

WASSERSTOFF HOCHLAUF

Eine Studie von
Advyce & Company und
PSvdL Consulting

Eine branchenübergreifende
Sicht auf den Wasserstoffhochlauf
in Deutschland.



April 2024

Über die Autoren dieser Studie



Als Strategie- und Managementberatung zeichnet sich Advyce & Company als innovativer Lösungsanbieter mit hoher Technologie- und Digitalisierungskompetenz in Strategie-, Transformations- und Performance-Management-/Restrukturierungsthemen aus. Das Beratungshaus versteht sich dabei als moderne Plattform. Neben einem breiten Spektrum an Beratungsleistungen bietet es Digitale Lösungen, Data Analytics Kompetenzen sowie Corporate Finance und M&A-Beratungsleistungen für anorganische Wachstums- und Desinvestment-Entscheidungen. Advyce & Company erbringt Leistungen für insgesamt vier Kernbranchen: Energie und Versorger, Maschinen- & Anlagenbau, Finanzdienstleister sowie die Automobilindustrie.

Der Plattformansatz zählt auf den Markenkern als Top-Boutique-Beratung mit Unternehmergeist und familiärer, wertschätzender Kultur ein. Auf dieser festen Grundlage werden individuelle Lösungen für Kunden entwickelt, stets mit dem Anspruch, durch interdisziplinäre Teamarbeit auf Augenhöhe den Unternehmenswert nachhaltig zu steigern. Seit der Gründung im Jahr 2014 verfolgt Advyce & Company mit inzwischen mehr als 15 Partnern und 100 Berater:innen einen kontinuierlichen Wachstumskurs. Die Firma ist an den Standorten München, Düsseldorf, Mannheim, Halle (Saale), Berlin und Zürich mit eigenen Büros vertreten.



PSvdL Consulting vereint energiewirtschaftliche Expertise mit einer langjährigen Beratungskompetenz. Seit Gründung im Jahr 2007 berät und unterstützt PSvdL Consulting deutschland- und europaweit Energieversorger sowie Netz- und Speicherbetreiber im Management komplexer Business- und IT-Projekte. Dabei versteht sich PSvdL Consulting als Partner seiner Kunden auf Augenhöhe, der als pragmatischer Umsetzer Projekte von der Konzeption bis zur Fertigstellung begleitet.

Von den Themen der Marktliberalisierung über die Herausforderungen der Energiewende bis zur Digitalisierung der Energiewirtschaft nimmt PSvdL Consulting stets eine führende Rolle bei der Operationalisierung der bedeutenden Trends des Sektors ein und kombiniert dabei die Kompetenz einer Strategieberatung auf Vorstandslevel mit einer Hands-on-Mentalität, die eine effektive Umsetzung garantiert.

Mit dem dedizierten Branchenfokus, den mehr als 40 ausgewiesenen Expert:innen und Standorten in Düsseldorf, München, Berlin und Groningen, zählt PSvdL Consulting zu den führenden Unternehmensberatungen in Deutschland, die sich auf die spezifischen Herausforderungen der Energiewirtschaft spezialisiert haben.

Vorwort	
Update April 2024	4
Kapitel 01	
Hintergrund und Zielsetzung der Studie	6
Kapitel 02	
Branchenspezifische Betrachtung des Wasserstoffhochlaufs	
Erzeuger	8
Import und Handel	13
Fernleitungsnetz- und Speicherbetreiber	18
Energieversorgungsunternehmen	23
Wärmeversorger	29
Wohnungswirtschaft	34
Mobilität	39
Industrie	43
Kapitel 03	
Branchenübergreifende Betrachtung und Fazit	48
Kapitel 04	
Ausblick	54
Kapitel 05	
Studienteilnehmer	55
Autoren	56
Impressum	57

Vorwort

Update April 2024

Die vorliegende Studie wurde mit dem Ziel verfasst, aktuell bestehende Hürden im deutschen Wasserstoffmarkt zu identifizieren und Handlungsempfehlungen für Stakeholder entlang der gesamten Wasserstoff-Wertschöpfungskette abzuleiten. Sie basiert auf den Erkenntnissen aus über 50 Interviews mit Branchenvertretern aller H₂-Wertschöpfungsstufen. Die Dynamik im Bereich Wasserstoff hat seit den Interviews im Sommer 2023 und der Erstveröffentlichung im November 2023 anhaltend hohe Intensität bewiesen.

Seit Veröffentlichung der Studie wurden richtungsweisende politische Entscheidungen getroffen, die in einigen Bereichen für mehr Klarheit sorgten und die Bedingungen für Akteure in der Wasserstoffwirtschaft zum Teil grundlegend verändern.

Diesen Änderungen möchten wir Rechnung tragen, indem wir die seit November erfolgten Entwicklungen betrachten und ihre Auswirkungen auf den weiteren Verlauf des Wasserstoffhochlaufs in Deutschland analysieren. Zudem weisen wir auf regulatorische Entscheidungen hin, die zum aktuellen Zeitpunkt noch ausstehen.

Unbundling von Gas- und Wasserstoffnetzen

Am 28. November 2023 entschieden sich Rat, Parlament und Kommission der EU gegen eine eigentumsrechtliche Entflechtung der Wasserstoff- und Gasnetze auf der Verteilnetzebene. Das bedeutet, dass Gasnetzbetreiber zukünftig auch Wasserstoffnetze betreiben dürfen. In unseren Gesprächen hatten insbesondere Vertreter der EVU ihre Sorge vor drohenden Unbundling-Vorschriften geäußert. Die Entscheidung der EU dürfte für den dringend benötigten H₂-Netzausbau eine entsprechend positive Signalwirkung haben.

Infrastruktur-Ausbau

Im November 2023 hatten die deutschen Fernleitungsnetzbetreiber (FNB) der Bundesnetzagentur (BNetzA) und dem BMWK den Antragsentwurf für das Wasserstoff-Kernnetz übermittelt. Nach einer Konsultation durch die BNetzA haben die FNB nun bis zum 21. Mai 2024 Zeit, einen gemeinsamen finalen Antrag einzureichen. Die Genehmigung des Kernnetzes durch die BNetzA soll dann noch vor der politischen Sommerpause erteilt werden. Ein wichtiger Aspekt ist dabei das Finanzierungsmodell für das Wasserstoffkernnetz. Die bevorstehende Lösung, die die Schaffung eines Amortisationskontos vorsieht, auf dem die Minder- und Mehrerlöse des Kernnetzes aus der Hochlaufphase verbucht werden, wird von den FNB grundsätzlich positiv aufgenommen. Als offener Diskussionspunkt verbleibt aktuell die Höhe der Risikobeteiligung der FNB. Im nächsten Schritt gilt es das Finanzierungsmodell rechtssicher und kapitalmarktfähig gesetzlich zu verankern.

Für viele Studienteilnehmer aus unterschiedlichen Branchen stellt ein konkretes Zielbild der Wasserstoff-Infrastruktur die Grundvoraussetzung für eigene Handlungsschritte dar.

Gemeinsame Marktabfrage für Erdgas und H₂ durch FNB und ÜNB

Im Rahmen einer erstmaligen gemeinsamen Abfrage von FNB und Übertragungsnetzbetreibern (ÜNB) werden bis zum 22. März 2024 Erdgas- und Wasserstoffbedarfe in Deutschland ermittelt. Auf dieser Basis soll ein erster gemeinsamer integrierter Netzentwicklungsplan für Erdgas und Wasserstoff entwickelt werden. Dies soll den Startschuss zur Weiterentwicklung des Wasserstoff-Kernnetzes zum Flächennetz bilden und die Unklarheit über zukünftige Wasserstoffbedarfe minimieren, die in den Interviews von vielen Branchenvertretern als elementare Hürde aufgeführt wurde.

Ausweitung H2Global

Im Februar 2024 bewilligte das BMWK zusätzliche 3,53 Mrd.€ für den Fördermechanismus H2Global. H2Global fungiert über eine Tochterfirma als Zwischenhändler zwischen Produzenten und Abneh-

mern von grünem Wasserstoff und gleicht die Differenz zwischen Angebots- und Nachfragepreisen aus. Mit der zusätzlichen Förderung verfügt H2Global nun über Fördermittel von insgesamt rund 4,73 Mrd.€, um insbesondere bei Wasserstoffimporten nach Deutschland Investitionssicherheit zu gewährleisten.

Viele Studienteilnehmer brachten in den Interviews ihre Skepsis über ausreichende Wasserstoffmengen zum Ausdruck. Die Ausweitung von H2Global kann demnach als Schritt in die richtige Richtung gewertet werden. Die von der Bundesregierung angekündigte Wasserstoff-Importstrategie steht Stand März 2024 weiterhin aus.

BMWK legt Eckpunkte einer Carbon Management Strategie vor

Ende Februar 2024 legte das BMWK die Eckpunkte für eine Carbon Management-Strategie und einen darauf basierenden Gesetzentwurf zur Änderung des Kohlendioxid-Speicherungsgesetzes vor. Demnach sollen der Transport und die Offshore-Speicherung von CO₂ durch die Anwendung von Carbon Capture and Storage (CCS) und Carbon Capture and Utilisation (CCU) in Deutschland ermöglicht werden. CCS ist ein elementarer Bestandteil bei der Erzeugung blauen Wasserstoffs.

Branchenübergreifend wurde die Notwendigkeit von blauem Wasserstoff für den Markthochlauf von vielen Gesprächspartnern betont, sodass die Carbon Management Strategie als positiv zu sehen ist. Direkte Implikationen für die Produktion blauen Wasserstoffs gehen aus dem Eckpunktepapier des BMWK jedoch nicht explizit hervor.

Genehmigung 24 deutscher IPCEI-Projekte

Mitte Februar 2024 genehmigte die EU-Kommission insgesamt 24 deutsche Wasserstoffprojekte entlang der gesamten Wasserstoff-Wertschöpfungskette. Diese dürfen durch ihre Klassifizierung als Important Project of Common European Interest (IPCEI) nun durch Bund und Länder außerordentlich gefördert werden. Für viele Projekte bedeutet die Entscheidung aus Brüssel den Startschuss für den Aufbau wichtiger H₂-Infrastruktur, der Installation von Großelektrolyseuren oder der Entwicklung großer H₂-Speicheranlagen. Insgesamt erwarten diese 24 Projekte Förderungen in Höhe von rund 4,6 Mrd.€.

Die starken Verzögerungen bei der Genehmigung der IPCEI-Projekte wurden im Rahmen der Interviews regelmäßig als problematisch für den fristgerechten Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur bewertet. Durch die Freigabe der EU-Kommission können die zum Teil um viele Monate verzögerten Projekte nun gestartet werden.

Bundesregierung einigt sich auf Kraftwerksstrategie

Anfang Februar 2024 veröffentlichte die Bundesregierung ihre Kraftwerksstrategie. Konkret sieht diese den Bau neuer, wasserstofffähiger Gaskraftwerke vor, die übergangsweise mit Erdgas betrieben werden sollen. Ab 2035 bis 2040 sollen sie dann auf grünen Wasserstoff umgestellt werden, wobei die genauen Umstellungstermine 2032 festgelegt werden. Die Bundesregierung verspricht sich durch die Verabschiedung der Strategie Planungssicherheit für Investoren und kündigte an, diese durch Förderungen aus dem Klima- und Transformationsfonds zu unterstützen. Die Kraftwerksstrategie kann von Wasserstoffproduzenten als ein weiteres Signal für eine stabile zukünftige Nachfrage von Wasserstoff gewertet werden.

Startschuss für Klimaschutzverträge

Das BMWK eröffnete Mitte März das erste von zwei Gebotsverfahren für Klimaschutzverträge zur Dekarbonisierung energieintensiver Industrien in Deutschland. Das Fördervolumen von insgesamt 23 Mrd.€ soll Mehrkosten bei der Umstellung auf klimafreundliche Technologien kompensieren. Ziel ist es, moderne Technologien und Infrastrukturen zu fördern, die helfen, großindustrielle Unternehmen auf umweltschonende Produktionsweisen umzustellen, z.B. Produktionsanlagen und Wasserstoffleitungen in der Stahl- und Chemieindustrie. Durch diese Maßnahmen sollen laut BMWK bis 2045 rund 350 Millionen Tonnen CO₂-Emissionen vermieden werden.

Das BMWK verspricht durch das Modell der Klimaschutzverträge eine deutlich schnellere und bürokratieärmere Fördermittelvergabe. Auch sollen durch die Verträge nicht ausschließlich Investitionskosten (CAPEX), sondern auch Betriebskosten (OPEX) gefördert werden können. Beide Aspekte waren von Branchenvertretern in unseren Interviews wiederholt gefordert worden, auch im Vergleich mit dem bürokratiearmen Förderansatz des Inflation Reduction Act (IRA) in den USA.

Eine branchenübergreifende Sicht auf den Wasserstoffhochlauf in Deutschland



Erzeuger



Import & Handel



Fernleitungsnetz-
& Speicherbetreiber



Energieversor-
gungsunternehmen

Kapitel 01

Hintergrund und Zielsetzung der Studie

Wasserstoff hat in den letzten Jahren weltweit an Bedeutung gewonnen und wird zunehmend als entscheidender Baustein für eine nachhaltige Energiewelt angesehen. Insbesondere in Deutschland gilt Wasserstoff als vielversprechender Energieträger, der dazu beitragen soll, die ehrgeizigen Klimaziele zu erreichen. Die Bundesregierung hat mit ihrer nationalen Wasserstoffstrategie (NWS) den Wasserstoffhochlauf zu einem zentralen Element ihrer Energiestrategie erklärt. Formuliertes Ziel ist es, Deutschland zu einem globalen Vorreiter in der Wasserstoffwirtschaft zu machen.

Die Umsetzung dieses ehrgeizigen Vorhabens hat sich bislang als äußerst komplex und herausfordernd erwiesen. Trotz des großen Potenzials von grünem Wasserstoff bestehen zahlreiche Hürden, die den Wasserstoffhochlauf in Deutschland verlangsamen oder behindern. Advyce & Company und PSvdL Consulting haben diese Situation im Rahmen ihrer Projekte mit Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen intensiv diskutiert. Dabei hat sich gezeigt, dass trotz offensichtlicher Unterschiede zwischen den Branchen einzelne Hürden für den Wasserstoffhochlauf branchenübergreifend einheitlich benannt wurden. Dazu gehören unsichere Rahmenbedingungen

für Investitionen in Wasserstoffprojekte, hohe Kosten für grünen Wasserstoff, mangelnde Technologieoffenheit und eine bremsende Bürokratie.

Sowohl in den geführten Gesprächen als auch in bisherigen Studien und politischen Stellungnahmen fehlt eine branchenübergreifende Sicht auf die Zusammenhänge und die notwendigen Schritte zur Überwindung der genannten Hürden. Vor diesem Hintergrund haben sich Advyce & Company und PSvdL Consulting zusammengeschlossen, um mit der vorliegenden Studie einen übergreifenden Blick auf die unterschiedlichen Branchen der Wasserstoffwirtschaft in Deutschland und deren jeweilige Situation zu werfen. Grundlage für die Studie bilden über 50 qualitative Interviews mit Experten, Branchenvertretern und Entscheidungsträgern aus acht Branchen der Wasserstoffwertschöpfungskette.

Die durchgeführten Interviews gewähren einen Einblick in die aktuellen Unternehmensaktivitäten im Bereich Wasserstoff. Darüber hinaus werden Forderungen und Vorschläge zur Weiterentwicklung der Wasserstoffwirtschaft deutlich. Der erste Teil der Studie widmet sich einer branchenspezifischen Betrachtung. Basierend auf den in den Interviews



Wärmeversorger



Wohnungswirtschaft



Mobilität



Industrie

Die im Rahmen der Studie untersuchten Branchen bilden die gesamte Wertschöpfungskette der Wasserstoffwirtschaft in Deutschland ab

gewonnenen Erkenntnissen werden die Standpunkte der einzelnen Branchen herausgearbeitet und die spezifischen Hürden aufgezeigt. Für jede Branche werden zudem Handlungsempfehlungen abgeleitet, mit denen die spezifischen Potenziale von Wasserstoff bestmöglich genutzt werden können.

Im zweiten Teil der Studie erfolgt eine branchenübergreifende Analyse des Wasserstoffhochlaufs in Deutschland. Hierfür werden zum einen relevante übergeordnete Hürden herausgearbeitet und zum anderen die Schnittstellen und Abhängigkeiten zwischen den Branchen transparent gemacht. In Kombination mit dem ersten Teil der Studie soll hierdurch Transparenz über die Situation der jeweils anderen Branchen geschaffen und damit auch die eigene Zurückhaltung der Branchen hinsichtlich konkreter Umsetzungsmaßnahmen reduziert werden. Ein Umstand, der das häufig erkennbare „Henne-Ei-Problem“ zwischen den Branchen beschreibt. Abschließend werden Lösungsansätze und branchenübergreifende Handlungsempfehlungen skizziert, die sich vordergründig an die politischen Entscheidungsträger richten.

