

## Die Technologie

Das Power-to-Gas-Verfahren basiert auf dem Prinzip der Elektrolyse. Hierbei wird Wasser mit Hilfe von Strom aus Erneuerbaren in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten. Der so entstandene grüne Wasserstoff kann direkt für umweltfreundliche Anwendungen genutzt werden. Alternativ kann man ihn auch über das vorhandene Gasnetz dem Erdgas bis zu einem Anteil von maximal zehn Prozent beimischen.

In einem weiteren Schritt, der sogenannten Methanisierung, reagiert Wasserstoff mit  $\text{CO}_2$ . Es entsteht Methan. Dieses synthetische Erdgas kann ohne Einschränkungen in das Gasnetz eingespeist werden. Bleibt die Frage, wo das  $\text{CO}_2$  herkommt: Als nachhaltige Quelle kann beispielsweise eine Biogasanlage dienen.

Es gibt verschiedene Technologien: Neben der konventionellen alkalischen Elektrolyse gibt es effizientere und kompaktere PEM-Elektrolyseure (Proton Exchange Membrane). Bei der PEM-Elektrolyse erzeugt eine halbdurchlässige Polymembran

an der Elektrode unter hohem Druck Wasserstoff. Im Vergleich zu herkömmlichen alkalischen Elektrolyseuren sind die Energieverluste geringer und der Wasserstoff ist reiner. Zudem haben PEM-Elektrolyseure eine bessere Lastdynamik und können daher vorübergehend im Überlastbetrieb eingesetzt werden. Beide Elektrolyseure sind für Power-to-Gas-Anwendungen geeignet.

Mit unseren Pilotanlagen WindGas Hamburg (PEM-Elektrolyse) und WindGas Falkenhagen (alkalische Elektrolyse und Methanisierung) sammeln wir wertvolle Erfahrungen hinsichtlich Bewertung und Betrieb innovativer Elektrolyseur-Technologien. Hierbei eröffnen sich neue Perspektiven für effiziente und wirtschaftliche Power-to-Gas-Lösungen.

## Power-to-Gas am Beispiel unserer Anlage WindGas Falkenhagen

### Projektphase 1

- Bau und Betrieb einer konventionellen alkalischen Elektrolyse
- Einspeisung des Wasserstoffs in das angebundene Gasnetz der ONTRAS
- Gemeinschaftsprojekt mit E.DIS AG und Uniper Technologies GmbH

In unserer Pilotanlage WindGas Falkenhagen demonstrieren wir seit August 2013, wie der erneuerbare Strom zur Erzeugung von Wasserstoff durch Elektrolyse genutzt wird. Die Speicheranlage erzeugt unter Einsatz innovativer Technologie aus ca. 2 MW Windkraft mittels Elektrolyse bis zu  $360 \text{ Nm}^3/\text{h}$  Wasserstoff. Diesen Wasserstoff speisen wir mit bis zu zwei Volumenprozent bei einem maximalen Betriebsüberdruck von 55 bar über eine Anbindungsleitung in das Hochdruckerdgasnetz der ONTRAS ein. Dank dieses Verfahrens können Erneuerbare Energien auf effektive Weise gespeichert und transportiert werden.

### Für weitere Fragen zum Thema Power-to-Gas wenden Sie sich bei Uniper bitte an:

Lisann Schlesiger  
T +49 1 60-90 90 44 58  
lisann.schlesiger@uniper.energy

### Projektphase 2

- Bau und Betrieb einer Methanisierungsanlage
- Gemeinschaftsprojekt mit thyssenkrupp Industrial Solutions AG, Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) und Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- Teil des EU-geförderten Forschungs- und Entwicklungsprogramms STORE&GO

