

STORE&GO: Power-to-Gas als Eckpfeiler eines decarbonisierten Energiesystems

Simon Verleger, Frank Graf und René Schoof

Power-to-Gas, Sektorenkopplung, Methanisierung, Roadmap

Im STORE&GO-Projekt demonstrieren die Forschungspartner in drei europäischen Ländern drei verschiedene Power-to-Gas-Technologien unter unterschiedlichen Standortbedingungen. Eine umfassende Begleitforschung untersucht Umweltaspekte, Kostenentwicklungen und die gesetzlich-regulatorischen Rahmenbedingungen. Ein zentrales Ziel ist die Entwicklung einer europäischen Power-to-Gas-Roadmap.

STORE&GO: Power-to-gas as a key enabler for a CO₂-neutral energy system

The research partners in the STORE&GO project demonstrate three different power-to-gas technologies in three European countries with diverse testing environments. Extensive research in cross-cutting activities focusses on environmental aspects, cost developments and the legal/regulatory framework. A central outcome of the project will be a European power-to-gas roadmap.

Die Europäische Union (EU) hat sich ambitionierte Ziele zur Verminderung von Treibhausgasen (THG) gesetzt: eine Reduktion um mindestens 40 % bis 2030 und um 80-95 % bis 2050, verglichen mit 1990. Damit diese Ziele erreicht werden können, muss der Großteil der Energiegewinnung von fossile auf erneuerbare Quellen umgestellt werden. Da erneuerbare Quellen Energie zumeist schwankend und nicht zu allen Stunden eines Jahres liefern, sind Langzeitspeicher eine Notwendigkeit.

Ein Projekt im Rahmen des EU-Forschungs- und Innovationsprogramms „Horizon 2020“, geleitet von der DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut, treibt die Integration von Power-to-Gas- (PtG-) Technologien in das künftige europäische Energiesystem voran. Das Projekt „Innovative Large Scale Energy STORagE Technologies & Power-to-Gas Concepts after Optimisation“ (STORE&GO) (**Bild 1**) beinhaltet die Demonstration von drei verschiedenen PtG-Konzepten in Falkenhagen (Deutschland), Solothurn (Schweiz) und Troia (Italien). Die Arbeiten bauen auf Forschungsergebnissen auf, welche

die technische Machbarkeit von PtG-Technologien bereits gezeigt haben. Sie zielen darauf ab, zu demonstrieren, dass die Technologie in den Alltagsbetrieb europäischer Energienetze integriert werden kann.

Das Projekt hat ein Gesamtvolumen von € 28 Mio. und umfasst 27 Partnerorganisationen aus Deutschland, Frankreich, Italien, den Niederlanden, Österreich und der Schweiz. Die fortlaufend durch gegenseitige Zusammenarbeit generierten Forschungsergebnisse werden in einer Vielzahl von Berichten dokumentiert. Sie werden auf der Projektwebseite (www.storeandgo.info) der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Die Partner sind überzeugt, dass die gesetzten Ziele nur durch eine sehr enge Kooperation erreicht werden können. Eine genaue Analyse der Stärken der verschiedenen PtG-Technologien wird es den Forschern ermöglichen, Empfehlungen abzuleiten, wann und wo PtG mit welcher Technologie sinnvoll eingesetzt werden kann. Dafür arbeiten Partner aus allen relevanten Bereichen zusammen: große und kleine Unternehmen sowie verschie-

