Süddeutsche Zeitung

Energiewende

Natürlicher Wasserstoff: Neue Ära in der Energiegewinnung?

15. Januar 2024, 8:13 Uhr

Geologinnen und Geologen finden weltweit immer mehr große Wasserstoff-Lagerstätten unter der Erde. Manche träumen schon von einer Neuausrichtung der Ölindustrie - aber einige Probleme müssen noch gelöst werden.

Von Benjamin von Brackel

Wie so oft, wenn ein neues Kapitel in der Energiegewinnung aufgeschlagen wird, begann es explosiv. Im Jahr 1987 errichteten Arbeiter im westafrikanischen Mali einen Brunnen für das Dorf Bourakébougou. 108 Meter hatten sie bereits in die Tiefe gebohrt, als ihnen ein Wind entgegenblies. Einer der Arbeiter beugte sich mit einer brennenden Zigarette im Mund über die Öffnung - und es kam zu einer gewaltigen Explosion. Dem Mann verbrannte das Gesicht. Und aus dem Bohrloch züngelten fortan Flammen, welche die Arbeiter am Tag mit blauem Sprudelwasser verglichen und in der Nacht mit glänzendem Gold. Nach Wochen gelang es, das Feuer zu löschen, und das Loch wurde zubetoniert.

Im Jahr 2011 kamen erneut Arbeiter, diesmal vom malischen Energieunternehmen Petroma, dessen Name fortan auf dem Ortsschild prangte. An einem heißen Tag öffneten sie das Bohrloch wieder und stießen auf natürlichen Wasserstoff - fast in Reinform.

Bis zu diesem Zeitpunkt hatte kaum jemand Wasserstoff aus natürlichen Reservoirs als Energiequelle auf der Erde ernst genommen. Geologinnen und Geologen wussten zwar, dass es ihn in bestimmten geologischen Formationen gab - etwa in mittelozeanischen Rücken oder Gebirgen, wo Mantelgestein durch tektonische Prozesse in Richtung Erdoberfläche drückt -, doch taten sie das als geologische Kuriosität ab. Die Öl- und Erdgasindustrie bestritt die Existenz des natürlichen Wasserstoffs sogar ganz, hatte man doch Millionen fossile Förderstätten ausgebeutet, ohne auf jenes flüchtige Gas gestoßen zu sein. "Das liegt auch daran, dass keiner bewusst danach gesucht hat", sagt Tobias Weisenberger vom Geoforschungszentrum Potsdam (GFZ). "Aber auch daran, dass Wasserstoff in solchen Fluidsystemen zum Teil nur als Nebenbestandteil auftritt."

Wasserstoff gilt als Allheilmittel für die Energiewende

Der Fund in Mali änderte das: Das malische Energieunternehmen, das heute Hydroma heißt, begann den Wasserstoff zu nutzen - zunächst mithilfe eines klassischen Verbrennungsmotors, später mit einer Brennstoffzelle. Und so bekam Bourakébougou erstmals Strom: Die Straßen wurden beleuchtet, das Dorfoberhaupt bekam einen Fernseher, eine Tiefkühltruhe ging in Betrieb, und die Menschen konnten abends in der Moschee dank elektrischen Lichts beten.

Weltweit hat die Entdeckung Goldgräberstimmung ausgelöst. Manche Fachleute vergleichen die Situation mit der Zeit unmittelbar vor dem Ölrausch Mitte des 19. Jahrhunderts. In diversen Ländern arbeiten Unternehmen und Start-ups daran, den "goldenen" oder "weißen" Wasserstoff, wie er auch genannt wird, auszubeuten. Erste Lizenzen werden vergeben, erste Bohrungen finden statt oder werden vorbereitet: in den USA und Brasilien, in Spanien, der Schweiz und Australien. "Es gibt zwar noch keine echte Industrieproduktion, aber viele Entdeckungen auf allen Kontinenten", sagt der Geologe Alain Prinzhofer vom brasilianischen Unternehmen Geo4U, der die Wasserstoff-Förderstätte in Mali selbst untersucht hat. "Und da der Produktionspreis von natürlichem Wasserstoff günstiger ist als der von hergestelltem Wasserstoff und da er sauber und erneuerbar ist, bin ich ziemlich optimistisch für die Zukunft dieser neuen Ressource."

Wasserstoff gilt als Allheilmittel für die Energiewende. Endlich ein speicherfähiger Energieträger, der nicht von den Launen des Windes oder der Sonne abhängig ist, sondern sich jederzeit ganz nach Bedarf einsetzen lässt. Verbrennt er, entstehen weder giftige Abgase noch Treibhausgase. Einfach nur Wasser.

Das erklärt, warum die deutsche Regierung weltweit auf Einkaufstour ist, um sich mit dem Wundergas einzudecken. Aus aller Welt soll grüner Wasserstoff nach Deutschland gelangen, um damit auch die Zement- und Stahlindustrie, Flugzeuge, Lkws und Schiffe in eine treibhausgasneutrale Zukunft zu überführen.

Zehn Millionen Tonnen will die EU allein bis zum Jahr 2030 importieren und die gleiche Menge selbst produzieren. Nur: Um ihn herzustellen, also per Elektrolyse mit Strom Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff aufzuspalten, sind Unmengen an Windrädern und Solaranlagen nötig. Aber vielleicht kann man sich diesen Schritt sparen. Vielleicht muss man den Wasserstoff in der Erde einfach nur anzapfen.