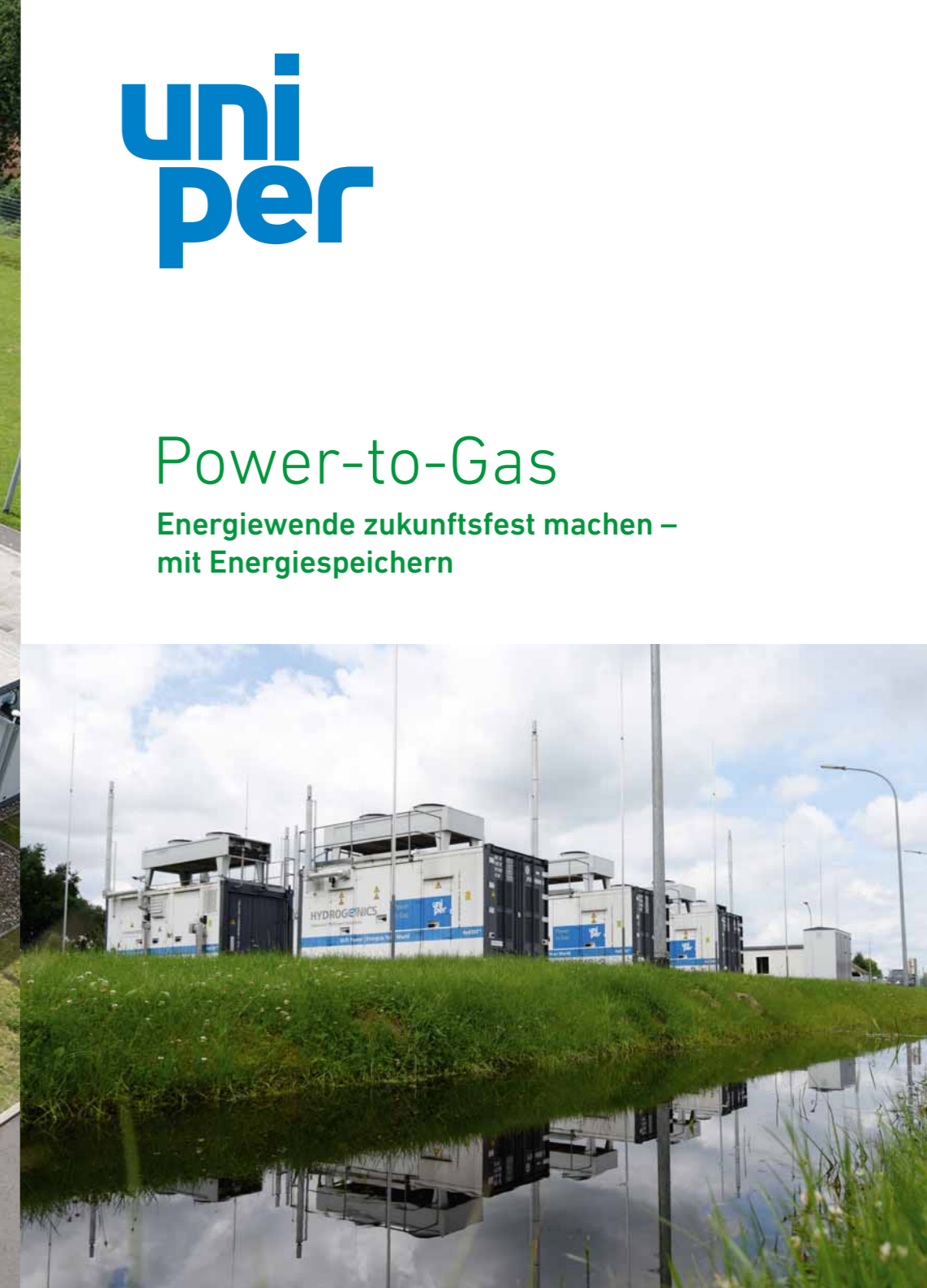
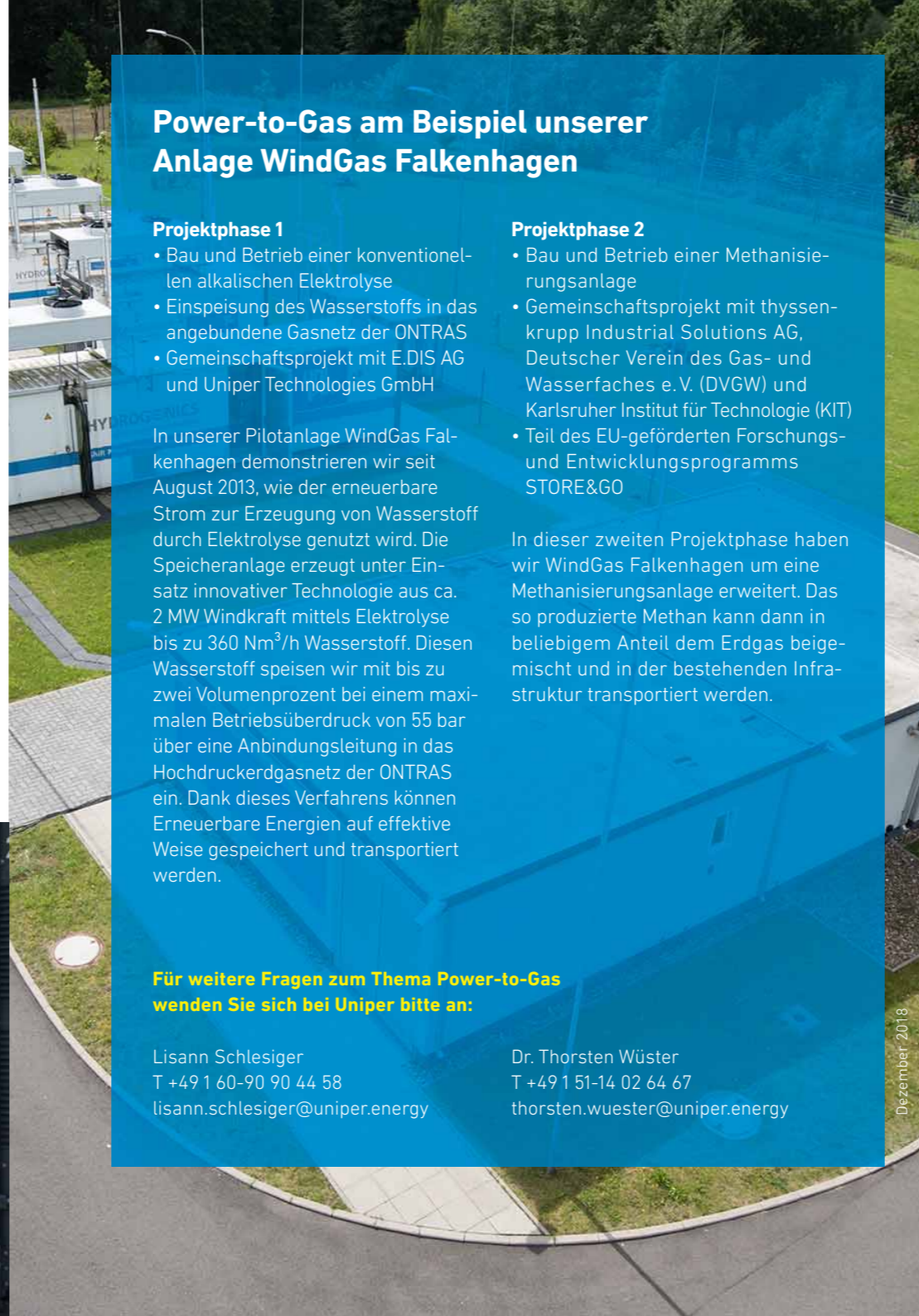
In dieser zweiten Projektphase haben wir WindGas Falkenhagen um eine Methanisierungsanlage erweitert. Das so produzierte Methan kann dann in beliebigem Anteil dem Erdgas beigemischt und in der bestehenden Infrastruktur transportiert werden.

