NATIONALER WASSERSTOFFRAT

16. JULI 2021

Wasserstofftransport

EXECUTIVE SUMMARY

Bei der zeitnahen Entwicklung einer marktwirtschaftlich organisierten Wasserstoffwirtschaft in Deutschland kommt dem Wasserstofftransport eine zentrale Rolle zu. Überregionale Wasserstofftransporte verbinden Produzenten und Konsumenten und binden den deutschen Wasserstoffmarkt in ein europäisches Wasserstoffnetz ein. An das überregionale Transportnetz angeschlossene, unterirdische Wasserstoffspeicher flankieren als saisonale Speicher das System und ermöglichen die zeitliche Entkopplung von Erzeugung und Verbrauch. In Deutschland gibt es derzeit 51 unterirdische Erdgasspeicher, in denen mit rd. 230 TWh ca. 30 % des deutschen Jahresverbrauches an Erdgas gespeichert werden können. Zusätzliche geeignete geologische Formationen, wie z. B. Salzkavernen, für Wasserstoffspeicher existieren an verschiedenen Orten in Deutschland.

Kleinere Mengen Wasserstoff können flexibel über Lkw-Trailer, größere Mengen per Fernleitung oder Schiff transportiert werden. Dabei ist im europäischen Umfeld für Distanzen von bis zu rd. 10.000 km der Wasserstofftransport in Pipelines, selbst in neu gebauten, die wirtschaftlichste Option. Für einen solchen leitungsgebundenen Transport ermittelt die Studie zum „European Hydrogen Backbone“ (EHB)[1] spezifische Transportpreise von ca. 0,16 €/kg je 1.000 km Transportweg bei nahezu vollständig ausgelasteten Fernleitungen. Gerade zu Beginn der Wasserstoffwirtschaft wird die Auslastung jedoch geringer sein, sodass die Pionierkunden eines solchen Netzes mit höheren Transportkosten rechnen müssen. Dies kann durch eine staatliche Unterstützung für den Aufbau dieser Infrastruktur abgefedert werden.

Die in der EHB-Studie ermittelten Transportpreise basieren auf einem signifikanten Anteil umgestellter Erdgasleitungen im geplanten System. Da diese Leitungen bereits bestehen, reduziert ihre Verwendung die Systemkosten, beschleunigt die Realisierung, vermeidet entsprechende Umwelteingriffe und erhöht somit die gesellschaftliche Akzeptanz. Zusätzlich zu der Verwendung bestehender Anlagenteile wird das entstehende Wasserstofftransportsystem durch ausgewählte Neubauten ergänzt, wenn Erdgasleitungen aus Gründen der Versorgungssicherheit nicht zeitnah umgestellt werden können.

Vorhandene Erdgasfernleitungen sind, bestätigt durch ein Gutachten des TÜV Nord, grundsätzlich für den sicheren Transport von Wasserstoff geeignet und können von Erdgas auf Wasserstoff umgestellt werden. Ein solcher Vorgang wurde praktisch bei der Umstellung einer Erdgasfernleitung im Südwesten der Niederlande[2] demonstriert. Dabei werden einzelne, nicht für die Verwendung in Wasserstoffnetzen geeignete Komponenten, wie z. B. Mess- und Regelanlagen oder auch Verdichter, ausgetauscht und die umzustellende Leitung auf ihre Integrität überprüft. Weiter gehende technische Maßnahmen, wie z. B. das Anbringen einer Innenauskleidung, sind für die Transportanwendung nicht erforderlich. Für die auszutauschenden Komponenten, insbesondere die Verdichter, sind bereits heute etablierte Lösungen vorhanden und werden kontinuierlich weiterentwickelt.

Die Wasserstoffqualität ist beim Transport in umgestellten Erdgasfernleitungen grundsätzlich gesichert und die Vorgaben der relevanten Norm DVGW G 260 (2021)[2] werden eingehalten.

Erdgasverteilnetze auf lokaler Ebene sind in weiten Teilen dazu geeignet, ein Erdgas-Wasserstoff-Gemisch oder reinen Wasserstoff zu transportieren, da die im Verteilnetz eingesetzten Leitungswerkstoffe (niedriglegierte Stähle, Kunststoffe wie PE und PVC) grundsätzlich die entsprechende Materialverträglichkeit besitzen. Andere Netzbestandteile (wie z. B. Armaturen) müssen nach den Regeln der Technik für den konkreten Einsatz bewertet werden.

Wasserstoff hat auf das Volumen bezogen einen geringeren Brennwert als Erdgas. Aufgrund der auch geringeren Dichte von Wasserstoff sind allerdings in den Fernleitungen höhere Fließgeschwindigkeiten möglich, sodass eine auf Wasserstoff umgestellte Erdgastransportleitung bei ansonsten gleichen Bedingungen 80 bis 90 % der ursprünglichen Energietransportkapazität sicherstellen kann. Somit können Wasserstoffleitungen die aus dem Erdgastransport bekannte hohe Energietransportkapazität von ca. 8- bis 10-mal der Energietransportkapazität einer Stromleitung realisieren.

