

Grüner Wasserstoff ist das Öl der Zukunft Bekanntes Element neu entdeckt



©Thomas, adobe stock



Zur Person

Dr.-Ing. M. Norbert Fisch, Professor für Energie- und Gebäudetechnik, Leiter des (SIZ) energieplus, Braunschweig/Stuttgart, An-Institut der TU Braunschweig CEO der EGS-plan Ingenieurgesellschaft, Stuttgart

Der sichere Umgang mit Wasserstoff (H₂) ist in industriellen Anwendungen bereits seit langer Zeit Stand der Technik. Für den Aufbau einer Infrastruktur kommt es jetzt darauf an, vorhandene Systeme weiterzuentwickeln sowie neue alltagstaugliche Komponenten und Systeme zu entwickeln.

Dr.-Ing. M. Norbert Fisch, Professor für Energie- und Gebäudetechnik, spricht im Interview mit der Braunschweiger Privatbank über die Notwendigkeit der Herstellung und Nutzung von Grünem Wasserstoff zur Erreichung der nationalen und europäischen Klimaziele.

- **Herr Professor Fisch, welche Vorteile bietet der Energieträger Wasserstoff?** Wasserstoff hat im Vergleich zu Batterien sowie zu den fossilen Energieträgern Erdöl und Erdgas eine vielfach höhere spezifische Energiedichte und lässt sich in großen unterirdischen Kavernen über längere Zeit nahezu verlustfrei speichern. Während einer sogenannten Dunkelflaute, in der weder die Sonne scheint noch der Wind weht, steht der Wasserstoff dann zur sicheren Energieversorgung wieder zur Verfügung. Ein weiterer Pluspunkt ist, dass die bei der Wasserelektrolyse entstehende Abwärme zur Wärmeversorgung von Quartieren oder ganzer Stadtteile genutzt werden kann. Sehr wichtig ist dabei aber, dass es sich um „Grünen Wasserstoff“ handelt, der aus erneuerbaren Energieträgern und somit klimaneutral hergestellt wird. Wenn Strom aus Sonnen- und Windenergie zur H₂-Produktion eingesetzt wird, spricht man daher vom umweltfreundlichen Grünen Wasserstoff. Wir müssen in diesen neuen Energieträger investieren, wenn wir

bis 2050 in Deutschland und Europa die gesteckten Klimaziele erreichen wollen. Klimaneutralität ist nur mit einem beschleunigten Ausbau der Photovoltaik- und Windenergieanlagen in Verbindung mit solarer Wasserstoffwirtschaft möglich!

- **Lässt sich der gespeicherte Wasserstoff in verschiedene Energieträger umwandeln?** Diese Flexibilität ist gerade eine der Stärken dieses klimafreundlichen „Primärenergieträgers“ der Zukunft. Aus Wasserstoff lassen sich zum Beispiel synthetisches Methan, synthetische Kraftstoffe und Düngemittel herstellen. Zudem lässt sich Wasserstoff in der Petrochemie, der Stahlproduktion sowie der Energiewirtschaft zur erforderlichen Dekarbonisierung einsetzen. Mit Brennstoffzellen lässt sich der Wasserstoff mit hohen Nutzungsgraden wieder zurück in Strom umwandeln. Diese Technologie wird in naher Zukunft bei den alternativen Antrieben von LKWs, Schiffen und Zügen zum Einsatz kommen.
- **Ist Grüner Wasserstoff das Allheilmittel für die Klimawende in Deutschland?** Es gibt keine Alternativen zum Grünen Wasserstoff. Die Reduzierung der Treibhausemissionen und damit eine dekarbonisierte Welt wird nur mit Grünem Wasserstoff möglich sein. Ohne diesen Primärenergieträger können die Klimaziele des „Green Deal“ der EU bis 2050 nicht erreicht werden. Nochmals, die Klimaziele können nur durch einen rasanten Ausbau der Photovoltaik- (PV) und Windenergieanlagen erreicht werden. Die volatilen Stromüberschüsse können in Grünem Wasserstoff umgewandelt und damit genutzt werden. Das bedeutet konkret, dass wir den Ertrag aus Windenergie und Photovoltaik verknüpfen und die Produktion von erneuerbarem Strom deutlich erhöhen müssen. Die dafür erforderlichen Flächen zur Aufstellung der Photovoltaik-Freiflächenanlagen – neben den nutzbaren Dachflächen – und Windgeneratoren erfordern rund acht Prozent der landwirtschaftlichen Flächen, die insgesamt 50 Prozent der gesamten Fläche Deutschlands ausmachen. Wir haben kein Flächenproblem. Erste Priorität für Photovoltaik haben aber die bisher ungenutzten Dach- und die geeigneten Fassadenflächen von Gebäuden.

