

GKSS BAUT GRÖSSTEN EUROPÄISCHEN WASSERSTOFF-SPEICHER AUF BASIS VON KOMPLEXEN HYDRIDEN



„Wasserstoff ist ein viel versprechender Energieträger der Zukunft. Doch noch gibt es viele offene Fragen. Eine davon ist die Frage der Speicherung. Wie lässt sich der Wasserstoff effektiv und sicher speichern? Derzeit existieren drei ganz unterschiedliche Konzepte: die Druckgasspeicherung, die Flüssiggasspeicherung sowie die Metallhydrid-Speicherung. Mit letzterer beschäftigt sich die Abteilung „Nanotechnologie“ im Institut für Werkstoffforschung. Die Speicherung erfolgt dabei durch Anlagerung des gasförmigen Wasserstoffs an bestimmte Metalle oder Metalllegierungen. „Der Vorteil von Metallhydriden ist, dass sie eine besonders kompakte und sichere Speicherung des Wasserstoffs bei Raumtemperatur und niedrigen Drücken erlauben“, erklärt Dr. José Bellosta von Colbe. „Der gasförmige Wasserstoff ist chemisch gebunden und kann nicht entweichen.“

Am GKSS-Forschungszentrum wurden bislang Tank-Prototypen entwickelt und getestet, die knapp 500 ml Materialvolumen aufnehmen können. Als Speichermedium dient Natriumalanat, ein Material, das aus Natrium, Aluminium und vier Wasserstoffatomen pro Molekül besteht. Wasserstoffspeichertanks für automobiler Anwendungen lassen sich auf Basis dieser kleinen Tanks nur schwer simulieren. Diese Lücke konnte jetzt geschlossen werden: Neben der Produktion des Speichermaterials Natriumalanat im Kilogramm-Maßstab wurde in Kooperation mit der TU Hamburg-Harburg im Rahmen des EU-Projekts STORHY ein Tank entwickelt und gebaut, der bis zu 13,3 Liter Materialvolumen fasst. Der etwa einen Meter lange Tank kann zirka 5.000 Liter Wasserstoff speichern. Damit ist der Metallhydrid-Tank auf Alanat-Basis gegenwärtig der Größte seiner Art in Europa.

METALLHYDRID-SPEICHERTANK

Ein feines Granulat oder Pulver einer geeigneten Metalllegierung bildet das Speichermedium des Tanks. Der gasförmige Wasserstoff wird unter Druck in den Tank geleitet und bildet mit dem Speichermedium Metallhydride. Da diese Reaktion reversibel ist, lässt sich durch Wärmezufuhr das Gas wieder zurück gewinnen. Der GKSS-Metallhydridspeicher besteht aus sieben Edelstahlrohren gefüllt mit Metallhydrid. Später wird eine Hülle diese Rohre umschließen, sodass ein Zwischenraum entsteht, in den eine Flüssigkeit gefüllt wird. Diese Flüssigkeit lässt sich entweder erhitzen (entladen des Hydrids) oder kühlen (beladen des Hydrids).

Entwicklungsarbeit nötig

Natriumalanat ist ein Metall-Hydrid mit zirka vier Prozent gewichtsbezogener Wasserstoff-Kapazität. Die laufenden Entwicklungen zielen darauf ab, Speichermaterialien mit wesentlich höheren Kapazitäten einzusetzen sowie in Zusammenarbeit mit weiteren Abteilungen die Tankhüllen-Konstruktion, die Hüllenmaterialien und die Fügeverfahren zu verbessern. Ziel ist es, ein optimiertes System zu bauen, das späteren industriellen Anforderungen genügt.

„Mit dem Tank leisten wir echte Pionierforschung“, freut sich Bellosta von Colbe. „Wenn alles so funktioniert, wie wir uns das vorstellen, dann kommen solche Speicher für stationäre Anwendungen oder im Großlastverkehr in Frage.“ Denn Schwierigkeiten für mobile Anwendungen bereitet ein anderer Aspekt: Obwohl Metallhydridspeicher den Wasserstoff sehr platzsparend lagern, verfügen sie nur über eine geringe massenspezifische Dichte, was sie sehr schwer macht. Vergleichbar mit einem 40 Liter fassenden Benzintank, würde der Wasserstoff-Tank 200 Kilogramm wiegen. Das entspricht bei voller Betankung in etwa dem achtfachen Gewicht. Diesen Nachteil teilt sich der Metallhydridspeicher mit allen anderen Wasserstoffspeichertechniken. Noch viele Hürden müssen überwunden werden, auf dem Weg zu einer wasserstoffbasierten Energieversorgung. Dr. José Bellosta von Colbe, Geesthacht, 87-2554

Die sieben zirka ein Meter langen Rohre fassen insgesamt rund 5.000 Liter Wasserstoff

