

ENERGIEWENDE

Weltatlas des Wasserstoffs

Wasserstoff ist auf dem Weg zur Klimaneutralität unverzichtbar. Doch Deutschland kann den Bedarf nicht allein decken. Welche Länder noch als Lieferanten in Betracht kommen.

Klaus Stratmann

Grüner Wasserstoff gilt als der "Champagner der **Energiewende**": Er ist knapp und begehrt. Hergestellt wird er mittels Strom aus erneuerbaren Quellen durch Elektrolyse. Doch weil in einem dicht besiedelten Industriestaat wie Deutschland die Flächen für den Bau von Windparks und Photovoltaikanlagen begrenzt sind, sind Partnerländer gefragt - mit reichlich Fläche, viel Sonne und Wind.

Die Mengen an grünem Wasserstoff, die Deutschland aus dem Ausland importieren müssen, sind enorm. Experten schätzen, dass Deutschland höchstens 30 Prozent des Bedarfs mit der Wasserstoffelektrolyse im Inland decken können. Der Rest muss aus dem Ausland eingeführt werden. Der Aufbau von Wasserstoffpartnerschaften ist daher zentraler Bestandteil der von der Bundesregierung im Juni beschlossenen Nationalen Wasserstoffstrategie. Das ebenfalls im Juni verabschiedete Konjunkturpaket hält allein zwei Milliarden Euro für den Aufbau von Wasserstoffpartnerschaften bereit.

"Grüner Wasserstoff ist der **Energieträger** der Zukunft. Doch der Zugang zu grünem Wasserstoff ist bereits hart umkämpft. Als Innovationsland müssen wir uns jetzt um geeignete internationale Partnerschaften kümmern", sagt Bundesforschungsministerin Anja Karliczek (CDU). "Nur so können wir den notwendigen Import nachhaltig erzeugter **Energie** sichern und deutschen Unternehmen frühzeitig die Türen zu Absatzmärkten für Wasserstofftechnologien 'made in Germany' öffnen", ergänzt Karliczek.

Einige Branchen, etwa Stahl und Chemie, werden schon in wenigen Jahren darauf angewiesen sein, grünen Wasserstoff einzusetzen, um klimaneutral zu werden. Auch im Schwerlast- und im Flugverkehr gibt es bislang keine Alternativen zu klimaneutralem Wasserstoff. Hier eine Auswahl an Ländern, die als Produktionsstandort in Betracht kommen: Ukraine Nach Überzeugung von Andreas Kuhlmann, Chef der Deutschen **Energie**-Agentur (dena), ist die Ukraine aussichtsreicher Kandidat für eine Wasserstoffpartnerschaft. "Wir sehen in der Ukraine großes Potenzial für den Aufbau einer grünen Wasserstoffwirtschaft", sagt Kuhlmann. Es gebe Akteure aus verschiedenen Bereichen, die sich engagieren wollten. Eine Zusammenarbeit stärke "die globale **Energiewende** in einem der größten Nachbarländer der EU ebenso wie den internationalen Klimaschutz", sagt Kuhlmann. Die "dena" ist vom Bundeswirtschaftsministerium damit beauftragt, die Zusammenarbeit mit der Ukraine in **Energiefragen** voranzutreiben. Vertreter ukrainischer Unternehmen und Konsortien werben bereits in Berlin für ihre Wasserstoff-Projekte.

In der Ukraine gibt es nicht nur riesige Flächen für den Ausbau der **Windenergie** und große Potenziale für Photovoltaikanlagen, sondern auch einen Joker: Die Infrastruktur, um grünen Wasserstoff nach Deutschland und damit in die EU zu transportieren, ist bereits vorhanden. Seit Jahrzehnten ist die Ukraine Transitland Nummer eins für russische Erdgas, das in die EU geliefert wird. Die Gasleitungen könnte man künftig für den Wasserstofftransport nutzen. Die goldenen Jahre des Gastransits sind lange vorbei. Russland setzt alles daran, die Ukraine als Transitland zu umgehen. Möglichst viel russisches Erdgas soll von Russland aus direkt in die EU geliefert werden, über die Ostseepipeline Nord Stream und künftig auch über Nord Stream 2.