- **Blicken wir auf Deutschland, von welchen Investitionssummen sprechen wir?** Bis 2050 müssen wir in der Lage sein, 80 bis 100 Gigawatt Elektrolyseanlagen in Betrieb zu haben. Bisher ist es aber nicht einmal 1 Gigawatt. Für dieses Ziel muss einschließlich der PV- und Windenergieanlagen jährlich ein zweistelliger Milliardenbetrag investiert werden. Die Bundesregierung hat 2020 die Nationale Wasserstoffstrategie proklamiert und bis 2030 einen Aktionsplan vorgestellt, der in Deutschland ein Fördervolumen von sieben Mrd. Euro umfasst. Weitere etwa 2 Mrd. Euro will man in Wasserstofftechnologie im Ausland investieren. Mit Marokko sind dazu bereits Verträge im Kontext von Entwicklungshilfe abgeschlossen. Wieviel Grüner Wasserstoff in Europa produziert werden sollte und wieviel aus der Ferne importiert werden muss, wird unter uns Experten kontrovers diskutiert. Ich vertrete die Meinung, möglichst einen hohen Anteil des Bedarfs in Europa selbst herzustellen und zeitnah ein wasserstofftaugliches Gasnetz aufzubauen.

- **Wo liegt die Zukunft des Grünen Wasserstoffs? Vorwiegend in energieintensiven Anwendungen?** Ja, in erster Linie und zeitlich zuerst vor allem in Raffinerien, der Chemie- und Stahlindustrie. In der Mobilität werden wir in den nächsten Jahren die Entwicklung und Einführung von Brennstoffzellen und Elektroantrieben für den Schwerlastverkehr erleben. Dann wird Grüner Wasserstoff zur Dekarbonisierung der Mobilität einen Beitrag leisten.
- **Wie schätzen Sie den Stellenwert bei der Verwendung in Gebäuden ein?** In den nächsten Jahren wird in erster Linie die Abwärme aus der Elektrolyse zur Wärmeversorgung von Gebäuden genutzt werden. Durch die Abwärmenutzung zur Wärmeversorgung von Quartieren wird der Wirkungsgrad der Wasserstoffproduktion von rund 60 auf 90 Prozent gesteigert. Auch dies spricht dafür, den Wasserstoff in Deutschland zu produzieren und die Abwärme nicht in den sonnenreichen Wüsten der MENA-Staaten ungenutzt in die Umgebung abzugeben. Ein Teil des Grünen Wasserstoffs wird in Zukunft mit bis zu 20 Prozent ins Erdgasnetz eingespeist und damit zur Dekarbonisierung des Erdgases beitragen. Neben den Mischnetzen wird es in den kommenden Jahren auch reine Wasserstoffnetze geben. Wasserstoff sollte aber keinesfalls in Heizkesseln verbrannt werden, sondern in Brennstoffzellen in Strom und Wärme effizient umgewandelt werden.
- **Gibt es schon Vorzeigeprojekte?** Ja, in einem ersten Klimaquartier im Zentrum von Esslingen haben wir ein Pilotprojekt mit 550 Wohneinheiten realisiert, das im Frühjahr in Betrieb gehen wird. Dort testen wir die Distribution eines Wasserstoffgemisches über Erdgasleitungen mit dem Ziel, Erdgas zunehmend zu dekarbonisieren. Zurzeit ist das jedoch nur bedingt möglich. Durch die Beimischung verändert sich die Verbrennungseigenschaft, und wir sind noch auf eine Zugabe von maximal zehn Prozent limitiert. Die Verteilung des Wasserstoffs über Pipelines ist die Zukunft. Denn wie bisher den Wasserstoff mit LKWs zu transportieren, ist nur eine mittelfristige und wenig effiziente Lösung.
- **Wie steht die Bevölkerung Wasserstoff als Energieträger gegenüber?** Damit Deutschland seine Klimaziele erreicht, muss die Bevölkerung noch viel stärker mitgenommen werden. Leider werden Bürger bei den Entscheidungen bisher nicht mitgenommen und umfassend informiert. Auch deswegen ist die Akzeptanz in der Bevölkerung leider gering. Bei meinen Projekten habe ich die Erfahrung gemacht, dass Wasserstoff auf aufgeklärte Bürger nicht bedrohlich wirkt. Im Gegenteil, die Fragen drehen sich dann nicht mehr darum, warum eine Wasserstoffanlage in ihrer Stadt gebaut werden soll, sondern darum, warum das nicht schon viel früher geschehen ist. Grundsätzlich muss sich das Verständnis durchsetzen, dass die Folgeschä-