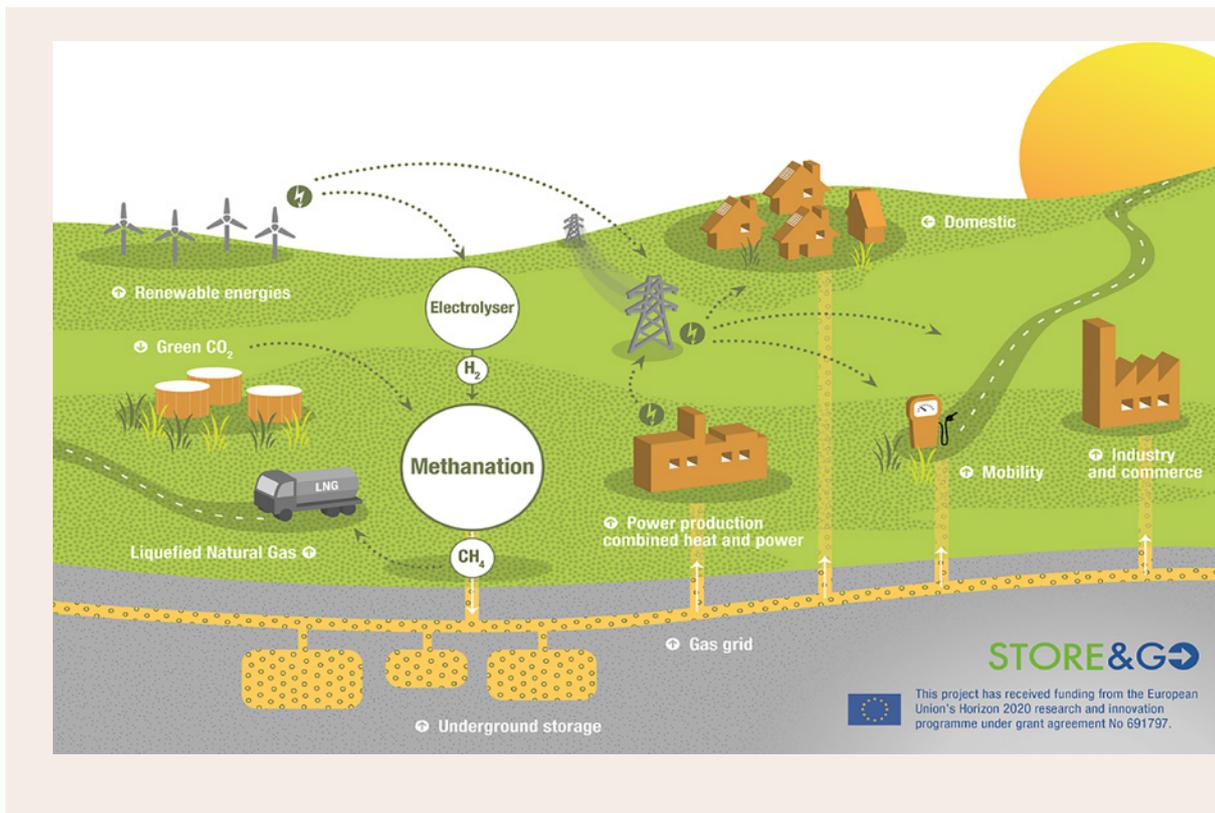


Bild 1: Das Projekt STORE&GO wird von der DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut geleitet

dene Forschungseinrichtungen. Das Konsortium ist überzeugt, dass es nicht genügt, der Öffentlichkeit lediglich eine neue erfolgsversprechende Technologie zu präsentieren. Für Entscheidungsträger und Investoren ist wichtig, wie, wann und wo diese Technologien mit einem funktionierenden Geschäftsmodell eingesetzt und wie dabei die hohen Anforderungen an den Klimaschutz und die Versorgungssicherheit gewährleistet werden können. Die Industriepartner bringen umfangreiche Erfahrungen im Bereich der Verfahrenstechnik sowie bei der Planung, Errichtung und dem Betrieb von Energieanlagen mit in das Projekt ein. Dies ist unabdingbar, beispielsweise um externe Prozesse wie behördliche Genehmigungen zeitlich effizient zu gestalten. Außerdem ist ihr finanzieller Eigenbeitrag essentiell.

