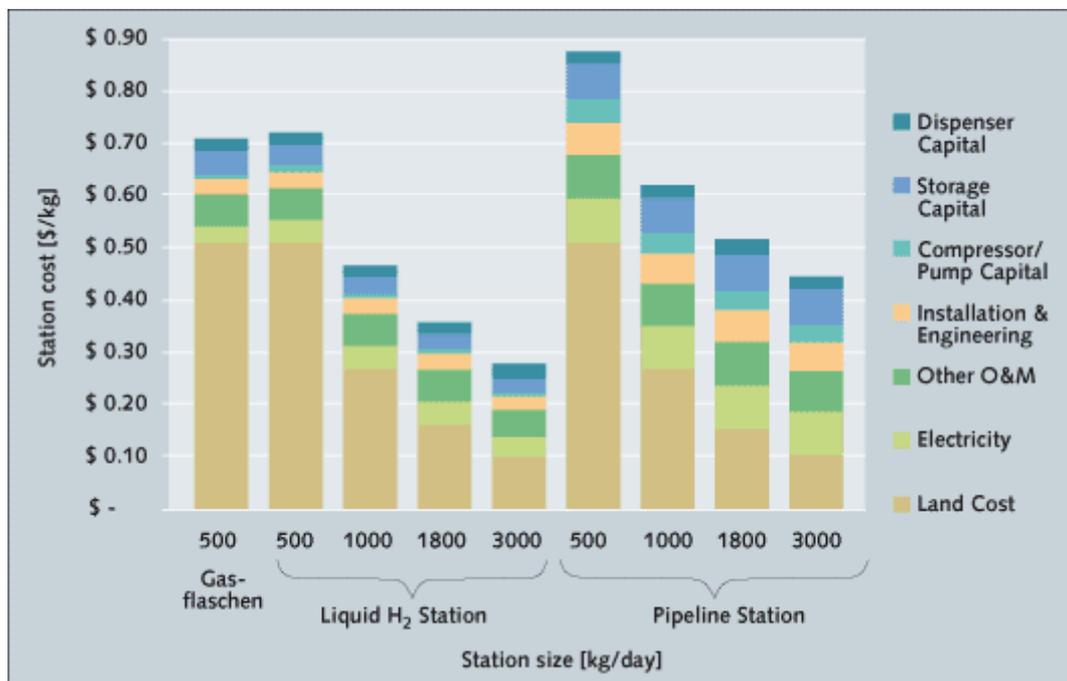


Zahl198
15.03.2007

Wie kommt der Wasserstoff an die Tankstellen? Zu welchen Kosten?

Benzin und Diesel werden in Tanklastzügen zu den Tankstellen transportiert, Erdgas in Hochdruck-Stahlflaschen auf Trailern. Die Speicherung vor Ort geschieht in der Regel unterirdisch. Betankt wird das Fahrzeug durch den (laienhaften) Autofahrer. Die Tankzeit ist mit wenigen Minuten kurz.

An diesem Bild, an das sich Milliarden Autofahrer weltweit gewöhnt haben, muss sich die Wasserstofftankstelle der Zukunft orientieren. Es gibt potentiell drei Anlieferverfahren für Wasserstoff: (1) gasförmig in Hochdruckflaschen auf Trailern; (2) verflüssigt in Tanklastzügen und (3) gasförmig über Pipelines. Welches Verfahren infrage kommt, richtet sich, ähnlich wie bei den fossilen Kraftstoffen, nach der Nachfragedichte im Einzugsgebiet der jeweiligen Tankstelle (wie viele Fahrzeuge pro Zeit), nach dem Nachfragetyp (gasförmig oder flüssig), nach der Lokalisierung der Tankstelle relativ zu der Wasserstoffproduktionsstätte (Elektrolyseanlage, Reformer, Verflüssiger), selbstverständlich nach den Anlieferkosten.



Das Bild zeigt die relativen Kosten einer Tankstelle [US\$/kg; 1 kg Wasserstoff entspricht energetisch ca. 1 Gallone Benzin = 3,785 Liter], aufgetragen über der Wasserstoffnachfrage [kg/day] für die drei erwähnten Anlieferverfahren.

Was ist zu sehen? –

- kleine Tankstellen (500 kg/day) haben hohe Kosten
- Die Kosten sinken mit zunehmender Größe (economy-of-scale)
- Landkosten dominieren (in USA, was sich für Deutschland anders darstellen mag)
- Wasserstoff in Hochdruckflaschen anzuliefern, lohnt sich nur für sehr kleine Tankstellen (man transportiert Stahl, nicht eigentlich Wasserstoff!)
- Flüssigwasserstoff beschert prinzipiell die geringsten Kosten (der Verflüssigungsaufwand wird (über-) kompensiert durch die energiedichte Anlieferung!); über Wiedervergasung kann auch die Nachfrage nach gasförmigem Wasserstoff aus verflüssigtem Wasserstoff gedeckt werden.

Zu beachten ist in allen Fällen die CO₂-Intensität, die sich nach der Primärenergie richtet, aus der Strom für den Betrieb der Kompressoren, Pumpen, Verflüssiger, ... hergestellt wird.

Quelle: Ch. Yang, J. Ogden, Determining the lowest-cost hydrogen delivery mode, Int'l J Hydrogen Energy 32 (2007) 268-286