Anfang 2023 machte sich eine Gruppe um den Geowissenschaftler Jacques Pironon von der Universität Lothringen auf zu einer stillgelegten Kohlemine nahe der deutsch-französischen Grenze. Vom Energieunternehmen Française de l'Energie hatte er und sein Team den Auftrag be-

kommen, nach Methan zu suchen. Also ließen sie ein Bohrgestänge in die Tiefe fahren. Doch auf Methan stießen sie nicht, dafür auf etwas anderes: Wasserstoff. Je tiefer sie bohrten, desto mehr nahm die Konzentration zu. In 1250 Metern waren es schon 20 Prozent.

Auf 250 Millionen Tonnen schätzt Pironon die Menge an Wasserstoff in dem Reservoir, das wäre mehr als das Doppelte dessen, was die gesamte Welt pro Jahr auf unterschiedliche Weise an Wasserstoff produziert. Den rechtlichen Rahmen, um Wasserstoff als Rohstoff zu fördern, hat Frankreich als eines der ersten Länder bereits im Jahr 2022 geschaffen. Nun will das französische Energieunternehmen erneut bohren, um Gasproben aus noch größeren Tiefen an die Oberfläche zu befördern und die genaueren Ausmaße der Lagerstätte zu bestimmen. 2027 oder 2028 soll, wenn alles gutgeht, mit der Gewinnung des Wasserstoffs begonnen werden.

Inzwischen hat sich in der Wissenschaft die Sicht durchgesetzt, dass die Erde selbst für eine kontinuierliche Produktion von Wasserstoff sorgt - die Fachwelt spricht von "Wasserstoffküchen". Dabei spielt ein Prozess eine Schlüsselrolle, der sich "Serpentinisierung" nennt: Wenn Wasser bei erhöhten Temperaturen im Untergrund zirkuliert und mit eisenhaltigen Mineralien in Kontakt kommt, kann Wasserstoff entstehen. Dessen Moleküle werden freigesetzt und wandern an die Oberfläche oder sammeln sich in Lagerstätten unter der Erde. Dafür braucht es aber nicht erst Millionen an Jahren wie im Fall von Erdöl, Erdgas und Kohle, sondern nur Dutzende bis hundert Jahre. Eine sich ständig erneuernde Energiequelle. "Es gibt riesige Mengen von freigelegtem Mantelgesteinen in Ozeanen und Gebirgen", sagt der Geologe Frank Zwaan vom Geoforschungszentrum Potsdam (GFZ), der mithilfe von Computermodellen zu rekonstruieren versucht, wo sich überall Wasserstoff bilden kann. Die Frage sei nur, wie viel sich davon in der richtigen Lage befindet, damit Wasserstoff produziert wird. Ein Kandidat sind die Pyrenäen, wo Zwaan mit Kolleginnen und Kollegen aus Frankreich bereits nach Wasserstoff gesucht - und in Thermalquellen bereits hohe Konzentrationen nachgewiesen hat.

Der natürliche Wasserstoff hat aber noch einen weiteren Vorzug: Er ist billig. Die Kosten für die Förderung eines Kilogramms werden auf einen Dollar geschätzt, und damit wäre er günstiger als Wasserstoff aus fossilen Quellen und viel billiger als Wasserstoff aus Wind- und Solarstrom.

Je tiefer, desto teurer wird das Bohren - und noch zögern die großen Investoren

Die perfekte Energiequelle ist er aber freilich nicht, dafür ist er zu reaktionsfreudig und flüchtig: Die winzig kleinen H_2-Moleküle finden ihren Weg auch noch durch die kleinsten Poren und Spalten in der Erde und haben sich im Nu in der Luft verflüchtigt. Außerdem haben es nicht nur die Menschen auf ihn abgesehen, sondern auch winzigste Mikroben, die sich gierig am Wasser-

stoff gütlich tun, um ihren Stoffwechsel aufrechtzuerhalten. So begann womöglich das Leben auf der Erde.

Also muss tief gebohrt werden. Kilometertief. Aber je tiefer, desto teurer wird es, und noch zögern die großen Investoren einzusteigen. Frühestens Ende des Jahrzehnts, so schätzen Experten, werde die großtechnische Produktion von natürlichem Wasserstoff anlaufen. Dafür müssen aber erst mal genügend Förderstätten gefunden, Extraktionstechniken entwickelt werden und ein Markt für den natürlichen Wasserstoff entstehen. "Dennoch sind die Aussichten spannend", sagt Jacques Pironon. "Wenn weißer Wasserstoff fossile Brennstoffe ersetzen kann, beginnt für die Menschheit tatsächlich eine neue Ära."

Zur Not müsse man einfach etwas nachhelfen, erklärt der Geochemiker Eric Gaucher, Mitbegründer des Start-ups Lavoisier H2 Geoconsult. Wo es an Wasser in eisenhaltigem Gestein mangele, könnte man selbst Wasser in den Boden pumpen. Seine Vision: In nicht allzu ferner Zukunft richtet die Ölindustrie ihre ganze Infrastruktur neu aus - auf den goldenen Wasserstoff.

Große Träume, die sich an der Realität erst noch beweisen müssen. Das gilt auch für Mali, wo das auf acht Quadratkilometer geschätzte Feld mit dem hochkonzentrierten Wasserstoff noch seiner Förderung harrt. Für eine industrielle Produktion müsse man erst noch auf eine "ruhigere politische Situation" warten, sagt Alain Prinzhofer.

Bestens informiert mit SZ Plus – 4 Wochen kostenlos zur Probe lesen. Jetzt bestellen unter: www.sz.de/szplus-testen

URL: www.sz.de/1.6331578

Copyright: Süddeutsche Zeitung Digitale Medien GmbH / Süddeutsche Zeitung GmbH

Quelle: SZ/hach

Jegliche Veröffentlichung und nicht-private Nutzung exklusiv über Süddeutsche Zeitung Content. Bitte senden Sie Ihre Nutzungsanfrage an syndication@sueddeutsche.de.