

# GASNETZ DER ZUKUNFT?

## WASSERSTOFF-FORSCHUNGSPROJEKT H2DIREKT IN HOHENWART



Foto: Christian Dany

Bild 1: Wasserstoff-Leitung und Transporttrailer im Hintergrund

**K**aum ein Forschungsprojekt erregt so ein gewaltiges Interesse wie H2Direkt mit dem Wasserstoffnetz im Markt Hohenwart (Bayern). Geklärt werden soll, ob die Umstellung des Gasnetzes auf Wasserstoff (H<sub>2</sub>) so ohne Weiteres funktioniert. An der Frage, ob Wasserstoff zum Heizen verwendet werden soll, scheiden sich jedoch die Geister.

Fast jede zweite Wohnung in Deutschland wird mit Erdgas beheizt. In 13 Bundesländern ist Erdgas der am häufigsten zum Heizen genutzte Energieträger. Klimaschutz- und Anti-Russland-Politik der Bundesregierung verlangen nun, Erdgas so weit wie möglich zu ersetzen – mit unbestimmten Folgen für die ganze Gasinfrastruktur. Unter diesen Vorzeichen läuft zurzeit in Hohenwart, zwischen München und Ingolstadt gelegen, ein Feldtest, in dem das „Gasnetz der Zukunft“ erprobt wird: Ein Abschnitt des Gasverteilnetzes wurde hier abgetrennt und mit einer extra gebauten Wasserstoff-Einspeiseanlage verbunden. Seit Oktober 2023 lassen sich zehn Haushalte und eine Schreinerei mit Wasserstoff versorgen; und zwar nicht mit einem Gasgemisch, sondern gleich mit 100 % Wasserstoff. Zum ersten Mal in Deutschland werden hier Haushaltskunden mit reinem Wasserstoff beliefert.

In dem Forschungsprojekt H2Direkt wollen die Thüga AG, der Energieversor-

ger Energie Südbayern und sein Tochterunternehmen Energienetze Bayern zeigen, dass die bestehende Gasinfrastruktur mit reinem Wasserstoff weiter genutzt werden kann – und das mit geringem Umstellungsaufwand. Der freudige Optimismus bei den Projektpartnern mischte sich mit großer Sorge, als das Bundeswirtschaftsministerium im März das „Green Paper Transformation Gas-/Wasserstoff-Verteilernetze“ veröffentlichte. In dem Diskussionspapier sind nämlich für die Gaswirtschaft so abschreckende Begriffe wie „Stilllegung von Gasverteilernetzen“ und „Rückbaupflicht“ enthalten. Das Haus von Minister Robert Habeck macht keinen Hehl daraus, dass es für seine Ziele Wärmepumpen und Fernwärme favorisiert, Wasserstoff zum Heizen dagegen skeptisch sieht.

„Wir haben rund 530.000 km Gasverteilnetz in Deutschland“, sagt jedoch Manuel Gaßner, Leiter Netztechnik bei der Energienetze Bayern, „da haben die Kommunen und Energieversorger über viele Jahre enorm investiert. Fast 96 % des Gasnetzes sind nach Untersuchungen des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches (DVGW) wasserstofffähig. Diese Infrastruktur weiter zu nutzen, ist nicht nur nachhaltig, sondern auch wirtschaftlich sinnvoll und praktisch umsetzbar.“ Die Zahl von genau 95,9 % H<sub>2</sub>-tauglicher

Gasnetze ist im Rahmen des Projektes H2vorOrt ermittelt worden, in dem der DVGW mit Unternehmen der Gaswirtschaft die Wasserstoff-Transformationspläne vorantreibt.

