



Wasserstoffspeicher: Die Technologie von Ambartec ermöglicht den Wasserstofftransport in entlegene Regionen.



Matthias Rudloff, Uwe Pahl

Wenn der Wasserstoff per Container kommt

Ambartec räumt Hürden in der Wasserstoff-Logistik aus dem Weg. Wissenschaftler nennen das Verfahren „vielversprechend und kosteneffizient“.

Klaus Stratmann Berlin

Klimaneutraler Wasserstoff ist der Energieträger der Zukunft: In der Industrie oder im Schwerlast- und Flugverkehr soll er in den kommenden Jahren Erdgas, Erdöl und Kohle schrittweise ersetzen.

Doch diese Transformation erfordert den Aufbau einer neuen Transportinfrastruktur. Der Wasserstoff muss per Tanker über die Weltmeere gefahren und über ein neues Pipelinennetz bis zum industriellen Mittelständler in der Provinz gebracht werden.

Oder man transportiert ihn per Standardcontainer. Exakt diese Lösung will das 2020 gegründete Dresdner Unternehmen Ambartec seinen Kunden anbieten – und zwar schon im nächsten Jahr. „Wir vereinfachen den Transport von Wasserstoff mit unserem Verfahren radikal. Wir benötigen keine separate Infrastruktur, kein Leitungsnetz oder spezielle Tanker“, sagt Ambartec-Mitgründer und Chef Matthias Rudloff. Wasserstoff werde damit „zu einer Handelsware

wie Handyhüllen oder Bananen“, stellt Rudloff in Aussicht.

Der Energie- und Verfahrenstechniker greift dabei auf eine Technologie zurück, die grundsätzlich seit Jahrzehnten bekannt ist. Sie beruht auf der Reduktion und Oxidation von Eisen. Eisen wird somit zum Speichermedium. Ambartec nutzt als Speichermedium Eisenoxid in Form von Pellets.

Booster für den Wasserstoff-Hochlauf

Beim Beladen der Pellets mit Wasserstoff nimmt der Wasserstoff aus dem Eisenoxid den Sauerstoff auf, es entstehen Eisen und Wasserdampf. Bei der Entladung wird am Einsatzort Dampf zugeführt. Dadurch oxidiert das Eisen zu Eisenoxid und es wird Wasserstoff bereitgestellt.

„Unser wichtigstes Transportmittel sind 20-Fuß-Container, die globaler Standard sind. Für den Wasserstofftransport von Kontinent zu Kontinent können wir daher auf die weltweit ausgebauten Logistikstrukturen zurückgreifen und jeden beliebigen Hafen an-

steuern, der für Containerschiffe geeignet ist“, sagt Rudloff. An Land können die Container ebenso beliebig weitertransportiert werden. Rudloff: „Es ist kein Problem, die Container über fast jede Straße bis in jeden Winkel der Republik zu transportieren.“

Das dürfte jene industrielle Mittelständler aufhorchen lassen, die zwar dringend klimaneutralen Wasserstoff brauchen, um ihre Prozesse umzustellen, aber keine Aussicht darauf haben, an das von der Bundesregierung geplante Wasserstoff-Kernnetz angeschlossen zu werden oder aber noch Jahre warten müssen, ehe das Netz auch für sie in erreichbare Nähe kommt.

Den Plänen der Politik zufolge kann es noch bis 2037 dauern, ehe das Wasserstoff-Kernnetz fertiggestellt ist. So lange können und wollen viele Unternehmen nicht warten.

Mit Ambartec dagegen könnte die Wasserstoffversorgung rasch Realität werden: „Wir wollen im kommenden Jahr beginnen, die mit Pellets gefüllten Container zu unseren Abnehmern zu bringen. Es können damit kurzfristig

AMBARTec (2)



Unternehmen mit dem Einsatz von Wasserstoff beginnen.“ Das könne ein „Booster für den Hochlauf der Wasserstoff-Wertschöpfungskette“ werden, sagt Rudloff.

Die Politik verfolgt seit Jahren das Ziel, klimaneutralen Wasserstoff in Deutschland in großen Mengen verfügbar zu machen. Nach Einschätzung der meisten Experten hat Deutschland allenfalls das Potenzial, den künftigen Bedarf an klimaneutralem Wasserstoff zu 30 Prozent selbst zu decken. Der Rest wird aus dem Ausland importiert werden müssen. Dazu werden Wasserstoff-Partnerschaften mit Ländern geschlossen, die großes Potenzial zur Erzeugung von grünem Wasserstoff haben.