Einordnung der Nationalen Wasserstoffstrategie

Die Nationale Wasserstoffstrategie (NWS) der Bundesrepublik Deutschland geht für das Jahr 2030 von einem Gesamtwasserstoffbedarf inkl. Derivaten von 95 bis 130 TWh in Deutschland aus. Der gegenwärtige Wasserstoffbedarf in Deutschland liegt bei 55 TWh und wird hauptsächlich durch grauen Wasserstoff aus fossilen Energieträgern gedeckt. Die NWS formuliert das Ziel, die inländische Produktion von grünem Wasserstoff erheblich auszubauen, indem bis 2030 eine Elektrolysekapazität von 10 GW geschaffen wird.

Aufgrund der begrenzten Produktionsmöglichkeiten in Deutschland sollen 50-70 % des Wasserstoffbedarfs durch Importe gedeckt werden. Hierzu wird bis Ende 2023 eine entsprechende Wasserstoffimportstrategie erarbeitet, in der verlässliche Leitplanken für den Import von Wasserstoff geschaffen werden sollen. Im Fokus der Importstrategie stehen sowohl europäische als auch außereuropäische Partner. Auf Transportebene sollen Pipelines und Schiffsrouten berücksichtigt werden.

Die NWS fokussiert mit Anreizen und Fördermechanismen Anwendungsbereiche, in denen der Einsatz von Wasserstoff alternativlos ist. Das gilt insbesondere für die Stahl- und Chemie-Industrie sowie für den Verkehrssektor. Die NWS umfasst eine Vielzahl von Maßnahmen, um Deutschland eine Vorreiterposition im internationalen Wettbewerb um Wasserstofftechnologien zu sichern und Wasserstoff als wesentlichen Baustein für die Energiewende zu etablieren. Dazu gehören der Aufbau eines heimischen Wasserstoff-Kernetzes, diverse Forschungsprojekte zu Herstellungsverfahren und die Etablierung von Wasserstoffanwendungen.

Daneben sollen geeignete Rahmenbedingungen durch kohärente rechtliche Voraussetzungen auf nationaler und internationaler Ebene geschaffen werden, die den Wasserstoffhochlauf unterstützen. Dazu zählt die kurzfristige Erarbeitung eines Wasserstoffbeschleunigungsgesetzes, das dazu beitragen soll, Planungs- und Genehmigungszeiten von Wasserstoffprojekten signifikant zu verkürzen.

Kapitel 02

Branchenspezifische Betrachtung des Wasserstoffhochlaufs

ERZEUGER

Einordnung der Branche und aktuelle Situation

Die Weiterentwicklung der nationalen Wasserstoffstrategie (NWS) aus dem Sommer 2023 hat eine höhere Transparenz hinsichtlich der inländischen Elektrolysekapazitäten sowie für die zulässigen Erzeugungsmethoden von Wasserstoff geschaffen. Es wird das ehrgeizige Ziel angestrebt, die Elektrolysekapazität für grünen Wasserstoff auf mindestens 10 GW im Jahr 2030 zu steigern. Zudem eröffnet sich jenseits der bisherigen Betonung von grünem Wasserstoff nun auch die Möglichkeit einer Förderung von blauen, türkisen und orangenen Wasserstoffvarianten, die als Brückentechnologien den Wasserstoffhochlauf sicherstellen sollen. Eine konkrete Ausgestaltung der Fördermechanismen dieser Wasserstoffvarianten liegt zum Zeitpunkt der Erstellung der Studie jedoch noch nicht vor.

Die Erzeuger von Wasserstoff werten die Weiterentwicklung der NWS als positives politisches Signal. Gleichzeitig weisen sie auf die fehlende spezifische Ausgestaltung hin, die es zudem mit den europäischen Vorgaben abzugleichen gilt. Für Investitionsentscheidungen fehlen aus Branchensicht daher weiterhin notwendige Rahmenbedingungen.

Branchensicht auf die Entwicklung des Wasserstoffhochlaufs

Der Blick der Erzeuger auf das Wasserstoffgesamtsystem fällt gemischt aus. Im Transportbereich wird durch das geplante Wasserstoff-Kernnetz und die damit entstehenden Einspeisepunkte eine positive

Entwicklung gesehen. Nachholbedarf sehen die Erzeuger hingegen im Aufbau von Wasserstoffspeichern. Im Erdgasgeschäft sind die Marktteilnehmer hohe Flexibilitäten gewohnt, die durch Leitungspuffer und Speicherkapazitäten ermöglicht werden. Dies sei für die Versorgung mit Wasserstoff eine große Herausforderung. Auch insgesamt müsse die Netzstabilität betrachtet werden, da Wasserstoff noch nie in dem zukünftig angedachten Maßstab genutzt wurde. Neben diesen übergreifenden Punkten benennen die Erzeuger für die eigene Branche die folgenden zentralen Hürden.

ZENTRALE HÜRDEN FÜR DEN WASSERSTOFFHOCHLAUF AUS SICHT DER ERZEUGER:



1. Zu optimistische Annahme über die Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff



2. Mangelnde Investitionsbedingungen für blaue Wasserstoffprojekte



3. Fehlende Technologieoffenheit

1. Eine grüne Wasserstoffherzeugung in Deutschland erfordert ausreichend erneuerbaren Strom

Die europäischen Vorgaben fokussieren sich, wie auch die deutsche Wasserstoffstrategie, auf die Herstellung von grünem Wasserstoff durch die Elektrolyse von Wasser mithilfe von erneuerbarem Strom. Die effizienteste Produktion dieses grünen Wasserstoffs findet dort statt, wo erneuerbare Energien in großem Umfang und zu wettbewerbsfähigen Preisen verfügbar sind.

//*
„Die deutschen Pläne für grünen Wasserstoff könnten sich als zu optimistisch erweisen. Auch aus diesem Grund sollte für blauen Wasserstoff keine Obergrenze festgelegt werden.“

Aufgrund der Elektrifizierung zahlreicher Sektoren wird sich der Strombedarf in Deutschland bis 2040 auf rund 1.000 TWh verdoppeln. Das EEG 2023 sieht eine Treibhausgasneutralität der Stromversorgung für die Zeit nach dem Kohleausstieg (aktuell 2038) vor. Hieraus resultiert der Bedarf für eine Vervierfachung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien bis etwa zum Jahr 2040. In Anbetracht dieser ehrgeizigen Zielsetzung äußern einige Erzeuger Bedenken hinsichtlich der Verfügbarkeit ausreichender Mengen erneuerbaren Stroms zur Erzeugung von grünem Wasserstoff.

Gemäß den Aussagen der Interviewpartner lässt sich in der NWS ein Trend hin zu einer realistischeren Einschätzung der politischen Entscheidungsträger erkennen, da nun verstärkt blaue, türkise und orangene Wasserstoffvarianten berücksichtigt werden.

2. Der vorliegende politische Rahmen für blauen und türkisen Wasserstoff ist unzureichend

Viele Marktteilnehmer betrachten die Erzeugung von blauem und türkischem Wasserstoff als wesentliche Brückentechnologie hin zu grünem Wasserstoff. Auf Basis der verfügbaren Mengen könne ein funktionierendes Ökosystem aus Erzeugern und Abnehmern gebildet werden, das sich schrittweise auf die perspektivisch steigenden Mengen grünen Wasserstoffs umstellen lässt.

Zu beachten ist aus Sicht der Erzeuger, dass der Investitionshorizont für Projekte zur Herstellung von blauem und türkischem Wasserstoff mindestens 20 Jahre beträgt. In diesem Zusammenhang wird die EU-Richtlinie für Erneuerbare Energien (RED III) als signifikantes Hindernis wahrgenommen, da sie stark steigende Quoten für grünen Wasserstoff in der Industrie vorsieht. Konkret sieht die RED III einen Wasserstoffanteil aus erneuerbaren Energiequellen im Industriesektor von 42 % im Jahr 2030 sowie 60 % im Jahr 2035 vor – diese Quoten stellen im Umkehrschluss eine Obergrenze für blauen und türkisen Wasserstoff dar. Ausgehend von der heutigen Situation steigen die Quoten aus Sicht einiger Erzeuger zu schnell an. Zudem liegen für die für Investitionsentscheidungen ebenfalls relevante Zeit nach 2035 überhaupt keine Quoten vor. Potenzielle Produzenten und industrielle Abnehmer verfügen somit nicht über die benötigte Planungssicherheit, um blauen oder türkisen Wasserstoff über einen längeren Zeitraum erzeugen bzw. abnehmen zu können. Langfristige Abnahmeverträge, die die Grundlage für die Investitionsentscheidung für die Erzeuger darstellen, kommen somit derzeit nicht zustande. Konkret besteht die Gefahr, dass der Aufbau der benötigten Erzeugungsinfrastruktur für den Hochlauf dringend benötigten blauen und türkisen Wasserstoff nicht im erforderlichen Umfang stattfindet.

*sinngemäße Aussage eines Branchenvertreters

//*

„Die Investitionen in grünen Wasserstoff sind zu gering. Auch blauer Wasserstoff müsste einen deutlich größeren Stellenwert erhalten.“

Mit Blick auf den angestrebten Wasserstoffhochlauf müssen politische Entscheidungen zeitnah getroffen und konkret ausformuliert werden, um notwendige Investitionen in Erzeugungskapazitäten nicht weiter hinauszuzögern. Gleichzeitig müssen die politischen Entscheidungen dem langfristigen Planungshorizont der Projekte Rechnung tragen. Der starke Fokus auf den langfristigen Hochlauf von grünem Wasserstoff darf der Sicherstellung der für den kurzfristigen Hochlauf benötigten Mengen nicht entgegenstehen.

**OFFENE FRAGE AN DIE POLITISCHEN
ENTSCHEIDUNGSTRÄGER:**

Mit welchen strategischen Schritten beabsichtigt die deutsche Politik, den Produzenten und Verbrauchern von blauem oder türkischem Wasserstoff die notwendige Gewissheit für langfristige Produktions- und Absatzplanungen zu bieten – eine Gewissheit, die gegenwärtig durch die RED III nicht in ausreichendem Maße gegeben ist?

3. Technologische Vorgaben verhindern Investitionen und Innovationen

Vertreter der Branche sprechen im Zusammenhang mit der festgelegten Zuteilung von Wasserstoffmengen und -farben zu bestimmten Industriezweigen von einer Überregulierung. Als positives Beispiel für

einen marktgerechten Ansatz wird der Inflation Reduction Act (IRA) der USA genannt. In diesem werden Anreize über Verbote und Vorgaben gestellt. Der IRA stellt das Ziel der CO₂-Einsparung in den Vordergrund, nicht aber eine bestimmte Wasserstofffarbe oder Quoten für einzelne Branchen. Die Technologie mit der höchsten CO₂-Einsparung bekommt die höchsten Förderquoten. Auch Projekte zur Erzeugung von grünem und blauem Wasserstoff werden durch den IRA gemäß den Branchenvertretern auf verhältnismäßig unkomplizierte Art gefördert.

//*

„Niemand kennt die technologische Entwicklung bis 2030 oder 2040. Daher sind kleinteilige Vorgaben für diese Zeiträume wenig sinnvoll.“

Der technologieoffenere Ansatz des IRA lässt die Branchenvertreter zudem vermuten, dass sich Innovationen im Bereich Wasserstoff in den kommenden Jahren vordergründig in den USA ausprägen werden. Es wird auch erwartet, dass der IRA die Investitionsentscheidungen vieler im Wasserstoffbereich tätiger Technologieunternehmen beeinflussen wird, die unter anderen Voraussetzungen in Deutschland oder Europa investiert hätten.

Handlungsempfehlungen an die Branche

Das Erlangen von Planungssicherheit und die realistische Berücksichtigung der tatsächlich verfügbaren Mengen von grünem Wasserstoff sind elementar für die Erzeuger. Darüber hinaus benötigen sie verlässliche Investitionsbedingungen für blaue und türkise Wasserstoffprojekte sowie beschleunigte Genehmigungsverfahren für deren Umsetzung. Für Erzeuger können unter Berücksichtigung der aktuellen Rahmenbedingungen nachstehende Handlungsempfehlungen formuliert werden.

2. Cluster mit Ankerkunden initiieren

Auch auf kommunaler Ebene stehen für die dezentrale Erzeugung von grünem Wasserstoff Fördermöglichkeiten des Bundes zur Verfügung. Diese werden u.a. durch Förderprogramme auf Landesebene, wie dem mit 150 Millionen Euro ausgestatteten und im Juli 2023 veröffentlichten Bayerischen Förderprogramm für Elektrolyseure, ergänzt.

Werden die Förderungen auf der Erzeugungsseite mit Fördermitteln für Industriekunden auf der Nachfrageseite kombiniert, können Cluster mit wettbewerbsfähigen Rahmenbedingungen entstehen. Durch die gesicherte Abnahme durch Ankerkunden sowie die frühzeitige Planung der Infrastruktur bieten solche Cluster ein Umfeld, in dem Projekte zur Wasserstofferzeugung mit deutlich reduziertem Risiko durchgeführt werden können.

1. Erweiterte Fördermöglichkeiten für den Aufbau von Elektrolysekapazitäten nutzen

Die Bundesregierung hat mit der Überarbeitung der NWS das Ziel der inländischen Elektrolyseleistung zur Herstellung von grünem Wasserstoff bis 2030 von 5 GW auf mindestens 10 GW erhöht. Um dieses Ziel zu erreichen, hat das BMWK einen „Instrumentenmix“ erarbeitet, der unter anderem die direkte Förderung von Elektrolyseuren beinhaltet. Erzeuger mit Ambitionen im Bereich der Produktion von grünem Wasserstoff können von diesen Fördermaßnahmen profitieren.

3. Den Stellenwert von blauem Wasserstoff wiederholt betonen

Branchenübergreifend wird blauer Wasserstoff als elementar für den Wasserstoffhochlauf gesehen. Diametral dazu sind die politischen Rahmenbedingungen ausgestaltet. Es liegt keine Planungssicherheit für die Erzeuger vor, konkrete Aktionen aus der NWS sind ausstehend. Vor diesem Hintergrund ist es unerlässlich, dass Erzeuger durch verstärktes Adressieren der Hürden an die politischen Entscheidungsträger zur politischen Gestaltung beitragen. Geeignet ist neben dem direkten Gespräch mit politischen Vertretern auch das Engagement in Verbänden. Beides sollte sowohl auf nationaler als auch auf europäischer Ebene erfolgen.



Einordnung der Branche und aktuelle Situation

Mit der absehbaren Abkehr vom fossilen Energieträger Erdgas wird Wasserstoff für Import- und Handelsunternehmen als neuer und alternativer Geschäftszweig eine zentrale Rolle einnehmen. Die Relevanz von Wasserstoffimporten wird durch die in der Fortschreibung der nationalen Wasserstoffstrategie angekündigten „Importstrategie“ verstärkt. Es wird davon ausgegangen, dass 50-70 % des Bedarfs in Deutschland durch Importe in Form von Wasserstoff und entsprechenden Derivaten gedeckt werden müssen. Das Ziel der Strategie besteht darin, diversifizierte Importkanäle zu erschließen und Abhängigkeiten von einzelnen Partnerländern zu vermeiden. Für die Händler steht außer Frage, dass sie ihr etabliertes Geschäftsmodell auch im Wasserstoffmarkt weiterführen möchten. Die Situation erinnert dabei an die Anfangszeiten des Commodity-Marktes für Erdgas Anfang/Mitte der 2000er Jahre. Auf der anderen Seite sehen sich Importeure vor der anspruchsvollen Aufgabe, neue Transport- und Logistikstrukturen für Wasserstoff aufzubauen.