Lars Klinkmüller, Inhaber des Ingenieurbüros CarboCycle in Berlin, Sprecher des Arbeitskreises Gaseinspeisung im Fachverband Biogas und Mitarbeiter verschiedener DVGW-Arbeitsgruppen, betont, dass solche Prozentangaben nicht überbewertet werden dürfen. Es komme auf eine Prüfung im Einzelfall an, denn man wisse nicht, wo die 4 % nicht tauglicher Leitungen sind. „Bei einem Wasserstoff-Einspeisebegehren muss immer zuerst eine umfassende Prüfung der von Wasserstoff berührten Gasinfrastruktur gemacht werden, bei der auch das verbaute Material der Leitungen bestimmt wird“, sagt Klinkmüller, „hierzu baut der DVGW zurzeit noch eine Datenbank für alle Elemente der Gasinfrastruktur, wie zum Beispiel Rohrleitungen, Armaturen, Messtechnik, Gasgeräte oder Untertage-Gasspeicher, auf. Die Datenbank soll Aufschluss über die Wasserstoff-Eignung geben. Außerdem führen die Netzbetreiber ‚Gas-Atlanten‘, anhand derer sich in der Regel das Material feststellen lässt. Damit kann der Bestand des Gasnetzes gegen die Angaben in der Datenbank geprüft werden.“ Im Projekt H2Direkt ist nun geplant, einen Leitfaden und damit eine Art Blaupause für die Umstellung von Verteilnetzen in ganz Deutschland zu erarbeiten.

Zusammen mit Tanja Erb, die bei Energie Südbayern das Kommunalmanagement und die Unternehmenskommunikation leitet, ist Gaßner zur Hohenwarter Wasserstoff-Einspeiseanlage unweit des markanten Klosterbergs gekommen. Er zeigt auf einen nahen Waldrand: „Unter dem Feldweg, der hier entlang verläuft, wurde die Verbindungsleitung von der Einspeiseanlage zum umgewidmeten Gasnetz verlegt. Das Ortsnetz hier ist jung, verfügt über moderne Komponenten und war gut für die separate Wasserstoffversorgung abtrennbar. Und vor allem waren die Menschen hier offen für unser Anliegen. Über das abgetrennte Inselnetz mit einer Leitungslänge von knapp 1,2 km werden die elf Kunden jetzt mit Wasserstoff versorgt“, erklärt Gaßner, „die Leitungen aus Hart-Poly-

ethylen (HDPE) mit 160 mm Nennweite bei der Hauptleitung und 32 bis 63 mm bei den Hausanschlüssen sind wasserstofftauglich.“ Auch eine Untersuchung des Kunststoffrohrverbandes bestätigt die grundsätzliche Eignung von HDPE-Rohren für den Wasserstofftransport bei in Verteilnetzen üblichen Gasdrücken.

### Was musste umgerüstet werden?

Gaßner verweist auf die wissenschaftliche Begleitung des Engler-Bunte-Instituts, einer Forschungsstelle des DVGW. Alle mit Wasserstoff in Berührung stehenden Komponenten, wie etwa Gasströmungswächter oder Hauseinführungen, seien untersucht worden. Letztlich gab es für alle Teile „grünes Licht“. Es wurden lediglich größere Gaszähler in den Haushalten eingebaut aufgrund des für Wasserstoff nötigen, höheren Volumensstroms. Ein Kubikmeter Wasserstoff hat nur einen unteren Heizwert von 3 kWh, während Erdgas rund 10 kWh hat. Allerdings mussten die Gasthermen der Kunden durch auf hundertprozentigen Wasserstoffbetrieb ausgelegte Brennwertthermen des Heizgeräteherstellers Vaillant getauscht werden.

„Wasserstoff und Erdgas haben unterschiedliche Eigenschaften, unter anderem sind die Verbrennungsgeschwindigkeit und -temperatur von Wasserstoff höher als bei Erdgas“, führt Gaßner aus, „das Regelungssystem, das die Verbrennung des Gases in einer Therme steuert, muss daher für diese Bedingungen entwickelt und abgestimmt sein.“ Vaillant arbeitet intensiv an der H<sub>2</sub>-Kompatibilität und hat vor kurzem angekündigt, dass es für neue H<sub>2</sub>-Ready-Gasheizgeräte ab 2026 Umrüstkits geben soll, die aus gasdurchströmten Bauteilen und Regelungselementen bestehen. Der Umbau könne schnell und einfach mit dem Zeitbedarf einer normalen Wartung von unter einer Stunde erfolgen. Vaillant hat deshalb für seine neuen Gas-Brennwertgeräte im Leistungsbereich von 10 bis 30 kW eine Herstellererklärung zur Umrüstbarkeit auf 100 % Wasserstoff nach § 71k Gebäudeenergiegesetz abgegeben.