Das Konsortium arbeitet kontinuierlich daran, die Energieverluste und Kosten der aktuellen Anlagentechnologien weiter zu reduzieren. Dabei wird immer wieder deutlich, dass PtG im aktuell geltenden gesetzgeberischen und regulatorischen Rahmenwerk nicht ausreichend bedacht ist. Derzeit bestehen weitgehend getrennte Regelungsregime und Geschäftsprozesse für Strom und Gas. Folglich können die Schnittstellen und Synergiepotenziale einer Kopplung nicht genutzt werden. Das schafft eine Reihe von Schwierigkeiten, da beispielsweise ungeklärt ist, wer eine PtG-Anlage kommerziell betreiben darf – Netzbetreiber oder Gasproduzent.

Die notwendigen Genehmigungsverfahren sind hier unklar und der Betrieb der Anlagen kann möglicherweise mehrfach Gebühren unterworfen sein. Das STORE&GO-Konsortium würde hier Änderungen begrüßen und hofft, dass PtG in der derzeitigen Überarbeitung der EU-Gesetzgebung berücksichtigt wird.

Jedes der drei in STORE&GO umgesetzten PtG-Konzepte setzt eine neue Methanisierungstechnologie ein, die auf den jeweiligen Anwendungsfall zugeschnitten wurde. Die drei PtG-Anlagen werden für den realistischen Alltagsbetrieb in bestehende Strom-, Wärme- und Gasnetze eingebunden. Somit werden die Standortbetreiber klimaneutrales, erneuerbares Methan ins Gasnetz einspeisen oder in Form von verflüssigtem Gas bereitstellen, sodass das Gas für beliebig breit gefächerte Endanwendungen genutzt werden kann. Die Demonstrationsstandorte bieten sehr unterschiedliche Umgebungen für die Erprobung: verschiedene Netzarten und -topologien – wie Verteil- oder Transportnetze –, unterschiedliche klimatische Verhältnisse und verschiedene CO₂-Quellen wie Bioethanol, Klärschlamm und direktes Abscheiden aus der Luft. So können die Experten wertvolle Forschungsergebnisse sammeln und die Vorteile von PtG in unterschiedlichen Umgebungen analysieren und vergleichen.

Die beiden Reaktoren an den Standorten, die thermo-katalytische Methanisierung nutzen, sind auf ein



Bild 2: Pilotanlage WindGas Falkenhagen

(Foto: © Uniper)

verbessertes Wärmemanagement der exothermen Methanisierungsreaktion ausgelegt. Das gewährleistet hohe Reaktionsraten von Wasserstoff und CO_2 zu Methan. Die Forscher erwarten außerdem, dass die neuartigen Reaktorkonzepte bauliche Vorteile aufweisen, die zu Kosteneinsparungen führen. Die am dritten Standort eingesetzte Methanisierungstechnologie basiert auf der mikrobiologischen Umsetzung von Wasserstoff und CO_2 zu Methan mit Hilfe von sogenannten Archaeen (methanbildende Mikroorganismen). Dieses Konzept verspricht hohen praktischen Nutzen, besonders im Zusammenspiel mit Bestandsbiogasanlagen in ländlichen Gegenden.

Das Konsortium ist zuversichtlich, mittels umfangreicher Begleitforschung die Markteinführung von PtG beschleunigen zu können. Dazu gehört, Geschäftsmodelle zu erkennen, eine europäische Landkarte mit den vielversprechendsten PtG-Standorten zu entwickeln und eine europäische Roadmap zu entwerfen. Die Roadmap wird ein zentrales Ergebnis des Projekts darstellen und Empfehlungen enthalten, in welchen Anwendungsfeldern PtG kurz-, mittel- und langfristig zum Einsatz kommen kann.

Neben der eigentlichen Projektarbeit ist STORE&GO auch in die Bridge-Initiative involviert, eine europäische Austauschplattform bestehend aus derzeit 36 über „Horizon 2020“ geförderten Projekten aus den Bereichen Low Carbon Energy, Smart Grids und Energiespeicher. Das

Konsortium setzt sich dafür ein, dass weitere Unterstützung über das neue EU Forschungsrahmenprogramm „Horizon Europe“ gewährt wird.

