

# Energiewende nur mit Wasserstoff

In der Schweiz ist gerade die zweite Produktionsstätte für Wasserstoff eröffnet worden. Die Abkehr von fossilen Treibstoffen wird ohne dieses natürliche Gas nicht funktionieren. Bis 2040 soll die Wasserstoffgesellschaft Realität werden. Dafür braucht es auch H<sub>2</sub> aus der Wüste.

Bruno Knellwolf

Wasserstoff ist der Treibstoff der Zukunft. Mit diesem unsichtbaren, geruchlosen und ungiftigen Gas lässt sich die flattrige Energie aus Sonnen- und Windkraft speichern. Ohne diese Speicherung wird die Energiewende und die Abkehr von fossilen Treibstoffen kaum möglich sein.

Das Verfahren ist eigentlich einfach: Mit Elektrolyse wird Wasser (H<sub>2</sub>O) in Sauerstoff (O) und Wasserstoff (H<sub>2</sub>) zerlegt. Gefragt ist aber nur grüner Wasserstoff. Grün bedeutet, dass für seine Produktion ausschliesslich erneuerbare Energie verwendet wird. Das ist heute nicht der Fall: Wasserstoff wird weltweit noch zu über 90 Prozent mit der Energie aus Kohle, Erdöl und Erdgas hergestellt. Und da Energie leider meistens nicht dort gebraucht wird, wo sie produziert wird, muss sie weitergeleitet werden. In Europa wird die Energie aber zu rund 75 Prozent in Form fossiler Energieträger transportiert. Über die Hälfte davon als Erdöl und Gas.

Damit soll in den nächsten Jahrzehnten Schluss sein. «Wenn wir erneuerbare Energie verfügbar machen wollen, müssen wir sie speichern. Wasserstoff ist ein Mittel, das zu tun, und zudem transportierbar», sagt Rolf Huber, CEO von H2 Energy in Zürich.

## Die zweite Produktionsstätte in der Schweiz

Doch woher soll der dringend benötigte Wasserstoff kommen? In St. Gallen ist vor zwei Wochen die zweite Wasserstoff-Produktionsstätte der Schweiz beim Wasserkraftwerk Kubel eröffnet worden. Zwei Megawatt Strom werden dort in Wasserstoff umgewandelt, der in einer nahegelegenen Tankstelle getankt werden kann.

Die grossen Wasserstoffmengen wird die Schweiz aber nie selber produzieren, wie Christian Bach, Abteilungsleiter Antriebstechnik der Forschungsanstalt Empa, festhält. Dafür sind die benötigten Mengen viel zu gross, welche die fossilen Treibstoffe ersetzen müssen, um Flugzeuge abheben zu lassen, Schiffe aus dem Hafen zu treiben und Lastwagentanks zu füllen. Heute fahren etwa fünfzig H<sub>2</sub>-Lastwagen durch unser Land, bis 2025 will Hyundai 1600 Full Cell Trucks in die Schweiz



Solkraftwerk Sakaka in Saudi-Arabien

Bild: Acwa Power

liefern. Das ist ein Schritt hin zur Wasserstoffgesellschaft, die 2040 Realität werden soll. H<sub>2</sub> ist Teil der schweizerischen und weltweiten Energie- und Klimastrategie.

Wasserstoff sollte insbesondere dort produziert werden, wo viel überschüssiger Strom produziert wird. Zum Beispiel in grossen Solaranlagen im Sonnengürtel von Marokko bis Arabien. Das kommt den Wüstenstaaten gelegen, die nach dem Ölzeitalter ein neues Geschäftsmodell brauchen. «Die Potenziale zur Produktion von erneuerbarem Strom im Sonnengürtel sind riesig und die Kosten vergleichsweise niedrig», sagt Christian Bach, der mit der Empa Kontakte in den Oman hat. Nicht alle Wüsten und Regionen seien geeignet. Sandwüsten schaffen Probleme für die Solartechnik. Aber trotzdem gebe es genug enorm grosse Flächen für Solaranlagen. «Oman hat vor wenigen Wochen angekündigt, 50 000 km<sup>2</sup> an

Wüstenflächen für die Herstellung von Wasserstoff und synthetischen Energieträgern bereitzustellen», sagt Bach.