Wie Tanja Erb betont, werden die Hohenwarter Kunden mit zertifiziertem „grünen Wasserstoff“ versorgt, den der Gasanbieter Westfalen AG mit LKW-Sattelzügen liefert. Auf den Sattelaufiegern ist ein gigantisches Zehner-Gasflaschenbündel festgeschnallt. „Um eine hundertprozentige Wärmeversorgung gewährleisten zu können, ist in der Wasserstoff-Versorgungsanlage alles redundant ausgeführt“, erläutert Gaßner die Trailerslösung. Es stehe ein gefüllter, zweiter Sattelaufieger bereit, um im Notfall angeschlossen werden zu können. Ein Auf-



Foto: Christian Dany

Bild 2: Manuel Gaßner von Energienetze Bayern erklärt die Gasdruckregel- und Messanlage

lieger habe eine Kapazität von 300 kg H<sub>2</sub> bei einem Fülldruck von 200 bar. „Bei strengem Frost reicht eine Füllung rund eine Woche, in der Übergangszeit einen Monat“, so der Wirtschaftsingenieur. In der LKW-Dockingstation werde der Gasdruck bereits auf 16 bar herabgestuft.

Sobald die Leitungen gelb werden, beginnt der Bereich der Gasdruckregel- und Messanlage (GDRM-Anlage). „Hier wird der Gasdruck auf den Druck von 250 mbar im Verteilnetz angepasst“, erklärt Gaßner das „Innenleben“ der Gasdruckregel- und Messanlage in einem Stahlgehäuse. Unten befindet sich die „Betriebsschiene“, die „Reserveschiene“ oben sorgt für Redundanz. Eine entscheidende Komponente sei das grüne GDR-Gerät, das den Druck entsprechend der Verbrauchsanforderungen aus dem Netz regelt. An der Decke befindet sich ein Sensor für Gasleckagen und ganz links die Odorier-Anlage. Um austretendes Gas riechen zu können, wird hier schwefelhaltiges Tetrahydrothiophen (THT) eingedüst. „Das ist alles Gasstandard“, sagt der Gasnetz-Techniker, „Aufbau und Geräte sind gleich wie bei Erdgas“. Der Gasdruck von 250 mbar im Verteilnetz werde in den Häusern der angeschlossenen Kunden noch auf 23 mbar reduziert.

### Zwischenfazit: zufriedenstellend

„Wir haben bisher keine Verluste auf der Leitung“, beteuert Gaßner. „Dass H<sub>2</sub> durch die Rohrwände diffundiert, stimmt nicht. Das ist ein Märchen“, ergänzt Erb. Gaßner zufolge sei der Betrieb bisher absolut zufriedenstellend verlaufen. Es habe lediglich einige Stromausfälle in dem Gebiet gegeben: „In so einem Fall schließt ein Magnetventil und das Gerät geht auf Störung. Man muss nur den

Fehler quittieren und dann funktioniert es wieder.“ Das Wesentliche sei: „Die Verbraucher merken keinen Unterschied zur Versorgung mit Erdgas.“

Christoph Schartel, einer der elf Wasserstoff-Bezieher, bestätigt später die bislang einwandfreie Funktion seiner Heizung. Auch erfordere der Wasserstoff keinerlei Änderungen im Heizverhalten. Allerdings weiß Schartel von zwei anderen Teilnehmern, bei denen zu Projektbeginn Teile an der Gastherme getauscht werden mussten. „Zwei Brenneinheiten wurden getauscht, weil eine hohe Dosierung des schwefelhaltigen Odoriermittels zu Verunreinigungen geführt hat. Überhöhte Schwefelgehalte verändern das Flammbild“, erklärt Alexander Schuh von Vaillant, der H<sub>2</sub>Direkt von Anfang an begleitet. Dass nur zwei Thermen betroffen waren, könne an der Lage im Gasnetz liegen. Gaßner erläutert, dass bei der Inbetriebnahme eines Gasnetzes wie in Hohenwart das Odoriermittel höher dosiert werde, um zunächst die Gasinfrastruktur zu „beaufschlagen“. Danach werde die Dosierung wieder zurückgefahren. Der Normalbetrieb in Hohenwart verlaufe seitdem problemlos.