Im Energiesystem der Zukunft werden neben Wasserstoff und Strom auch Biogas/Biomethan und synthetisches Erdgas (SNG) ihre Anwendung finden. Um auch die Verbraucher weiterhin zu versorgen, die auf den im überwiegenden Maße stofflichen Einsatz angewiesen sind, wird es auch zukünftig auf der Fernleitungs- und Verteilnetzebene Methannetze geben.

Die Planung des zukünftigen Wasserstoffnetzes muss effizient und transparent erfolgen. Der Prozess zur Netzentwicklungsplanung beim Erdgas bietet eine gute Grundlage und wird nun für Wasserstoff weiterentwickelt. Gleichzeitig ist eine engere Verzahnung der Infrastrukturplanungen für Strom, Gas und Wasserstoff notwendig, um die Sektorenkopplung möglichst effizient umzusetzen. Betrachtungen zum Transport von Derivaten und zu internationalen Aspekten werden in einer separaten Stellungnahme angestellt.

TRANSPORTOPTIONEN FÜR WASSERSTOFF

Für den Transport von Wasserstoff über weite Strecken stehen verschiedene Optionen mit unterschiedlichen Anwendungsfällen zur Verfügung. Diese können anhand des verwandten Transportmittels und des eingesetzten Mediums differenziert werden.

Transportmittel

Wasserstoff kann grundsätzlich in Pipelines oder als Massengut in Einzelvehikeln, wie z. B. Schiffen, Zügen oder Lkw, transportiert werden. Aufgrund der geringen erreichbaren Transportvolumina wird der Straßentransport vor allem für kleinere Mengen und die Nahverteilung eingesetzt werden. Für den nationalen und regionalen Transport sowie die lokale Verteilung in H_2-Clustern spielen Pipelines die zentrale Rolle. Im europäischen Umfeld sind Pipelinetransporte die mit Abstand günstigste Transportoption, aber für globale Importe aus z. B. Chile oder Australien ist ein Schiffstransport notwendig.

Wasserstoff kann methanisiert als sogenanntes grünes Erdgas oder SNG über bestehende LNG-Infrastruktur transportiert werden. Teile von bestehenden oder noch entstehenden LNG-Terminanlagen sind auch für die Verwendung von reinem Wasserstoff geeignet. Diese Eignung trifft vor allem auf jene Teile zu, die der Regasifizierung prozessual nachgelagert sind. Das heißt, es können vor allem solche Teile

technisch als H_2-ready angesehen werden, die mit Wasserstoff im gasförmigen Zustand Berührung haben. Alle anderen Anlagenteile gewöhnlicher LNG-Terminals, die mit flüssigem Wasserstoff in Berührung kommen, müssen auch für diesen sehr kalten Stoff ausgelegt sein. Insofern ist eine Auslegung bestehender LNG-Terminals für die Nutzung von Wasserstoff zwar grundsätzlich technisch möglich, jedoch mit erheblichem Aufwand verbunden, dessen Wirtschaftlichkeit unter den aktuellen Bedingungen kaum gegeben sein dürfte.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, den schiffsseitigen Import von Wasserstoff über die Errichtung von dedizierten Terminals aufzubauen. Dabei können neben Wasserstoff unterschiedliche Transportmedien in Betracht kommen. Wenn diese Derivate direkt verwendet werden können – wie beispielsweise im Schiffsverkehr –, entfällt der Energieverlust bei einer etwaigen Rückumwandlung in Wasserstoff und damit auch ein Teil der in Abbildung 1 eingepreisten Fixkosten.

Transportmedien

Für den Transport von Wasserstoff als Massengut oder in Einzelgebinden kann dieser in verschiedene Medien überführt werden. Das sicherlich einfachste Medium ist dabei der Transport von gasförmigem Wasserstoff per Pipeline. Darüber hinaus bietet sich als Transportmedium hochverdichteter Wasserstoff an. Dieser wird bei Drücken über 250 bar (in modernen Trailern bis zu 500 bar) in Einzelbehältnissen, z. B. Gasflaschen, abgefüllt und transportiert. Damit kann Wasserstoff in der Größenordnung von einigen Hundert Kilogramm transportiert werden. Der Nachteil dieses Transportmediums liegt in der, trotz des hohen Drucks, niedrigen Energiedichte und dem entsprechenden Bedarf an Transportbewegungen. Somit eignet sich diese Transportoption vorrangig für kleinere Volumina mit kürzeren Transportwegen, wie sie z. B. in der Versorgung von Tankstellen auftreten können.