Die Parallelen zum bestehenden Erdgasgeschäft legen nahe, die vorhandenen Kompetenzen und Geschäftsmodelle zu übertragen. Erste Gespräche mit Erzeugern bzw. Handelspartnern laufen bereits. Großskalierte Projekte zur Wasserstoff- und Ammoniak-synthese wurden von den interviewten Unternehmen selbst noch nicht initiiert, werden aber weltweit mit großem Interesse beobachtet. In sämtlichen Überlegungen und Aktivitäten spielt auch blauer Wasserstoff eine wichtige Rolle. Die Branchenvertreter sind davon überzeugt, dass sowohl grüner als auch blauer Wasserstoff notwendig sind, damit der Hochlauf gelingen kann. Im kleinen Maßstab werden bereits erste Wasserstoffbeimischungen ins Erdgasnetz über

Zertifikate an Endkunden verkauft. Der Handel mit physischen Mengen erfolgt voraussichtlich ab 2024 mit regionaler Erzeugung; der Wasserstoffimport wird aus Branchensicht ab 2028 als möglich angesehen. Insgesamt zeigt sich, dass die Unternehmen ihr Wasserstoffportfolio über zwei Wege aufbauen wollen. Zum einen durch Import und zum anderen über eigene Erzeugung durch Elektrolyse, wodurch sich eine vertikale Integration in den Unternehmen ergibt.

Branchensicht auf die Entwicklung des Wasserstoffhochlaufs

Damit sich für den Wasserstoffimport und -handel ein liquider Markt entwickeln und etablieren kann, sieht die Branche im Kern zwei zentrale Hürden.

ZENTRALE HÜRDEN FÜR DEN WASSERSTOFF-HOCHLAUF AUS SICHT DER IMPORTEURE UND HÄNDLER:



1. Henne-Ei-Problem von Angebot und Nachfrage



2. Herausfordernde Preisfindung für Wasserstoff

1. Klarheit auf Angebots- und Nachfrage-seite bedeutet den Startschuss

Die Branche steht vor einem klassischen Henne-Ei-Problem bei der Frage: "Was muss zuerst da sein, das Angebot oder die Nachfrage?" Aktuell scheint es so, als würden die verschiedenen Akteure sich gegenseitig beobachten und jeweils darauf warten, dass die andere Seite den ersten Schritt macht. Aus Branchenperspektive ist zudem vor allem die Frage nach der zukünftigen Verteilung von Wasserstoff an die Endverbraucher unzureichend geklärt. Sollte der Zugang zu Wasserstoff eine zu große Hürde darstellen, wird die tatsächliche Nachfrage den Vorstellungen und Ansprüchen hinterherhinken. Daher sehen die Import- und Handelsunternehmen die Notwendigkeit, den Zugang über ein überarbeitetes Marktdesign sicherzustellen.

//*

„Wir sagen unseren Kunden, wenn sie 2028 grünen Wasserstoff haben möchten, müssen sie uns das heute sagen, damit Projekte inkl. Finanzierung starten können. Allerdings ist die Rückmeldung bei vielen, dass dies zu derzeit prognostizierten Preisen nicht möglich ist. Diese Preislücke muss geschlossen werden.“

Der Import größerer Wasserstoffmengen muss aus Ländern wie Saudi-Arabien, Algerien oder Chile erfolgen. Dort kann Wasserstoff günstig mittels PV-Strom aus Sonnenenergie erzeugt werden. Die Finanzierung solcher Erzeugungs- und Importvorhaben ist enorm komplex und bedarf nicht selten Investitionsvolumina von > 1 Mrd. €. Damit jedoch in spätestens sieben Jahren Wasserstoff importiert werden kann, müssen die Finanzierungsentscheidungen der Erzeuger zeitnah, d.h. in den nächsten ein bis zwei Jahren, getroffen werden. Die Branche sieht folglich die Notwendigkeit, jetzt „loszulegen“, damit ausreichende Mengen an Wasserstoff in Zukunft zur Verfügung stehen. Typischerweise werden zur Projektfinanzierung und -absicherung Abnahmeverträge erwartet, bei denen sich der Käufer vorab zur Zahlung verpflichtet, unabhängig der Abnahme („Take-or-Pay“).

Auf der Handelsseite besteht damit doppelte Ungewissheit: Wann Mengen verfügbar sind und welche Mengen nachgefragt werden. Die Branche sieht daher die Endkunden (Unternehmen, Industrie etc.) in der Pflicht, ihren Bedarf zu beziffern und aktiv zu formulieren. Zweitens erwartet sie von der Politik, einen transparenten und planbaren Rahmen vorzugeben. Denn zurzeit besteht ein kompliziertes politisches Umfeld auf Bundes- und Landesebene, wodurch sich unter anderem Planfeststellungsverfahren ungewollt in die Länge ziehen und somit die Planbarkeit für Handelsmengen schwindet. Eine negative Auswirkung auf Endkundenseite ist dabei vorprogrammiert. Um die Bedarfsformulierung zu unterstützen, werden intelligente Anreizsysteme gefordert, die es der Abnehmerseite erlauben, aktiv mit Wasserstoff als Energieträger zu planen.

*sinngemäße Aussage eines Branchenvertreters

2. Preisfindung bis zu einem liquiden Wasserstoffhandel stellt Neuland dar

Die derzeitigen Rahmenbedingungen im Wasserstoffmarkt führen zu Unsicherheiten in allen Wertschöpfungsstufen. Auf Import- und Handelsseite führt dies zu der Fragestellung, wie sich in der aktuellen Situation Preisabstimmungen über die Wasserstofflieferung zwischen zwei Parteien finden lassen. Hohe Wasserstoffpreise an sich, enorme Finanzierungsbedarfe für Produktionsvorhaben und der politische Rahmen bremsen heute noch viele Vorhaben aus wirtschaftlichen Gründen aus und führen am Ende zu einem illiquiden Markt. Zusätzlich erfordern neue Vorhaben zur Wasserstoffproduktion und Bereitstellung von Transportkapazitäten Sicherheiten von den Käufern, um langfristige Verträge abzuschließen.

OFFENE FRAGE AN DIE POLITISCHEN ENTSCHEIDUNGSTRÄGER:

Ist die Unterstützung eines standardisierten Handels, vergleichbar mit EFET-Verträgen bei Erdgas, geplant und falls ja, wie?

//*

„Liquide Wasserstoffmärkte erwarten wir nicht vor 2035. Heute ist der Aufwand für den Handel einer geringen Wasserstoffmenge noch so hoch wie der für 2 TWh Erdgas.“

Die Branche sieht in den nächsten mehr als zehn Jahren bilaterale, individuelle Verträge als notwendig an. Maßgeblich dafür ist die noch fehlende Infrastruktur, die die Preisfindung aufgrund nicht vorhandener Kalkulationswerte besonders erschwert. Momentan existieren Preisformeln, die hinsichtlich CAPEX- und OPEX-Anteilen stark variieren. Eine Standardisierung der Vertragswerke, wie sie z.B. bei Erdgas über die European Federation of Energy Traders („EFET-Verträge“) üblich ist, wird in den kommenden Jahren nicht erwartet. Die Akteure befinden sich momentan im Neuland der Preisfindung. Erst Mitte der 2030er Jahre wird von einem liquiden und damit standardisierbarem Wasserstoffmarkt ausgegangen.

Handlungsempfehlungen an die Branche

Um den Wasserstoffhochlauf in Deutschland voranzutreiben, sind sowohl politische als auch unternehmerische Anstrengungen erforderlich, um das Henne-Ei-Problem zu lösen und die Hürden zu überwinden, die einer effektiven Nutzung von Wasserstoff als Energieträger bisher im Wege stehen. Für Importeure und Händler können nachstehende Handlungsempfehlungen formuliert werden.

1. Mit anderen Importeuren und Händlern zur Definition erster Standards zusammenarbeiten

Um den Handel zu ermöglichen und wichtige Rahmenbedingungen mitzugestalten, ist es empfehlenswert, sich mit anderen Importeuren und Händlern zusammenzuschließen. Dies ermöglicht die Definition erster Standards, ähnlich wie dies im Verband europäischer Energiehändler, EFET, geschieht. Die Zusammenarbeit trägt dazu bei, eine effiziente und einheitliche Handelsstruktur für Wasserstoff zu etablieren und den Hochlauf zu unterstützen.

2. Frühzeitig (Import-)Mengen sichern

Um zukünftigen Engpässen und Wettbewerbsnachteilen vorzubeugen, sollten Unternehmen frühzeitig den Erwerb von (Import-)Mengen an Wasserstoff sicherstellen. Dies ermöglicht Wettbewerbsvorteile für Handelsbeziehungen von Produzenten und Lieferanten. Zudem können mögliche Risiken wie Angebotsschwankungen und Transportprobleme besser bewältigt werden.

3. Nationale Importstrategie mitgestalten

Die Entwicklung der nationalen Importstrategie bietet die Chance, durch aktive Beteiligung an Diskussionen und Arbeitsgruppen die eigene Expertise einzubringen und damit die Zielvorgaben sowie Vorgehensweisen mitzugestalten. Zugleich besteht die Chance, die eigene Rolle innerhalb der Wasserstoffwirtschaft zu festigen.

4. Ausgestaltung von Einspeisepunkten für den Import unterstützen

Um sicherzustellen, dass die eigenen Import- und Handelsvorhaben optimal unterstützt werden, sind Importeure und Händler dazu angehalten, an Entscheidungsprozessen zur Festlegung der Einspeisepunkte teilzunehmen und ihre Expertise mit einzubringen. Durch Berücksichtigung langfristiger Pläne und strategischer Entwicklungen bei der Standortwahl können zukünftige Geschäftsmöglichkeiten unterstützt werden.

5. Kompetenzen im Bereich Wasserstoff-„Origination“ aufbauen

Angesichts des fehlenden Wasserstoffmarktdesigns besteht die Herausforderung, Kunden individuelle Wasserstoffprodukte und -Dienstleistungen anzubieten. Ein frühzeitiger und umfassender Aufbau von Kontakten zu potenziellen Lieferanten, Partnern und Kunden ist dafür entscheidend. Ein dadurch erleichterter Zugang zu Wasserstoffquellen und Transportmöglichkeiten unterstützt das Geschäft.



FERNLEITUNGSNETZ- UND SPEICHERBETREIBER

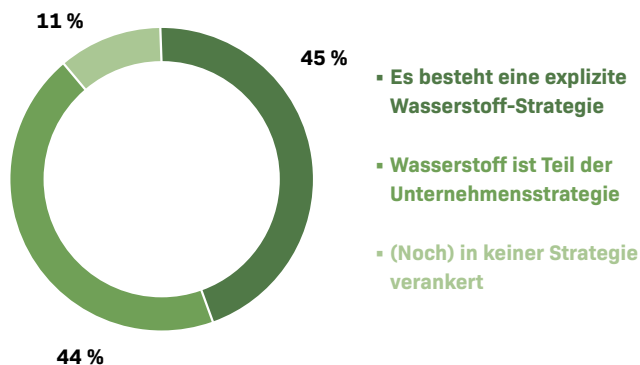
Einordnung der Branche und aktuelle Situation

Die Fernleitungsnetzbetreiber (FNB) haben im November 2023 den aktualisierten Planungsstand für ein 9.700 km langes überregionales Wasserstoff-Kernnetz bis 2032 veröffentlicht. Das Wasserstoff-Kernnetz ist Bestandteil der Nationalen Wasserstoffstrategie (NWS) und soll große Einspeiser mit großen Verbrauchern verbinden. Der Ausbauplan erfolgt in mehreren Stufen. Die ersten Wasserstoffnetzabschnitte werden in den Jahren 2024/2025 in Großprojekten wie GET H2 Nukleus oder Flow realisiert. Bis 2027/2028 sollen 1.800 km fertiggestellt werden, die Teil des europäischen Förderprogramms IPCEI sind. Das BMWK und die Vereinigung der Fernleitungsnetzbetreiber Gas (FNB Gas) gehen davon aus, dass das deutsche Wasserstoff-Kernnetz zu etwa 60 % aus umgestellten Erdgasleitungen und zu etwa 40 % aus Neubauleitungen bestehen wird.

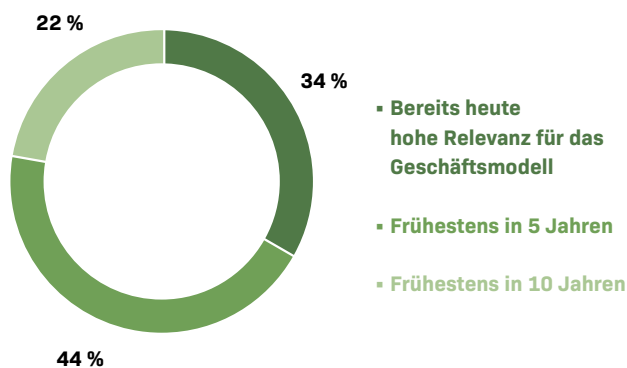
Auch auf EU-Ebene soll ein Wasserstoff-Kernnetz entstehen. Bis 2030 ist der Aufbau von europaweit ca. 32.600 km Wasserstoffnetz geplant. Dabei wird davon ausgegangen, dass der Neubau und die Umstellung bestehender Erdgasleitungen in etwa gleichen Anteilen erfolgen werden.

Die Zielpfade für Wasserstoffspeicher und deren Betreiber werden in der NWS wenig konkret beschrieben. Vorerst soll ein Konzept für die sukzessive Umrüstung bestehender Gasspeicher und den notwendigen Neubau von Wasserstoffspeichern erarbeitet werden.

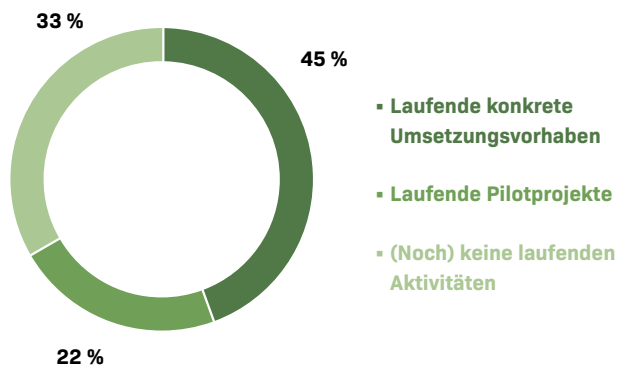
Wie ist Wasserstoff in Ihrem Unternehmen strategisch verankert?



Wie bewerten Sie die Relevanz von Wasserstoff für Ihr Geschäftsmodell im Zeitverlauf?



Welchen Stand haben Wasserstoff-Aktivitäten in Ihrem Unternehmen?



Interviewergebnisse zu strategischer Verankerung, Relevanz und Aktivitäten im Bereich Wasserstoff bei Fernleitungsnetz- und Speicherbetreibern

Branchensicht auf die Entwicklung des Wasserstoffhochlaufs

Die Interviewteilnehmer sind sich einig über die grundlegende Bedeutung der positiven Entscheidung für ein Wasserstoff-Kernnetz. Diese Perspektive wurde auch von Interviewpartnern aus anderen Bereichen der Wertschöpfungskette geteilt. Dennoch sieht die Branche drei zentrale Hürden.

ZENTRALE HÜRDEN FÜR DEN WASSERSTOFF-HOCHLAUF AUS SICHT DER FERNLEITUNGSNETZ- UND SPEICHERBETREIBER:



1. Langsame Planungs- und Genehmigungsverfahren



2. Fehlende Technologieoffenheit



3. Fehlendes Finanzierungsmodell

1. Langsame Genehmigungsverfahren und fehlende Weichenstellungen gefährden einen zeitgerechten Infrastrukturausbau

Aus Sicht der FNB sind für einen zeitgerechten Netzausbau schnellere Planungs- und Genehmigungsverfahren sowie schnellere Förderbescheide notwendig. Die aktuellen Verfahren verzögern zum einen notwendige Investitionsentscheidungen, zum anderen den physischen Bau des Wasserstoff-Kernnetzes. Als Beispiel nennen einige FNB eine zu kleinteilige Überprüfung durch die BNetzA auf Einzelprojektebene.

//*

„Der Bau der LNG-Terminals hat gezeigt, dass eine ‚neue Deutschlandgeschwindigkeit‘ erreicht werden kann. Dieses Vorgehen muss auf den Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur übertragen werden.“

Betreiber von Erdgasspeichern stehen vor der Herausforderung, Wasserstoffspeicher parallel zum Kerngeschäft aufbauen zu müssen. Dabei gilt es den Zielkonflikt zwischen einer sicheren Versorgung mit Erdgas und dem Aufbau der benötigten Wasserstoffspeicherkapazitäten zu managen. Gemäß EnWG dürfen keine Erdgasspeicher stillgelegt werden – auch nicht für eine Transformation auf Wasserstoff. Dies ist einer der Gründe, weshalb die Speicherbetreiber und andere Marktakteure das Ziel von 5 TWh Speicherkapazität im Jahr 2030 für zu ambitioniert halten.