Zwar haben sich die Russen nicht zuletzt auf Druck der EU dazu bereit erklärt, den Gastransit durch die Ukraine nicht komplett einzustellen. In dem Maße jedoch, in dem Leitungskapazitäten ungenutzt bleiben, kann die Ukraine sie nutzen, um Wasserstoff einzuspeisen.

Australien Deutschland und Australien wollen gemeinsam zeigen, wie die komplette Wertschöpfungskette von der Produktion von grünem Wasserstoff über den Transport per Schiff bis zur Nutzung in Europa aussehen könnte. Der Startschuss für das deutsch-australische Kooperationsprojekt mit dem Namen "HySupply" fiel Anfang Dezember. Das Projekt, das zwei Jahre laufen soll, wird von der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (Acatech) und vom Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) koordiniert. Auf der Basis der Erkenntnisse sollen Geschäftsmodelle entwickelt werden, die eine langfristige Wasserstoffpartnerschaft begünstigen. Auf Unternehmensseite beteiligen sich Unternehmen wie Thyssen-Krupp, BASF und Siemens Energy.

Ziel der Australier ist es, die Produktionskosten je Kilogramm Wasserstoff auf umgerechnet 1,50 Euro zu drücken. Damit wäre er konkurrenzfähig mit konventionellem Wasserstoff, der auf der Basis von Erdgas produziert wird. Bis dahin ist es allerdings noch ein weiter Weg. Außerdem sind die Transportkosten bei diesem Wert noch nicht eingerechnet.

Hier könnte die Achillesferse des Projektes liegen. Eine Studie des **Energiewirtschaftlichen** Instituts an der Uni Köln (EWI) kommt zu dem Ergebnis, dass der Transport von Wasserstoff per Schiff zu einer starken Kostenbelastung führen könnte. Das gilt dem EWI zufolge bereits dann, wenn etwa in Algerien produzierter Wasserstoff verflüssigt und per Schiff nach Europa transportiert wird. Das EWI hält im Vergleich dazu den Transport von Südspanien nach Deutschland über umgewidmete Erdgaspipelines für wirtschaftlich wesentlich interessanter.

Dennoch ist Forschungsministerin Karliczek optimistisch. "Australien hat sich bereits als zentrales Exportland für grünen Wasserstoff positioniert und ist zudem ein bedeutender Absatzmarkt für deutsche Technologien", sagt sie. "Wie wir diese Potenziale heben und welche technologischen, ökonomischen und regulatorischen Lösungen sich anbieten", werde nun untersucht.

Chile Die Atacama-Wüste in Chile weist die weltweit besten Bedingungen für die Produktion von Strom aus Photovoltaikanlagen auf. Das prädestiniert sie als Standort für die Wasserstoff-Elektrolyse. Deutschland hilft Chile dabei, die Potenziale zu nutzen. Bereits seit 2008 unterstützt Deutschland das Land bei seiner **Energiewende**, eine wichtige Rolle spielt dabei die bundeseigene Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Chile gehört zu den Ländern, mit denen Deutschland eine **Energiepartnerschaft** geschlossen hat. Chile hat bereits beachtliche Erfolge vorzuweisen. Das Land betreibt mit 273 Megawatt (MW) den größten Windpark Südamerikas. Insgesamt sind rund zwei Gigawatt (GW) an **Windenergie** und Photovoltaikanlagen mit mehr als drei GW installiert.

Das Land gelte "schon heute als regionaler Wasserstoff-Vorreiter, und eine Reihe europäischer Unternehmen hat ihren Schwerpunkt für Wasserstoffprojekte im südamerikanischen Kontext bereits nach Chile gelegt", schwärmt das Bundeswirtschaftsministerium.

Island Island weist großes Potenzial für die Erzeugung von grünem Strom aus Wasserkraft und Geothermie auf, das den inländischen Bedarf deutlich übersteigt. Island baut vor diesem Hintergrund bereits eine Partnerschaft mit den Niederlanden auf. Der Import des Wasserstoffs soll über den Hafen von Rotterdam erfolgen. Das Bundesforschungsministerium ist in Gesprächen über eine Machbarkeitsstudie zu einer isländisch-deutschen Lieferkette für grünen Wasserstoff.

