

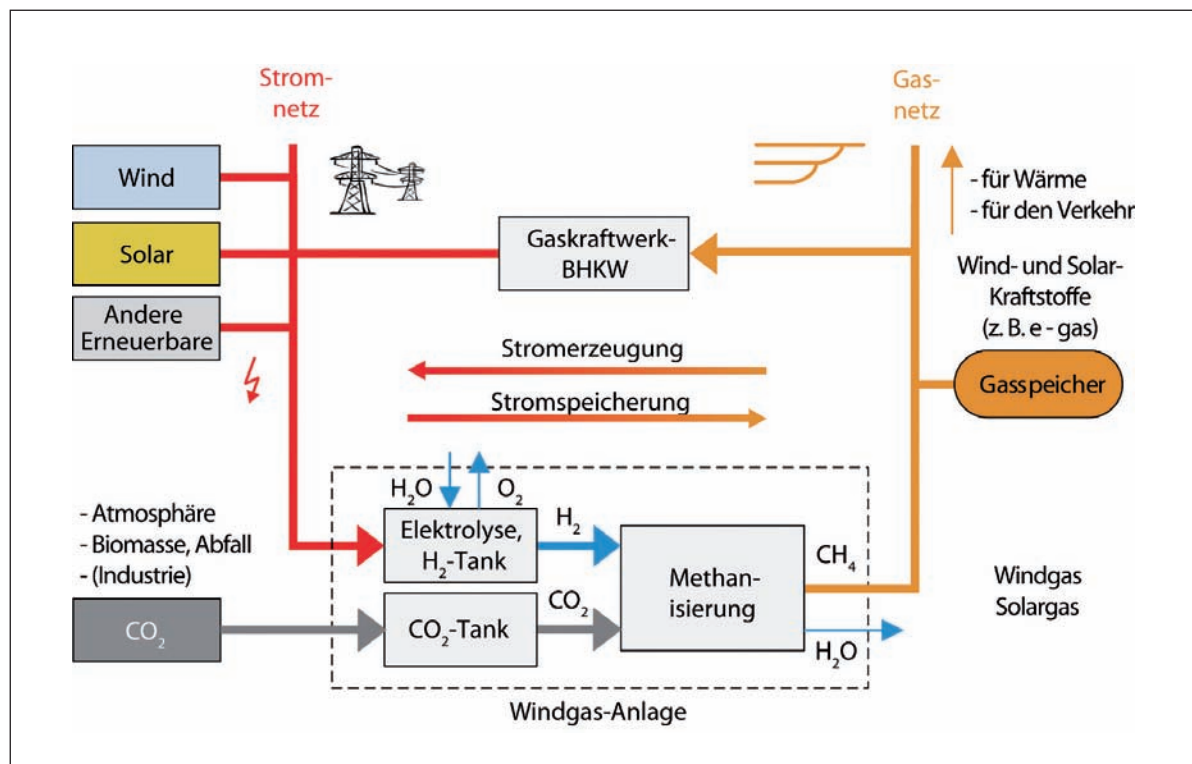
Power-to-Gas an der Forschungsstelle Energienetze und Energiespeicher (FENES) an der OTH Regensburg

ENERGIE-SPEICHERWENDE: POWER-TO-GAS ALS ESSENZIELLER BESTANDTEIL DER ZUKÜNFTIGEN ENERGIE-VERSORGUNG

Bereits das heutige, noch zu großen Teilen fossil geprägte Energieversorgungssystem basiert maßgeblich auf in fossilen Rohstoffen gespeicherter Son-

