

Das zukünftige Wasserstoffnetz aus Sicht der Fernleitungsnetzbetreiber (FNB)

Deutschland verfügt über ein leistungsfähiges und gut ausbautes (reguliertes) Gasnetz, das heute den Transport und die Verteilung von konventionellem Erdgas und erneuerbarem Gas (Biomethan, Wasserstoff und SNG) sicherstellt. Das ambitionierte Ziel der Europäischen Union, im Jahr 2050 Treibhausgasneutralität zu erreichen, wird in den nächsten Jahrzehnten zu grundlegenden Veränderungen der gaswirtschaftlichen Wertschöpfungskette und strukturverändernden Transformationsprozessen führen. Dabei wird Erdgas sukzessive durch erneuerbare Gase und Wasserstoff ersetzt werden. Vor allem Wasserstoff gilt als der Hoffnungsträger bzw. ein Schlüssel für die Realisierung der Energiewende. Auf die damit verbundenen Herausforderungen muss das zukünftige Gasnetz schon heute vorbereitet und schrittweise angepasst werden. So wird auf der Transportebene vorrangig der Aufbau dedizierter Wasserstoffnetze dafür sorgen, dass Wasserstoff zukünftig in allen Sektoren einen Beitrag zur Dekarbonisierung und damit zur Erfüllung der Klimaziele leisten kann.

Wasserstoff als Schlüssel zur Energiewende

Die Energiewende betrifft ausnahmslos alle Verbrauchssektoren: Industrie, Wärme und Mobilität. Nur 20 % des Energieverbrauchs in Deutschland wird derzeit über Strom gedeckt, 80 % über gasförmige oder flüssige Brennstoffe. Das zeigt die Dimension, die eine Realisierung der Energiewende allein durch den Einsatz von erneuerbarem Strom unwahrscheinlich macht. Es ist richtig und wichtig, so viel erneuerbaren Strom zu produzieren wie möglich. Aber die Flächen für Erzeugungsstandorte sind in Deutschland begrenzt, der Stromnetzausbau stößt schon heute an die Grenzen dessen, was die Menschen bereit sind zu akzeptieren und für eine umfassende Versorgungssicherheit fehlt es an ausreichend großen Speichermöglichkeiten, um die fluktuierende Einspeisung der Erneuerbaren Energien auszugleichen. Hinzu kommt, dass einige industrielle Prozesse, in denen heute Erdgas oder Erdöl als Brennstoff zu Einsatz kommen, nicht auf den Energieträger Strom umgestellt werden können. Klimaneutrale Gase werden daher in der Zukunft zweifelsohne eine entscheidende Rolle spielen müssen, um den Energiebedarf zu dekarbonisieren. Aufgrund seiner guten Transport- und Speicherfähigkeit wird insbesondere Wasserstoff zu einer unverzichtbaren Zukunftsressource und die Wasserstoffnetze ein Rückgrat für das Entstehen einer Wasserstoffwirtschaft.

Die politische Dimension: NWS als Startschuss in die Wasserstoffwirtschaft

Auf der politischen Ebene ist die herausragende Bedeutung von Wasserstoff anerkannt. Mit ihrer Nationalen Wasserstoffstrategie (NWS) hat die Bundesregierung den Startschuss in die deutsche Wasserstoffwirtschaft gegeben. Deutschland soll sich zum Vorreiter und langfristig zum Weltmarktführer für Wasserstofftechnologien entwickeln. Die in der NWS bis spätestens 2040 avisierten Erzeugungsanlagen für Wasserstoff (PtG) mit einer Gesamtleistung von bis zu 10 GW sind dafür sicher ein erster wichtiger Schritt. Um allerdings einen wettbewerblichen Wasserstoffmarkt in Deutschland zu etablieren und eine sichere Versorgung mit dem Energieträger Wasserstoff für die stoffliche und energetische Nutzung sicherzustellen, muss neben der Förderung der Erzeugungskapazitäten auch der Aufbau einer entsprechenden Transportinfrastruktur zügig auf den Weg gebracht werden. Ansonsten bleibt die Idee von Deutschland als Wasserstoffnation nur eine Vision.