Saudi-Arabien Saudi-Arabien hat erst kürzlich anlässlich des G20-Gipfels ehrgeizige Ziele beim Ausbau von Wind- und Solarkraft bekanntgegeben. Bis zum Jahr 2030 sollen 50 Prozent des Strombedarfs des Landes durch **erneuerbare Energien** erzeugt werden. Die Potenziale zur Erzeugung von grünem Wasserstoff von Saudi-Arabien gehörten "zu den attraktivsten weltweit", heißt es im Bundeswirtschaftsministerium. Die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Quellen sei in Saudi-Arabien "äußerst preisgünstig". Das Wirtschaftsministerium verweist darauf, dass Photovoltaik-Auktionen in Saudi-Arabien zuletzt mit 1,4 Cent je Kilowattstunde bezuschlagt worden seien. Zum Vergleich: In Deutschland liegt die Spanne derzeit zwischen vier bis acht Cent. Außerdem sei auch das absolute Potenzial in Saudi-Arabien enorm.

Deutsche Unternehmen erkennen die Potenziale, die Bundesregierung unterstützt sie bei ihren Aktivitäten. So übergab Bundeswirtschaftsminister Peter Altmaier (CDU) Mitte Dezember einen Förderbescheid an Thyssen-Krupp-Vorstandschefin Martina Merz. Das Unternehmen entwickelt mit der Anlage "Element One" in Saudi-Arabien eines der weltweit größten Wasserelektrolyse-Module mit einer Größe von 20 MW. Mit dem Modul können bis zu neun Tonnen Wasserstoff pro Tag hergestellt werden.

Allerdings weist das Bundesforschungsministerium auf ein Problem hin: Süßwasser ist in Saudi-Arabien knapp. Für die Produktion von einem Kilogramm Wasserstoff werden zehn Liter Wasser benötigt.

Russland Der russische Aktionsplan zur Entwicklung der Wasserstoffwirtschaft konzentriert sich bislang auf blauen, türkisen und gelben Wasserstoff. In der Wasserstoff-Farbenlehre steht blauer Wasserstoff für Wasserstoff, der konventionell durch Dampfreformierung auf Erdgasbasis hergestellt wird, wobei das frei werdende CO₂ jedoch abgeschieden und unterirdisch gelagert wird (Carbon Capture and Storage, kurz CCS). Die Methode ist umstritten. Von türkisem Wasserstoff ist die Rede, wenn die Herstellung durch Methanpyrolyse erfolgt. Dabei wird Kohlenstoff als Feststoff frei. Er kann sicher gelagert oder weiterverarbeitet werden. Gelber Wasserstoff entsteht mittels Wasserstoffelektrolyse, der eingesetzte Strom stammt aber aus Atomkraftwerken.

Zumindest der türkise Wasserstoff könnte auch deutschen Ansprüchen genügen. "Türkiser Wasserstoff ist eine nachhaltige Option, wenn er mit grünem Strom hergestellt wird", sagt Stefan Kaufmann, Innovationsbeauftragter Grüner Wasserstoff der Bundesregierung. Es müsse zudem sichergestellt werden, dass im gesamten Prozess keine Treibhausgase entweichen. "Deutsche und russische Forschungseinrichtungen und Unternehmen sind gut aufgestellt, diese Technologie zu einer nachhaltigen Ergänzung zur Wasser-Elektrolyse zu entwickeln", sagt Kaufmann. Grüner Wasserstoff, der in Deutschland im Mittelpunkt der Debatte steht, spielt in der russischen Diskussion bisher nur eine untergeordnete Rolle.

Russland verfügt zudem über umfangreiche Erfahrungen in verschiedenen Aspekten der Produktion, des Transports und der Nutzung von Wasserstoff als **Energieträger**. "Die vorhandene Erdgasinfrastruktur bietet eine gute Grundlage für den Transport mit geringen Kosten", schreibt das Bundesforschungsministerium. Russland hat ein großes Interesse am Aufbau einer Wasserstoff-Partnerschaft mit Deutschland. Deutsche Unternehmen und Forschungseinrichtungen sind gleichfalls an Kooperationen mit Russland interessiert. Dies zeigte sich kürzlich beispielsweise bei der Tagung des Deutsch-Russischen Rohstoff-Forums, an der mehr als 1000 Teilnehmer aus Russland sowie rund 700 Teilnehmer aus Deutschland teilnahmen.