**OFFENE FRAGE AN DIE POLITISCHEN
ENTSCHEIDUNGSTRÄGER:**

**Wird davon ausgegangen, die Geschwindigkeit,
die beim Bau der LNG-Terminals erreicht
wurde, auch auf den Aufbau der Wasserstoff-
infrastruktur übertragen zu können?**

2. Technologievorgaben verhindern eine effizientere Transformation der Energieversorgung

Die Interviewpartner sprechen sich für einen technologieoffenen Ansatz zum Erreichen der Klimaziele aus und sehen Aufklärungsbedarf bei Bürgern, Industrie und auch der Politik. Als Beispiel wird der Einsatz von Wasserstoff im Wärmemarkt gesehen, den einige FNB, wenn auch nicht flächendeckend, für möglich halten.

//*

„Der Einsatz von Wasserstoff wird für zu wenige Anwendungen diskutiert. Eine ideologische Vordefinition eines All-Electric-Energiesystems muss vermieden werden, da ein Stromnetzausbau für ‚alle und alles‘ nicht funktionieren wird.“

Auch bei der Herstellung von Wasserstoff sollte ein offener Ansatz verfolgt werden. In den kommenden Jahren wird nach Einschätzung der FNB keine ausreichende Menge grünen Wasserstoffs zur Verfügung stehen. Blauer Wasserstoff ist daher eine wichtige Brückentechnologie, die wie grüner Wasserstoff gefördert werden sollte.

Eine ähnliche Sicht haben einige FNB auf Biomethan. Es wird nach ihrer Einschätzung zukünftig bestimmte Regionen geben, in denen die Verwendung von Biomethan die bessere Alternative zu einer Umstellung auf Wasserstoff sein wird. Daher sollte Biomethan bei der Betrachtung des Gesamtsystems mitberücksichtigt werden.

3. Notwendigkeit eines nachhaltigen Finanzierungsmodells

Um mit dem Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur großflächig starten zu können, fehlt aus Sicht der FNB und Speicherbetreiber ein nachhaltiges Finanzierungsmodell. Die Einnahmen aus dem regulierten Erdgasgeschäft reichen nicht aus, um hierüber auch den Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur zu finanzieren.

Seitens der FNB wird daher ein Finanzierungsrahmen im Sinne des sogenannten dena-Modells als mögliche Alternative gesehen. Das dena-Modell setzt sich vereinfacht aus der privatwirtschaftlichen Finanzierung des Netzaufbaus durch die Netzbetreiber, einem festgelegten Netzentgelt und einer staatlichen Absicherung der Investition bzw. Rentabilität zusammen. Eine direkte Investition durch den Staat ist bei diesem Modell nicht notwendig.

*sinngemäße Aussage eines Branchenvertreters

Handlungsempfehlungen an die Branche

Die Interviews haben gezeigt, dass sowohl FNB als auch Speicherbetreiber in den Startlöchern für den Aufbau der benötigten Wasserstoffinfrastruktur stehen. Jetzt sind insbesondere die Gesetzgeber und Regulierer auf deutscher und europäischer Ebene gefragt, einen Rahmen zu setzen, der durch die richtige Mischung aus Anreizen, Pragmatismus und Vertrauen eine zeitgerechte Umsetzung ermöglicht. Um diesen Prozess zu fördern, werden für die FNB und Speicherbetreiber folgende Handlungsempfehlungen gesehen.

1. Austausch zwischen Projekten und Akteuren intensivieren

Zurzeit sind zahlreiche FNB in regionalen Projekten engagiert, die den Aufbau des Wasserstoff-Kernnetzes vorantreiben und sich mit denselben Herausforderungen und Fragestellungen auseinandersetzen, etwa bei der Ausgestaltung des Marktmodells. Ein intensivierter Dialog zwischen diesen Projekten könnte erhebliche Synergieeffekte freisetzen und ist daher anzustreben. Sollte der Austausch zwischen bestimmten Akteuren kartellrechtlich aktuell nicht oder nur eingeschränkt möglich sein, empfiehlt es sich, die Politik zur Ausprägung der rechtlichen Voraussetzungen für einen solchen Austausch einzubinden. Mit den am 14. November 2023 vorgestellten Plänen für ein deutschlandweites Wasserstoff-Kernnetz ist jedoch mit einem baldigen, intensiveren Austausch zu rechnen.

2. Speicher-Roadmap erarbeiten

Ohne den Aufbau ausreichender Speicherkapazitäten für Wasserstoff wird die deutsche Wasserstoffwirtschaft vor große Flexibilitätsprobleme gestellt werden. Der aktuell absehbare Mangel an Speichern muss von den Akteuren stärker in den Vordergrund gerückt werden. Eine Möglichkeit wäre die Ausgestaltung eines Entwicklungsplans für Speicher analog zum Netzentwicklungsplan Gas.



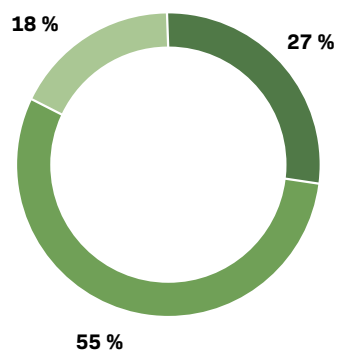
ENERGIEVERSORGUNGS- UNTERNEHMEN

Einordnung der Branche und aktuelle Situation

Die Branche der Energieversorgungsunternehmen (EVU) umfasst sowohl große, überregional agierende Energielieferanten, als auch regional agierende Stadtwerke und Verteilnetzbetreiber (VNB). Durch das vielfältige Aufgabenspektrum nimmt die Branche eine zentrale Rolle innerhalb der Energiemarkttransformation in Deutschland ein. Hierdurch sehen sich EVU mit ganz unterschiedlichen Ansprüchen konfrontiert. Industriekunden erwarten Transparenz über den Zeitpunkt und die Kosten einer zukünftigen Belieferung mit Wasserstoff. Fernleitungsnetzbetreiber verfolgen das Ziel der integrierten Netzplanung, für das sie Prognosen, u.a. für den zukünftigen Wasserstoffbedarf, von den regional ansässigen VNB benötigen. Auf kommunaler Ebene sind EVU gefragt, ihre Expertise in die kommunale Wärmeplanung einzubringen und den Stellenwert von Wasserstoff im Wärmebereich mitzugestalten.

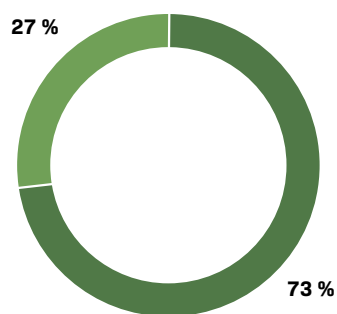
Die Relevanz von Wasserstoff innerhalb eines EVU wird maßgeblich von der geographischen Lage des Netzes mit der Möglichkeit zur Anbindung an das Wasserstoff-Kernnetz sowie dem Vorhandensein regionaler Industriecluster geprägt. Abhängig von diesen Faktoren haben einige EVU bereits heute eine klare Wasserstoffstrategie entwickelt, während andere das Thema vorerst beobachten bzw. nachgelagert behandeln. Die Branche hat bereits eine Vielzahl von Pilotprojekten initiiert. Diese Projekte decken ein breites Spektrum ab, angefangen bei der Wasserstoffherzeugung mit Elektrolyseuren, über die Versorgung von Industrieunternehmen und Tankstellen, bis hin zum Einsatz von Wasserstofffahrzeugen oder der Wärmeversorgung im Endkundenbereich.

Wie ist Wasserstoff in Ihrem Unternehmen strategisch verankert?



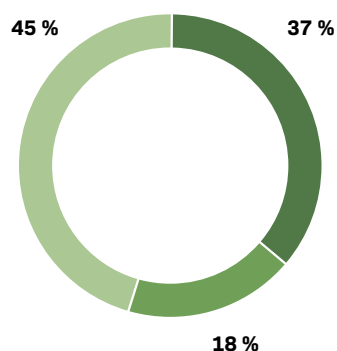
- Es besteht eine explizite Wasserstoff-Strategie
- Wasserstoff ist Teil der Unternehmensstrategie
- (Noch) in keiner Strategie verankert

Wie bewerten Sie die Relevanz von Wasserstoff für Ihr Geschäftsmodell im Zeitverlauf?



- Frühestens in 5 Jahren
- Frühestens in 10 Jahren

Welchen Stand haben Wasserstoff-Aktivitäten in Ihrem Unternehmen?



- Laufende konkrete Umsetzungsvorhaben
- Laufende Pilotprojekte
- Bislang nur Überlegungen und Gespräche

Interviewergebnisse zu strategischer Verankerung, Relevanz und Aktivitäten im Bereich Wasserstoff bei Energieversorgungsunternehmen

Branchensicht auf die Entwicklung des Wasserstoffhochlaufs

EVU sind aufgrund ihrer integrierten Rolle im Energiesystem gleich auf mehreren Wertschöpfungsstufen in der Wasserstoffwirtschaft aktiv. Als Erzeuger, Infrastrukturbetreiber, Händler und Vertrieb sieht die Branche den Hochlauf aus unterschiedlichen Perspektiven. Am Ende zählt für EVU maßgeblich die Wirtschaftlichkeit von Investitionen, welche zum aktuellen Zeitpunkt in keinem der genannten Bereiche gegeben ist. Neben der Wirtschaftlichkeit benennt die Branche weitere zentrale Hemmnisse.

ZENTRALE HÜRDEN FÜR DEN WASSERSTOFF-HOCHLAUF AUS SICHT DER ENERGIEVERSORGUNGS-UNTERNEHMEN:



1. Mangelnde Verfügbarkeit und Zugang zu Wasserstoff



2. Fehlende Transparenz über den Wasserstoffhochlauf



3. Gefahr fehlgerichteter europäischer Unbundlingvorschriften

1. Eine verspätete Anbindung einzelner Regionen kann zu Wettbewerbsnachteilen führen

Die Branche geht davon aus, dass bis 2030 zunächst mit einem moderaten Anstieg des Wasserstoffangebots durch lokale Produktion und Importe nach Deutschland zu rechnen ist. Erst ab dem Jahr 2030

wird, u.a. als Folge des Aufbaus des Wasserstoff-Kernnetzes, ein deutlicher Anstieg von Angebot und Nachfrage erwartet. Eine ähnliche Etablierung von Wasserstoff als Commodity, wie sie heute bei Erdgas vorliegt, wird erst im Zeitraum zwischen 2040 und 2050 gesehen. Dabei werden die Abnahmemengen aufgrund der Elektrifizierung in allen Bereichen langfristig niedriger sein als dies bei Erdgas heute der Fall ist.

// *

„Was können wir der Industrie in abgelegenen Regionen anbieten? Hierauf muss eine Antwort gefunden werden.“

Regionale Cluster können bereits in einer frühen Phase eine entscheidende Rolle spielen. Hierbei sind eine lokale Wasserstoffproduktion oder eine frühzeitige Anbindung an die ersten Abschnitte des Wasserstoff-Kernnetzes von großer Bedeutung. Ebenso wichtig ist das Vorhandensein ausreichender industrieller Abnehmer, die als Ankerkunden maßgeblichen Einfluss auf weitere Entwicklungen zugunsten von Wasserstoff in einem Cluster ausüben können.

Die EVU betonen die signifikante zeitliche Verknüpfung zwischen der lokalen Verfügbarkeit des Wasserstoff-Kernnetzes und der Möglichkeit zur Umstellung industrieller Prozesse auf Wasserstoff. Diese Abhängigkeit sollte auch von der Politik bei der Festlegung von Zielvorgaben für die Dekarbonisierung der Industrie berücksichtigt werden. Regionen und die dort ansässigen Industrieunternehmen, die erst zu einem späten Zeitpunkt an das Wasserstoff-Kernnetz oder an eine andere Wasserstoffinfrastruktur angeschlossen werden, dürfen nicht benachteiligt werden. Wenn dieser Faktor nicht berücksichtigt wird, befürchten einige EVU erhebliche Wettbewerbsnachteile einzelner Regionen, was bis hin zur Standortverlagerung von Unternehmen führen kann.

**sinngemäße Aussage eines Branchenvertreters*

OFFENE FRAGE AN DIE POLITISCHEN ENTSCHEIDUNGSTRÄGER:

Sind von Seiten der Politik bereits Unterstützungsmaßnahmen für Regionen und für die dort ansässigen Unternehmen geplant, soweit diese erst spät oder gar nicht mit Wasserstoff versorgt werden können?

2. Aktuell fehlt für eine konkrete Umsetzungsplanung an vielen Stellen die notwendige Transparenz

EVU stehen vor der Aufgabe, ihr Geschäftsmodell und ihre Assets auf den Hochlauf von Wasserstoff auszurichten. Ein klarer Überblick darüber, welche Mengen Wasserstoff in welchen Wertschöpfungsstufen benötigt werden, ist hierbei von entscheidender Bedeutung.

// *
„Wir benötigen eine Größeneinordnung für den Erzeugungshochlauf im Abgleich mit den Zielen und Bedarfen in den unterschiedlichen Wertschöpfungs- und Ausbaustufen.“

EVU haben durch ihre zentrale Positionierung zwischen vorgelagerten und benachbarten Netzbetreibern, Wasserstoff- und Biogasproduzenten, Industrieunternehmen, der Wohnungswirtschaft, Wärmeversorgern, Tankstellen, den Endkunden und nicht zuletzt der Kommune den höchsten Transparenzbedarf aller betroffenen Branchen. Für die be-

vorstehende Transformationsaufgabe der Netze und der Kundenbelieferung benötigen EVU ein klares Bild über die zukünftigen Wasserstoffbedarfe, sowie über den Zeitpunkt, zu dem Wasserstoff durch vorgelagerte Netzbetreiber zur Verfügung gestellt werden kann. Dieses Bild muss im nächsten Schritt mit den ggf. vor Ort verfügbaren Produktionskapazitäten für Wasserstoff und Bio-Methan, den kommunalen Wärmeplänen und einer Einschätzung zum Zeitpunkt der Wirtschaftlichkeit von Wasserstoff abgeglichen und in eine EVU-individuelle Transformationsstrategie überführt werden.

3. Ein tiefgreifendes Unbundling hätte eine lähmende Wirkung auf die Transformation der Netze

Das aktuell auf EU-Ebene diskutierte horizontale Unbundling, das den Betrieb eines Wasserstoffnetzes bei gleichzeitigem Betrieb eines Erdgasnetzes durch einen Netzbetreiber untersagen würde, gefährdet aus Sicht der Interviewpartner den effizienten und zeitgerechten Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur.

// *
„Wer baut oder ertüchtigt heute ein Netz, das morgen nicht betrieben werden darf!?“

Neben absehbar höheren Transformationskosten weisen die EVU auch auf Personalengpässe insbesondere im technischen Umfeld hin, die durch die Auftrennung herbeigeführt werden würden und mit Blick auf den allgemeinen Fachkräftemangel nicht über Neueinstellungen ausgeglichen werden können.

Handlungsempfehlungen an die Branche

Die Interviews haben gezeigt, dass sich EVU aktuell insbesondere mit zwei Fragen beschäftigen. Wann und wo werden künftig Wasserstoffquellen und -Senken entstehen und wie wird sich die Wirtschaftlichkeit der Wasserstoffprojekte entwickeln? Die folgenden Handlungsempfehlungen können zur Beantwortung dieser Fragen beitragen. Sie sind gleichzeitig als „No-regret-Maßnahmen“ zu verstehen, bei denen die Gefahr für Stranded-Investments, trotz des aktuell noch unsicheren Umfeldes, verhältnismäßig gering erscheint.

2. Know-how und Ressourcen aufbauen

Wasserstoff ist sowohl für EVU als auch für deren Kunden und weitere Stakeholder wie Kommunen oder Investoren ein neues Themenfeld. Für EVU ist es empfehlenswert, bereits heute mit dem Wissensaufbau im eigenen Unternehmen zu beginnen. Relevant ist der Wissensaufbau insbesondere in den Bereichen Strategie, Beschaffung/Handel, Regulatorik, Projektentwicklung inkl. Genehmigungen, neue Technologien (z. B. Elektrolyse, Tankstellen, Verdichtung) sowie im Vertrieb. Im Vertrieb wird es zukünftig auch darum gehen, Industrie- und Mittelstandskunden im Sinne eines technischen Vertriebs zu ihrer individuellen Dekarbonisierungs-Roadmap (inkl. Wasserstoff) zu beraten und passende Produkte anzubieten.

1. Regionale Wasserstoffcluster initiieren

Regionale Cluster empfehlen sich für den Wissens- und Erfahrungsaustausch aller relevanten Akteure. Diese schließen Kommunen sowie die Regional- und Landespolitik mit ein. Wurden bereits Pilotprojekte initiiert, können erste Erfahrungen bereits innerhalb der Cluster geteilt werden. Nach dem Aufbau eines gemeinsamen Verständnisses geht es um die Vereinbarung gemeinsamer Ziele sowie der Ausarbeitung einer abgestimmten Roadmap für die Umsetzung.