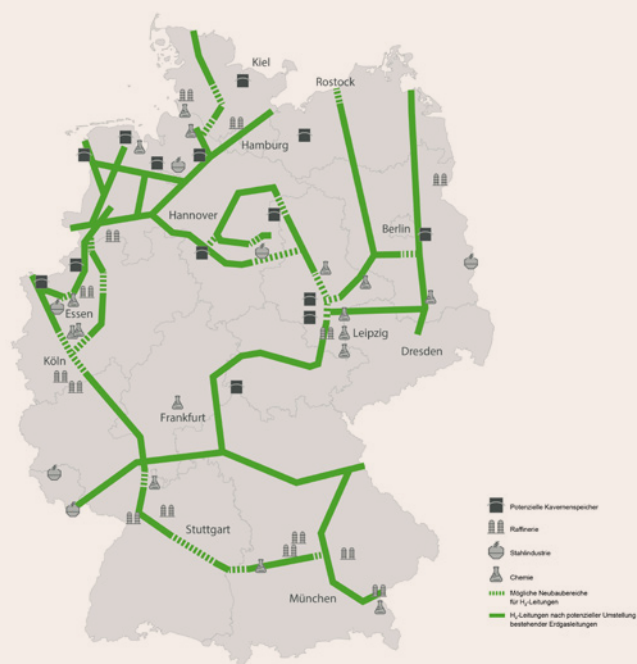
Aufbau einer dedizierten Wasserstofftransportinfrastruktur

Für den Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur gibt es in Deutschland einzigartige Voraussetzungen. Deutschland verfügt über ein leistungsstarkes Gastransportnetz. Aufgrund der aktuell in einigen Regionen stattfindenden Umstellungen von L- auf H-Gas und damit zur Verfü-

gung stehenden L-Gasleitungen sowie dem sukzessiven Rückgang der zu transportierenden Erdgas Mengen im Zuge der Energiewende, kann das zukünftige Wasserstoffnetz aus dem bestehenden Erdgasnetz heraus entwickelt werden. Die Weiternutzung der Gasinfrastruktur nach ihrer Umwidmung auf Wasserstoff ist nicht nur volkswirtschaftlich effizient, sondern sie zeigt auch einen vergleichsweise schnell umsetzbaren Realisierungspfad auf.

Voraussetzung für die Umstellung bestehender Erdgasleitungen ist es, dass die umzustellenden Leitungen Teil der öffentlichen Energieversorgung unter dem EnWG bleiben. Andernfalls wären für umgestellte Leitungen die energierechtlichen Betriebsgenehmigungen und, jedenfalls zum Teil, die zivilrechtlichen Sicherungen der Grundstücksnutzung nicht fort nutzbar und müssten neu beigebracht werden. In der Folge würde es zu langwierigen Neubeantragungen und Genehmigungsverfahren kommen.¹ Zudem wäre es sinnvoll, den bewährten Erdgas-Regulierungsrahmen auf Wasserstoff auszuweiten und schrittweise an die

¹ Neue Betriebsgenehmigungen müssten im Rahmen des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG), mit Fokus auf den Schutz der Umwelt und nicht der öffentlichen Energieversorgung, eingeholt werden. Durch den Wegfall enteignungsrechtlicher Vorwirkungen der Planfeststellungen nach dem EnWG würde der erneute zivilrechtliche Rechtserwerb zudem deutlich erschwert und verteuert. Außerdem dürften die bestehenden Akzeptanzprobleme gegenüber Infrastrukturprojekten jedwede Neubeantragung der Grundstücksnutzung zusätzlich erschweren, wenn nicht unmöglich machen.



Disclaimer: Bei der Karte handelt es sich um eine schematische Darstellung, die hinsichtlich der eingezeichneten Speicher und Abnehmer keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt.

In Reichweite des visionären H₂-Netzes befinden sich:

- Kavernenspeicherstandorte für die potenzielle Nutzung als Wasserstoffspeicher zum Ausgleich von Wasserstoffverbrauch und Wasserstoffherzeugung bzw. Importen
- industrielle Verbraucher wie Stahlproduktion, chemische Industrie, Raffinerien
- bestehende lokale Wasserstoffnetze
- große Ballungsräume, die durch Beimischung von Wasserstoff in die dortigen regionalen Verteilernetze, CO₂-Minderungen im Wärmesektor realisieren können
- ca. 80 % des deutschen Fahrzeugbestandes und ein Teil des nicht elektrifizierten Schienenverkehrs, um damit einen Beitrag zur Verkehrswende zu ermöglichen
- Regionen mit hohem Aufkommen erneuerbarer Energien zur Wasserstoffherzeugung
- mögliche Importstandorte für Wasserstoff.

Bild 1. Vision für ein H₂-Netz

Bedürfnisse des Wasserstoffmarktes anzupassen.

An ein dediziertes Wasserstofftransportnetz können auch Verteilernetzbereiche angeschlossen werden. Während auf der Fernleitungsebene aus volkswirtschaftlicher Sicht und aufgrund von technischen Restriktionen (wechselnde Gasflussrichtungen, physische Verflechtungen im europäischen Binnenmarkt, angeschlossene sensible Großverbraucher z. B. Chemie-, Stahl-, Glas- und Ziegelindustrie) vorrangig der Aufbau eines reinen Wasserstoffnetzes geboten ist, scheint auf der Verteilernetzebene eine Beimischung von Wasserstoff in die bestehenden Gasnetze auch in höheren Anteilen wahrscheinlich.² Damit besteht auch für die Verteilernetze die Möglichkeit, Erdgas durch klimaneutralen Wasserstoff sukzessive zu substituieren und/oder vor Ort netz- und anwenderverträgliche Beimischungen einzustellen.