Nicht nur in Oman, sondern im ganzen Sonnengürtel hat man rund die doppelte Sonneneinstrahlung im Vergleich zu Mitteleuropa. Der Wirkungsgrad der Photovoltaik-Anlagen ist zwar etwas tiefer wegen der höheren Temperaturen dort. «Aber pro Quadratmeter Photovoltaik-Fläche können im Sonnengürtel pro Jahr gut 200 Gigawattstunden an grünem Strom produziert werden, der dann mittels Methanisierung des Wasserstoffs in 100 Gigawattstunden synthetisches Methan umgewandelt werden kann.»

Die Verflüssigung des Wasserstoffs und der Transport in die Schweiz würden zwar zu Verlusten führen. «Trotzdem kämen davon ungefähr 80 Gigawattstunden an synthetischem Methan pro Quadratmeter Solarfläche bei uns an», erklärt Bach. Das ist viel. Bis

2050 will der Bund in seinen Energieperspektiven für die Dekarbonisierung des Strassenverkehrs und die energievererschlingende Hochtemperatur-Prozesswärme sowie für die Industrie und den Flugverkehr etwa 50 Terawattstunden (TWh) pro Jahr synthetische Treibstoffe zur Verfügung haben. «Diese Energie wird definitiv importiert werden müssen», sagt Bach. Für diesen jährlichen Bedarf von 50 TWh für die Schweiz bräuchte man somit «nur» rund 625 km<sup>2</sup> Photovoltaikfläche. Das sind 2 bis 3 Prozent der von Oman bereitgestellten Solarfläche.

## Strom kann nicht direkt aus dem Sonnengürtel kommen

Das tönt verlockend, wenn auch einige eine weitere Energie-Abhängigkeit von solchen Ländern kritisieren werden. Allerdings ist der Transport der Energie aus dem Nahen Osten oder Afrika alles andere als einfach. «Leitungen,

um Strom direkt aus dem Sonnengürtel nach Mitteleuropa zu transportieren, gibt es nicht. Es wird sie möglicherweise auch nie geben, weil wir ja gerade jetzt erleben, dass eine netzgebundene Versorgung anfällig sein kann», sagt Christian Bach. Dagegen schein es umsetzbar, erneuerbare Energie in Form von synthetischen Treibstoffen nach Mitteleuropa zu transportieren.

Doch wie kommt die Energie aus der Wüste bis zu uns? Wasserstoff kann in mobilen Speichern in Form von Containern oder wie Erdgas über Pipelines transportiert werden. Aus Wasserstoff lassen sich künstliche Treibstoffe wie Kerosin machen, es kann für den Transport an Ammoniak gebunden werden oder in Methan umgewandelt werden. «Der einfachste Transportweg ist aber eine Pipeline», sagt Rolf Huber von H2 Energy. Damit hat die Firma bereits Erfahrung. H2 Energy arbeitet eng mit der Open Grid Europe GmbH, Deutschland (OGE), zusammen. Die Schweizer Firma ist in Dänemark an einer Ein-Gigawatt-Wasserstoffanlage beteiligt, von der aus Wasserstoff über ein Pipeline-Netz auch weit über die Landesgrenzen von Dänemark hinaus verteilt wird. Die Anlage müsse viel Strompotenzial aus den Offshore-Windparks abdecken. Denn die Windanlagen drehen gemäss Huber zu 80 Prozent im Leeren, weil der Strom nicht genutzt werden kann. «Die Stromleitungen werden nie in der Lage sein, die unendlichen Mengen an Strom aufzunehmen», sagt Huber.

Nicht nur weil die Stromleitungen überlastet sind, sondern auch die Trafostationen. Wasserstoff dient also nicht nur als Speichermedium, sondern auch dazu, die Netzstabilität zu ermöglichen. «Das Stromleitungsnetz müsste für die Windkraft 5- bis 6-mal so gross sein wie das heutige Netz. Für die Solarenergie 12- bis 15-mal», sagt Huber. «Wasserstoff ist somit als Ergänzung zum Stromnetz zu sehen.» Und im Jahr 2050 auch als wichtigstes Transportmittel für Energie. Gemäss H2 Energy sollen dann 45 Prozent der Energietransporte in Europa mit Wasserstoff erfolgen, 30 Prozent mit Stromleitungen, 17 Prozent als Biomasse und 8 Prozent als Wärme. Die Schweiz hat den Vorteil, dass sie Teil der Gaspipeline nach Italien ist. Vielleicht wird dereinst Wasserstoff darin fliessen.