

Metamorphosen von Wind und Sonne

Ohne Speichertechnologien wird die Energiewende nicht gelingen. Eine Möglichkeit ist die Power-to-Gas-Methode

SZ, 11.4.13, Von Johanna Pfund

Die Zukunft steht in der Ecke. Sie ist ein unscheinbarer Container, der sich an ein altes Industriegebäude in Stuttgart-Vaihingen anlehnt. Aus den Kaminen stößt er Rauchwölkchen aus, und es sieht aus, als säße im Inneren die schreckliche Frau Mahlzahn aus Jim Knopfs Drachenland. Reingehen ist streng verboten, aber nicht, weil dort Drachen gezüchtet werden. Im Inneren findet gerade eine Elektrolyse statt - der erste Schritt bei der Umwandlung von Strom zu Methan. Gelingt dies in gleichbleibender Qualität und zu wirtschaftlich vertretbaren Kosten, wäre damit ein weiterer wichtiger Baustein für die Energiewende geschaffen. Denn so ließe sich Wind- und Sonnenstrom gut speichern. 'Ohne chemische Prozesse wie diese wird es keine Energiewende in Deutschland geben', sagt Michael Specht, Fachgebietsleiter am Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung Baden-Württemberg (ZSW), das dieses Power-to-Gas-Projekt betreibt.

Im Herbst 2012 wurde mit dem Projekt, dessen Anlage aus einem Container und dem alten Industriegebäude bestehen, offiziell begonnen. Drei Millionen Euro steckt das Bundesumweltministerium über die Dauer von drei Jahren in das Projekt, dessen Partner die Anlagenbauer SolarFuel und das Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (Iwes) sind. Das Engagement der Politik hat einen guten Grund: Es fehlt in Deutschland an Energiespeichern. Die wichtigsten Möglichkeiten sind schnell aufgezählt: Pumpspeicherkraftwerke, Batterien, Power-to-Gas, Power-to-Heat, Druckluftspeicher. Doch die Entwicklung von marktfähigen Speichern steckt mit Ausnahme der Pumpspeicher in den Kinderschuhen.

Das wollen die Stuttgarter mit ihrer Forschungsanlage, der derzeit weltweit größten Power-to-Gas-Anlage mit 250 Kilowatt, ändern. Die Verfahren, mit denen sie arbeiten, sind bekannt. Mittels Elektrolyse entsteht aus Strom Wasserstoff, welcher wiederum mit der Zugabe von Kohlendioxid in Methan verwandelt wird. Methan kann wie Erdgas gespeichert und verwendet werden - also für Mobilität, Wärme und Strom. Eine schöne Rechnung, die allerdings einige Tücken hat.

Ein Problem sind etwa die starken Schwankungen, die die Anlage verkraften muss, wenn sie Wind- und Sonnenstrom verarbeitet. 'Die Hauptanforderung besteht darin, die Anlage schnell rauf- und runterzufahren. Und das ist relativ untypisch für chemische Anlagen', erläutert Fachgebietsleiter Specht. Ohne diesen Spagat zwischen Dauerbetrieb und Flexibilität geht es aber nicht. Auch müssen die Wissenschaftler herausfinden, wie trotz dieser Schwankungen Methan in gleichbleibender Qualität produziert werden kann. Eine Erkenntnis haben die Forscher im Laufe der vergangenen Monate schon gewonnen: 'Wir wissen jetzt, wie lange es dauert, bis die Gasqualität erreicht ist', sagt Specht. Überraschungen seien nicht ausgeblieben, sagt er, welche, verrät er nicht. Die Inbetriebnahme-phase ist noch nicht ganz abgeschlossen.