3. Mitwirken bei der kommunalen Wärmeplanung

Im August 2023 wurden die rund 11.000 Kommunen per Gesetz zur Erstellung eines kommunalen Wärmeplans verpflichtet. Der Plan soll Bürgerinnen und Bürger sowie der Industrie wichtige Informationen für ihre Investitionsentscheidungen für kosteneffizientes, klimagerechtes Heizen liefern. Kommunen bis 100.000 Einwohner müssen den Plan bis zum 30. Juni 2028 erstellen, größere Kommunen bereits zwei Jahre früher.

Für EVU bietet es sich an, Kommunen proaktiv bei der Erstellung der kommunalen Wärmepläne zu unterstützen. VNB können wichtige Daten über Gas-, Strom- und Wärmenetze bereitstellen und erhalten in diesem Zug auch selbst mehr Transparenz über den zukünftigen Stellenwert ihrer bestehenden Gasnetze. Darüber hinaus sollte auch Wasserstoff in die Betrachtung der kommunalen Wärmeplanung mit einbezogen werden, um hierüber die Kommune frühzeitig für das Thema zu sensibilisieren – unabhängig davon, ob Wasserstoff im späteren kommunalen Wärmeplan Berücksichtigung findet oder nicht.

4. Start von Pilotprojekten – idealerweise mit potenziellen Ankerkunden

Pilotprojekte bieten neben der Möglichkeit Wissen aufzubauen, auch eine Grundlage, um erste Ankerkunden für das Thema Wasserstoff zu gewinnen. Diese können wichtige Impulse für die Wasserstofftransformation in einer Region setzen und die benötigte Nachfrage für den Wasserstoffhochlauf sicherstellen. Pilotprojekte sind in den überwiegenden Fällen nicht wirtschaftlich und sollten daher mit geeigneten Fördermaßnahmen kombiniert werden. Hierbei ist es empfehlenswert, den Fokus nicht ausschließlich auf die Förderprogramme des Bundes zu legen. Abhängig von den Projektinhalten bieten Förderungen der EU oder Programme auf Landesebene – wie das mit 150 Millionen Euro ausgestattete und im Juli 2023 veröffentlichte Bayerische Förderprogramm für Elektrolyseure – zum Teil attraktivere Förderbedingungen.

5. Transparenz über Wasserstoffmengen und Zeiträume in der Region schaffen

Die EVU sind prädestiniert für den Austausch mit vor- und nachgelagerten Wertschöpfungsstufen über die benötigten Wasserstoffmengen und Zeiträume je Region. Keine andere Branche wird die benötigte Transparenz so gut und effizient herbeiführen können wie die EVU mit ihren lokalen Netzwerken. Daher ist es für EVU empfehlenswert, sich weiter für eine gesteigerte Transparenz einzusetzen und über die Mitwirkung in transparenzfördernden Mitteln, wie beispielsweise dem Gasnetztransformationsplan (GTP), den Transformationsprozess aktiv voranzubringen.



WÄRMEVERSORGER

Einordnung der Branche und aktuelle Situation

Dem Einsatz von Wasserstoff in der dezentralen Wärmeversorgung wird in der Nationalen Wasserstoffstrategie (NWS) eine eher nachgeordnete Rolle zugeschrieben. Dies liegt primär daran, dass in diesem Bereich verschiedene Dekarbonisierungspfade existieren. Im Fokus steht hier die Elektrifizierung durch Nutzung von Wärmepumpen und Photovoltaik oder die Versorgung mit Fernwärme. Beide Pfade werden aktuell aufgrund der hohen Wasserstoffpreise, der weniger ausgereiften Technologie von Wasserstoffheizungen und vor dem Hintergrund der Nutzungskonkurrenz zu den Sektoren Industrie und Verkehr als rentabler eingeschätzt.

Interessanter ist die Nutzung von Wasserstoff für die Wärmeversorgung von Großkunden aus den Bereichen Industrie, Gewerbe oder Gesundheitswesen (z.B. Krankenhäuser) via Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) oder für den Betrieb von Kraftwerken für die Bereitstellung von Fernwärme. Vor diesem Hintergrund richten die befragten Wärmeversorger ihre Aufmerksamkeit derzeit auf die Durchführung von Pilotprojekten und die Vorbereitung von sowohl neuen als auch bestehenden Anlagen für die Integration von Wasserstoff (H₂-Readiness). Die Entwicklung einer umfassenden und spezialisierten Strategie wird vorerst aufgeschoben, da dies von klaren regulatorischen und politischen Entscheidungen abhängt, die noch getroffen werden müssen.

Branchensicht auf die Entwicklung des Wasserstoffhochlaufs

Die Wärmeversorger befinden sich im Wasserstoffmarkt aktuell noch in einer abwartenden Rolle. Ihre Zurückhaltung bei der Erstellung konkreter Wasserstoffstrategien liegt neben den genannten offenen regulatorischen Fragen primär in den folgenden zwei Hürden begründet.

ZENTRALE HÜRDEN FÜR DEN WASSERSTOFFHOCHLAUF AUS SICHT DER WÄRMEVERSORGER:



1. Mangelnde Verfügbarkeit und Zugang zu Wasserstoff



2. Nicht absehbare Wirtschaftlichkeit von Wasserstoffvorhaben

1. Kommunale Wärmeplanung soll ersehnte Planungssicherheit bringen

Branchenvertreter der Wärmeversorgung sehen sich im Wasserstoffmarkt nicht als First Mover. Wie die Bundesregierung, prognostizieren auch die befragten Wärmeversorger eine untergeordnete Bedeutung von Wasserstoff in der dezentralen Wärmeversorgung. Daher richtet sich der Fokus für Wasserstoff vermehrt auf die Bereiche, in denen andere Energieträger in der Wärmeversorgung auf Hindernisse stoßen.

So kommt Wasserstoff insbesondere für Abnehmer in Frage, die über Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK-Anlagen) gleichzeitig Strom und Wärme beziehen oder hohe Temperaturen als Prozesswärme benötigen, beispielsweise Krankenhäuser, Industriekunden und größere Gewerbekunden. Die Wärmeversorger erwarten, dass über die Versorgung von Industrie- und Fernwärmekunden mittels KWK perspektivisch bis zu 40 % des Wärmebedarfs durch Wasserstoff abgedeckt werden könnte.

//*

„Für bestimmte Kunden, wie z. B. Krankenhäuser, gilt es Strom und Wärme gemeinsam zu denken. Wasserstoff ist prädestiniert für Kraft-Wärme-Kopplung, welche in solchen Fällen die beste Lösung ist. Eine Kombination aus Photovoltaik und Wärmepumpen könnte das in dieser Form nicht leisten.“

Darüber hinaus erweist sich gespeicherter Wasserstoff als wertvoll für die Flexibilität bei der Bewältigung von Spitzenlasten in Zeiten geringer erneuerbarer Stromerzeugung. Diese Flexibilität würde verloren gehen, wenn klassische KWK-Kunden auf eine Kombination aus Wärmepumpen und Photovoltaik-Anlagen umsteigen müssten.

Für die zukünftige Nutzung von Wasserstoff in der Wärmeversorgung messen die Branchenvertreter der kommunalen Wärmeplanung eine große Bedeutung bei. Diese muss gemäß des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) auf kommunaler Ebene bis 2026 (bzw. bis 2028 für kleinere Kommunen) entwickelt werden. Da die Umsetzung dieser Anpassungen nochmals mindestens fünf Jahre in Anspruch nehmen wird, erachten die Wärmeversorger Wasserstoff erst ab 2030 als relevant für ihr Geschäftsmodell. Die Einführung von ausschließlich mit Wasserstoff betriebenen Kraftwerken erwarten sie ab 2035.

Die Interviewpartner betonen, dass Anpassungen in Kraftwerkspark eine Planungssicherheit von mindestens 20 Jahren erfordern. Hier äußern sie die Hoffnung, dass die kommunale Wärmeplanung signifikant zur Herstellung dieser Planungssicherheit beitragen wird.

Allgemein wird Wasserstoff in der Wärmeversorgung nicht als „100 %-Lösung“ angesehen, sondern als eine Option neben diversen anderen Technologien, u.a. der Elektrifizierung als auch anderen grünen Gasen wie, z.B. Biomethan. Für letzteres wären keine Änderungen an den bestehenden Transportnetzen oder Anlagen erforderlich, allerdings ergäbe sich bei einer geplanten Umstellung der vorangehenden Transportnetze auf Wasserstoff die Einschränkung, dass für Biomethan nur parallele Gasnetze genutzt werden könnten.

//*

„Aus unserer Sicht benötigt es die klare Aussage der Netzbetreiber: Ja, wir werden diese Netze mit Wasserstoff betreiben.“

Vor diesem Hintergrund verlangen Vertreter der Wärmeversorger auch von den Verteilnetzbetreibern Klarheit darüber, welche Netze künftig mit welchen Gasen betrieben werden. Diese Information hat für sie eine entscheidende Bedeutung, um für Produzenten und für Abnehmer verlässliche Planungsgrundlagen zu schaffen. Bei der Umstellung von Kraftwerken und Transportnetzen auf Wasserstoff muss zudem stets die Integration der privaten Haushalte berücksichtigt werden, soweit diese an dieselben Netzstränge angeschlossen sind.

*sinngemäße Aussage eines Branchenvertreters

2. Förderung kann Anreize sowohl auf Angebots- als auch auf Nachfrage-seite schaffen

Neben der fraglichen ausreichenden Verfügbarkeit für den Wärmemarkt sehen Branchenvertreter die derzeit nicht vorhandene preisliche Wettbewerbsfähigkeit für Wasserstoff in der Wärmeversorgung als eine der größten Hürden an. Angesichts hoher Kosten für Pilotprojekte halten sie finanzielle Förderung zum jetzigen Zeitpunkt für elementar. Die Wettbewerbsfähigkeit von Wasserstoff in der Wärmeversorgung geht jedoch auch stark mit der Kostenbetrachtung für die Nutzung alternativer Brennstoffe in KWK-Anlagen einher, bei der insbesondere die Entwicklung des CO₂-Preises ein relevanter Aspekt sein wird.

Abhängig von der politischen Zielsetzung für den Wasserstoffeinsatz in der Wärmeversorgung sind geeignete Instrumente erforderlich, um eine ausreichende Verfügbarkeit zu wettbewerbsfähigen Kosten sicherzustellen. Auf Abnehmerseite könnten durch eine Förderung von Betriebsausgaben (OPEX) Anreize zur Erhöhung der Nachfrage geschaffen werden.

Auf der Angebotsseite könnte der Einsatz von Wasserstoff in KWK-Anlagen durch geeignete regulatorische Maßnahmen im Rahmen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes oder des Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetzes sowie durch Investitionskostenzuschüsse gefördert werden.

OFFENE FRAGE AN DIE POLITISCHEN ENTSCHEIDUNGSTRÄGER:

Existieren konkrete Pläne zur Förderung von Wasserstoff im Wärmebereich, beispielsweise für den Einsatz in KWK-Anlagen?

Handlungsempfehlungen an die Branche

Wärmeversorger befinden sich mit ihrer Positionierung zwischen den vorgelagerten Netzen sowie einer Mischung aus industriellen und privaten Abnehmern in einem komplexen Umfeld. Dieses führt zuweilen zu widersprüchlichen Ansprüchen, insbesondere angesichts der Unterschiede zwischen Industrie- und Privatkunden. Wärmeversorger müssen dieses Anforderungsspektrum mit den Vorgaben der kommunalen Wärmeplanung sowie den zukünftigen rechtlichen und regulatorischen Anforderungen in Einklang bringen.

1. Mitwirken bei der kommunalen Wärmeplanung

Eine aktive Beteiligung der Wärmeversorger an der kommunalen Wärmeplanung stellt für diese und die Kommunen im Idealfall eine Win-Win-Situation dar. Die Unternehmen erhalten Einfluss auf die Gestaltung von Plänen und Strategien zur Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene. So können sie ihre Position und ihre Präsenz in Bezug auf Wasserstoff stärken und die Umsetzung relevanter Maßnahmen vorantreiben. Die Kommunen wiederum profitieren von dem in Punkt 1. beschriebenen Know-how und den Einblicken in die vorhandenen Optionen zur Dekarbonisierung ihrer Quartiere.

2. Prüfung des Potenzials für den Ausbau der Nah- und Fernwärme

Den Wärmeversorgern bieten sich verschiedene Dekarbonisierungspfade. Bei der Prüfung des Potenzials für den Ausbau der Nah- und Fernwärme auf Wasserstoff sollten die Wärmeversorger eine proaktive Rolle einnehmen. Durch ihre Analysen hinsichtlich Kosten, Umrüstungen und Zeiträumen sowie transparentem Beleuchten der Alternativen können die Wärmeversorger wichtige Entscheidungshilfen für politische Akteure, Kommunen und Industriekunden bereitstellen.

3. Pilotprojekte starten mit Blick auf die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung

Dort, wo es die Gegebenheiten ermöglichen, sind Pilotprojekte ein wichtiger Wegweiser für alle beteiligten Akteure. Die Wärmeversorger sollten Pilotprojekte weiterhin vorantreiben, sei es in der wasserstoffbetriebenen KWK oder bei Projekten zur H₂-Readiness von Kraftwerken. Pilotprojekte schaffen Sichtbarkeit, liefern den Unternehmen im Idealfall tiefgehende Erkenntnisse und sind häufig der Türöffner für ausgeweitete Aktivitäten.

4. Prüfung der H₂-Readiness der Kraftwerke

Bei etwaigen Umstellungen von Kraftwerken auf Wasserstoff sollten Wärmeversorger verlässliche Angaben zu anfallenden Aufwänden, Kosten und Zeiträumen treffen können. Die dafür notwendigen Prüfungen sollten idealerweise zeitnah erfolgen, um in der kommunalen Wärmeplanung Berücksichtigung zu finden.



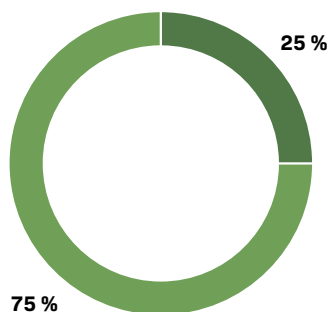
WOHNUNGSWIRTSCHAFT

Einordnung der Branche und aktuelle Situation

Die Wohnungswirtschaft ist eine der Branchen, die eine maßgebliche fossile Abhängigkeit aufweist. Etwa die Hälfte der Wohnungen in Deutschland werden mit Erdgas beheizt, weitere 25 % mit Öl. Deshalb muss sich in dieser Branche die Frage gestellt werden, welche Energieträger zukünftig in den einzelnen Objekten zum Einsatz kommen, um – wie von der Politik geplant – bis 2045 klimaneutral zu werden. Aus Sicht der nationalen Wasserstoffstrategie wird der Einsatz von Wasserstoff in der dezentralen Wärmeversorgung eine untergeordnete Rolle spielen. Wasserstoff bleibt aber eine Technologieoption, sollten Gebäude nicht an Wärmenetze angeschlossen sein oder Wärmepumpen nicht effizient betrieben werden können.

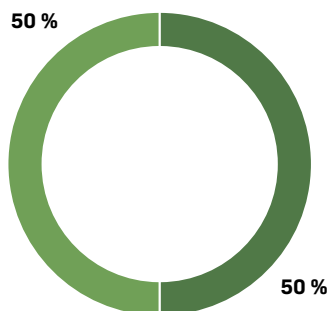
Knapp 70 % der notwendigen CO₂-Reduzierungen im Wohnungssektor werden durch die Nutzung erneuerbarer Energieträger erwartet. Bei den möglichen Optionen sind für die Branche Verfügbarkeit, Preise und Abhängigkeiten entscheidungsrelevant. Wasserstoff wird als eine der möglichen Optionen gesehen, die unter anderem mit Wärmepumpen in Form von Spitzenlastkesseln kombiniert werden könnte. Erste Pilotprojekte befinden sich in der Testphase und Machbarkeitsstudien sollen die Tauglichkeit analysieren. Allerdings geht die Branche zunehmend verhalten mit der Erforschung des Wasserstoffeinsatzes um, da politisch die Unterstützung zurückgenommen wurde. Demnach nimmt Wasserstoff auch auf strategischer Ebene innerhalb der Branche nur eine untergeordnete Rolle ein und ist – wenn überhaupt – nur als Option in der Klimastrategie der Unternehmen verankert.