Aus Sicht des Forschungsministeriums sind Forschungsk Kooperationen mit Russland interessant, die Potenziale erschließen

und den Aufbau von Erzeugung und Lieferketten für grünen sowie nachhaltigen türkisen Wasserstoff vorbereiten. Die deutsch-russische Roadmap für die Zusammenarbeit in Bildung, Wissenschaft, Forschung und Innovation mit dem prioritären Forschungsthema "erneuerbare Energien und Energieeffizienz" bietet hierfür eine gute Grundlage, heißt es im Ministerium.

Marokko verfügte im Jahr 2019 mit 1200 MW über die drittgrößte installierte Windenergiekapazität in Afrika. Geplant sind im kommenden Jahrzehnt Windanlagen mit Kapazitäten von 4200 MW und Solaranlagen mit 4560 MW. Marokko strebt an, bis 2030 einen Ökostrom-Anteil von mindestens 50 Prozent zu erreichen. Laut Fraunhofer ISI ist Marokko als sonnen- und windreiches Land dafür prädestiniert, zu einem Exportland klimaneutraler Energieträger zu werden. Marokko setzt bereits seit Jahren auf deutsche Hilfe, wenn es um den Ausbau der erneuerbaren Energien geht. Die Chancen, auch beim Thema grüner Wasserstoff zusammenzuarbeiten, stehen gut. Marokko will jetzt das erste Projekt zur Produktion von grünem Wasserstoff in Afrika starten und wird dabei von Deutschland unterstützt.

"Wir haben Marokko fast 90 Millionen Euro an Krediten für den gemeinsamen Bau der ersten großtechnischen Anlage für die Produktion von grünem Wasserstoff zugesagt", sagte Entwicklungsminister Gerd Müller (CSU) Anfang Dezember. Die Ausschreibung für die Pilotanlage in Marokko soll im Jahr 2021 stattfinden.

Stratmann, Klaus

Mögliche Wasserstoffpartnerschaften	
Ukraine	+ Große Flächen für Windenergie nutzbar + Pipeline-Infrastruktur vorhanden
Australien	+ Enormes Potenzial für grünen Wasserstoff aus Solarstrom - Langer, kostspieliger Transport per Schiff
Chile	+ Große Flächen für Windkraft und Photovoltaik + Erfahrung mit Wasserstofftechnik
Island	+ Großes Potenzial für Wasserstoff aus Geothermie
Saudi-Arabien	+ Große Flächen für Photovoltaikenergie + Vorhandenes Know-how in der Energiewirtschaft - Mangel an Süßwasser für die Wasserstoffproduktion
Russland	+ Hohes Interesse an Wasserstoffproduktion + Vorhandene Pipelines könnten genutzt werden - Grüner Wasserstoff spielt bislang kaum eine Rolle
Marokko	+ Großes Potenzial aus Solarenergie + Erfahrungswerte bei der Entwicklungszusammenarbeit

HANDELSBLATT Quelle: Eigene Recherche

Handelsblatt Nr. 250 vom 28.12.2020
© Handelsblatt Media Group GmbH & Co. KG. Alle Rechte vorbehalten.
Zum Erwerb weitergehender Rechte wenden Sie sich bitte an nutzungsrechte@hnb.de

Quelle:	Handelsblatt print: Nr. 250 vom 28.12.2020 Seite 014
Ressort:	Politik
Branche:	ENE-01 Alternative Energie B
Börsensegment:	org mdax
Dokumentnummer:	C42197FA-7BF9-4EDC-B605-F96CECBA7333

Dauerhafte Adresse des Dokuments:

https://www.wiso-net.de/document/HB_C42197FA-7BF9-4EDC-B605-F96CECBA7333%7CHBPM_C42197FA-7BF9-4EDC-B605-F96CECBA7333

Alle Rechte vorbehalten: (c) Handelsblatt GmbH