Dezember 2018

# uni per

## Power-to-Gas

Energiewende zukunftsfest machen –  
mit Energiespeichern

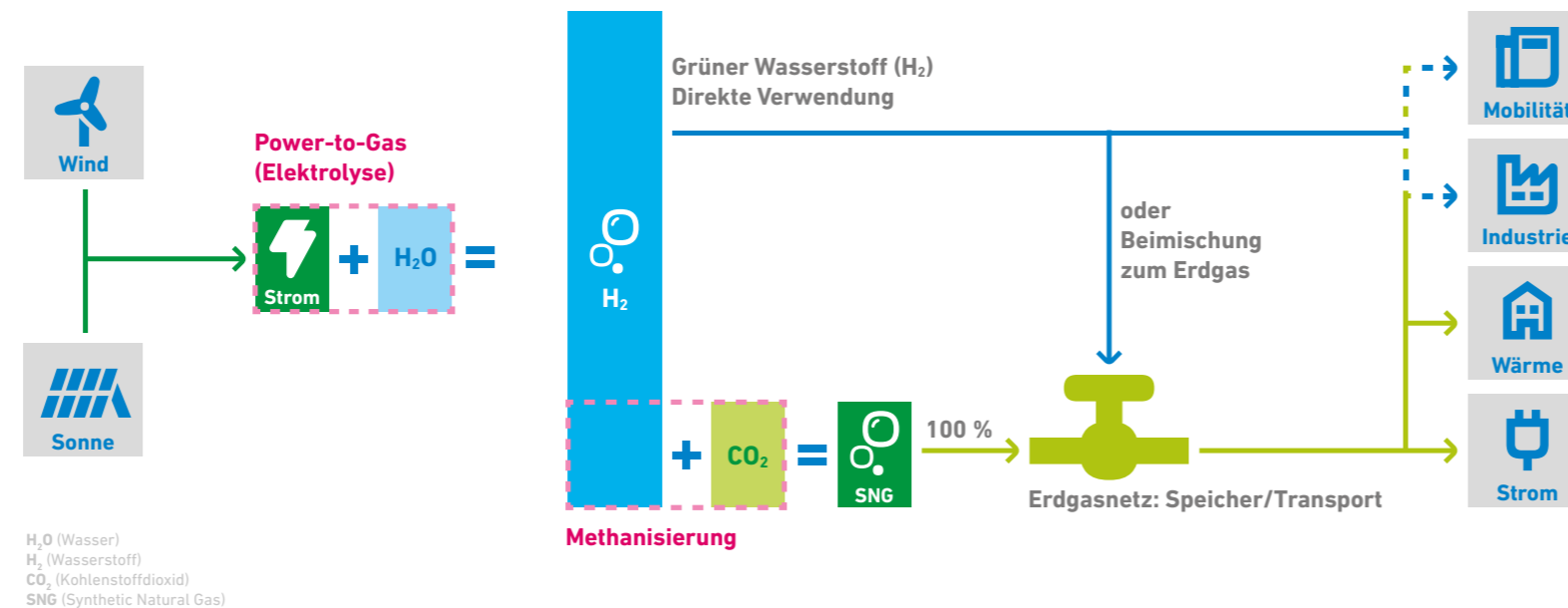


## Power-to-Gas auf einen Blick

- Power-to-Gas bei Uniper: Grüner Strom aus Erneuerbaren Energien bekommt ein zweites Leben – als umweltfreundliches Gas.
- Technisches Verfahren: Mittels Elektrolyse wird der grüne Strom in grünen Wasserstoff umgewandelt.
- In einem zweiten Verfahrensschritt wird aus dem grünen Wasserstoff durch Methanisierung grünes Gas hergestellt. Dieses kann unbegrenzt in die bestehende Gas-Infrastruktur eingespeist werden.
- Die Energie des grünen Stroms lässt sich auf diese Weise langfristig speichern, um genau dann abgerufen zu werden, wenn sie gebraucht wird. So sorgen wir dafür, dass überschüssiger grüner Strom sauber und effizient genutzt wird.
- Wasserstoff ist ein klimafreundliches Gas: Bei Herstellung und Verbrennung entstehen keinerlei CO<sub>2</sub>-Emissionen.
- Es ergeben sich neue Verwendungsmöglichkeiten in der Industrie, im Wärmemarkt und in der Mobilität – so verbessert sich die Klimabilanz.
- Power-to-Gas trägt zum Gelingen der Energiewende bei, indem es CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert und unnötige Kosten beim Netzausbau vermeidet.
- Power-to-Gas ist eine marktreife Technologie, für deren Nutzung ein verbesserter regulatorischer Rahmen nötig ist.

## Wie kommt Power-to-Gas in den Markt?

Die Technologie ist nicht nur klimafreundlich – sie ist auch marktreif. Jetzt ist die Politik am Zug. Die wesentliche Rolle von Power-to-Gas für das Gelingen der Energiewende und für den Umwelt- und Klimaschutz wird in den rechtlichen Rahmenbedingungen noch nicht ausreichend reflektiert. Daher ist ein politisches Gesamtkonzept für Energiespeicher notwendig, das Technologien wie Power-to-Gas eine wirtschaftliche Perspektive eröffnet, damit sie ihren so dringend benötigten Beitrag zum Gelingen der Energiewende leisten können.



