



In diesen Eisenoxid-Pellets steckt Wasserstoff.

Foto: © BLEND3 Frank Grätz

# Gas in Eisenkugeln

**Energie** Eine Technik ermöglicht den Transport von Wasserstoff in Nuggets. Auch die Lagerung soll so sicherer und wirtschaftlicher sein. *Von Thomas Veitinger*

Es ist ein schöner, tief-schwarzer Stein. „Der lag drei Wochen auf meinem Schreibtisch“, sagt Matthias Rudloff und dreht das Eisen-Nugget in der Hand. Der Stein enthält durch ein spezielles Verfahren zugesetzten Wasserstoff, der sich wieder herauslösen lässt. „Eine extrem sichere Sache“, sagt der Vorstandschef von Amartec. Das Unternehmen will nicht weniger, als den Transport von Wasserstoff einfach, billig, sicher und nachhaltig machen. Befördert werden sollen die Nuggets in üblichen Containern, die sich auf Schiffe und Lkws verladen lassen und so zum Kunden kommen.

HyCS heißt die Methode: Hydrogen Compact Storage, Wasserstoff-Kompaktpeicher. Der zugesetzte Wasserstoff wird in einem patentrechtlich geschützten Verfahren über eine Reduzierung von Eisenoxid und Wasser zu Eisen gespeichert. Beim Kunden reagiert Wasserdampf mit dem Eisen und der Wasserstoff wird wieder herausgelöst. Ein Verfahren, das sich fast beliebig wiederholen lässt. Das benötigte Wasser gelangt in den Prozess der Elektrolyse, ein Kreislauf entsteht. „Die Nuggets sind normales Schüttgut. Da keine Genehmigungen etwa nach der Betriebssicherheitsverordnung erforderlich sind, vereinfachen sich die Genehmigungsverfahren deutlich“, sagt Rudloff. Eine Kühlung ist nicht erforderlich.

Der herkömmliche Transport von Wasserstoff erfolgt dagegen meist in Spezial-Tankern, Spezial-Lkws und Pipelines. Bis 2037 plant die Bundesregierung die Fertigstellung eines Wasserstoff-Kernnetzes. Am Ende der Dekade sollen Wasserstoff-Elektrolyseure mit einer Leistung von fünf bis zehn Gigawatt installiert sein, heißt es in der Nationalen Wasserstoffstrategie. „Viele Unternehmen wollen aber den im besten Fall klimaneutralen Wasserstoff schon jetzt haben“, weiß Rudloff. HyCS ermögliche die Versorgung von Unternehmen, die nicht an Leitungen angeschlossen seien.

Die Speicherdichte der Amartec-Lösung soll ungleich höher sein als bei üblichen Systemen mit Druckbehältern: Etwa 2,5- bis 5-mal so viel wie beim 700- oder 300-bar-Transport. Auch das Konkurrenzprodukt der Bindung von Wasserstoff an eine flüssige, organische Substanz (LOHC) werde um Längen übertroffen, heißt es von Amartec. Rudloff: „Für Dunkelkellern lässt sich Wasserstoff mit unserer Lösung problemlos und sicher lagern. Weht kein Wind und scheint keine Sonne, wird damit nach Bedarf Strom erzeugt.“ Rudloff schätzt die Kosten für Mittelständler auf sechs Euro pro Kilo Wasserstoff, was deutlich preiswerter sei als bei der Verflüssigung und Rückwandlung.

Aber natürlich müssen auch die Eisenkugeln transportiert werden, das erzeugt Emissionen,

etwa bei Diesel-Lkws. Zudem kostet das Einbringen und Herausholen Energie. Zusammen mit einer Hochtemperaturelektrolyse werden Prozesse mit bis zu 800 Grad notwendig. Aber auch da sieht sich Amartec vorn. So soll der

## „Effektiver als Lagerung in Druckbehältern.“

Wirkungsgrad mit 60 bis 65 Prozent weit über dem vom Transport in Druckbehältern oder in Verbindung mit Flüssigkeiten liegen.

Einen Wirkungsgrad, den Markus Hölzle allerdings auch beim Konkurrenzprodukt LOHC sieht. Der Professor am Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg

## Solar überholt Kohle

Deutschlands gut 5 Millionen Solaranlagen werden in diesem Jahr voraussichtlich erstmals mehr Strom produzieren als die Braunkohlekraftwerke. Der Branchenverband BSW Solar rechnet mit dem Netzanschluss neuer Solaranlagen mit einer Leistung von insgesamt 17,5 Gigawatt. Da die Stromerzeugung aus Braunkohle bereits im vergangenen Jahr nur noch knapp vor der Sonnenenergie lag, dürfte der Kohlestrom Ende des Jahres einen geringeren Anteil haben.

sieht HyCS als interessante Technologie für Anwendungen, bei denen eher geringere Mengen an Wasserstoff gelagert werden müssen. „Ein Heilsbringer für Wasserstoff ist es nicht“, resümiert der Vorsitzende des Beirats Grüner Wasserstoff des Umweltministeriums Baden-Württemberg. „Bei einer Pipeline kommt Wasserstoff fast verlustfrei an und strömt einfach aus dem Ventil. Bei HyCS muss das schwere Eisen erst einmal abgeladen und dann umgewandelt werden.“ Das brauche Hardware und Zeit. Zudem gebe es heute stehende Tanks aus Kohlenfaser, bei denen der Transport von mehr Wasserstoff möglich ist, sagt Hölzle. „Außerdem muss es sich gegen die etablierte Technologie des Transports in Flaschen oder Tanks durchsetzen, das ist immer schwer.“

Rudloff macht sich aber keine Sorgen. Zwar gibt es bei dem Ende 2022 gegründeten Unternehmen bislang erst 18 Mitarbeiter und der Umsatz sei nach eigenen Angaben „noch nicht so sehr hoch“. Das Interesse an der neuen Technologie von Amartec sei aber groß, sagt der Diplom-Ingenieur, der unter anderem bei den Stadtwerken Leipzig und dem Energiekonzern Vattenfall gearbeitet hat. In diesem Jahr entstehen die ersten beiden Container mit der Umwandlungstechnik, kommendes Jahr sollen es „einige Dutzend“ sein. Eine Demonstrationsanlage steht im sächsischen Freiberg nahe Dresden.