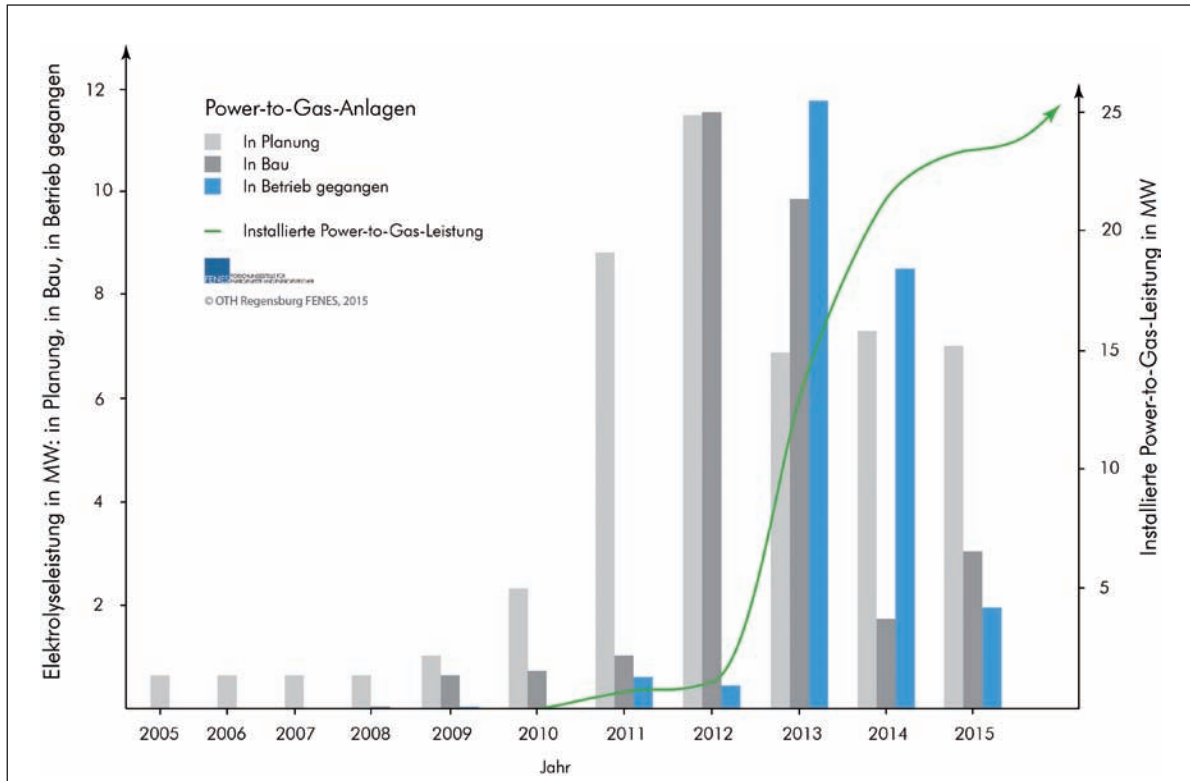
nenenergie. Diese bisher einseitige Nutzung (durch Ausspeicherung) fossiler Ressourcen gilt es im Rahmen der Energiewende durch alternative Formen der Energiespeicherung, eine an Angebot und Nachfrage angepasste Fahrweise von Erzeugung und Verbrauch sowie durch angemessenen Aus- und Umbau der bestehenden Energieverteilung zu ersetzen. Eine exakte Angabe, wann Stromspeicher in welchem Maße benötigt werden, ist aufgrund einer Vielzahl verschiedener Einflussfaktoren wie beispielsweise der Entwicklung des Netzausbaus derzeit nicht möglich. Allein die Überschüsse aus regenerativer Erzeugung im Stromsystem werden sich Sterner und Stadler (2014) zufolge gegen Ende der Energiewende auf bis zu 60–100 TWh im Jahr belaufen, was über 10 % der Bruttostromproduktion in Deutschland im Jahr 2012 entspricht.

Dem Speicherkonzept Power-to-Gas (auch „Windgas“) wird dabei zweifellos eine Schlüsselrolle zuteil. Keine andere Speicheroption bietet derart vielseitige Integrations- und Verknüpfungsmöglichkeiten, um die erforderlichen Speicherkapazitäten im Stromsystem zu erreichen sowie die Dekarbonisierung der anderen Energiesektoren (Wärme/Kälte, Verkehr und Chemie) zu ermöglichen.