Alternativ zum Transport von verdichtetem Wasserstoff kann dieser verflüssigt werden, um die Energiedichte weiter zu erhöhen. Hierfür sind allerdings ca. 30 % der transportierten Energie für die Verflüssigung aufzuwenden und es ist die Verdampfung, der sogenannte „Boil-off", während des Transports zu berücksichtigen. Bei größeren Verflüssigungsanlagen erwarten wir eine Reduktion auf 20 % und weniger.

Zudem ist die Umwandlung von Wasserstoff in Ammoniak möglich. Ammoniak ist bereits heute ein global gehandeltes Gut mit etablierten Transportlösungen*. Bei der Bewertung des Transportmediums sind die unvermeidbaren Verluste bei der Umwandlung in und von Ammoniak zu berücksichtigen. Da Ammoniak ein gewässer- und gesundheitsgefährdender Gefahrstoff ist, müssen beim Transport entsprechende Sicherheitsvorkehrungen beachtet werden.

Ein in der jüngeren Vergangenheit entwickeltes Transportmedium sind LOHCs („Liquid Organic Hydrogen Carrier"), die unter Freisetzung von Wärme Wasserstoff aufnehmen und bei Zuführung von Wärme wieder freigeben. Das Trägermedium wird im Anschluss wasserstofffrei zurück an den Ursprungsort gebracht. Diese erforderlichen Umwandlungsverluste sowie der unvermeidliche Leertransport sind bei der ganzheitlichen Bewertung der Transportlösung zu berücksichtigen. Auch bei LOHC ist das Trägermedium als gewässer- und gesundheitsgefährdend eingestuft, sodass entsprechende Vorschriften bei Transport und Umschlag zu berücksichtigen sind. Zudem muss aus LOHC stammender Wasserstoff für die Anwendung in Brennstoffzellen aufgereinigt werden.

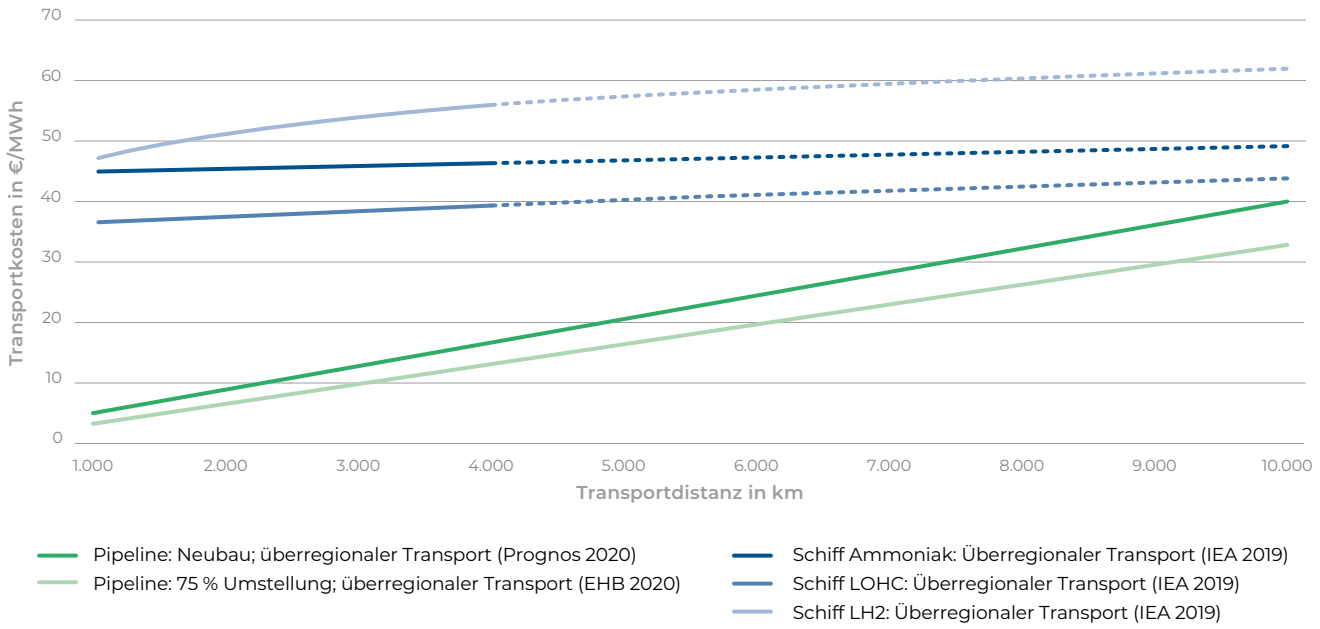
* Ammoniak wird in diesem Beitrag als Transportmedium betrachtet und nicht als Grundstoff in der Industrie oder als Kraftstoff.

