

Auf dem Weg zu einer künftig sicheren, umweltfreundlichen sowie wettbewerbsfähigen Energieversorgungsstrategie hat sich Deutschland im Sommer 2011 erneut für eine Wende entschieden. Damit verbunden ist eine extrem ambitionierte energiepolitische Zielsetzung, welche bis 2020 eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 40 Prozent und bis 2050 gar um 80 Prozent verfolgt. Gleichzeitig soll der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch bis 2020 auf mindestens 35 Prozent und bis 2050 auf 80 Prozent erhöht werden. Es handelt sich in den nächsten vier Dekaden demnach um die Umsetzung eines Transformationsprozesses, bei dem die wirtschaftlichen Konsequenzen für die Energieabnehmer in den jeweiligen Sektoren nicht absehbar sind. Dabei stellen der Ausbau, die Integration und das Management der regenerativen Stromerzeugung vollkommen neue Anforderungen an den konventionellen Kraftwerkspark, den Stromhandel, den Energietransport, die Verteilung sowie an die die Speicherung von Elektrizität.



Kontakt:
 Technische Universität Dresden
 Fakultät Maschinenwesen
 Institut für Energietechnik
 01062 Dresden
 Prof. Dr.-Ing. habil. Antonio Hurtado
 Tel.: +49-351-463-33653
 Fax: +49-351-463-37076
 E-Mail: Antonio.Hurtado@tu-dresden.de
http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/fakultaet_maschinenwesen/iet



TU-Wissenschaftler entwickeln gemeinsam mit der Industrie neue Speichertechnologien Innovativ und zukunftsfähig: Energiespeicherung am Beispiel des Power-To-Gas-Konzeptes

Der Ausbau erneuerbarer Energien und die damit einhergehende fluktuierende Stromeinspeisung erfordern künftig einen höheren Flexibilisierungsbedarf der Stromversorgungssysteme. Dabei kommt den Speichertechnologien eine Schlüsselrolle zu. Eine attraktive Option zu bisher in Deutschland genutzten Pumpspeicherkraftwerken stellen chemische Speicher dar. Das deutsche Erdgasnetz mit einer geschätzten Gesamtkapazität von 200TWh_{th} ist die Basis für derzeit laufende Forschungs- und Entwicklungsarbeiten. Erdgas besteht hauptsächlich aus Methan, und die Idee zur Energiespeicherung besteht darin, Wasserstoff, welcher als Sekundärenergieträger mit überschüssigem regenerativem Strom mittels Wasserelektrolyse bereitgestellt werden kann, beizumischen.

Methan als Energiespeicher

Das Power-to-Gas-Konzept zur Bereitstellung von „regenerativem Wasserstoff“ enthält im Wesentlichen zwei Hauptprozessstufen und bedeutet eine signifikante Flexibilisierung des Stromnetzes. Die erste Stufe bildet die Wasserelektrolyse, bei der als Hauptprodukt H₂ anfällt, welcher in einem weiteren Schritt mittels thermochemischer Synthese mit CO₂ verbunden wird. Dabei wird das Endprodukt „EE-Methan“ CH₄ erzeugt. Der Transport von Erdgas über große Entfernungen ist mit erheblichen Mengenverlusten und Emissionen verbunden. Bei Transportstrecken von bis zu 6.000 km (z. B. Erdgas aus der Russischen Föderation) können die Erdgasverluste bis zu 1,4 % betragen. Die Bereitstellung von Wasserstoff/Methan aus erneuerbaren Energien kann somit zu einer Reduktion des Bedarfs an Import-Erdgas beitragen.

Neben der Möglichkeit der Wiederverstromung sind Anwendungen dieser Technologie innerhalb der Energiesektoren Wärme und Verkehr zu finden. Gerade die Möglichkeit der Anwendung von EE-Methan im Verkehr ist von besonderer Bedeutung,

da bereits heute der Betrieb eines Kraftfahrzeugs mit EE-Methan zum Stand der Technik gehört. Eine umweltfreundliche Lösung zur Reichweitenbegrenzung durch Elektromobilität könnte erreicht werden.

Schlussfolgerung und Ausblick

Es werden derzeit vielfältige Nutzungspfade für Wasserstoff bzw. Methan aus erneuerbarer Energie diskutiert, die auf verschiedenen Märkten mit anderen Produkten bzw. Anwendungen konkurrieren. So führt Strom aus off-shore-Windkraftanlagen auf Grund der hohen Anzahl an Volllaststunden zu einer effizienten Auslastung der Elektrolyse. Wird eine der Elektrolyse nachgeschaltete Methanisierung berücksichtigt, so resultiert daraus ein einfacherer Zugang zum Erdgasnetz. Jedoch führt dieser Prozess zu einer Senkung des Wirkungsgrades, womit eine Erhöhung der Kosten einhergeht.

Derzeitige Forschungs- und Entwicklungsprojekte untersuchen die Wettbewerbsfähigkeit von Speicher- und Erzeugungskapazitäten und sollen den Nachweis erbringen, inwieweit die hier beschriebene Technologie einen künftigen Beitrag zu einem flexibleren Energiesystem darstellt. Am Institut für Energietechnik der TU Dresden werden – gemeinsam mit Industrieunternehmen – die Wechselwirkungen für alle Nutzungspfade intensiv analysiert und Synergien mit anderen Systemen für unterschiedliche Energiesektoren herausgearbeitet. Weitere Untersuchungen zu den Themen Speicherbedarf, Marktmechanismen bei Investitionen und Rahmenbedingungen sowie Investitionen für Langzeitspeicher mit europäischer Perspektive sind jedoch notwendig. Die Integration der regenerativen Stromerzeugung ins Stromsystem bei gleichzeitiger Gewährleistung der Versorgungssicherheit trotz stark fluktuierender Bereitstellung aus Wind- und Solarkraftwerken, wird ein Tandem aus erneuerbaren Energien und konventionellen Kraftwerken erfordern.

