

## **Speicherungsmöglichkeiten von Überschuss-Energie mit Wasserstoff oder Methan – ein Vergleich**

In zukünftigen Energiesystemen leisten Wind- und Solarkraftwerke den Hauptbeitrag bei der Stromversorgung. Dabei müssen große Schwankungen bei der Stromerzeugung ausgeglichen werden. Für den kurzfristigen Ausgleich im Bereich einiger Stunden eignen sich dafür Pumpspeicherkraftwerke, wie sie heute schon weltweit eingesetzt werden. Ihr Wirkungsgrad liegt bei etwa 80 Prozent.

Für den Ausgleich längerfristiger Schwankungen im Bereich von Tagen oder Wochen lassen sich nur chemische Speicher auf der Basis von Wasserstoff, Methan oder anderen Gasen bzw. Flüssigkeiten verwenden. Dabei wird im ersten Schritt mit Hilfe der Elektrolyse Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff aufgespalten. Im Wasserstoff stecken dann etwa 70 Prozent der Stromenergie, der Rest steht als Abwärme zur weiteren Nutzung zur Verfügung. In den meisten Fällen wird diese Abwärme jedoch nicht genutzt. Aus Wasserstoff kann dann wieder mit Hilfe von Brennstoffzellen Strom erzeugt werden. Bei dieser Umwandlung entsteht etwa 60 Prozent Strom und 40 Prozent Wärme, die z.B. für Heizzwecke genutzt werden kann. Damit lässt sich ein Speicher realisieren, der aus 100 Prozent Strom wieder etwa 40 Prozent Strom abgeben kann. Der Rest ist jedoch nicht verloren, wenn die Abwärme sowohl bei der Wasserstoff-Herstellung als auch bei der Rückverstromung sinnvoll genutzt wird.

Für Wasserstoff existiert jedoch heute noch keine Infrastruktur in Form von Gasnetzen bzw. Speichern und auch keine Verbraucher wie z.B. Kraftwerke. Bis zu einem geringen Prozentanteil lässt sich jedoch Wasserstoff mit Erdgas mischen und in der heutigen Erdgaswelt nutzen. Speziell ausgestattete Automotoren können z.B. über Wasserstoff-Tankstellen direkt mit Wasserstoff betankt werden. Bei höheren Anteilen von Wasserstoff im Erdgas ändern sich jedoch die Verbrennungseigenschaften. Dies macht eine spezielle Anpassung der Verbraucher erforderlich. Diese Probleme können umgegangen werden, wenn der Wasserstoff über einen weiteren Umwandlungsschritt in Methan (daraus besteht Erdgas) umgewandelt wird. Damit steht diesem Produkt die gesamte Erdgaswelt (Gasnetze, Gasspeicher, Erdgas-Autos, Heizgeräte, Blockheizkraftwerke, Gaskraftwerke) zur Verfügung.

Dies ist der Weg, den Fraunhofer IWES in Kassel und ZSW in Stuttgart verfolgen. Bei der Umwandlung von Wasserstoff in Methan werden zwar etwa 10 Prozent der im Wasserstoff enthaltenen Energie in Form von Wärme frei, die sich ebenso nutzen lässt, wie die Abwärme bei der Kraft-Wärme-Kopplung. Der Schritt über die Methanisierung erspart also den Aufbau einer speziellen Wasserstoff-Infrastruktur.

Betrachtet man also nur den Strom, lässt sich aus der Wasserstofferzeugung und der Rückverstromung ca. 42 Prozent Strom zurückgewinnen. Mit einer zusätzlichen Methanproduktionsstufe kämen noch einmal 10 bis 15 Prozent Wärmeverluste hinzu. Damit ließen sich 36 bis 38 Prozent Strom zurückgewinnen. Wird die bei der Umwandlung anfallende Wärme jedoch genutzt, ergeben sich Energienutzungsgrade von ca. 80 Prozent für beide Verfahren.

Neben der Rückverstromung des Gases bietet es sich auch für den Mobilitätssektor als Erdgasersatz an. Auch die Vermarktung von „grünem“ Erdgas für den Einsatz in Kraft-Wärme-Kopplungs-Aggregaten sowie Wasserstoff als Grundstoff für die Industrie sind nur einige von vielen denkbaren Marktchancen.

**Prof. Dr. Jürgen Schmid, Leiter des Fraunhofer IWES, Kassel**  
**Kontakt: 0561/7294-345; [juergen.schmid@iwes.fraunhofer.de](mailto:juergen.schmid@iwes.fraunhofer.de)**