Gleichwohl ist auch im Transportnetz nicht grundsätzlich ausgeschlossen, dass zukünftig regional und abhängig von der

angeschlossenen Verbraucherstruktur auch höhere Wasserstoffbeimischungen als heute möglich sein werden.

Erste konkrete Pläne: von der Vision zum H₂-Startnetz 2030

Auch wenn die rechtlichen und regulatorischen Voraussetzungen derzeit noch fehlen, sind die FNB zu Beginn des Jahres in Vorleistung gegangen und haben einen Blick in die Wasserstoffwelt von morgen gerichtet und ein überregionales „visionäres“ Wasserstoffnetz entwickelt. Grundlage dafür war eine Studie zur Regionalisierung von Wasserstoffherzeugung und -verbrauch bei der Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH (FFE)³, die die FNB in Auftrag gegeben haben. Danach sind die potenziellen inländischen Erzeugungsschwerpunkte von Wasserstoff aus erneuerbaren Energien zukünftig überwiegend in den Regionen Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen

zu erwarten. Die FNB haben zudem eine Marktabfrage für derzeit in der Entwicklung befindlicher Grüngasprojekte durchgeführt. Im Ergebnis wurden 31 Projekte, darunter überwiegend Wasserstoffprojekte, in den industriellen Verbrauchszentren gemeldet.

Das visionäre Wasserstoffnetz (**Bild 1**) umfasst 5.900 km und basiert zu 90 % auf dem bestehenden Fernleitungsnetz für Erdgas. Es ist technologieneutral und würde sowohl grünen Wasserstoff aus den Regionen mit hoher Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien z. B. in Nord- und Ostdeutschland als auch importierten klimaneutralen Wasserstoff, der über Pipelines oder Tankschiffe nach Deutschland kommt, aufnehmen. Den Ansatz des visionären Netzes entwickeln die Fernleitungsnetzbetreiber aktuell weiter und führen tiefer greifende Bedarfsanalysen bis ins Jahr 2050 durch.

Eine erste Konkretisierung eines zukünftigen Wasserstoffnetzes, haben die FNB im aktuellen Entwurf des Netzentwicklungsplans Gas 2020-2030⁴ vorgenommen. Erste Leitungen für die Umstellung auf reine Wasserstoffleitungen wur-

² Eine Beimischung von Wasserstoff ist grundsätzlich auch schon heute sowohl im Fernleitungs- als auch Verteilernetz gemäß dem aktuell gültigen Regelwerk und auf Basis einer Netzverträglichkeitsprüfung in Teilnetzen zulässig.

³ Studie zur Regionalisierung von PtG-Leistungen für den Szenariorahmen NEP Gas 2020-2030/Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH (FFE)/2019/https://www.fnb-gas.de/media/fnb_gas_ptg-studie_ffe_klein.pdf

⁴ https://www.fnb-gas.de/media/fnb_gas_2020_nep_entwurf_de.pdf

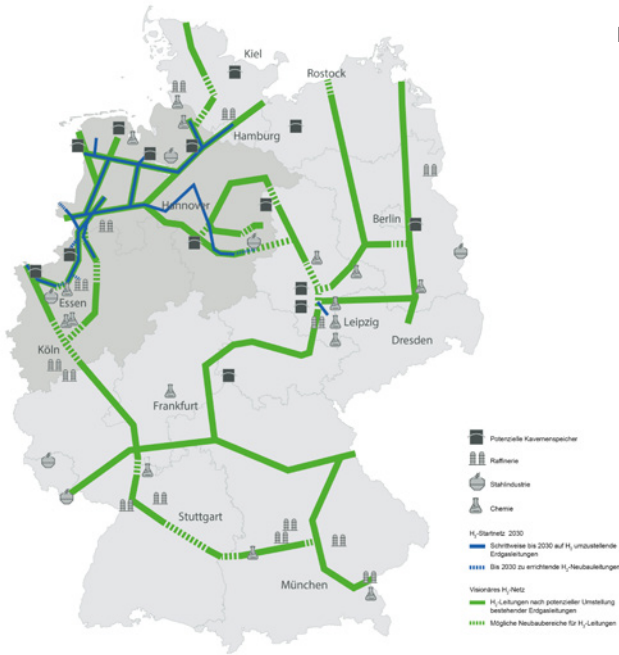


Bild 2: H₂-Startnetz 2030

Disclaimer: Bei der Karte handelt es sich um eine schematische Darstellung, die hinsichtlich der eingezeichneten Speicher und Abnehmer keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt.

den identifiziert und ein H₂-Startnetz 2030 modelliert (Bild 2). Es besteht aus 1.200 Leitungskilometern. Nur 110 km müssten davon neu gebaut werden. Die Kosten belaufen sich auf 660 Mio. €. Das H₂-Startnetz verbindet im Wesentlichen Bedarfsschwerpunkte in Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen mit Grün-gas-Projekten zur Wasserstoff-Erzeugung in Norddeutschland.