Der Strom für das Projekt kommt bisher ganz konventionell aus der Steckdose, das nötige Kohlendioxid beziehen die Stuttgarter aus einer Biogasanlage. Biogasanlagen mit einer Gasleistung von einigen Megawatt, wie sie in Deutschland üblich sind, wären nach Ansicht von Fachgebietsleiter Specht die idealen CO₂-Lieferanten. Darum sollten auch die Power-to-Gas-Anlagen laut Specht dort entstehen, wo Kohlendioxid zur Verfügung steht. Denn

das Energiewirtschaftsgesetz stellt klar: Das erzeugte Gas wird nur dann Bio-Erdgas gleichgesetzt, wenn das Kohlendioxid biogen ist, also etwa aus Biogasanlagen stammt; Kohlendioxid aus Kohlekraftwerken gilt sozusagen nicht, selbst wenn man mit dem Verbrauch dessen die Emissionen verringern würde. Ein Paradox, wie Specht feststellt.

Ein oft diskutierter Faktor ist auch der Wirkungsgrad. Dieser liegt bei etwa 60 Prozent - damit wesentlich über dem von modernen Steinkohlekraftwerken, die im Idealfall mit Werten um die 40 Prozent aufwarten können, aber auch deutlich unter dem Wirkungsgrad von etwa 70 Prozent, den Pumpspeicherkraftwerke bieten können. 'Unser Ziel ist es, den Wirkungsgrad nach oben zu schrauben. Wir kennen auch die Schrauben, aber es ist nicht unendlich Luft nach oben', sagt Specht. Etwas Luft könnte man sich verschaffen mit der Nutzung der Abwärme.

Der Wirkungsgrad hat aber nicht oberste Priorität. In Stuttgart geht es vorrangig darum, die Anlage serienreif zu machen. Die Reaktoren müssen so gebaut werden, dass sie auch preiswert sind, soll die Power-to-Gas-Technik einmal wirtschaftlich sein. Wirtschaftlichkeit hat auch mit Größenordnung zu tun. Die ZSW-Anlage ist auf 250 Kilowatt ausgelegt. Specht sieht künftige Anlagen in einer industriellen Größenordnung von einem bis hin zu 20 Megawatt. 'Für den Markt ist das eine Frage des Geldes - je kleiner die Anlage, desto höher die spezifischen Kosten', sagt Specht. Ziel wäre es, die Kosten in vier bis fünf Jahren auf 1000 Euro pro Kilowatt reduziert zu haben. Soll die Energiewende Deutschlands gelingen, wären nach Ansicht des Forschers Power-to-Gas-Anlagen mit 20 bis 40 Gigawatt bis zum Jahr 2050 notwendig.

Gregor Waldstein, Geschäftsführer bei SolarFuel, ist überzeugt davon, dass die Technologie Zukunft hat. 'Der Gassektor hat Hunger nach grünem Gas', sagt er. 'Mobilität aus Power-to-Gas ist der Elektromobilität durchaus ebenbürtig und auf der Langstrecke sicherlich überlegen.'

Risiken berge die Power-to-Gas Technologie nach der Einschätzung von Fachbereichsleiter Specht kaum: Es entstünden keine problematischen Abfallstoffe, auch sei man nicht angewiesen auf chemische Stoffe, die rar und somit teuer sind. Nur die politischen Rahmenbedingungen, die sind nach Ansicht der beiden Projektpartner alles andere als zufriedenstellend. 'Es muss Kraftwerke geben, die noch wirtschaftlich sind, auch wenn sie nur 2000 Stunden im Jahr laufen', meint Waldstein. Und in diesem Punkt sei die Politik gefragt. 'Wir brauchen ein Anreizsystem, damit die Power-to-Gas-Technologie auf den Markt kommt', sagt auch Specht. Denn je mehr Speicher zur Verfügung stünden, um so weniger müsse man das Netz ausbauen. Die Kosten für die Energiewende würden damit geringer. Einen potenziellen Abnehmer für das in der Projektanlage produzierte Methan hat Specht schon im Auge: Die Tankstelle nebenan, die Gas anbietet. Dann fährt ein Auto mit Wind oder Sonne.