Wie ist Wasserstoff in Ihrem Unternehmen strategisch verankert?



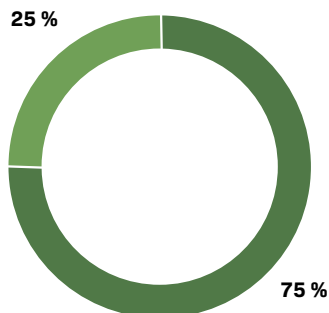
- H2 ist Teil der Unternehmensstrategie (Teil der Klimastrategie)
- (Noch) in keiner Strategie verankert

Wie bewerten Sie die Relevanz von Wasserstoff für Ihr Geschäftsmodell im Zeitverlauf?



- Frühestens in 10 Jahren
- H2 hat aus heutiger Sicht auch zukünftig keine Relevanz

Welchen Stand haben Wasserstoff-Aktivitäten in Ihrem Unternehmen?



- Bislang nur Überlegungen und Gespräche
- (Noch) keine laufenden Aktivitäten

Branchensicht auf die Entwicklung des Wasserstoffhochlaufs

Auch getrieben durch den derzeitigen Umstand, dass der Wohnungswirtschaft in den bisherigen politischen Plänen für den Wasserstoffhochlauf keine übergeordnete Bedeutung zukommt, bestehen aus Sicht der Branche drei zentrale Hürden, die Aktivitäten in diesem Bereich derzeit ausbremsen.

ZENTRALE HÜRDEN FÜR DEN WASSERSTOFFHOCHLAUF AUS SICHT DER WOHNUNGSWIRTSCHAFT:



1. Nicht absehbare Wirtschaftlichkeit von Wasserstoffvorhaben



2. Langsame Planungs- und Genehmigungsverfahren



3. Mangelnde Verfügbarkeit und Zugang zu Wasserstoff

1. Steigerung der energetischen Effizienz bei der Wasserstoffherstellung verbessert die Position gegenüber anderen Heiz-Alternativen

Momentan spricht die geringe Effizienz gegen die Nutzung von Wasserstoff in dezentralen Gasheizungen. Im Vergleich zu einer Wärmepumpe wird bei der Erzeugung des für denselben Brennwert benötigten grünen Wasserstoffs in etwa das fünf- bis sechsfache an elektrischer Energie benötigt, was sich entsprechend in den Energiekosten niederschlägt. Somit wird aus der Branche erwartet, dass Wasserstoff ohne signifikanten Technologiesprung bis 2035 nur eine geringe Bedeutung aufweisen wird. Durch die Ineffizienz bei der dezentralen, objektbezogenen Versorgung wird daher von einer „Einzelfall-Wirtschaftlichkeit“ gesprochen. Um dies zu ändern, gilt es entweder die Effizienz zu erhöhen oder die Kosten bei der Erzeugung zu senken.

// *

„Aus heutiger Sicht wird Wasserstoff in der objektbezogenen Wärmeversorgung keine Rolle spielen, da effizientere und wirtschaftliche Lösungen verfügbar sind.“

Momentan erscheint für die Branche die Kombination aus Wärmepumpe und Photovoltaik-Anlage als die wirtschaftlichste Alternative – zumindest für die Wohnungswirtschaft. Wohlwissend, dass hierzu die Stromnetze entsprechend ausgebaut und aufgerüstet werden müssen. Ohne Technologiesprung ist der Wasserstoffeinsatz in Teilnetzen oder bei der Verwendung von Spitzenlastkesseln zur Unterstützung dezentraler Wärmepumpen denkbar.

2. Wasserstoffverfügbarkeit – zeitlich und geografisch – erhöht Chancen auf Einsatz

Die Branche sieht die Verfügbarkeit von Wasserstoff als hemmenden Faktor an – sowohl hinsichtlich eines fehlenden Beschaffungsmarktes als auch der starken Standortabhängigkeit. Es wird davon ausgegangen, dass nur an wenigen Standorten leitungsgebundener Wasserstoff verfügbar sein wird. Die mangelnde Präsenz wird sich somit auf die kommunale Wärmeplanung auswirken, wodurch der Wohnungswirtschaft vorgegeben wird, welche Energieträger für die jeweiligen Standorte in Frage kommen. Die Erhöhung der geografischen Verfügbarkeit, u.a. durch Nutzung der Gas-Verteilnetze würde die Chance auf die Nutzung von Wasserstoff als Heizmedium steigern.

**sinngemäße Aussage eines Branchenvertreters*

Weiterhin ergibt sich durch die nicht absehbare Verfügbarkeit eine De-Priorisierung des Wasserstoffeinsatzes für die Branche, die nach Ansicht der Akteure auch von der Politik so gewünscht ist. Der vorhandene Wasserstoff ist in erster Linie für die industrielle Produktion eingeplant, die auf Wasserstoff zur Dekarbonisierung angewiesen ist.

3. Beschleunigung der Planungs- und Genehmigungsprozesse ermöglicht es, Wasserstoff wieder als mögliche Alternative für die eigenen Klimaziele zu berücksichtigen

Der bestehende Druck zur energetischen Sanierung, der durch verschärfte Klimaschutzziele weiter erhöht wird, veranlasst die Branche dazu, bereits heute intensiv in die Dekarbonisierung einzusteigen. Jedoch findet die Umstellung von Wohneinheiten aufgrund von zu langwierigen bzw. fehlenden Leitungsanbindungsprojekten zunehmend ohne die Einbeziehung der Infrastrukturbetreiber statt. Es wird deutlich, dass insbesondere für die Wohnungswirtschaft schnelle Planungs- und Genehmigungsprozesse entscheidend sind, damit Wasserstoff als Option für die Dekarbonisierung in Betracht gezogen werden kann. Es besteht ein Appell an die Politik, die Regularien transparent, klar und verlässlich zu formulieren, um entsprechende Planungssicherheit zu gewährleisten. Darüber hinaus stellen Wohnungsunternehmen den Anspruch, bei der kommunalen Wärmeplanung einbezogen zu werden, und frühzeitig Berücksichtigung bei den Planungsprozessen zu finden.

//*

„Unser Appell an die Politik ist es, bei der Wahrheit zu bleiben, was die Energiepreise bei vollständiger Dekarbonisierung angeht. Als realistisch sehen wir eine Verdopplung bis Verdreifachung im Vergleich zum Niveau vor der Energiekrise an.“

Zusammenfassend lässt sich folgern, dass für die Wohnungswirtschaft bezahlbarer Wasserstoff nach heutiger Einschätzung erst zu spät zur Verfügung stehen würde, um die eigenen CO₂-Ziele zu erfüllen. Es zeichnet sich das Bild ab, dass die Unternehmen aufgrund der bestehenden Erkenntnisse und Gegebenheiten auf andere Optionen, wie z.B. eine Kombination aus Wärmepumpe und Photovoltaik setzen. Unabhängig von technologischen Entwicklungen und der Energieträger, die zukünftig zur Wärmeversorgung von Gebäuden zum Einsatz kommen, erwartet die Branche eine Steigerung der Wärmekosten um das Doppelte bis Dreifache – verglichen mit dem Niveau vor der Energiekrise.

OFFENE FRAGE AN DIE POLITISCHEN ENTSCHEIDUNGSTRÄGER:

Wie können Wasserstofflösungen dazu befähigt werden, eine klimaneutrale Wärmeversorgung vor dem Hintergrund von deutlich steigenden Energiekosten bestmöglich zu unterstützen?

*sinngemäße Aussage eines Branchenvertreters

Handlungsempfehlungen an die Branche

Mit Blick auf bestehende Hürden lassen sich nachstehende Handlungsempfehlungen für die Wohnungswirtschaft formulieren, um die Potenziale von Wasserstoff nutzbar zu machen und Chancen auszuschöpfen.

1. Schulterschluss zur Politik suchen und Entwicklungen weiterhin verfolgen

Es wird empfohlen, den Kontakt mit politischen Akteuren aktiv zu suchen und die Entwicklungen im Wasserstoffsektor weiterhin aufmerksam zu verfolgen. Das beinhaltet die Teilnahme an politischen Diskussionen und die Unterstützung bei Ausgestaltung von Förderregelungen und Gesetzgebungen, um die Bedürfnisse der Wohnungswirtschaft für Wasserstoffprojekte in Deutschland zu berücksichtigen und sicherzustellen.

2. Energiekonzepte ganzheitlich und autark denken

Energiekonzepte sollten ganzheitlich und im „Autarkiesinne“ betrachtet werden. Die Kombination von Erzeugungs- und Speichermöglichkeiten ermöglicht es, langfristig planbare und autarke Energieversorgungslösungen zu schaffen. Durch die Integration von verschiedenen Energiequellen und Speichertechnologien kann die Wohnungswirtschaft unabhängiger von vorgelagerten Stufen wie Energieversorgern werden und flexibler auf ihre Energiebedürfnisse reagieren. Dies unterstützt auch die Integration von Wasserstoff in die Energieversorgung.

3. Bei der kommunalen Wärmeplanung mitwirken

Um die Position und Präsenz in Bezug auf Wasserstoff zu stärken und die Umsetzung relevanter Maßnahmen voranzutreiben, empfiehlt es sich für Wohnungsunternehmen, aktiv an der kommunalen Wärmeplanung teilzunehmen. Dies ermöglicht eine aktive Mitwirkung bei der Gestaltung von Plänen und Strategien zur Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene. Durch die Beteiligung an diesem Prozess können die eigene Position gestärkt und Klarheit zur objektbezogenen Wärmeversorgung gewonnen werden.



MOBILITÄT

Einordnung der Branche und aktuelle Situation

Die Integration von Wasserstoff als Energieträger in den Bereich der Mobilität erfordert eine maßgeschneiderte Anpassung an die spezifischen Anforderungen jedes einzelnen Verkehrsmittels. Faktoren wie die benötigte Reichweite pro Tankfüllung, die Größe und das Gewicht des Wasserstofftanks sowie die Verfügbarkeit der erforderlichen Infrastruktur spielen eine entscheidende Rolle bei der Eignung von Wasserstoff für verschiedene Anwendungsfälle. Grundsätzlich befindet sich Wasserstoff im Mobilitätssektor im Wettbewerb mit anderen nicht-fossilen Alternativen, wie der Elektromobilität, synthetischen Kraftstoffen oder Bio-LNG.

Aus Sicht der Interviewteilnehmer aus den Bereichen Transport, Logistik und motorisiertem Individualverkehr wird der Schwerlastverkehr in Zukunft verstärkt auf Wasserstoff setzen. Ebenso wird Wasserstoff in der (Binnen-)Schifffahrt, neben synthetischen Kraftstoffen und LNG, eine bedeutsame Rolle spielen. Im Luftverkehrssektor gibt es zudem eine Vielzahl von Überlegungen, die von der Elektromobilität über synthetische Kraftstoffe bis hin zu Wasserstoff reichen.

Branchensicht auf die Entwicklung des Wasserstoffhochlaufs

Die Akteure im Mobilitätssektor stehen vor der anspruchsvollen Aufgabe, ihre gegenwärtigen Investitionsentscheidungen für Verkehrsmittel, Infrastruktur und Fuhrpark im Kontext der kommenden Jahrzehnte zu planen. Vorhandene Hürden erschweren hierbei eine weitsichtige Antizipation der rechtlichen, technologischen und marktbezogenen Entwicklungen.

ZENTRALE HÜRDEN FÜR DEN WASSERSTOFF-HOCHLAUF AUS SICHT DER MOBILITÄT:



1. Unzureichender Infrastrukturaufbau



2. Nicht absehbare Wirtschaftlichkeit von Wasserstoffvorhaben



3. Fehlender Rechts- und Regulierungsrahmen

1. Förderung des Infrastrukturausbaus als Voraussetzung für Wasserstoff im Mobilitätssektor

Es ist von entscheidender Bedeutung, dass neben den Fahrzeugen auch die erforderliche Infrastruktur für die Betankung berücksichtigt wird, wodurch sich die Gesamtkomplexität einzelner Technologien stark erhöhen kann.

Die Interviewpartner betonen nachdrücklich die Notwendigkeit staatlicher Unterstützung beim Aufbau der Infrastruktur für einen erfolgreichen Markthochlauf. Besonders in Bereichen wie der Logistik sehen die Interviewteilnehmer einen Mangel an ausreichenden Fördermitteln, der den Einstieg in den Markt und den Hochlauf behindern kann. Im Bereich der Tankstelleninfrastruktur ist laut der nationalen Wasserstoffstrategie (NWS) staatliche Unterstützung geplant.

// *

„Wenn niemand eine Wasserstoff-Tankstelle baut, wird auch niemand einen Wasserstoff-LKW herstellen.“

2. Wettbewerbsfähigkeit von Wasserstoff für den Markthochlauf unerlässlich

Aktuell fällt es Marktteilnehmern schwer, die Entwicklung der Wirtschaftlichkeit präzise abzuschätzen, was wiederum notwendige Investitionen hemmt. Modelle zur Risikominimierung, wie beispielsweise Preisdeckelungen für Wasserstoff in Abhängigkeit vom Dieselpreis, könnten diese Problematik effektiv mildern. Als positives Beispiel können die in der NWS angekündigten Mauterleichterungen für Wasserstoff-LKW genannt werden. Gleichzeitig pilotieren einige Hersteller (OEMs) Pay-per-use-Modelle auf dem Markt, um das Preisrisiko für ihre Kunden zu minimieren und damit Investitionen zu erleichtern.

3. Ein verlässlicher, EU-weiter rechtlich-regulatorischer Rahmen würde den Einsatz von Wasserstoff beschleunigen

Um den Wasserstoffhochlauf im Logistik- und Mobilitätsbereich nicht auszubremsen, ist ein verlässlicher, EU-weit gültiger, rechtlicher und regulatorischer Rahmen notwendig. Dieser Rahmen muss die vielfältige Zusammensetzung der Marktteilnehmer und die aus den zahlreichen Technologieoptionen resultierende Komplexität berücksichtigen und transparent adressieren.

Noch undefiniert ist beispielsweise der Rahmen für den Schiffsbau, um mit Wasserstoff zu fahren oder Wasserstoff zu transportieren. Die entsprechende Regulatorik hierfür wird gemäß der NWS ab dem Jahr 2025 erwartet. Erst ab diesem Zeitpunkt können Schiffe im großen Maßstab gebaut werden. Bei einer Bauzeit von ca. fünf Jahren zeigen sich an diesem Beispiel die zeitlichen Folgen verspäteter Vorgaben.

//*

„Wenn Logistik und Transport nicht etabliert sind, werden viele potenzielle Abnehmer keinen Wasserstoff bekommen.“

In Bezug auf den Aufbau der Infrastruktur für den Schwerlastverkehr herrscht derzeit Unsicherheit darüber, wie Wasserstoff in verschiedenen europäischen Ländern behandelt und besteuert wird. Kritik wird insbesondere an den unterschiedlichen Regelungen für die Wasserstofflieferung über Pipelines im Vergleich zu Lieferungen per LKW geäußert. Dies führt zu uneinheitlichen steuerrechtlichen Regelungen, die teilweise auch für die Endkunden gelten. Die Elektromobilität konnte diese Herausforderungen im Rahmen des Aufbaus von Ladeinfrastruktur für PKW erfolgreich bewältigen, auch dank koordinierter Bemühungen auf EU-Ebene. Ein vergleichbar erfolgreicher Ansatz ist auch für den Bereich Wasserstoff gewünscht.

OFFENE FRAGE AN DIE POLITISCHEN ENTSCHEIDUNGSTRÄGER:

Sind konkrete Maßnahmen wie Preisdeckel geplant, um das bei Wasserstoff als Treibstoff bestehende Risiko der zukünftigen Kostenentwicklung zu vermindern?

*sinngemäße Aussage eines Branchenvertreters

Handlungsempfehlungen an die Branche

Der Mobilitätssektor weist Abhängigkeiten bzw. Wechselwirkungen zwischen Fahrzeugherstellern, Infrastrukturbetreibern für Tankstellen, den Nutzern der Fahrzeuge sowie Anbietern von Mobilitätslösungen (z. B. im öffentlichen Personennahverkehr) auf. Die folgenden Handlungsempfehlungen sind darauf ausgerichtet, geeignete Rahmenbedingungen zu schaffen, die ein reibungsloses Zusammenspiel dieser Akteure ermöglichen. Aufgrund der Vielfalt der Akteure ergibt sich mitunter, dass bestimmte Empfehlungen nur für spezifische Gruppen von Akteuren von Bedeutung sind.

