

„Weißer“ Wasserstoff – hier lagert der Energieschatz der Zukunft

Welt, 24.10.2020, Daniel Wetzel

Um Verkehr und Industrie klimaneutral zu machen, braucht die Welt große Mengen Wasserstoff. Doch die Herstellung ist teuer und aufwendig. Jetzt wurden in Afrika große natürliche Reservoirs entdeckt. Auch in Deutschland gibt es Vorkommen. Lohnt es sich, sie anzuzapfen?

Die Energiewende braucht große Mengen molekularen Wasserstoff. Aliou Diallo besitzt 670 Milliarden Kubikmeter davon. Und er will verkaufen. Kann der Unternehmer aus dem afrikanischen Mali den sauberen Brennstoff liefern, den Deutschland für die Dekarbonisierung des Verkehrs und der Industrie so dringend braucht?

Der Bedarf an Wasserstoff hierzulande ist riesig: Aus dem Molekül mit der Summenformel H_2 lässt sich klimaneutrales Benzin für Autos und sauberes Kerosin für Flugzeuge herstellen. Wasserstoff könnte in den Hochöfen der Stahlhersteller die schmutzige Koks Kohle ersetzen und so einen der größten industriellen Klimasünder grün machen.

Nur wenn die Bundesregierung Wasserstoff in rauen Mengen beschafft, sind die Pariser Klimaziele erreichbar, so viel ist klar. In ihrer Nationalen Wasserstoffstrategie hatte die Bundesregierung deshalb kürzlich sieben Milliarden Euro zugesagt, um das kleinste Molekül des Planeten in großindustriellem Maßstab herstellen zu lassen. Doch das erweist sich als gar nicht so einfach.

Denn die Wasserstoffherstellung hat ihre Tücken, gleich welche Methode man wählt. Bisher produziert die Industrie hauptsächlich sogenannten grauen Wasserstoff durch die Dampfreformierung von Methan, vulgo Erdgas. Für die Energiewende taugt dieses Verfahren nicht, da als Nebenprodukt genau das anfällt, was man vermeiden will: das Treibhausgas Kohlendioxid.

Die Industrie plant deshalb, das bei der Dampfreformierung anfallende CO_2 abzuspalten und unterirdisch einzulagern. Der auf diese Weise produzierte Energieträger wird als „blauer“ Wasserstoff bezeichnet. Er ist zwar sauber, hat aber den Nachteil, dass die Verpressung von CO_2 im Boden auf Widerstände in Politik und Bevölkerung trifft. Deshalb favorisiert die deutsche Strategie die Herstellung von „grünem“ Wasserstoff durch die sogenannte Elektrolyse.

Bei diesem Verfahren wird Wasser mithilfe von Elektrizität in seine Bestandteile aufgespalten. Doch auch hier gibt es einen gravierenden

Nachteil: Nötig wären ungeheure Mengen an erneuerbarer Energie – am Ende mehr, als alle Wind- und Solarparks hergeben. Die geringsten Nachteile hat noch die sogenannte Methan-Pyrolyse. Dabei lässt man Erdgas durch ein heißes Zinnbad blubbern, das oben getrennt in Kohlenstoff und Wasserstoff wieder austritt. Der so produzierte „türkise“ Wasserstoff hat den Vorteil, ohne Einsatz von Ökostrom und ohne CO₂-Emissionen auszukommen. Doch das Verfahren steckt noch in den Kinderschuhen.

Grün, grau, blau, türkis: Aliou Diallo, der Gründer der kanadischen Firma Hydroma, will dem Spektrum der unterschiedlichen Herstellungsverfahren jetzt eine weitere Farbe beimischen: Weiß. Mit dieser Farbe wird natürlicher Wasserstoff bezeichnet, der in porösen Gesteinsschichten vielerorts in der Welt lagert. Man müsste die Reservoirs nur anzapfen.

Bohrungen nach Wasserstoff in Mali waren erfolgreich

Diallo, der im Öl- und Gasgeschäft vermögend geworden ist, hat das bereits getan. Das Dorf Bourakébougou, etwa 20 Kilometer nördlich der malischen Hauptstadt Bamako, ist der erste Ort der Welt, dessen Stromversorgung auf weißem Wasserstoff basiert.

Das Gas aus dem Bohrloch wird verbrannt und treibt eine Turbine an. Bei 24 Bohrungen rund um den Ort hatte sein Unternehmen in Tiefen zwischen 100 und 1800 Metern fünf übereinanderliegende Wasserstoffreservoirs gefunden. Schichten von Dolerit verhindern, dass der flüchtige Stoff nach oben in die Atmosphäre entweicht.

Diallo will den Schatz zu Geld machen – und zum ersten afrikanischen Wasserstoffunternehmer einer neuen Energie-Ära werden. Im Berliner Hotel „Adlon“, umgeben von einer Entourage von Geschäftsleuten und Beratern, warb der Unternehmer für seine Vision – und um Technologiepartner aus Deutschland.

Das wichtigste Verkaufsargument des Hydroma-Chefs: Natürlicher Wasserstoff könnte zu einem Bruchteil – Diallo spricht von einem Fünftel – der Kosten produziert werden, die beim Elektrolyse-Verfahren entstehen.