Ein weiteres Transportmedium für Wasserstoff ist Methanol mit zahlreichen Einsatzmöglichkeiten. Methanol hat gegenüber Ammoniak Vorteile. Es liegt bei atmosphärischem Druck in flüssiger Form vor und besitzt eine wesentlich geringere Toxizität. Der Transport ist nahezu problemlos – auch in Pipelines – möglich. Die Synthese von Methanol ist ein erprobtes Verfahren und kann mit grünem Wasserstoff und einer Kohlenstoffquelle für CCU-Anwendungen genutzt werden.

Vergleich der Transportoptionen

Der Vergleich der oben aufgeführten Transportoptionen muss neben den Investitionskosten in die benötigte Infrastruktur, wie Fernleitungen oder Schiffe, auch die Investitionen in die zum Betrieb der Infrastruktur notwendigen Anlagen, wie Verflüssigungs- und Verdampfungs- oder Verdichteranlagen, und die zugeordneten Betriebskosten berücksichtigen.

Abbildung 1: Vergleich ausgewählter Wasserstofftransportoptionen[1, 3, 4]



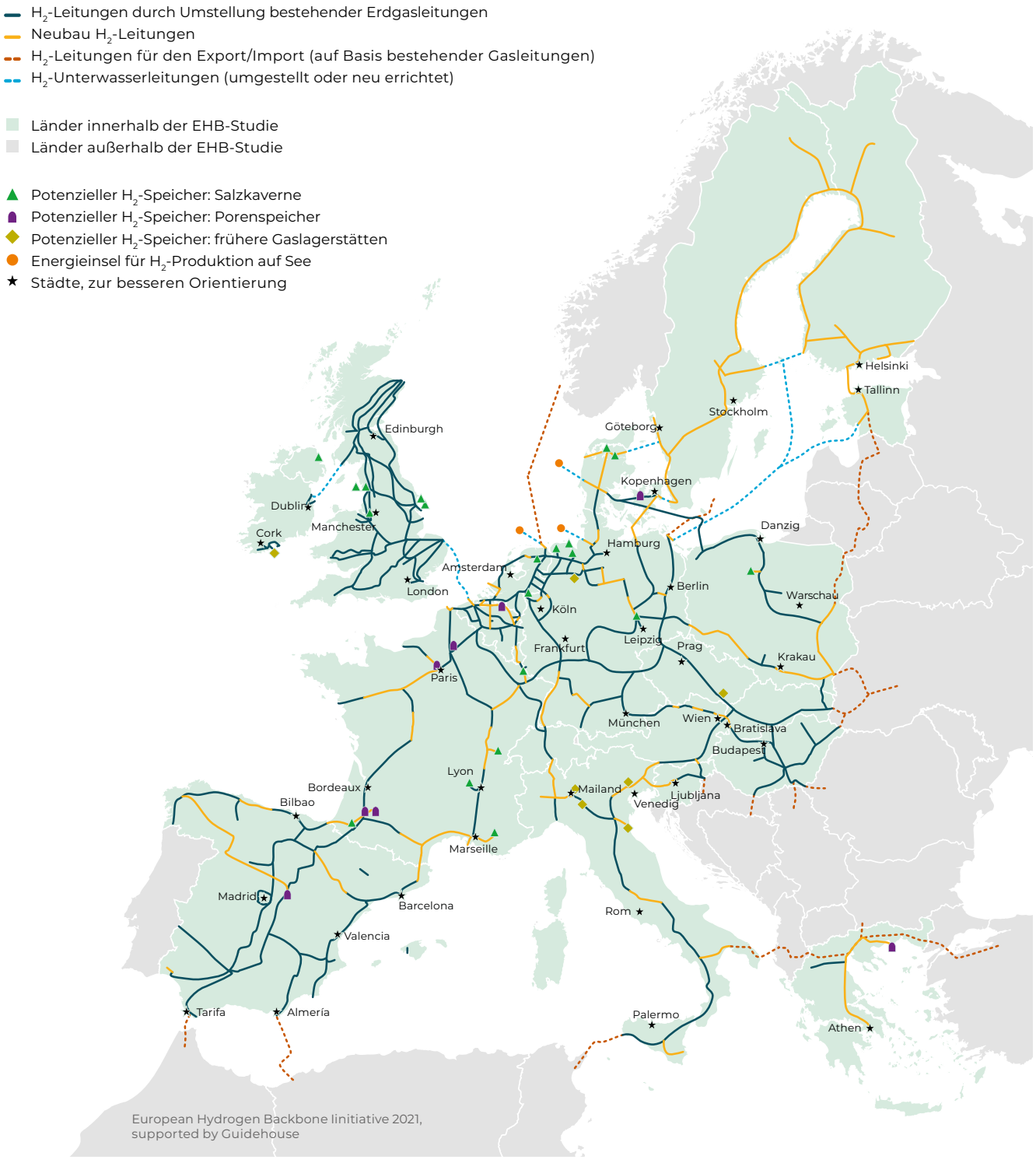
Die in Abbildung 1 dargestellten Transportkosten für verschiedene Wasserstofftransportoptionen zeigen deutlich, dass für Distanzen bis zu 10.000 km der Transport durch entsprechend dimensionierte Fernleitungen („Pipeline: Neubau“) günstiger ist als Transporte in Schiffen. Bei Berücksichtigung von bestehenden Erdgasleitungen und deren Umstellung auf den Transport von Wasserstoff („Pipeline: 75 % Umstellung“) reduzieren sich die spezifischen Transportkosten weiter.

