

Rohstoff Wind

Aus dem überschüssigen Strom erneuerbarer Energiequellen lässt sich Wasserstoff, Methan und sogar Benzin erzeugen. Die Erforschung der „Power to Gas“-Technik ist in vollem Gang. Doch wie konkurrenzfähig sind die Verfahren?

VON BENJAMIN VON BRACKEL

Als Johanna Wanka im April vor die Presse trat, hatte sie allen Grund zu guter Laune. Ein Rekord-Förderprogramm für die Energiewende kündigte sie an. 400 Millionen Euro sollen in den kommenden zehn Jahren in vier „Kopernikus-Projekte“ fließen, um die Energiewende auf die nächste Stufe zu heben. „Bis 2025 bringen wir neue Energiekonzepte auf den Weg, die im großtechnischen Maßstab angewendet werden können“, erklärte die Bundesforschungsministerin.

Eines der vier Projekte verdient besondere Aufmerksamkeit. Es verspricht, die je nach Wind und Sonnenstand wechselhaften Öko-Energien zu stabilisieren. „Power to Gas“ nennt sich das Verfahren, mit dem überschüssiger Ökostrom in Wasserstoff oder Methan umgewandelt wird, welches in bestehende Gasnetze gepumpt und dort gespeichert werden kann. Bei Windstille oder nachts kann das Gas in Gaskraftwerken verbrennen – annähernd CO₂-neutral. Jetzt, so die politische Botschaft, soll dieser Technologie der Durchbruch gelingen.

Die Pioniere der Idee zweifeln allerdings, wie ernst es der Bundesregierung ist. Die habe zwar mit viel Fördergeld Pilotprojekte belebt. Aber der Markt für die Speichertechnik wird nicht entfaltet. „Die Projekte werden sich nur durchsetzen, wenn es dafür einen ökonomischen Anreiz gibt“, sagt Michael Specht vom Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW). Angesichts der „katastrophalen politischen Rahmenbedingungen“ sei derzeit kein Geld damit zu verdienen.

Am Kopernikus-Projekt selbst hat Specht nichts auszusetzen. Aber mit dem Fokus auf Forschung und Entwicklung schiebe die Bundesregierung den großtech-

nischen Einsatz der Speichertechnologie auf die lange Bank.

Dabei sei Power-to-Gas längst bereit für die Umsetzung, erklärt er. Specht muss es wissen – er hat die Idee entwickelt. Das Grundprinzip ist für alle Anlagen gleich: Mit Strom wird Wasser per Elektrolyse in Wasserstoff und Sauerstoff gespalten. Inzwischen ist ein regelrechter Wettkampf um das beste Verfahren entbrannt: Manche Anlagen setzen auf alkalische Elektrolyse, die mit einer Kaliumhydroxid-Lösung einen flüssigen Elektrolyten nutzt. Sie ist ausgereift, aber etwas träge und benötigt viel Platz. Andere Anlagenbetreiber setzen auf die kompaktere PEM-Elektrolyse mit einem festen Elektrolyten, der als Membran zwischen den Elektroden steckt. Noch ist das allerdings recht teuer. Die Dresdner Firma Sunfire geht einen ganz neuen Weg mit der Hochtemperatur-Elektrolyse. Sie nutzt nicht Wasser, sondern Wasserdampf. Auf bis zu 70 Prozent konnten sie damit den Wirkungsgrad steigern – und damit den wichtigsten Kritikpunkt an der Technologie entkräften.

Das künstlich hergestellte Methan kann man problemlos in das bestehende Erdgasnetz einspeisen

Der separierte Wasserstoff kann ins Erdgasnetz eingespeist werden, Heizungen beheizen oder Autos antreiben. In der Raffinerie Heide in Schleswig-Holstein soll künftig gar Rohöl mit dem grünen Wasserstoff verarbeitet werden, um die Klimabilanz des fossilen Energieträgers ein wenig aufzubessern.

Da sich Wasserstoff nur begrenzt ins Erdgasnetz einspeisen lässt, wandeln ihn viele Anlagen unter Zugabe von Kohlendioxid in Methan um, den Hauptbestandteil

von natürlichem Erdgas. Das lässt sich nahezu unbegrenzt ins Erdgasnetz pumpen – und bei Bedarf rückverstromen. Wieder andere produzieren über die sogenannte Fischer-Tropsch-Synthese flüssigen Treibstoff. So unterschiedliche Wege all diese Projekte einschlagen, eines ist fast allen gemein: Sie schreiben rote Zahlen.

Gregor Waldstein hatte sich das anders vorgestellt. Vor sechs Jahren investierte der Österreicher Millionen, um die Idee von Michael Specht in Deutschland umzusetzen. Heute steht im niedersächsischen Werlte eine 6-Megawatt-Anlage, die äußerlich wenig spektakulär aussieht: eine Stahlkonstruktion aus Tanks und Rohren, versehen mit etlichen Ventilen und Schraubverschlüssen. Eine Vorzeigeanlage sollte es werden, um einen aufblühenden Markt wachsender Stromüberschüsse damit zu beliefern. Nicht gerechnet hat Waldstein damit, dass solche Anlagen bis heute als sogenannte Letztabnehmer eingestuft sind, also ähnlich wie ein Familienhaushalt, und damit die EEG-Umlage bezahlen müssen. In der Praxis seien das mehr als zehn Cent pro Kilowattstunde – zu teuer, um wirtschaftlich zu arbeiten. Ein Aluminiumwerk hingegen ist weitgehend von der EEG-Umlage befreit. „Der Frust ist natürlich groß“, sagt Waldstein.