Ein Anfang ist gemacht: Diallo hat sich nach eigenen Angaben in Mali Bohrlizenzen auf einer Fläche gesichert, die fast so groß ist wie die Schweiz. In der ersten Phase sollen 45 Bohrungen pro Jahr 16.000 Tonnen Wasserstoff aus dem Boden holen. Anfangs soll der Stoff noch

zum leicht transportierbaren Düngemittelgrundstoff Ammoniak weiterverarbeitet werden.

Ultimativ plant Diallo aber eine Wasserstoffpipeline, die sich von Mali über den Senegal hoch nach Marokko zieht. Entlang der Strecke sollen Wind- und Solarparks entstehen, die dem weißen Wasserstoff aus dem Boden grünen Wasserstoff aus Elektrolyseanlagen beimischen.

Auch die Nutzung vor Ort soll ausgeweitet werden, um mehr Afrikaner mit Elektrizität versorgen zu können. Diallo spricht auch von Wasserstoffzügen mit Brennstoffzellenantrieb, wie sie in Deutschland bereits im Einsatz sind.

Mit dem Angebot trifft Hydroma genau auf die Nachfrage der Bundesrepublik. Gerade erst hatte eine Klimastudie der Denkfabrik Agora Energiewende den riesigen Bedarf an Wasserstoff bestätigt. Schon 2030 wäre Wasserstoff mit einer Energie von 63 Terawattstunden nötig, von dem drei Viertel importiert werden müsste.

Die Bundesregierung ist bereits in Gesprächen mit sonnenreichen Staaten wie Australien, Saudi-Arabien und Marokko, um die Voraussetzungen eines Wasserstoffimports von dort zu eruieren. Jetzt reiht sich Mali in die Liste potenzieller Lieferländer ein.

Allein die bereits bekannten Wasserstoffvorkommen Malis würden rechnerisch ausreichen, um einem Konzern wie ThyssenKrupp hundert Jahre klimaneutrale Stahlproduktion zu ermöglichen.

Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) in Hannover registrierte zuletzt vermehrt Meldungen von natürlichen Wasserstoffvorkommen. In Deutschland zischte den Bergleuten schon vor hundert Jahren Wasserstoff entgegen, als sie im sogenannten Staßfurt-Kali in Sachsen-Anhalt den Fels aufsprenkten.

Es loderte eine meterhohe Flamme aus dem Bohrloch, die sich lange Zeit nicht löschen ließ. Viereinhalb Jahre lang, heißt es in den Annalen des Bergamtes, entwich 84-prozentiger Wasserstoff aus dem alten Salzbergwerk Leopoldshall.

Auch im Steinbruch Liebenberg bei Leupoldsgrün in Oberfranken maßen Geologen bereits Wasserstoffgehalte von rund zwei Kubikmetern pro Tonne Gestein. Obwohl bislang nie aktiv nach Wasserstoff gesucht wurde, ergaben sich schon an zehn Orten weltweit per Zufall hohe Wasserstoffkonzentrationen zwischen 30 und 99 Prozent im Boden, etwa im Oman, in Russland, Kanada, den USA und den Philippinen.

„In den 1980er-Jahren zeigten drei von Goldsuchern gebohrte Bohrlöcher ein unerwartetes Vorkommen von natürlichem molekularem Wasserstoff im Untergrund von Kansas, im Zentrum des nordamerikanischen Kontinents“, heißt es in der BGR-Studie: „Die Oxidation von Eisen wurde als Auslöser für die Produktion von Wasserstoff identifiziert.“

Das Fazit des deutschen Geologie-Amtes BGR ist gemischt: Einerseits würden durch chemische Prozesse im Erdmantel jährliche mehrere Milliarden Kubikmeter Wasserstoff auf natürliche Art entstehen. Das macht „weißen Wasserstoff“ praktisch zu einer erneuerbaren Energie.

Doch nur an wenigen Stellen sammelt sich das flüchtige Gas in Reservoirs unter dem Deckel einer undurchlässigen Gesteinsschicht. Selbst wenn sich einige Milliarden Kubikmeter fördern ließen – im Vergleich zu der jährlichen globalen Erdgasförderung von 3700 Milliarden Kubikmeter handelte es sich um eher geringe Mengen.

„Ob und in welchem Umfang geogen gebildeter Wasserstoff im 21. Jahrhundert als Brennstoff genutzt werden kann, ist gegenwärtig nicht abschließend zu beurteilen“, lautet das Fazit des BGR: „Bislang sind keine Ansammlungen von Wasserstoff im geologischen Untergrund nachgewiesen, deren Größenordnung auch nur in die Nähe kommerziell genutzter Erdgasfelder kommen.“

Als Momentaufnahme dürfte die Einschätzung der Geo-Experten zutreffen. Allerdings soll die Nutzung von Erdgas wegen der geplanten Dekarbonisierung des Planeten weitgehend beendet werden. So jedenfalls geht es aus dem Weltklimaabkommen von Paris hervor. Wasserstoff wird dann als einer der ganz wenigen klimaneutralen, lager- und transportfähigen Energieträger übrig bleiben.

Deshalb scheint es nicht ausgeschlossen, dass Klimanot und menschlicher Forscherdrang den weißen Wasserstoff noch zu einem begehrten und wertvollen Mosaiksteinchen im Bild der globalen Energiewende machen werden.