Abbildung 1 zeigt außerdem deutlich, dass Schiffstransporte grundsätzlich distanzunabhängige Kostenkomponenten zur Umwandlung und Rückumwandlung des Transportmediums aufweisen. Sobald diese Umwandlungen berücksichtigt sind, sind die distanzabhängigen Kosten geringer als für Fernleitungen. Es zeigt sich, dass kostenseitig – insbesondere beim Schiffstransport – unterschiedliche Angaben zu finden sind, die in diesem Papier nicht abschließend bewertet werden.

Europäisches Wasserstoff Transportnetz („European Hydrogen Backbone“)

Das deutsche Wasserstoffnetz wird eng in die europäische Wasserstoffinfrastruktur eingebunden sein. Im Entwurf des European Hydrogen Backbone haben europäische Fernleitungsnetzbetreiber ein zukünftiges Wasserstoffnetz unter Berücksichtigung des bestehenden Erdgasnetzes identifiziert.

Abbildung 2: European Hydrogen Backbone 2040



Wie in Abbildung 2 dargestellt, ermöglicht dieses europaweite Wasserstoffnetz perspektivisch Importe von Wasserstoff nach Deutschland aus dem näheren europäischen Umfeld (z. B. Niederlande, UK, Norwegen), aus Südwesteuropa und (Süd-)Osteuropa, aber auch aus z. B. Nordafrika, der Ukraine und Russland. Die mit dem Import assoziierten Transportkosten liegen bei 0,16 €/kg pro 1.000 km Transportdistanz[1].

Mit entsprechendem politisch-regulatorischen Rahmenwerk könnte und sollte das europaweite Wasserstoffnetz – gerade mit Blick auf die ambitionierten Klimaschutzziele – schneller als bisher geplant realisiert werden.

UMSTELLUNG VON ERDGASLEITUNGEN AUF WASSERSTOFF

Wenn eine bestehende Erdgasinfrastruktur künftig für den Transport von Wasserstoff genutzt werden soll, wird in einem ersten Schritt der technische Zustand der Leitung durch einen unabhängigen Sachverständigen ermittelt. Für diesen Schritt werden sowohl die Anlagendokumentation als auch aktuelle Zustandsüberprüfungen herangezogen. Auf Basis dieser Informationen werden durch den unabhängigen Sachverständigen technische, operative und betriebliche Maßnahmen für den weiteren Betrieb definiert. Diese Maßnahmen können beispielsweise den Austausch von Komponenten, eine Verringerung des Betriebsdruckes oder verkürzte Inspektionszyklen umfassen. Der Grundsatz der Prüfung ist, dass die Infrastruktur nach der Umstellung auf Wasserstoff mindestens so sicher ist, wie sie vorher im Betrieb mit Erdgas war.

Das technische Verfahren zur Umstellung von bestehenden Erdgasleitungen zur zukünftigen Nutzung mit Wasserstoff ist im DVGW-Arbeitsblatt G 409[5] geregelt.

Sicherheitsaspekte

Aufgrund der gegenüber Erdgas anderen physikalischen Eigenschaften von Wasserstoff sind beim Transport von Wasserstoff in umgestellten Erdgasleitungen einige sicherheitsrelevante Aspekte zu beachten.

Zündfähigkeit und Leckagen

Den unterschiedlichen zündtechnischen Eigenschaften von Erdgas und Wasserstoff wird im Rahmen der Sicherheitsbetrachtung einer neu zu errichtenden bzw. umgestellten Fernleitung oder Anlage Rechnung getragen. Hierbei wird berücksichtigt, dass Wasserstoff leichter und in einem breiteren Mischungsverhältnis als Erdgas zündfähig ist und sich bei möglichen Leckagen anders verhält. Zudem ergeben sich bei der Zündung von Wasserstofffahnen höhere Überdrücke im Vergleich zu Erdgas, wodurch die Freisetzung von Wasserstoff differenziert gehandhabt wird. Grundsätzlich werden die erforderlichen technischen Sicherheitsmaßnahmen so ermittelt, dass Anlagen und Leitungen, die mit Wasserstoff betrieben werden, ebenso sicher wie mit Erdgas betriebene Anlagen sind.