Der Firma Sunfire geht es nicht anders. In Dresden hat sie eine Testanlage aufgebaut, mit der sie aus Ökostrom Diesel, Kerosin oder Benzin produziert. Für ihren Ansatz bekommt sie viel Lob aus der Fachwelt. Denn die Elektrolyse funktioniert dort auch rückwärts – als Brennstoffzelle. Bei Bedarf lässt sich der chemische Energieträger wieder in Strom umwandeln, was die Auslastung der Anlage erhöht. Sunfire würde gerne eine erste Industrieanlage bauen. Solange aber die EEG-Umlage anfällt, lohne sich das nicht. „Wir werden

uns andere Geschäftsfelder suchen müssen, wenn die politischen Rahmenbedingungen nicht stimmen“, erklärt der technische Entwickler Christian von Olshausen.

Das Bundeswirtschaftsministerium sieht aber keinen Grund, seinen Kurs zu korrigieren. Langzeitspeicher wie Power-to-Gas seien erst bei „sehr hohen Anteilen erneuerbarer Energien“ nötig, erklärt eine Sprecherin. „Bis dahin sind andere Flexibilitätsoptionen auf absehbare Zeit voraus-

Sogar Flugzeuge könnte man mit dem aus Wind gewonnenen Treibstoff betanken

sichtlich kostengünstiger.“ Gemeint sind Stromnetze, flexible Kraftwerke oder das sogenannte Lastmanagement. Zwischen all diesen Optionen solle es einen Wettbewerb geben. „Dass sich Power-to-Gas-Projekte derzeit betriebswirtschaftlich noch nicht lohnen, spiegelt den aus Systemsicht aktuell fehlenden Bedarf wider“, heißt es aus dem Ministerium. Die Technologie sei derzeit einfach „noch zu teuer“. Deshalb sei weitere Forschung und Entwicklung notwendig.

Michael Sterner macht da eine andere Rechnung auf. Langzeitspeicher seien zwar erst von 2030 an nötig, bestätigt der Professor für Energiespeicher an der OTH Regensburg. Aber nur, wenn der Netzausbau nach Plan laufe – was nicht der Fall ist. Außerdem könne die Technologie einem Sektor helfen, der sich bis heute beharrlich jedem Klimaschutz widersetzt: dem Verkehr. Sogar Flugzeuge ließen sich mit dem aus Wind gewonnenen Treibstoff betanken. „Wir müssen jetzt ran an die Verkehrswege und dürfen nicht länger das Feigenblatt Forschung vorschieben“, fordert Sterner.

Es ist ein klassisches Henne-Ei-Problem: Bleiben die Projekte realitätsfern wegen der politischen Bedingungen? Oder muss weiter geforscht werden, um die Marktreife zu erlangen? So nämlich sieht es Walter Leitner. Der Professor für Technische Chemie und Petrochemie an der RWTH Aachen leitet das „Power-to-X“-Forschungskonsortium, das den Zuschlag für das Kopernikus-Projekt bekommen hat. „Wir wollen nicht die Welt ändern, dass sie zur Technologie passt, sondern Technologien entwickeln, die zur Welt passen“, sagt er.

Leitner strebt passgenaue Produkte an, für die es heute schon Nachfrage gibt. „Wir wollen den Überschussstrom nicht nur speichern, sondern in Produkten nutzen, die besser sind als jene, die wir heute schon haben“, sagt er.

Seine Vision: ein Verkehrssystem ohne Schadstoffe und Emissionen. So ließe sich die Molekülstruktur von Kraftstoffen neu zusammensetzen, sodass diese völlig frei von Ruß und Stickstoffoxid sind. Ein Auto, das solchen synthetischen Sprit tankt, bräuchte keine Filter mehr. Auch sollen die Fahrzeuge Wasserstoff aus der Elektrolyse verbrennen und damit keine Treibhausgase mehr ausstoßen, sondern nur Wasser. Geeignete Kohlenstoffverbindungen würden dann nur noch als Träger für den Wasserstoff dienen. In flüssiger Form ließe sich das Gas, so ein weiteres Ziel, in Tanklastzügen transportieren. „Die erneuerbaren Energien müssen wir auch in die Bereiche bringen, die wir nicht vollständig dekarbonisieren können“, sagt Leitner. Neben dem Verkehr zählt er auch die Chemieindustrie dazu, für die sich passgenaue Kunststoffpolymere herstellen ließen.

Noch sind das nur Pläne. Fest steht aber: In zehn Jahren sollen drei Technologien umgesetzt sein – welche, ist noch offen.