2. Politik auf notwendige Weichenstellungen hinweisen

Die Etablierung von Wasserstoff im Bereich der Mobilität erfordert eine koordinierte und vorzugsweise einheitliche Regulierung, die über die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union hinweg gilt. Um beispielsweise die Akzeptanz von Wasserstoff im Schwerlastverkehr zu erhöhen, sollte die Politik gezielte Maßnahmen ergreifen, wie die Einführung einer einheitlichen Besteuerung von Wasserstoff als Kraftstoff in allen EU-Ländern. Diese Besteuerung sollte zusätzlich darauf abzielen, die Wettbewerbsfähigkeit von Wasserstoff als Kraftstoff zu stärken. Ebenso sollten Anreize für CAPEX- und OPEX-Förderungen, etwa durch Investitionszuschüsse, Kaufprämien und Mautbefreiungen, auf europäischer Ebene koordiniert und gestaltet werden. Die genannten Vorschläge beziehen sich explizit auf den Schwerlastverkehr, jedoch ergeben sich ähnliche Fragestellungen auch im Bereich der Schifffahrt und Luftfahrt.

Selbst auf nationaler Ebene sind die Themen im Bereich der Mobilität oft hochkomplex miteinander verwoben. Diese Komplexität macht es erforderlich, politische Akteure zu den Abhängigkeiten und Auswirkungen abzuholen und Vorschläge für konkrete Umsetzungsmaßnahmen zu machen. Neben direkten Gesprächen mit politischen Vertretern auf nationaler und europäischer Ebene erscheint auch das Engagement in Industrieverbänden als ein sinnvoller Schritt, um diese Ziele zu erreichen.

1. Aufbau der Betankungsinfrastruktur

Der Aufbau der Betankungsinfrastruktur ist ein Schlüsselement für die Implementierung von Wasserstoff im Mobilitätssektor. Ein flächendeckender und gleichzeitig leichter Zugang zu Wasserstoff ist von entscheidender Bedeutung, sei es für den Schwerlastverkehr oder die Schifffahrt. In diesem Kontext sollten die Unternehmen der Branche prüfen, ob ein Mitwirken an dem Aufbau der Betankungsinfrastruktur ein potenzielles Geschäftsfeld darstellen kann. Der vermehrt auch von Automobilherstellern vorangetriebene Aufbau der Ladesäuleninfrastruktur in der Elektromobilität verdeutlicht, welche Chancen sich hierbei bieten können. Auch auf regionaler Ebene eröffnen sich durch die Nutzung lokaler Cluster mit eigenen Elektrolysekapazitäten und eigener Infrastruktur Geschäftsfelder im Bereich der Betankungsinfrastruktur.

3. Mitwirkung bei kommunalen Mobilitätskonzepten

Kommunen streben vermehrt die Dekarbonisierung ihrer Fahrzeugflotte an. Für Busse oder Müllfahrzeuge kann Wasserstoff in diesem Zusammenhang das Mittel der Wahl sein. Für die unterschiedlichen Akteure im Mobilitätssektor eröffnen sich auf kommunaler Ebene vielfältige Kooperationsmöglichkeiten. Relevante Beispiele können hier Partnerschaften mit Betreibern von Elektrolyseuren sowie von Betriebshöfen zur Bereitstellung von Wasserstoffbetankung sein. Die so entstehenden Cluster bieten zudem eine optimale Grundlage für die Umsetzung von Pilotprojekten, bei denen unterschiedliche Fördermittel kombiniert werden können.



INDUSTRIE

Einordnung der Branche und aktuelle Situation

Dieses Kapitel beleuchtet den Wasserstoffhochlauf in der deutschen Industrie mit Fokus auf den produzierenden Mittelstand, den Anlagenbau und die Prozessindustrie. Diese Sicht umfasst explizit nicht die chemische Industrie und die Stahlerzeugung, die in der öffentlichen Debatte häufig prototypisch für die deutsche Industrie dargestellt werden. Dabei spielen auch die weiteren industriellen Player maßgebliche Rollen in der Wasserstoffagenda: Als Verbraucher, teilweise sogar als Großverbraucher von Energie und Wärme, als strukturell Betroffene und Beitragsleistende der europäischen Dekarbonisierungsagenda, als Bereitsteller von Technologien und Anlagen für den Wasserstoffhochlauf sowie für wasserstoffbasierte Transportlösungen im Verkehr.

Als weltweit anerkannte Entwickler von Anwendungslösungen sind die deutschen Industrieunternehmen dafür prädestiniert, eine zentrale und auch globale Rolle in der Wasserstoffwirtschaft einzunehmen. Technologien für Brennstoffzellen, Direktverbrennung, Automatisierungslösungen und weitere zahlreiche Anwendungen u. a. für den Stadtverkehr, Schwerverkehr, die regionale Schiene und Binnenschiffe sind erprobt, pilothaft bereits umgesetzt und in Betrieb. In der nationalen Wasserstoffstrategie (NWS) wird im Kern auf die Großindustrie fokussiert, für die Wasserstoff als einzige Dekarbonisierungsoption in Frage kommt. Für die auf Produktionsprozessen basierte Industrie will die NWS durch Fördermechanismen Innovationen stimulieren, wodurch die Nachfrage nach grünen Produkten gesteigert wird.

Branchensicht auf die Entwicklung des Wasserstoffhochlaufs

Alle befragten Unternehmen haben als industrielle Verbraucher eine Agenda zur CO₂-Reduktion definiert, wobei sich das Mittel der Wahl weitestgehend auf grünen Strom, eigene Solar- und Biogasanlagen oder die Kompensation von Emissionen (Offsetting) beschränkt – Wasserstoff spielt dabei aktuell keine Rolle. Damit das Potenzial von Wasserstoff für die Dekarbonisierung der Industrie entfaltet werden kann, sind aus Branchensicht drei zentrale Hürden anzugehen.

ZENTRALE HÜRDEN FÜR DEN WASSERSTOFFHOCHLAUF AUS SICHT DER INDUSTRIE:



1. Nicht absehbare Wirtschaftlichkeit von Wasserstoffvorhaben



2. Fehlender politischer Entwicklungsplan für Wasserstoff in der Industrie



3. Mangelnde Verfügbarkeit und Zugang zu Wasserstoff

1. Ohne Preisvorteile wird eine Umrüstung nicht in Erwägung gezogen

Von Seiten der industriellen Verbraucher wird deutlich, dass der Einsatz von Wasserstoff zur Strom- und Wärmeerzeugung aus wirtschaftlicher Sicht durchweg unattraktiv ist. Stattdessen liegt der Fokus auf der Elektrifizierung von Produktionsanlagen und dem Bezug von Strom aus erneuerbaren Energiequellen, beispielsweise über Power Purchase Agreements (PPAs). Selbst wenn die positiven CO₂-Effekte berücksichtigt werden, erweist sich Wasserstoff derzeit aus Kostengründen als keine rentable Option für die Akteure, weder als Energieträger für Strom, noch für Wärme.

//*
„Wasserstoff spielt für die Unternehmen der produzierenden Industrie derzeit keine Rolle, da die Kosten im Anwendungsfall eines Wasserstoffverbrauchers deutlich unwirtschaftlich sind.“

Die Forderung lautet daher, den Preis für Wasserstoff durch die umfassende Nutzung aller möglichen Mittel zu senken und gleichzeitig stabil zu halten. Dies ist notwendig, um eine Wettbewerbsfähigkeit für Wasserstoff herzustellen und seine Attraktivität als Energieträger in der Industrie zu steigern. Hierbei spielt die effektive Kostenreduktion eine entscheidende Rolle, um Wasserstoff langfristig in den industriellen Prozessen rentabel einzusetzen.

OFFENE FRAGE AN DIE POLITISCHEN ENTSCHEIDUNGSTRÄGER:

Wie soll aus Sicht der Politik die deutsche Mittelstandsindustrie auf dem Transformationspfad für den Einsatz von Wasserstoff unterstützt werden?

2. Mit einer klaren Wasserstoffagenda können die Unternehmen planen und arbeiten

Wasserstoff bietet insbesondere für die Dekarbonisierung der Lieferketten von Industriebetrieben ein hohes Potenzial. Sowohl im Schwerlastverkehr als auch für die sogenannte "letzte Meile" bestehen zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von Wasserstoff. Es wurden bereits naheliegende Lösungen erfolgreich in Pilotprojekten erprobt, ähnliche Fortschritte sind beispielsweise im regionalen Schienenverkehr zu verzeichnen. Mit einem verbindlichen Entwicklungsplan seitens der Politik und kommunaler Akteure besteht das Potenzial, in kurzer Zeit einen erheblichen Ausbau in diesen Bereichen zu erreichen.

Auch im innerbetrieblichen Transport eröffnen sich breite Einsatzmöglichkeiten für Wasserstoff. Ein herausragendes Beispiel hierfür ist das BMW-Werk in Leipzig, wo Wasserstoff unter anderem für den Transport von Teilen mittels brennstoffzellenbetriebener Gabelstapler und Routenzüge verwendet wird. Diese Beispiele zeigen das vielseitige Potenzial von Wasserstoff in produktionsnahen Prozessen und die dort bereits erzielten Erfolge bei der Implementierung dieser Technologie in die betrieblichen Abläufe. Es bedarf jedoch der politischen Unterstützung, diese weiter auszubauen und flächendeckend in den Einsatz zu bringen.

3. Verfügbarkeit von Wasserstoff vor Ort als zwingendes Kriterium

Eine Vor-Ort-Verfügbarkeit ist für die effektive Wasserstoffnutzung unerlässlich. Die Interviewpartner sind der Meinung, dass Wasserstoff ohne eine flächendeckende Verfügbarkeit jenseits der bestehenden regionalen Cluster, wie beispielsweise in Nordrhein-Westfalen oder im Chemie-Dreieck in Sachsen-Anhalt, für viele Regionen irrelevant sein wird. Dies bedeutet, dass zahlreiche Unternehmen nicht die Möglichkeit haben werden, ihre Anlagen und Prozesse mithilfe von Wasserstoff zu dekarbonisieren.

//*

„Die heute absehbaren Anschlusspunkte an eine Wasserstoffversorgung sind für den Großteil von Industrieunternehmen zu weit entfernt.“

Die Akteure in der Branche wünschen sich daher von der Politik eine Diskussion über die geografische Verfügbarkeit von Wasserstoff, gekoppelt mit einer bundesweiten Gesamtbetrachtung des Wasserstoffmarktes. Dies wäre von entscheidender Bedeutung, um Klarheit und Planungssicherheit für alle Beteiligten zu schaffen und sicherzustellen, dass Wasserstoff als Energieträger flächendeckend eingesetzt werden kann. Das nun vorgesehene Wasserstoff-Kernnetz stellt einen guten ersten Schritt dar, um Wasserstoff in die Regionen zu bringen, jedoch besteht darüber hinaus ein Erweiterungsbedarf, um die konkreten Anschlüsse realisieren zu können.

OFFENE FRAGE AN DIE POLITISCHEN ENTSCHEIDUNGSTRÄGER:

Gibt es politische Vorhaben, den Wünschen der Industrie nach einer „Versorgungsdiskussion“ nachzukommen?

Handlungsempfehlungen an die Branche

Die Industrie befindet sich derzeit weitestgehend im Beobachtungsmodus. In der aktuellen Situation wird Wasserstoff nicht als der entscheidende Durchbruchenergieträger für die deutsche Industrie angesehen. Nachstehend finden sich Handlungsempfehlungen für die Branche, wie dieser eine tragende Rolle im Wasserstoffhochlauf zukommen kann.

1. Nähe zur Politik suchen und gemeinsam gestalten

Eine enge Beziehung zur Politik ermöglicht es Unternehmen aktiv an der Gestaltung von Förderregimen und anderen politischen Maßnahmen teilzunehmen. Es empfiehlt sich, gemeinsam mit politischen Entscheidungsträgern einen klaren Entwicklungsplan, eine Agenda für den Wasserstoffsektor an sich und zur Wasserstoffnutzung zu entwickeln. Dies ermöglicht eine koordinierte und auf die Bedürfnisse der Branche zugeschnittene politische Unterstützung und beschleunigt die Umsetzung von Wasserstoffprojekten und Dekarbonisierung.

2. Den ersten Schritt wagen und pilotieren

Die Industrie sollte den Mut aufbringen, den ersten Schritt zu wagen und Pilotprojekte zu starten. Diese Pilotprojekte dienen nicht nur dem Wissensaufbau, sondern auch der Etablierung einer starken Position in der zukünftigen Wasserstoffwirtschaft, wie auch in der regionalen Energieversorgung.

3. Kooperationen und Partnerschaften eingehen

Um den Wasserstoffhochlauf zu unterstützen, ist es ratsam für Unternehmen, gezielt Kooperationen und Partnerschaften mit anderen Industriezweigen sowie Wettbewerbern einzugehen. Gemeinschaftliche Projekte können aufgebaut und umgesetzt werden, um Ressourcen zu bündeln, Synergieeffekte zu nutzen und den Erfolg sowie die Rentabilität zu steigern.

4. Sich um die zukünftige Energieversorgung kümmern

Es ist davon auszugehen, dass die eigenen Energiekosten zukünftig stärker über die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen entscheiden. Unternehmen sollten daher bewusst dezentrale und autarke Energiekonzepte entwickeln, um langfristig eine günstige Energieversorgung sicherzustellen. Wasserstoff kann hierbei ein Baustein sein, der insbesondere mit den Versorgern vor Ort angegangen werden sollte.

5. Frühzeitig mit Energieversorgern sprechen

Es ist empfehlenswert, frühzeitig Gespräche mit den Energieversorgungsunternehmen vor Ort zu initiieren. Kooperationsmöglichkeiten und Konzepte zur Wasserstoffnutzung können dadurch direkt erörtert werden. Darüber hinaus sollten Unternehmen sich flankierend an der kommunalen Wärmeplanung beteiligen, um die Position der Branche zu stärken und sicherzustellen, dass die Bedürfnisse als Bestandteil in den Planungen berücksichtigt werden. Dies ermöglicht eine aktive Mitgestaltung der regionalen Energieversorgung und fördert ebenfalls die Integration von Wasserstofflösungen.



Kapitel 03

Branchenübergreifende Betrachtung und Fazit

Dieser abschließende Teil der Studie fasst die branchenübergreifend gültigen Erkenntnisse aus den mehr als 50 Interviews zusammen und schafft ein Gesamtbild über den Wasserstoffhochlauf in Deutschland. Dabei werden Lösungen skizziert und Handlungsempfehlungen an die politischen Akteure formuliert, die sich aus der branchenübergreifenden Analyse ableiten.

In den Interviews wurde eine Vielzahl an Hürden genannt, die den Wasserstoffhochlauf aus Sicht der Branchenvertreter derzeit ausbremsen. Dabei gibt es über alle geführten Gespräche, unabhängig von der Branche, diverse Überschneidungen. Die nachfolgende Übersicht zeigt die zehn häufigsten Nennungen, die als Antworten auf die offene Frage nach den zentralen Hürden genannt wurden.

HÄUFIGKEIT DER NENNUNG ÜBER ALLE GEFÜHRTEN INTERVIEWS



Zehn häufigste Antworten auf die offen gestellte Frage (d. h. ohne Antwortmöglichkeiten) nach den zentralen Hürden für den Wasserstoffhochlauf aus Sicht der Interviewpartner

Branchenübergreifendes Gesamtbild

Nachstehend erfolgt die Diskussion der zentralen und branchenübergreifenden Hürden. Dadurch werden ein branchenübergreifendes Gesamtbild des Wasserstoffhochlaufs in Deutschland gezeichnet und Schnittstellen als auch Abhängigkeiten zwischen den Branchen herausgearbeitet.

Unsichere Rahmenbedingungen hemmen Investitionen in Wasserstoffprojekte

Die Verbesserung der Investitionssicherheit ist branchenübergreifend für die Akteure von entscheidender Bedeutung, da insbesondere technische Projekte oft lange Vorlaufzeiten sowie Investitionszyklen von bis zu 20 Jahren aufweisen. Essenziell ist eine klare Vorstellung von erwartbaren Renditen im zeitlichen Verlauf.

Je nach Positionierung in der Wertschöpfungsstufe ergeben sich verschiedene Investitionsszenarien, vom Bau von Erzeugungsanlagen, über den Netzaufbau bis hin zum Umrüsten von Industrieprozessen.

Auf Erzeuger- und Abnehmerseite wird insbesondere dort schon investiert, wo die Nähe zum Wasserstoff-Kernnetz absehbar ist und/oder die politische Unterstützung vorhanden ist. Beispiele politischer Fokussierung sind die energieintensiven Industrien oder die Verkehrsbranche. Insbesondere förderlich ist die in Aussicht gestellte Entlastung bei den Mehrkosten durch den Wasserstoffeinsatz. Wo politische Entscheidungen noch ausstehen, z. B. beim Einsatz von blauem Wasserstoff oder im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung, werden Investitionen dagegen kaum getätigt.