Fernleitungen sind hinsichtlich ihrer Wandstärken so dimensioniert, dass keine Leckagen auftreten. Lediglich im Bereich von Armaturenstationen mit oberirdischen Komponenten kann es somit theoretisch zur Bildung eines zündfähigen Gemisches kommen. Daher sind diese Stationen baulich gegen unbefugtes Betreten gesichert.

Wasserstoffversprödung und Drucklastwechsel

Bei der Umstellung einer Erdgasleitung auf Wasserstoff werden durch den unabhängigen Sachverständigen auch mögliche Auswirkungen des Transports von Wasserstoff auf die Materialeigenschaften der Leitung bewertet und falls erforderlich Änderungen an den betrieblichen Vorgaben definiert. Es ist bekannt, dass Wasserstoff unter bestimmten Bedingungen zu einer Versprödung der üblicherweise in Gasfernleitungen eingesetzten Stahlwerkstoffe führen kann. Gerade im Bereich von bereits bestehenden Materialfehlern, wie z. B. Kerben oder Rissen, kann die Aufnahme von atomarem Wasserstoff die mögliche Risswachstumsgeschwindigkeit erhöhen. Um die Auswirkungen dieses Prozesses bewerten zu können, wurden bruchmechanische Analysen nach ASME B31.12[6] durchgeführt und für die Mehrzahl der eingesetzten Stahlwerkstoffe durch physikalische Überprüfungen validiert. Diese Analysen haben gezeigt, dass die im Bereich von Erdgasleitungen und -anlagen verwandten Stähle grundsätzlich tauglich für den Einsatz mit Wasserstoff sind und die Dimensionierung sowie Auslegung der Leitung für die Nutzung mit Wasserstoff bestätigt werden kann.

Je nach geplantem Betrieb der Wasserstoffleitung können nach Maßgabe des unabhängigen Sachverständigen weiter gehende Untersuchungen und Maßnahmen, wie z. B. eine Begrenzung der zulässigen Anzahl an Drucklastwechseln, erforderlich sein. Somit kann auch auf die Beimischung von Versprödung reduzierenden Gasen verzichtet werden, die wiederum andere technische Herausforderungen mit sich bringen würden.

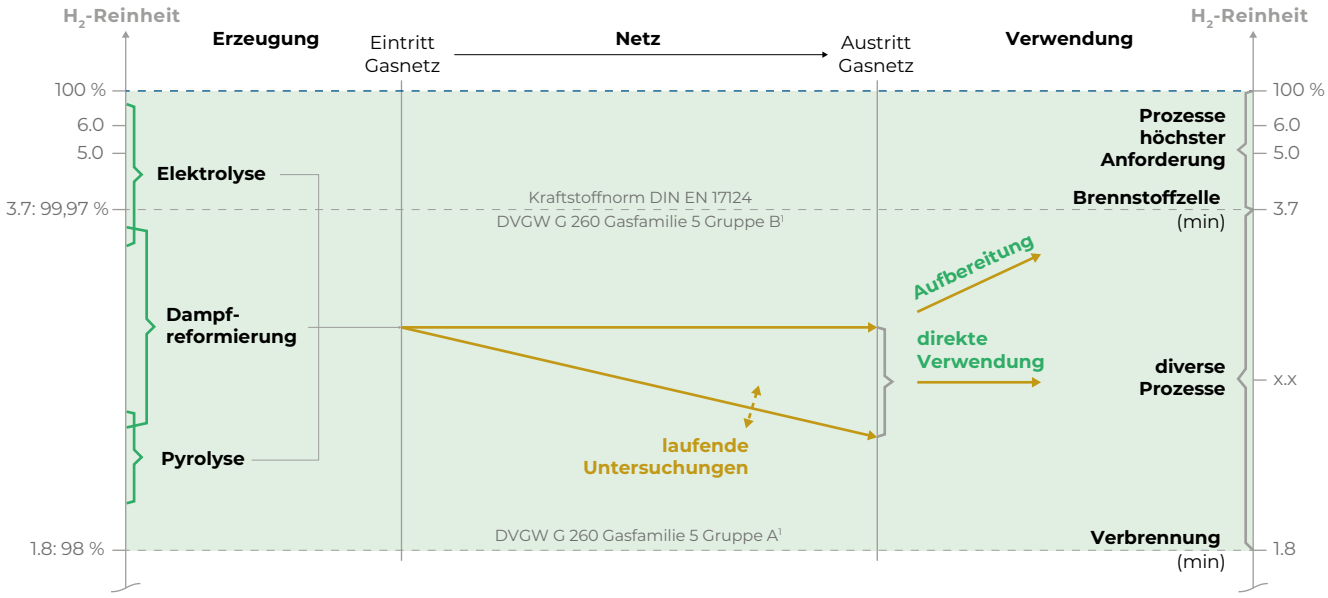
Transportkapazitäten und Wasserstoffqualität