## Wir machen Erneuerbare noch besser nutzbar

Ein Großteil der deutschen Windparks befindet sich im Norden und Nordosten des Landes. Gebraucht wird der Strom hingegen überwiegend in Süddeutschland. So lässt sich beispielsweise in Schleswig-Holstein deutlich mehr Strom aus Windkraft erzeugen, als vor Ort benötigt wird. Folglich müsste der Strom über weite Strecken transportiert werden, um verbraucht werden zu können. Der dafür notwendige Netzausbau kommt aber nicht mit ausreichendem Tempo voran.

Wenn der grüne Strom aus Erneuerbaren keinen Abnehmer findet, müssen die Anlagen abgeregelt werden und produzieren nicht mehr weiter – die Kosten für diesen

„Wegwerfstrom“ trägt der Verbraucher. Das ist nicht nur ineffizient, sondern auch volkswirtschaftlich unsinnig. Dabei gibt es sinnvolle Verwendungsmöglichkeiten für diesen Strom – durch Power-to-Gas: für den Klimaschutz und das Gelingen der Energiewende.

## Energiespeicher für mehr Versorgungssicherheit

Speicher ermöglichen es, Energie genau dann bereitzustellen, wenn sie gebraucht wird – unabhängig von Ort, Zeit und Wetterverhältnissen. Indem wir grünen Strom in Wasserstoff und ggf. in einem zweiten Schritt in synthetisches Erdgas (Methan) umwandeln, können wir große Mengen davon über lange Zeiträume speichern und

flexibel zur Verfügung stellen: für die Momente, in denen der Wind nicht weht und die Sonne nicht scheint, also kein grüner Strom produziert wird. Dazu speisen wir das entstehende Gas direkt ins deutschlandweite Erdgasnetz ein und transportieren es zum Kunden.

Das Beste daran: Dieses Erdgasnetz gibt es bereits. Wir können also auf die seit vielen Jahren funktionierende Infrastruktur mit Leitungen und Speichern zurückgreifen, um Strom aus Erneuerbaren zu speichern und bei Bedarf vom Norden in den Süden zu transportieren.

Auf diese Weise können die Kosten der Energiewende begrenzt werden. Denn: Indem diese schlaue Art der Energiespeichermöglichkeit genutzt wird, lässt sich unnötiger und teurer Netzausbau vermeiden.

## Schnelle Erfolge für das Klima

Mit Power-to-Gas kann umweltfreundlicher grüner Strom schon heute für eine Vielzahl von Anwendungen nutzbar gemacht werden. Das Stichwort heißt „Sektorenkopplung“: Darunter verstehen wir die Verbindung der drei Energiebereiche Stromerzeugung, Wärme und Verkehr. Diese Bereiche gemeinsam zu denken, eröffnet neue Möglichkeiten und Synergien: In Raffinerien kann der aus grünem Strom erzeugte grüne Wasserstoff beispielsweise für die Produktion umweltfreundlicherer Kraftstoffe verwendet werden. Der Vorteil: Dadurch lässt sich ein Großteil der Emissionen

vermeiden, die sonst bei der Produktion von „grauem“ Wasserstoff in Raffinerien anfallen würden. Und: Ein erster Schritt zur Integration von erneuerbarem Strom in industrielle Produktionsprozesse ist damit getan.

Im Verkehrssektor kann grüner Wasserstoff direkt in Brennstoffzellenfahrzeugen zum Einsatz kommen. Diese Technik ist bewährt und sicher. Der Vorteil: Wasserstoff verbrennt CO<sub>2</sub>-frei. Damit lassen sich schnelle Erfolge bei der Dekarbonisierung des Verkehrs erreichen – ein wichtiger Meilenstein für die Klimawende.

Grünes Gas lässt sich außerdem zum Heizen einsetzen, wobei auf die bestehende Erdgas-Infrastruktur zurückgegriffen werden kann.