Schwefelarme und schwefelfreie Odoriermittel sind generell seit Jahren ein Thema in der Erdgasindustrie. Bei Wasserstoffnetzen könnten sie umso wichtiger werden: „Aufgrund des niedrigeren volumenbezogenen Brennwertes wasserstoffreicher Gase fallen die Odoriermittelverbräuche bei gleichbleibenden Energieströmen entsprechend höher aus“, heißt es in einem Bericht zum DVGW-Projekt H<sub>2</sub>-OdoSen, „deshalb sollten schwefelfreie oder zumindest schwefelreduzierte Odoriermittel eingesetzt werden, um die Schwefeldioxidkonzentrationen im Abgas von Brennern und Belastungen von Entschwefelungsfiltern vor Brennstoffzellenanwendungen zu reduzieren.“ Im Rahmen des Projektes „H<sub>2</sub>-Netz“ im Chemiepark Bitterfeld-Wolfen wurde bereits 2021 angeregt, ein Odoriermittel speziell für Wasserstoffnetze zu entwickeln, das dann auch optimal für Brennstoffzellen geeignet sein soll.

### Wie geht's weiter nach dem Pilotprojekt?

H<sub>2</sub>Direkt läuft noch bis Ende März 2025. Gaßner äußert den Wunsch der Projektpartner, das Projekt unbegrenzt fortzuführen. Perspektivisch soll der Wasserstoff dann vor Ort mit einem Elektrolyseur produziert werden. Die Trailer würden dann nur noch als Backup gebraucht. Im Markt Hohenwart sei schon lange der Bau von Windrädern ein Thema, aber auch die Verwendung von Solarstrom für die Elektrolyse sei denkbar.



Hohenwarts Bürgermeister Jürgen Haindl (Freie Wähler) möchte die Energiewende vor Ort aktiv vorantreiben. Vor kurzem seien in der Gemeinde ein Kommunalunternehmen mit Fokus Energieprojekte gegründet und ein großer Solarpark genehmigt worden. Haindls Grundüberzeugung lautet: „Wir haben in Deutschland kein Öl und kein Gas, aber wir können Wind und Solar.“ Die Energie solle auf der eigenen Flur erzeugt und auch hier verwertet werden. Doch dafür brauche es Moleküle für die Langzeitspeicherung. Haindl: „Wenn ich die Speicherung mit Wasserstoff schaffe, kann ich eine kleine Region energiesouverän aufstellen.“

Tanja Erb betont, dass bei H2Direkt die Kosten kein entscheidendes Kriterium seien. Es komme auf die technische Machbarkeit an, das bestehende Gasnetz für Wasserstoff zu nutzen. Konkrete Zahlen, wie die Gesamtkosten des Projektes, waren auch nach mehreren Nachfragen nicht in Erfahrung zu bringen. Vor allem gibt es zurzeit noch keinen Marktpreis für grünen Wasserstoff. Die Westfalen AG teilte nur mit, dass das Projekt vor allem aus Quellen im Süden Deutschlands gespeist wird. Lediglich der Projektträger Jülich, der im Auftrag des Bundesforschungsministeriums die Förderung abwickelt, gab bekannt, dass H2Direkt als Teilvorhaben des Wasserstoff-Leitprojektes TransHyDE eine Fördersumme von insgesamt rund 2,5 Mio. Euro erhalte.

Richtig günstig ist H2Direkt jedoch für die teilnehmenden Gaskunden: Wie Christoph Schartel schildert, erhalten die elf Teilnehmer den benötigten Wasserstoff über 18 Monate kostenlos. „Das war ein großer Anreiz, bei dem Projekt mitzumachen. Es ist aber auch ein Ausgleich für das größere Risiko. Wird das Projekt fortgeführt, wäre ich bereit, gewisse Mehrkosten zu tragen, aber nur in stark begrenztem Rahmen“, sagt er.