Wasserstoff und Erdgas haben unterschiedliche stoffliche Eigenschaften. So hat Wasserstoff insbesondere aufgrund seiner geringen Dichte einen – auf das Volumen bezogenen – um den Faktor 3 niedrigeren Brennwert als Erdgas. Somit muss, um die gleiche Energiemenge in einer Leitung transportieren zu können, die Fließgeschwindigkeit um ebendiesen Faktor angehoben werden. Diese Geschwindigkeitsänderung ist wegen der geringeren Dichte des Wasserstoffs mit einem nur geringfügig erhöhten Druckverlust verbunden, sodass bei einer Umstellung einer Ferngasleitung von Erdgas auf Wasserstoff bei vergleichbaren Eintritts- und Austrittsdrücken nahezu die gleiche Energietransportkapazität erreicht werden kann.

Qualität

Die Qualität von in Ferngasleitungen transportiertem Wasserstoff soll in der in Neuerstellung befindlichen DVGW G 260 (2021)[7] geregelt werden. Hier ist die Gruppe A der neuen 5. Gasfamilie relevant mit einem Mindestgehalt an Wasserstoff von 98 %. Diese Qualität ist für den Großteil der Wasserstoffanwendungen als Reduktionsmittel, z. B. in der Stahlproduktion, bzw. als Brennstoff, z. B. in der Erzeugung von Prozesswärme, ausreichend und berücksichtigt mögliche, zu Beginn noch in umgestellten Erdgasleitungen befindliche Kohlenwasserstoffe. Erste Untersuchungen haben gezeigt, dass die Wasserstoffqualität von diesen Reststoffen nur geringfügig beeinträchtigt wird.

Abbildung 3: Wasserstoffqualitäten



Eine Übersicht verschiedener Wasserstoffqualitäten ist in Abbildung 3 zusammengefasst. Dargestellt sind typische Wasserstoffqualitäten, die durch verschiedene Produktionsmethoden erzeugt werden können. Dabei sind über das Übliche hinausgehende Aufreinigungen nicht berücksichtigt. Die höchste Reinheit kann durch Elektrolysen erzeugt werden, da in diesen naturgemäß nur die im Wasser gelösten Begleitgase auch in den Wasserstoff übertreten können. In Pyrolysen oder Dampfreformierungen erzeugter Wasserstoff kann noch Reste von Erdgasen (also Kohlenwasserstoffe) enthalten.

Für die Verwendung in Brennstoffzellen oder in bestimmten stofflichen Anwendungen, wie z. B. in der pharmazeutischen Produktion, kann eine Aufreinigung auf die erforderliche Wasserstoffreinheit erforderlich sein. Da der Wasserstoff bereits in der Fernleitung mit einer hohen Reinheit vorliegt, kann dies z. B. über Membranen oder Druckwechseladsorptionsanlagen effizient erfolgen.

Technische Lösungen für auszutauschende Komponenten

Aufgrund der gegenüber Erdgas unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften von Wasserstoff müssen einige technische Anlagen im Gastransportsystem ausgetauscht werden, um den Transport von Wasserstoff effizient zu ermöglichen.

Verdichtereinheiten

Die Verdichtung von Wasserstoff ist, bedingt durch seine höhere spezifische Wärmekapazität, aufwendiger als die Verdichtung von Erdgas und erfordert unabhängig vom Verdichtungsprinzip den Austausch bzw. Neubau der entsprechenden Verdichtereinheiten zur Einspeisung und zum Transport. Dabei sind Kolbenverdichter effizienter als rotierende Verdichter. Rotierende Verdichter, im Konzept sehr ähnlich zu denen, die im Erdgastransport verwendet werden, können in der Zukunft für den Transport von Wasserstoff eingesetzt werden. Wasserstoff wird bereits seit Jahrzehnten in großen Mengen industriell eingesetzt, sodass technisch ausgereifte Kolbenverdichter heute schon Transportmengen

von bis zu 1.000.000 Nm^3/h pro Verdichter (entsprechend ca. 3,5 GW Transportkapazität) z. B. von 50 auf 100 bar mit isothermen Wirkungsgraden von über 80 % verdichten können. Diese können somit kurzfristig auch im Gastransportsystem zum Einsatz kommen.

Messanlagen

Die heute für die Messung transportierter Erdgasmengen eingesetzten Messanlagen müssen ersetzt werden, um Wasserstoff mit der gleichen Genauigkeit erfassen zu können. Auch hier existieren gegenwärtig bereits technisch ausgereifte Anlagenkonzepte, die eine schnelle Umstellung ermöglichen.