den des Klimawandels größer und teurer sein werden als zielorientierte Investitionen in eine nachhaltige Versorgung. Bis 2050 sind nach unseren Schätzungen für Deutschland 30 bis 40 Milliarden Euro jährlich erforderlich, um das Ziel „Nahezu Klimaneutral“ zu erreichen. Dies entspricht rund zehn Prozent des Bundeshaushalts oder in etwa dem jährlichen Verteidigungsetat.

- **Ist die Klimawende aus Ihrer Sicht noch zu schaffen?** Die bisherige Entwicklung zeigt leider, dass wir die von der Bundesregierung beschlossenen Klimaziele 2030 nicht erreichen werden, erst recht nicht die strengereren von der EU beschlossenen Einsparziele (55 Prozent). Wir werden es im Gebäudesektor verfehlen, weil die Sanierungsraten zu gering sind. Der Verkehrssektor hat in den letzten Jahren nahezu nichts zur Reduzierung beigetragen. Da hilft die Kehrtwende in den Autokonzernen hin zur E-Mobilität nur begrenzt. Die Industrie hat ihre Hausaufgaben besser gemacht und wird weiterhin an der klimaarmen Produktion arbeiten und mehr in den Bereich investieren. In Deutschland und in ganz Europa wird immer noch in zu kleinen Dimensionen gedacht. Gegenwärtig gibt es hier keine Fabrik, die jährlich ein Gigawatt produzieren kann. Eventuell wird es einen Hersteller in Kürze geben, es muss aber schnell gehen. Es dauert drei bis vier Jahre, bis eine Wasserstoffanlage von der Idee über Planung, Genehmigungsphase, Bau bis zur Inbetriebnahme fertiggestellt ist. In anderen europäischen Ländern (Belgien, England) oder in Asien (Japan, China) ist man auch in diesem Bereich weiter. Es wird schwer werden, hier den Anschluss zu erreichen.
- **Welche Parameter müssen gestellt werden, um die Ziele im Hinblick auf den Grünen Wasserstoff zu erreichen?** Wir brauchen dringend eine europäische Photovoltaik- und Windindustrie. In der Forschung sind deutsche Institute an der Spitze und melden laufend neue Weltrekorde beim Wirkungsgrad von Photovoltaikzellen. Der massive Bedarf an erneuerbaren Energien allein in Deutschland zeigt das große Potenzial. Hochgerechnet auf Europa wird deutlich, dass die Wertschöpfung hier und nicht in Asien stattfinden sollte. Durch hohe Produktivität und Leistungsfähigkeit sollte es gelingen, PV-Module günstiger vor Ort zu produzieren, als sie über den langen und teuren Transportweg aus Asien zu importieren.
- **Also wird Grüner Wasserstoff trotz aller Hindernisse bei der Energieversorgung der Zukunft eine zentrale Rolle spielen?** Auf jeden Fall, die Entwicklung ist nicht mehr aufzuhalten. Grüner Wasserstoff ist ein wichtiger Baustein zur Erreichung der europäischen Klimaziele. Er ist das Öl der Zukunft.

Was ist Wasserstoff?

- **Wasserstoff wird durch Elektrolyse von Wasser hergestellt. Kommt hierbei ausschließlich Strom aus erneuerbaren Energien zum Einsatz, handelt es sich um Grünen Wasserstoff. Grauer Wasserstoff wird aus der Energie fossiler Brennstoffe gewonnen, beispielsweise durch Elektrolyse mit Kohlestrom oder Reformation von Erdgas, mit einer deutlich schlechteren Klimabilanz.**
- **Wissenswert: Das Element mit dem Symbol H und der Ordnungszahl 1 ist das am häufigsten vorkommende chemische Element im Universum. Entdeckt im 18. Jahrhundert, gilt er seit Jahrzehnten als wichtiger Rohstoff in der Chemieindustrie und als entscheidender Faktor für die Energiewende.**