



# Presseinformation 09/2018

Stuttgart, 26. Juli 2018

## **Power-to-X-Technologien: Erneuerbaren Wasserstoff mit weniger Strom erzeugen**

### **ZSW erforscht Kombination von Biomasse-Verbrennung mit Hochtemperatur-Elektrolyse**

Der steigende Anteil von erneuerbarem Strom im Netz macht künftig Speicher erforderlich. Besonders vielversprechend ist die Umwandlung des fluktuierenden Ökostroms in chemische Energieträger oder Rohstoffe. Diese Power-to-X-Verfahren wollen Wissenschaftler des Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) jetzt auf zwei Beine stellen: Zu diesem Zweck planen sie, eine Hochtemperatur-Biomasseverbrennung mit einer Hochtemperatur-Elektrolyse zu kombinieren. Ziel ist ein reduzierter Strombedarf bei der Herstellung von erneuerbarem Wasserstoff – dem Ausgangsstoff für alle chemischen Power-to-X-Speichermedien. Insgesamt ist eine Halbierung des Stromeinsatzes möglich, so das ZSW. Die ersten Vorversuche verliefen erfolgreich. Eine positive Resonanz zum Projekt gibt es bereits.

Der Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch in Deutschland lag nach Angaben der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen im Jahr 2017 durchschnittlich bei rund 36 Prozent. Kurzzeitig ist er deutlich höher: Am 1. Januar und am 1. Mai 2018 etwa schnellte er für jeweils einige Stunden auf 100 Prozent hoch, so die Informationsplattform SMARD der Bundesnetzagentur. Wenn 2030 nach dem Willen der Bundesregierung im Mittel 65 Prozent Ökostrom im Stromnetz fließen sollen, wird das Angebot immer öfter auf das Doppelte oder mehr der Stromnachfrage steigen. Damit der Strom dann für das Energiesystem nutzbar gemacht werden kann, bedarf es intelligenter Konzepte zur Umwandlung.

#### **Power-to-X: Im Zentrum steht Wasserstoff**

Einen vielversprechenden Lösungsansatz für langfristige Speicheraufgaben bietet Power-to-X. Darunter sind alle jene Verfahren zu verstehen, die Ökostrom in chemische Energieträger für die Stromspeicherung, in strombasierte Kraftstoffe für die Mobilität oder Rohstoffe für die chemische Industrie umwandeln. Mit Power-to-X lassen sich beispielsweise Wasserstoff für Brennstoffzellenfahrzeuge, Methan für Erdgasautos, Kerosin für Flugzeuge, verflüssigtes Methan (LNG) für Schiffe oder Basischemikalien für die Chemieindustrie herstellen – und zwar klimafreundlich.

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW)

Standort: Meitnerstr. 1,  
70563 Stuttgart

Wasserstoff, der mittels Elektrolyse aus Ökostrom und Wasser erzeugt wird, dient als Ausgangsstoff für alle Power-to-X-Technologien. Durch die Kombination von Hochtemperatur-Elektrolyse und Oxyfuel-Verbrennung will das ZSW den erneuerbaren Wasserstoff nun mit einem geringeren Strombedarf herstellen.

### **Wärme für die Elektrolyse, Sauerstoff für die Verbrennung**

Bei der Hochtemperatur-Elektrolyse kann im Unterschied zur alkalischen oder PEM-Elektrolyse der Strom als Einsatzenergie zu einem erheblichen Anteil durch Hochtemperaturwärme ersetzt werden. Das Oxyfuel-Verfahren liefert der Elektrolyse durch die Verbrennung mit Sauerstoff die nötige Hochtemperaturwärme und das effizienter als bei Verbrennungsverfahren mit Luft. Als Brennstoff nutzen die Forscher etwa Holz oder Biomassereststoffe.

Die Elektrolyse wiederum erzeugt den für die Hochtemperaturverbrennung notwendigen Sauerstoff, der sonst mit erheblichem Energieaufwand bereitgestellt werden muss. „Mit dieser Technologie wollen wir einen Kubikmeter Wasserstoff aus 2,5 Kilowattstunden Strom erzeugen“, erklärt Dr. Michael Specht, Leiter des ZSW-Fachgebiets „Regenerative Energieträger und Verfahren“. Heutige Elektrolyseure benötigen in der Regel etwa doppelt so viel elektrische Energie.

In einem weiteren Schritt möchten die Forscher das „grüne“ Kohlendioxid aus der Oxyfuel-Verbrennung mit dem Wasserstoff aus der Elektrolyse in einen kohlenstoffhaltigen Energieträger (etwa Methan) oder in Basischemikalien (beispielsweise Methanol) umwandeln. Der Kohlenstoff-Nutzungsgrad ist bei diesem Vorgehen hoch. Die Technologie ist zudem kohlendioxidneutral. Das Vorgehen spart auch Energie, da Kohlendioxid zum Beispiel nicht extra aus einem Rauchgas abgetrennt werden muss.