PROZESS DER NETZPLANUNG

Um den bedarfsgerechten Aufbau eines Wasserstoffnetzes zu ermöglichen, haben die im FNB Gas zusammengeschlossenen Fernleitungsnetzbetreiber erstmalig 2019 die prognostizierten Wasserstofftransportbedarfe im Rahmen einer Marktabfrage von den zukünftigen Marktteilnehmern ermittelt und einen entsprechenden Plan zur Schaffung des Wasserstoffnetzes[8] vorgelegt. Die Weiterentwicklung läuft aktuell im Rahmen des Netzentwicklungsplans Gas 2022–2032.

Gleichzeitig ist im Sinne der Sektorenkopplung die Verzahnung von Strom-, Wärme- und Gasinfrastrukturen voranzutreiben. Dies gilt sowohl für die überregionale als auch regionale Infrastrukturplanung, um eine optimierte, sektorintegrierte Infrastrukturentwicklung zu gewährleisten. Gemeinsame Zukunftsszenarien für Strom, Gas und Wasserstoff bieten die Grundlage für systemische Optimierungspotenziale, indem beispielsweise Engpässe im Stromnetz durch Verlagerung ins Wasserstoffnetz behoben werden oder geeignete Standorte für Elektrolyseure identifiziert werden können.

FAZIT

Die Energiewende wird nur gelingen, wenn alle Möglichkeiten zur Dekarbonisierung ausgeschöpft werden. Hierzu gehört insbesondere auch der Einsatz von klimaneutralem Wasserstoff in allen Verbrauchssektoren. Der Transport der benötigten Mengen Wasserstoff kann dabei im kontinentalen Umfeld von Europa am wirtschaftlichsten durch Gasfernleitungen erfolgen. Für den globalen Import kommen verschiedene Transportmedien infrage.

Die schnellste und günstigste Möglichkeit, ein europaweites Wasserstoffnetz zu etablieren, ist die Umstellung bestehender Erdgasleitungen, unterstützt durch den gezielten Neubau weniger Wasserstoffleitungen. Die technischen Voraussetzungen für diese Maßnahmen sind bereits heute vorhanden und werden in den nächsten Jahren kontinuierlich optimiert werden. Oberste Ziele bei der Errichtung eines Wasserstoffnetzes sind die Sicherheit des Transportsystems und die Versorgungssicherheit der Verbraucher.

VERWENDETE QUELLEN

[1] Enagás et al. European Hydrogen Backbone. Brüssel: Gas for Climate, 2021.

[2] DOW. Waterstofleiding Gasunie van Dow naar Yara in gebruik genomen. [Online] 27. November 2018. [Zitat vom: 26. März 2021.] https://nl.dow.com/nl-nl/news/waterstofleiding-gasunie-van-dow-naar-yara-in-gebruik-genomen.html.

[3] IEA. The Future of Hydrogen. s. l.: IEA, 2019.

[4] Kreidelmeyer, Sven et al. Kosten und Transformationspfade für strombasierte Energieträger. s. l.: prognos, 2019.

[5] DVGW. G 409 Merkblatt 09/2020 Umstellung von Gashochdruckleitungen aus Stahlrohren für einen Auslegungsdruck von mehr als 16 bar für den Transport von Wasserstoff. Bonn: DVGW, 2020.

[6] ASME. B31.12 – Hydrogen Piping and Pipelines. s. l.: ASME, 2020.

[7] DVGW. G 260 Entwurf Arbeitsblatt 09/2020 Gasbeschaffenheit. Bonn: DVGW, 2020.

[8] FNB Gas. Netzentwicklungsplan Gas 2020–2030 Entwurf. s. l.: FNB Gas, 2020.

NATIONALER WASSERSTOFFRAT

DER NATIONALE WASSERSTOFFRAT

Mit der Verabschiedung der Nationalen Wasserstoffstrategie hat die Bundesregierung am 10. Juni 2020 den Nationalen Wasserstoffrat berufen. Der Rat besteht aus 26 hochrangigen Expertinnen und Experten der Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft, die nicht Teil der öffentlichen Verwaltung sind. Die Mitglieder des Wasserstoffrats verfügen über Expertise in den Bereichen Erzeugung, Forschung und Innovation, Dekarbonisierung von Industrie, Verkehr und Gebäude/Wärme, Infrastruktur, internationale Partnerschaften sowie Klima und Nachhaltigkeit. Der Nationale Wasserstoffrat wird geleitet durch Katherina Reiche, Parlamentarische Staatssekretärin a. D.

Aufgabe des Nationalen Wasserstoffrats ist es, den Staatssekretärsausschuss für Wasserstoff durch Vorschläge und Handlungsempfehlungen bei der Umsetzung und Weiterentwicklung der Wasserstoffstrategie zu beraten und zu unterstützen.

Kontakt: info@leitstelle-nws.de