Eine der großen Herausforderungen: Der Wasserstoff muss von den künftigen Produktionsstätten in anderen Weltregionen nach Europa gebracht werden. Grundsätzlich kann er dazu verflüssigt und per Tanker transportiert werden. Doch das funktioniert weltweit bislang nur mit einem einzigen Tanker, dem „Suiso Frontier“ von Kawasaki.

Der Tanker feierte Anfang 2022 Weltpremiere, als er verflüssigten Wasserstoff von Australien ins japanische Kobe transportierte. In einem vakuumisolierten Tank kann das Schiff 1250 Kubikmeter Wasserstoff aufnehmen, der auf minus 253 Grad Celsius heruntergekühlt wird. Bei der Temperatur wird das Gas flüssig und schrumpft dadurch auf ein Achthundertstel seines ursprünglichen Volumens.

Das Verfahren ist aufwendig und stellt höchste Ansprüche ans Material. Andere Unternehmen setzen auf Ammoniak, um Wasserstoff transportabel zu machen: Ammoniak ist die chemische Verbindung von Stickstoff und Wasserstoff. Nach dem Transport kann das Ammoniak direkt verwendet oder wieder zu Wasserstoff und Stickstoff aufgespalten werden – je nach

Einsatzzweck. Eine weitere Möglichkeit ist die Umwandlung in Methanol. Zusätzlich kommt ein Transport in speziellen Speichermedien, den „Liquid Organic Hydrogen Carriers“, kurz LOHC, in Betracht. Dabei wird der Wasserstoff in einer schwer entflammbaren Trägerflüssigkeit auf Kohlenstoffbasis gespeichert und bei Bedarf wieder ausgespeichert.

Im Vergleich zum Ambartec-Verfahren erscheinen all diese Varianten allerdings umständlich. Denn: „Die Pellets stellen kein Gefahrgut dar – anders als etwa verflüssigter Wasserstoff, Ammoniak oder LOHC. Das ist ein großer Vorteil“, sagt Rudloff. Es senke die Kosten, mache umständliche Genehmigungsverfahren viel einfacher und lasse Wasserstoff insbesondere für dezentrale Anwendungen interessant werden.

Rudloff ist davon überzeugt, auch große Mengen Wasserstoff zu niedrigen Kosten über weite Distanzen bewegen zu können. Ein einziges Containerschiff, das 20.000 Container transportieren könne, übertreffe die Kapazitäten des Wasserstofftankers „Suiso Frontier“ um den Faktor 150, rechnet er vor.

1

Containerschiff

mit 20.000 Standardcontainern kann 150 Mal so viel in Pellets gespeicherten Wasserstoff transportieren wie ein spezieller Wasserstofftanker.

Quelle: Ambartec

Rudloff ist zuversichtlich, sich mit Ambartec durchsetzen zu können. Zwar gibt es einige wenige andere Unternehmen, die auf das Verfahren setzen. Er ist aber davon überzeugt, einen Vorsprung zu haben. „Wir profitieren davon, dass wir auf ein altes DDR-Patent zurückgreifen können. Vor rund 50 Jahren wurde das Verfahren in Magdeburg großtechnisch eingesetzt“, sagt er. Ambartec könne die Erfahrungen, die dort gemacht worden seien, nutzen.

Aus der Wissenschaft bekommt der Ambartec-Chef Zustimmung. „Wir beschäftigen uns aktuell mit ähnlichen Verfahren, wie Ambartec sie einsetzen will. Das Konzept von Ambartec hat Hand und Fuß“, sagt Marius Schmidt von der TU Darmstadt. „Der Vorteil gegenüber anderen Transportmöglichkeiten liegt auf der Hand. Die Pellets benötigen keine separate Infrastruktur und können nach gängigen Standards sicher transportiert werden“, ergänzt der Wissenschaftler.

„Es ist technisch anspruchsvoll, verflüssigten Wasserstoff per Tanker zu transportieren. Auch der Transport von Wasserstoffderivaten wie Ammoniak per Tanker ist nicht trivial, es ist toxisch und wassergefährdend. Für LOHC benötigt man eine separate Infrastruktur.“ Außerdem nutze sich das Eisen als Speichermedium nicht ab. „Man kann den Vorgang des Be- und Entladens beliebig oft wiederholen“, sagt Schmidt.

Auch Martin Gräbner von der TU Bergakademie Freiberg bewertet das Ambartec-Verfahren positiv. „Ich halte die Methode für eine gute Ergänzung zu den bestehenden Möglichkeiten der Wasserstoffspeicherung“, sagt Gräbner. Er halte den Ansatz von Ambartec für „vielversprechend und kosteneffizient“.