Die Umsetzung der Planung für dieses erste Wasserstoffnetz hängt allerdings davon ab, dass entsprechende Anpassungen des Rechtsrahmens noch in dieser Legislaturperiode von der Bundesregierung auf den Weg gebracht werden. Dazu zählt, dass die Fernleitungsnetzbetreiber überhaupt erst berechtigt werden, regulierte Wasserstoffnetze zu errichten und zu betreiben.

Wasserstoffwirtschaft braucht grenzüberschreitende Verbindungen

Ein Großteil des heutigen Gasbedarfs in Deutschland wird über Importe gedeckt. Um den zukünftigen Bedarf von klimaneutralen gasförmigen Energieträgern zu decken, werden auch weiterhin Importe notwendig sein. Dies zeigt sich zum einen im aktuellen Entwurf des NEP Gas

2020-2030 und ergibt sich zum anderen in den politischen Zielsetzungen im Rahmen der NWS. Für 2030 wird in der NWS von einer inländischen Erzeugung von grünem Wasserstoff von bis zu 14 TWh ausgegangen. Dem gegenüber steht ein prognostizierter Wasserstoffbedarf von 90-110 TWh. Es muss somit schon frühzeitig einen grenzüberschreitenden Transport von Wasserstoff geben, um die inländischen Bedarfe zu decken. Im NEP Gas 2020-2030 ist ein Import von Wasserstoff aus den Niederlanden bereits im Jahr 2025 vorgesehen. Ein Import aus Dänemark und ggf. weiteren Anrainerstaaten ist bis zum Jahr 2030 wahrscheinlich.

Europa besitzt ein erhebliches Potential zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien: z. B. PV/Wind in Spanien und Portugal sowie Wind in den Niederlanden, Schottland, England, Irland, Dänemark, Schweden und Finnland aber auch vielen osteuropäischen Ländern. Dieses Erzeugungspotential ist in vielen Fällen als Strom nicht nutzbar. Über Power-to-Gas kann dieser regionale Überschussstrom dazu beitragen, das europäische Energiesystem zu dekarbonisieren, da Wasserstoff grenzüberschreitend mit moderatem Aufwand über Pipelinesysteme über weite Entfernungen transportiert werden kann. Nur auf diesem Wege

wird die Verbindung von weit auseinanderliegenden und damit oftmals grenzüberschreitenden Erzeugungs- und Verbrauchszentren gewährleistet. Dadurch wird die Versorgungssicherheit gestärkt und für einen liquiden europäischen Wasserstoffmarkt gesorgt.

Für diesen grenzüberschreitenden Transport ist der Aufbau eines europäischen Wasserstoffnetzes erforderlich. Auch dazu gibt es bereits erste Überlegungen von elf europäischen Netzbetreibern. In ihrem Plan für einen „Europäischen Wasserstoff Backbone“⁵ haben die Netzbetreiber für das Jahr 2040 ein reines Wasserstofftransportnetz mit einer Länge von 23.000 km skizziert, das zu 75 % aus bestehenden Erdgasleitungen besteht.

Fazit

Sowohl national als auch auf der europäischen Ebene wird es wichtig sein, bei der Umsetzung der politischen Strategien das Thema Wasserstoffinfrastruktur von Anfang an mitzudenken. Die Dekarbonisierung der Industrie aber auch anderer Sektoren mithilfe von Wasserstoff wird nur gelingen, wenn die Unternehmen und Verbraucher auch die Sicherheit haben, dass die Wasserstoffversorgung und der -transport sichergestellt sind. Für diese Sicherheit braucht es eine entsprechende Infrastruktur. Die Fernleitungsnetzbetreiber sind überzeugt, dass diese Infrastruktur aus dem bestehenden Erdgasnetz entwickelt werden kann, öffentlich zugänglich und reguliert sein sollte. Die Planung dieser Netze muss integriert und darf nicht losgelöst von der Gas- aber auch Stromnetzplanung erfolgen, um einen volkswirtschaftlich effizienten und gesellschaftlich akzeptierten Energietransport sicherzustellen.

Kontakt:

Vereinigung der Fernleitungsnetzbetreiber Gas e.V.

Tel: +49 30 9210 2350

info@fnb-gas.de

⁵ European Hydrogen Backbone/ 2020/ https://www.ontras.com/fileadmin/Dokumente_Newsroom/Presseinformationen/20200715_Euro-pean_Hydrogen_Backbone_Report.pdf