Die Projektpartner sind mit dem derzeitigen Projektfortschritt zufrieden und zuversichtlich, die Projektziele zu erreichen. Damit wird ein wichtiger Beitrag zur Energiewende und zum Klimaschutz realisiert.

Status WindGas Falkenhagen

In der Pilotanlage WindGas Falkenhagen (**Bild 2**) demonstriert der Projektpartner Uniper SE seit August 2013, wie erneuerbarer Strom aus umliegenden Windkraft- und Solaranlagen zur Erzeugung von Wasserstoff mittels Elektrolyse genutzt werden kann. Die Pilotanlage erzeugt unter Einsatz innovativer Technologie aus ca. 2 MW elektrischen Überschussstroms aus erneuerbaren Quellen bis zu $360 \text{ m}^3/\text{h}$ (NTP) Wasserstoff. Dieser Wasserstoff wird bis zu 2 Vol.-% bei einem maximalen Betriebsüberdruck von 55 bar über eine Anbindungsleitung in das Hochdruckerdgasnetz der Ontras Gasnetz Transport GmbH eingespeist.

Um die bestehende Erdgasinfrastruktur auch in größerem Umfang als Speicher- und Transportsystem nutzen zu können, wurde im Juli 2017 der Grundstein für die neue Methanisierungsanlage und weitere dafür notwendige Komponenten direkt neben dem bestehenden Standort im Rahmen des Projektes STORE&GO gelegt.

Nach gut einjähriger Bauzeit wurde die neue Methanisierungsanlage am 09.05.2018 im Beisein des Anlagenpaten, Dr. Christian Ehler, Mitglied des Europäischen Parlaments, feierlich eröffnet.

Die Methanisierungsanlage produziert bis zu 57 m³/h SNG (Synthetic Natural Gas, bei Normaldruck und -temperatur), was in etwa einer Brennstoffleistung von 600 kW entspricht. Zum Vergleich: Mit der in einer Stunde an der Anlage erzeugten Gasmenge könnte man eine 50 m² Wohnung etwa einen Monat lang klimaneutral beheizen. Zudem wird die beim Prozess entstehende Wärme von dem benachbarten Furnierwerk genutzt. Das erforderliche CO₂ kommt in flüssiger Form von einer Bioethanolanlage und wird vor Ort für den Methanisierungsprozess verdampft. Als Methanisierungstechnologie kommt ein neuartiger katalytischer Wabenreaktor zum Einsatz, der vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) entwickelt wurde. Der Projekt- und Standortpartner thyssenkrupp Industrial Solutions hat diesen in die für das Projekt erforderliche Größenordnung weiterentwickelt und die Anlage in Falkenhagen errichtet. Gemeinsam mit thyssenkrupp, KIT und der DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut wird Uniper die Anlage 24 Monate betreiben und die neue Technologie unter realen Betriebsbedingungen testen.

Autoren

**Dr. Simon Verleger**

DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut
des Karlsruher Instituts für Technologie
(KIT) |
Karlsruhe |
Tel.: +49 721 608 412 81 |
verleger@dvgw-ebi.de

**Dr. Frank Graf**

DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut
des Karlsruher Instituts für Technologie
(KIT) |
Karlsruhe |
Tel.: +49 721 608 412 21 |
graf@dvgw-ebi.de

**René Schoof**

Uniper Energy Storage GmbH |
Essen |
Tel.: +49 201 946 14 565 |
rene.schoof@uniper.energy



ENERGIESPEICHER & SEKTORENKOPPLUNG

Sichern Sie sich Ihr persönliches Freixemplar
an unserem Verlagsstand auf der
diesjährigen gat (Stand B-24)!

