



Stichworte: Mobilitätssektor, Quartier, Wasserstoff, PtX, Erneuerbare Energien, Sektorkopplung, Energiespeicher, ÖPNV, Gas, Wasserstoff-Fahrzeug, PKW, Wasserstoffbus, Wasserstoffauto, Wasserstoffmobilität



Kurzbeschreibung:

Derzeit nimmt Wasserstoff in der Energieversorgung von Quartieren oder im Mobilitätssektor eine untergeordnete Rolle ein. Da Wasserstoff in der vorhandenen Erdgas-Infrastruktur ohne größere Mehrkosten genutzt werden kann und bei einer Produktion mit erneuerbaren Energien keine zusätzlichen Emissionen entstehen, kann es direkt zur Dekarbonisierung des Mobilitätssektors beitragen.

Innerhalb des Mobilitätssektors kann Wasserstoff über eine Brennstoffzelle in Fahrzeugen eingesetzt werden. Hierbei wird reiner Wasserstoff in einen Gasspeicher getankt und während der Fahrt in der Brennstoffzelle durch eine chemische Reaktion mit Sauerstoff aus der Umgebung in Wasser umgewandelt. Dabei wird elektrische Energie erzeugt, die den Elektromotor des Fahrzeugs betreibt. Die Reichweite der Fahrzeuge wird somit hauptsächlich über die Größe des Wasserstofftanks und die Verfügbarkeit von H₂-Tankstellen limitiert. Momentan wird Wasserstoff vor allem im öffentlichen Personennahverkehr verwendet. Hier bietet sich durch die festen Reichweiten und der Möglichkeit, größere H₂-Speicher zu verbauen, ein optimales Einsatzgebiet für Wasserstoff im Mobilitätssektor an.

Die sichere Versorgung der Fahrzeuge mit Wasserstoff stellt somit eine wichtige Hürde für seinen Einsatz im Mobilitätssektor dar. Innerhalb eines Quartiers kann eine Wasserstofftankstelle zur flächendeckenden Versorgung mit Wasserstoff beitragen. Der Wasserstoff kann über ein Gasnetz von außerhalb des Quartiers bezogen oder bei vorhandenen erneuerbaren Energieerzeugern im Quartier selbst erzeugt werden. Bei hoher Stromerzeugung im Quartier kann die überschüssige Energie in einem Elektrolyseur genutzt werden, um Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff aufzuspalten. In Kombination mit einem Langzeit-Wasserstoff-Speicher kann so der Eigenverbrauch des im Quartier erzeugten Stroms deutlich erhöht werden. Dabei werden keine zusätzlichen CO₂-Emissionen erzeugt, weshalb der grüne Wasserstoff als CO₂-neutral eingestuft werden kann. Besonders Stadtwerke können hier durch eine Verbindung von lokaler Erzeugung erneuerbarer Energien und gegebenenfalls vorhandener Gas-Infrastruktur im Quartier eine kostengünstige Produktion von lokalem Wasserstoff aufbauen.

Vorteile:

Da sowohl bei der Erzeugung von grünem Wasserstoff als auch bei der Rückverstromung im Fahrzeug keine Schadstoffe entstehen, kann dieser als emissionsfrei angesehen werden und trägt zur Dekarbonisierung des Mobilitätssektors bei. Abhängig von der Verfügbarkeit von Wasserstofftankstellen können hohe Reichweiten erreicht werden. Eine Nutzung von Erzeugungsspitzen von erneuerbaren Energien kann das Stromnetz entlasten und Energie in Form des Wasserstoffes über eine längere Zeit im Quartier speichern. Als alternativer Energieträger und zur Langzeitspeicherung besitzt Wasserstoff zukünftig ein besonders hohes Potential. Durch eine eigene Erzeugung von Wasserstoff im Quartier kann der Eigenverbrauch von lokal produziertem Strom erhöht werden. Zusätzlich wird die Unabhängigkeit von Schwankungen an den fossilen Energiemärkten erhöht. Die Aufnahme von Wasserstoff in das eigene Produkt-Portfolio kann sich zukünftig für Stadtwerke oder Energiedienstleister zu einem neuen Geschäftsfeld entwickeln.

Nachteile:

Die größten Hindernisse des Wasserstoffs als Energieträger stellen die Verfügbarkeit und die hohen Kosten dar. Zur Erzeugung des Wasserstoffs wird eine große Menge Energie benötigt, wobei sowohl die Elektrolyse als auch der Transport des Wasserstoffs noch keine hohen Effizienzen erreichen. Bei hohen Transportwegen steigen somit auch die spezifischen Kosten für das Gas. Durch die Verluste bei



der Umwandlung und Rückverstromung ist Wasserstoff im Vergleich zur direkten Nutzung des Stromes in einem kurzfristigen Rahmen nicht sinnvoll. Durch die hohen Wasserstoffkosten und gegebenenfalls zusätzlichen Kosten für den Aufbau einer passenden Infrastruktur im Quartier muss eine Nutzung im Einzelfall wirtschaftlich abgewogen werden.

Verwandte Steckbriefe:

Themen:

- [Wasserstoffstrategien](#)
- [Sektorenkopplung](#)
- [Quartiersversorgung](#)

Technologien:

- [Ladeinfrastruktur](#)
- [Wasserstoffmobilität](#)
- [Elektrolyseur](#)
- [Energiemanagement](#)

Literatur

- [1] *NOW GmbH*, 2021: Leitfaden für Busse mit alternativen Antrieben.
- [2] *EnergieAgentur.NRW GmbH*, 2018: Wasserstoff - Schlüssel zur Energiewende: Beispiele aus Nordrhein-Westfalen von der Herstellung bis zur Nutzung.
- [3] *e-mobil BW GmbH - Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg*: Wasserstoff-Infrastruktur für eine nachhaltige Mobilität: Entwicklungsstand und Forschungsbedarf.
- [4] *Burkhardt, J., Patyk, A., Tanguy, P., Retzke, C.*, 2016: Wasserstoffmobilität im Kontext der Energiewende: Zum Stand der Technik und ihren Umweltauswirkungen.
- [5] *Adolf, J. Dr., Balzer, C. H. Dr., Louis, J. Dr., Schabla, U. Dipl.Ing., Fishedick, M. Prof. Dr., Arnold, K. Dr., Pastowski, A. Dipl.-Soz. Wiss., Schüwer, D. Dipl.-Ing.*, 2017: Shell Wasserstoff-Studie : Energie der Zukunft? : Nachhaltige Mobilität durch Brennstoffzelle und H₂, Hamburg.