### **Zwei Reaktorkonzepte erforschen**

Um sein Ziel zu verwirklichen, untersucht das Forscherteam zwei Reaktor-Konzepte und vergleicht diese miteinander: einen Wirbelschichtreaktor sowie einen FLOX-Brenner (flammenlose Oxidation). Es soll ein sauerstoffarmer Abgasstrom erzeugt werden, der einerseits Hochtemperaturwärme für die Elektrolyse und andererseits Kohlendioxid für die folgende Synthese bereitstellt. Erste Versuche zur Oxyfuel-Verbrennung von Erdgas im FLOX-Brenner lieferten ein heißes Abgas, das gut geeignet ist für eine anschließende Kraftstoff-Synthese.

Parallel wird der neue Power-to-X-Pfad mit Hilfe von Prozess-Simulationen bewertet. Das Institut für Technikfolgenabschätzung und System-



Zentrum für Sonnenenergie-  
und Wasserstoff-Forschung  
Baden-Württemberg (ZSW)

Standort: Meitnerstr. 1,  
70563 Stuttgart

analyse (ITAS) des KIT attestierte dem ZSW-Konzept in ersten Analysen ein erhebliches Kohlendioxid-Senkungspotenzial bei relativ geringem Gesamtenergiebedarf.

Derzeit stellen die ZSW-Wissenschaftler einen Versuchsstand fertig, um die Kombination der beiden Technologien zu untersuchen. „Für unser Vorhaben wollen wir auch Industriepartner aus der Hochtemperatur-Elektrolyse-Entwicklung gewinnen“, erläutert Specht.

### **Förderung durch Bundesforschungsministerium**

Das Forschungsprojekt ist zunächst auf drei Jahre angelegt. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert das Projekt mit gut 900.000 Euro (Förderkennzeichen 03SFK2C0). Das Vorhaben beruht auf der Arbeit des ZSW im Kopernikus-Projekt Power-to-X des BMBF, mit einer geplanten Laufzeit von 10 Jahren: [www.kopernikus-projekte.de/projekte/power-to-x](http://www.kopernikus-projekte.de/projekte/power-to-x)

Das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) gehört zu den führenden Instituten für angewandte Forschung auf den Gebieten Photovoltaik, regenerative Kraftstoffe, Batterietechnik und Brennstoffzellen sowie Energiesystemanalyse. An den drei ZSW-Standorten Stuttgart, Ulm und Widderstall sind derzeit rund 250 Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker beschäftigt. Hinzu kommen 90 wissenschaftliche und studentische Hilfskräfte.

Das ZSW ist Mitglied der Innovationsallianz Baden-Württemberg (innBW), einem Zusammenschluss von 13 außeruniversitären, wirtschaftsnahen Forschungsinstituten.

### **Ansprechpartner Pressearbeit**

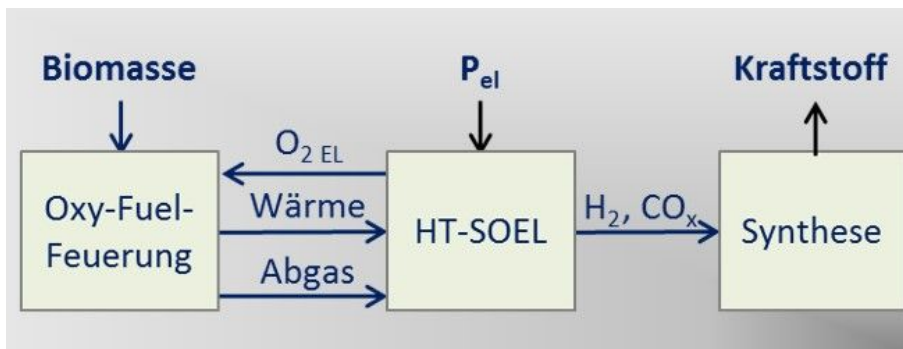
Annette Stumpf, Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW), Meitnerstr. 1, 70563 Stuttgart, Tel. +49 711 7870-315, [annette.stumpf@zsw-bw.de](mailto:annette.stumpf@zsw-bw.de), [www.zsw-bw.de](http://www.zsw-bw.de)

Axel Vartmann, PR-Agentur Solar Consulting GmbH, Emmy-Noether-Str. 2, 79110 Freiburg, Tel.: +49 761 380968-23, [vartmann@solar-consulting.de](mailto:vartmann@solar-consulting.de), [www.solar-consulting.de](http://www.solar-consulting.de)



Derzeit wird der Versuchsstand am ZSW aufgebaut.

Foto: ZSW



So funktioniert die Kopplung von Oxyfuel-Verfahren und Hochtemperat-  
turelektrolyse.

Grafik: ZSW

Die Bilder erhalten Sie von Solar Consulting oder unter <https://energie.themendesk.net/zsw/>.