Windgas-Konzept mit Methanherzeugung. Aus erneuerbarem Strom wird mittels Elektrolyse Wasserstoff produziert, der in einer (biologischen oder chemischen) Methanisierungseinheit zu Erdgassubstitut aufbereitet und als erneuerbarer Energieträger ins Gasnetz eingespeichert werden kann. Dort steht er in allen Energiesektoren für verschiedene Anwendungen (z. B. Rückverstromung, Heizung, Mobilität, chemischer Grundstoff etc.) zur Verfügung.

Quelle: Sterner und Stadler 2014.



Entwicklung der Windgas-Anlagenkapazität in Deutschland in den Jahren 2005 bis 2015/17: Durchbruch der Windgas-Technologie zeichnet sich ab den Jahren 2009 bis 2012 sowohl in langfristiger Planung als auch in bereits in Betrieb befindlichen Anlagen ab.

Power-to-Gas nutzt erneuerbaren Strom, um chemische Energieträger herzustellen. In der Einspeicherung wird Wasserstoff (H₂) über eine Elektrolyse (alkalische, Membran- oder Hochtemperaturelektrolyse) erzeugt. Daran anschließen kann eine Methanisierung, welche aus H₂ und CO₂ Methan (CH₄) erzeugt, welches vollständig kompatibel mit der vorhandenen Erdgasinfrastruktur ist und als Substitut das fossile Erdgas ersetzen kann. Zur Speicherung und dem Transport dienen das Gasnetz, Poren- und Kavernenspeicher oder Druckgastanks. Das Speichergas kann äußerst flexibel über verschiedene Entladetechnologien (z. B. Gasturbine (Strom/Wärme), Erdgas-Verbrennungsmotor (Mobilität/ Strom/Wärme), Gastherme (Wärme), etc.) in Anwendungen der Energiewirtschaft sowie Abnehmer der chemischen Industrie genutzt werden.

Um die im Zuge der Energiewende zunehmend wetterabhängig fluktuierende Stromerzeugung zu verstetigen, wird Power-to-Gas die einzige national verfügbare Speichertechnik, um relevante Energiemengen auch längerfristig (im Monats- und Jahresbereich) zu verschieben. Herkömmliche Speicher (wie beispielsweise Pump- oder Batteriespeicher) sind lediglich in der Lage, Schwankungen im Minuten- bis Tagesbereich abzufedern.

Power-to-Gas befindet sich derzeit in einem Entwicklungsumfeld von rasant zunehmender Bedeutung. Nachdem im Jahr 2005 die erste Anlage dieser Art in Planung ging, sind heute bereits über 23 MW Elektrolyseleistung in Power-to-Gas-Pilotprojekten realisiert. Bei günstiger Entwicklung der Rahmenbedingungen, das heißt der Ermöglichung einer sektorenübergreifenden wirtschaftlichen Speicherung durch reduzierte Abgabenlast, ist bis 2017 derzeit mit knapp 31 MW projektiierter Windgas-Leistung in Europa zu rechnen (s. Bild 3). Auch weltweit nimmt das Interesse an Power-to-Gas stark zu und es ist mit einer Einführung der noch jungen Technologie am Markt in naher Zukunft zu rechnen. Dabei zunächst verursachte Mehrkosten können jüngsten Untersuchungen von FENES zufolge zukünftig durch Ausnutzung von Überschussstrommengen aus Wind- und Photovoltaik mehr als ausgeglichen werden.

Autor:

Martin Thema M.Sc., B.Eng.
Thomas Estermann M.Sc., B.Eng.
Andreas Hofrichter M.Sc., B.Eng.
FENES OTH Regensburg
Seybothstraße 2, 93053 Regensburg
T +49 941 9439200
martin.thema@oth-regensburg.de
www.oth-regensburg.de