Soll das Projekt in eine reguläre Energieversorgung münden, wird es natürlich stark auf die Kosten ankommen. Das führt unweigerlich zur Frage, ob Wasserstoff zum Heizen normaler Wohngebäude eigentlich der richtige Energieträger ist. Auch hier liefert das besagte Papier aus dem Habeck-Haus wieder einen herben Dämpfer: „Eine dezentrale Wasserstoffversorgung insbesondere von Heizkunden respektive einzelnen Haushalten erscheint derzeit unter anderem wegen der hohen Kosten des Wasserstoffs im Wärmesektor und vor allem wegen der voraussichtlich beschränkt verfügbaren Mengen wenig wahrscheinlich“, heißt es darin.

Viele Energie-Experten sehen den Wasserstoff-Einsatz künftig vor allem in schwer zu dekarbonisierenden Bereichen,



Bild 3: Schalttafel an der LKW-Dockingstation

wie der chemischen Industrie und hier vor allem der Düngemittelproduktion, der Stahlindustrie oder dem Schwerlastverkehr. Hohe Nachfrage bei vermutlich noch lange knapp verfügbaren Mengen dürfte grünen Wasserstoff zu einem begehrten und daher teuren Gut werden lassen. Die Ökonomin Claudia Kemfert etwa hat sich zuletzt sehr skeptisch bezüglich Wasserstoff positioniert und provoziert gerne mit dem Begriff des „Champagner der Energiewende“. Das Handelsblatt nannte für grünen Wasserstoff ab 2030 voraussichtliche Preise zwischen fünf und acht Euro pro Kilogramm, was im Schnitt 20 Cent/kWh<sub>th</sub> entspricht.

Der deutsche Energie- und Umweltexperte Dr. Jan Rosenow von der Universität Oxford stellt die Ineffizienz des Heizens mit Wasserstoff dar: „Um ein Haus mit grünem Wasserstoff zu heizen, wird etwa fünfmal mehr Wind- oder Solarstrom benötigt als zur Beheizung desselben Hauses mit einer effizienten Wärmepumpe“, schreibt er im Focus. Bezogen auf ganz Deutschland bedeute das: Um Heizöl und Gas für Raumwärme und Warmwasser mit grünem Wasserstoff zu ersetzen, würde mehr als dreimal so viel Strom gebraucht, wie 2023 aus erneuerbaren Energien erzeugt wurde.

Doch es gibt auch überzeugte Wasserstoff-Befürworter: Ein prominenter ist hier Bayerns Wirtschaftsminister Hubert Aiwanger, der Wasserstoff auch für die Wärmewende möchte, Hohenwart gern als Vorbild nennt und die „ideologische Vorfestlegung auf die Wärmepumpe durch die Bundesregierung“ kritisiert. „Wir haben das Netz und die Technologie. Das ist die Anti-Habeck-Lösung. Statt Wärmepumpe für alle, Wasserstoff

für viele, ein Teil Biomasse und ein Teil Wärmepumpe“, konstatierte der Freie-Wähler-Chef bei einem Termin in Hohenwart.

„Die unterirdische Infrastruktur mit tausenden Kilometern Leitungslänge, diesen großen, in der Erde vergrabenen Schatz nicht zu nutzen, wäre jammerschade. Und auch bei den Kunden sind die Umstellmaßnahmen auf ein anderes Gas bei weitem nicht so teuer als beispielsweise bei Pellets oder Wärmepumpe. In Siedlungen, wo bisher alle mit Öl geheizt haben, haben die anderen Energien sicher ihre Berechtigung, aber wo eine so gute Infrastruktur wie das Gasnetz da ist, sollte man sie nutzen“, sagt Tanja Erb. Das sind sicherlich gute Argumente, doch auch Wasserstoff-Befürworter führen die Diskussion oft interessengetrieben, denn Alternativ- und Kompromisslösungen werden allzu oft vernachlässigt: Mit einer Beschränkung der Wasserstoff-Beimischung auf 20 % könnte die bestehende Gasinfrastruktur relativ sorglos ohne große Änderungen weitergenutzt werden; dazu Biomethan, Gaswärmepumpen sowie die biologische und katalytische Methanisierung von Wasserstoff – so ließe sich der Erdgasverbrauch drastisch reduzieren und Methan könnte das vorherrschende Gas im Netz bleiben.

#### ZUM AUTOR:

► Christian Dany

Freier Journalist im Themenkomplex Landwirtschaft, Umwelt und Erneuerbare Energien

christian.dany@web.de