Auf Infrastrukturseite hemmt die fehlende Regulierung zum Aufbau des Netzes und der Speicher Investitionen, z. B. hinsichtlich der Netzentgelte. Auch ein transparentes Bild über Wasserstoffquellen und Senken würde den Marktteilnehmenden Investitionsentscheidungen erleichtern.

Branchenübergreifend gilt, dass dort Investitionsentscheidungen getroffen werden, wo es ein klares Bild über die Infrastrukturanbindung, die verfügbare Menge Wasserstoff, das politische Zielbild und die Finanzierung gibt.

Fehlende Wasserstoffinfrastruktur als Wachstumsbarriere

Die potenziellen Abnehmer erwarten branchenübergreifend Herausforderungen bei der zukünftigen regionalen Verfügbarkeit von Wasserstoff. Zwar erfolgt aktuell die Festlegung eines Wasserstoff-Kernnetzes, jedoch bleibt die Einbindung der Abnehmer über die Verteilnetzstruktur bislang offen. Für große Abnehmer, die entlang des Kernnetzes angesiedelt sind, wird eine gute Versorgungssituation angenommen. Für Unternehmen, die sich abseits des Kernnetzes oder generell in abgelegeneren Regionen befinden, gibt es erhebliche Unsicherheiten bezüglich einer Versorgung mit Wasserstoff. Diese Situation kann nach Meinung einiger Interviewpartner zur Benachteiligung ganzer Regionen führen.

Als Alternative zur leitungsgebundenen Versorgung könnten die Binnenschifffahrt und das Schienennetz genutzt werden, wobei dieses sinnvoll nur den Zugang zu großen industriellen Abnehmern oder Clustern ermöglicht. Die sogenannte „letzte Meile“ müsste über anderweitige Transportlösungen erfolgen, deren wirtschaftliche Abbildung fraglich erscheint. „On-Site“-Lösungen und Elektrolyseure können sinnvolle Ergänzungen sein, sind aber letztlich eine individuelle Fragestellung für die Unternehmen.

Neben dem Transport ist die Ausgestaltung der Speicherinfrastruktur offen. Eine Speicherstrategie war auf Seite der Politik bislang nicht im Fokus. Die überarbeitete nationale Wasserstoffstrategie (NWS) stellt jedoch ein Konzept für Wasserstoffspeicher in Aussicht.

Hohe Produktionskosten als Wettbewerbsnachteil für grünen Wasserstoff

Bislang ist die Preisentwicklung für in Deutschland erzeugten grünen Wasserstoff kaum absehbar. In den Branchen bestehen Zweifel, ob dieser, zu den von der Politik vorgegebenen Quoten und Zeitpunkten, in einem ausreichenden Umfang sowie zu wettbewerbsfähigen Kosten zur Verfügung stehen wird. Branchenübergreifend wird erwartet, dass grüner Wasserstoff auch in absehbarer Zukunft im Preis nicht mit anderen Energie- und Dekarbonisierungstechnologien konkurrieren kann. Abnehmer zögern daher, sich auf Wasserstoff in der Zukunft einzustellen. Dies führt im Umkehrschluss dazu, dass die Planbarkeit von Absatzmengen in diesem Umfeld nicht gegeben ist.

Die Herstellung von grünem Wasserstoff ist in Deutschland perspektivisch in Zeiten, in denen ausreichend überschüssiger Grünstrom erzeugt wird, wirtschaftlich abbildbar. Gleichzeitig hinkt der tatsächliche Ausbau für die Stromerzeugung und den Transport von Erneuerbaren Energien in Deutschland den Zielen hinterher.

Zur Steigerung des Einsatzes von grünem Wasserstoff fordern viele Marktteilnehmende Instrumente, die den Einsatz attraktiver machen. Der Inflation Reduction Act in den USA setzt beispielsweise direkt bei den Produktionskosten von grünem Wasserstoff an. Diese werden unter Berücksichtigung der CO₂-Einsparungen durch Fördermittel abgesenkt. Erste Studien gehen davon aus, dass grüner Wasserstoff hierüber in den USA bereits im Jahr 2025 zu konkurrenzfähigen Kosten produziert werden kann. Auch Carbon Contracts for Differences (CCfD) werden von vielen Interviewpartnern als zielführendes Instrument genannt. Es entlastet Abnehmer bei zusätzlich anfallenden Betriebskosten, die mit einem Wechsel zu Wasserstoff einhergehen können.

Fehlende Technologieoffenheit begrenzt Nachfrage

Es besteht branchenübergreifend der Wunsch, selbst darüber entscheiden zu können, welcher Weg zur Dekarbonisierung eingeschlagen wird. Insbesondere die bisherige starke Fokussierung auf grünen Wasserstoff wird als beschränkender Faktor für Angebot und Nachfrage betrachtet. Die Öffnung für weitere Wasserstofferzeugungsarten wird daher von den meisten Unternehmen als notwendig angesehen. Mehr Angebot durch z.B. blauen Wasserstoff wirkt aus Sicht der Marktteilnehmenden förderlich für Investitionen, auch auf der Abnehmerseite.

Für viele Marktteilnehmende ist Wasserstoff eine Möglichkeit zur Dekarbonisierung, die gegen Alternativen wie die Elektrifizierung oder alternative Kraftstoffe abgewogen werden muss. Es besteht daher der Wunsch für eine technologieoffene Diskussion, ohne ideologische Vordefinitionen.

Bürokratische Hürden bremsen Wasserstoffprojekte aus

Branchenübergreifend werden schnellere Genehmigungsverfahren und eine Reduzierung der Bürokratie gefordert. Planungs- und Genehmigungsprozesse für Wasserstoffprojekte werden als langwierig beschrieben, auch durch das komplexe Zusammenspiel der unterschiedlichen politischen Ebenen. Damit werden Investitionsvorhaben nicht nur verzögert, es droht auch deren Unwirtschaftlichkeit, wenn kalkulierte Kosten für Assets und Dienstleistungen bis zur Genehmigung von Vorhaben weiter steigen.

Es besteht der Wunsch nach schnelleren Entscheidungswegen, wobei in diesem Zusammenhang das LNG-Beschleunigungsgesetz häufig als positives Referenzbeispiel genannt wurde. Hoffnung wird daher in die zielgerichtete Umsetzung des Wasserstoffbeschleunigungsgesetzes gelegt.

Damit in absehbarer Zeit eine Belieferung mit Wasserstoff stattfinden kann, müssen finale Investitionsentscheidungen kurzfristig getroffen werden können. Eine Verhinderung durch bürokratische Prozesse würde die ohnehin langen Realisierungszeiträume weiter verlängern.

Anreize und Fördermittel sind unzureichend für die Unterstützung des Wasserstoffhochlaufs

Branchenübergreifend wünschen sich die Interviewpartner eine Verbesserung der aktuellen Förderlandschaft. Kritikpunkte sind die hohe Komplexität auf Landes- bis EU-Ebene sowie nicht ausreichende Förderinstrumente für bestimmte Sektoren. Einige Fördermittel scheinen kleinteilig auf Einzelmaßnahmen abzielen, anstatt auf ein übergreifendes Wasserstoffsystem abgestimmt zu sein. Zudem führen lange Entscheidungsprozesse, wie sie aktuell bei den IP-CEI-Projekten zu beobachten sind, zu Verzögerungen um teils mehrere Jahre. In diesem Zusammenhang wurde erneut der Inflation Reduction Act aus den USA als pragmatischeres Gegenbeispiel genannt.

Im Kern wird eine Beschleunigung und Vereinfachung der Förderprozesse, sowie die Fokussierung auf die für das Gesamtsystem relevanten Bereiche, als zwingend notwendig erachtet.

Handlungsempfehlungen an die politischen Akteure

Die Schaffung günstiger Rahmenbedingungen ist grundlegend für einen funktionierenden und fristgerechten Wasserstoffhochlauf. Dies erfordert adäquate Maßnahmen der Politik zur Setzung von Anreizen für Investitionen in Wasserstofftechnologien und zur Schaffung eines rechtlichen und regulatorischen Regelwerks, das die Integration von Wasserstoff in bestehende Energiesysteme erleichtert. Darüber hinaus ist die Politik gefordert, internationale Partnerschaften zu fördern, um den Handel und den Wissensaustausch zu unterstützen. Damit die Politik in ihrer steuernden Rolle die richtigen Akzente setzen kann, ergeben sich aus dieser Studie sechs Handlungsempfehlungen an die politischen Akteure.

2. Die Nationale Wasserstoffstrategie (NWS) weiterentwickeln und Vorhaben umsetzen

Die NWS dient als zentrales Element zur Förderung der Wasserstoffwirtschaft in Deutschland. Um die NWS weiter zu etablieren, gilt es, für die enthaltenen Ansätze konkrete Konzepte zu erarbeiten, deren Umsetzung auf der Zeitachse einzuplanen und die Implementierung voranzutreiben. Dann können sich Ansätze wie die Import- und Speicherstrategie oder das Wasserstoffbeschleunigungsgesetz zu wichtigen Treibern für einen erfolgreichen Wasserstoffhochlauf in Deutschland entwickeln.

1. Das Förderregime auf maximale Effektivität auslegen

Die Politik sollte sicherstellen, dass die Förderlandschaft darauf ausgerichtet ist, wichtige Investitionen für das Gesamtsystem zu fördern und einen Rahmen für rentable Geschäftsmodelle zu schaffen. Daneben sollte ein einfacher Zugang zu Fördermitteln sichergestellt und dazugehörige Prozesse möglichst schlank und effizient ausgestaltet werden. Kleinteilige Förderkriterien, die zu wenig Raum für Anpassungen an Veränderungen in der Praxis lassen, gilt es zu vermeiden.

3. Den Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft ganzheitlich betrachten

Um Verlässlichkeit sicherzustellen und regulatorische Hürden sowie sich widersprechende Regelungen zu vermeiden, muss der Aufbau der Wasserstoffwirtschaft ganzheitlich betrachtet werden. Dies erfordert einen übergreifenden Blick auf das gesamte Energiesystem und eine Abkehr vom „Klein-Klein“. Bisher verlieren sich Diskussionen und Regelungen häufig in Einzelsachverhalten. Dies kann auch bedeuten, bestehende Gesetze und Regulierungen zu Einzelthemen aufzubrechen und auf einer ganzheitlicheren Ebene neu zu gestalten.

4. Anreize für Investitionen schaffen

Um den Hochlauf von Wasserstoff zu beschleunigen und Hindernisse zu beseitigen, müssen stärkere Anreize und Absicherungen für Investitionen geschaffen werden. Dies kann durch den gezielten Einsatz von Instrumenten wie Subventionen, Fördermitteln, Steuervergünstigungen oder der Übernahme bzw. Abmilderung von Risiken erreicht werden. Sie sollten neben dem Infrastrukturaufbau insbesondere dort implementiert werden, wo der Einsatz von Wasserstoff alternativlos ist. Ein positives Beispiel ist das „dena-Modell“ für die Absicherung von Investitionen beim Netzaufbau, das eine Aufteilung der Risiken zwischen Netzbetreibern, zukünftigen Netznutzern und dem Staat sicherstellt.

5. Den Hochlauf technologieoffen gestalten

Der Fokus politischer Aktivitäten sollte sich verschieben, weg von vorgeschriebenen Technologien hin zu den benötigten CO₂-Einsparungen. Mehr Anreize und weniger Vorgaben sollten das Credo sein. Dies beinhaltet die Förderung verschiedener Wasserstofffarben und einen grundsätzlich offenen Rahmen, wie die angestrebten CO₂-Einsparungen realisiert werden. Die Steuerung sollte in der Folge über die Festlegung von klaren Dekarbonisierungszielen erfolgen, ähnlich wie es in den USA über den Inflation Reduction Act der Fall ist. Dieser Ansatz ermöglicht einen technologischen Wettbewerb und verhindert das Unterdrücken von Innovationen durch frühzeitige politische Festlegungen.

6. Einbeziehung aller Akteure und gemeinsame Zielbilddefinition

Es ist von entscheidender Bedeutung, die Perspektiven aller Stakeholder zu hören und zu berücksichtigen. Dies erfordert die Einbeziehung aller relevanten Akteure entlang der Wasserstoffwerterschöpfungskette, einschließlich der Wirtschaft, Politik, Investoren, Regulierer und Verbände.

Auf dieser Basis sollte ein branchenübergreifendes Zielbild abgeleitet werden, welches unter anderem den Infrastrukturaufbau sowie Wasserstoffquellen und -Senken im zeitlichen Verlauf darstellt. Die sich aus einem solchen Gesamtbild ergebende Transparenz würde es den Marktteilnehmern ermöglichen, sich besser auf die kommenden Entwicklungen vorzubereiten und ihre Aktivitäten und Investitionen effektiver zu planen und aufeinander abzustimmen.

Kapitel 04

Ausblick

Die Erkenntnisse aus dieser Studie betonen die Tatsache, dass der Wasserstoffhochlauf in Deutschland nicht nur durch politische und regulatorische Vorgaben, sondern auch wesentlich durch die Marktteilnehmer geprägt wird. Die meisten Unternehmen in den untersuchten Branchen befinden sich derzeit in einer Orientierungsphase. Während in einigen Branchen, wie zum Beispiel bei den Netzbetreibern, bereits konkrete Schritte unternommen werden, sind in anderen Branchen die identifizierten Hürden allgegenwärtig und erfordern sofortige Lösungen, um den Wasserstoffhochlauf nicht auszubremsen.

Der Wasserstoffsektor in Deutschland birgt ein hohes Potenzial als wesentlicher Bestandteil einer nachhaltigen und emissionsfreien Energiezukunft. In der gegenwärtigen Phase ist es notwendig, dass sämtliche relevante Akteure – von den Erzeugern, über die Versorger und Abnehmer, bis hin zur Politik und der Regulierung – ihre Kräfte bündeln. Dies erfordert eine enge und partnerschaftliche Zusammenarbeit sowie die konsequente Umsetzung der in dieser Studie dargelegten Handlungsempfehlungen.

Wir freuen uns darauf, die gewonnenen Erkenntnisse in Gesprächen mit Vertretern aus Wirtschaft und Politik weiter zu vertiefen und so den nachhaltigen Wasserstoffhochlauf in Deutschland weiter voranzutreiben.

Kapitel 05

Studienteilnehmer

Basis für die vorliegende Studie bilden über 50 Interviews mit Vertretern aller relevanten Branchen entlang der Wertschöpfungskette für Wasserstoff. Wir bedanken uns bei allen Unternehmen, Organisationen und Experten, die an dieser Studie mitgewirkt haben. Ohne ihre fachliche Expertise und ihr Engagement wäre diese umfassende Analyse nicht möglich gewesen.

Neben weiteren haben die folgenden Unternehmen an der Studie teilgenommen:

Amprion GmbH

**BS|ENERGY, Braunschweiger
Versorgungs-AG & Co. KG**

degewo AG

DKV MOBILITY GROUP SE

E.ON Hydrogen GmbH

Energie Südbayern GmbH

Equinor ASA

Evonik Industries AG

Ferngas Netzgesellschaft mbH

GAG Immobilien AG

GASAG Solution Plus GmbH

GASCADE Gastransport GmbH

Häfen und Güterverkehr Köln AG

Hamburger Energiewerke GmbH

Hella GmbH & Co. KGaA

HH2E AG

LEG IMMOBILIEN SE

Mainova AG

Manz AG

MVV Energie AG

NOW GmbH

Open Grid Europe GmbH

RheinEnergie AG

Securing Energy for Europe GmbH

Stadtwerke Borken/Westf. GmbH

Stadtwerke Coesfeld GmbH

Storengy Deutschland GmbH

Südzucker AG

SWK AG

Thyssengas GmbH

Uniper Energy Storage GmbH

Vattenfall Wärme Berlin AG

VELUX Group

Vivawest Wohnen GmbH

Eine branchenübergreifende Sicht auf
den Wasserstoffhochlauf in Deutschland

Autoren



Fabian Dawin
Partner
f.dawin@advyce.com



Sven Renelt
Partner
sven.renelt@psvdl.com



Stefan Hecht
Partner
s.hecht@advyce.com



Christian Auer
Partner
christian.auer@psvdl.com



Stefan Pisula
Manager
s.pisula@advyce.com



Felix Pfemeter
Senior Consultant
felix.pfemeter@psvdl.com



Ann-Sophie Guth
Consultant
as.guth@advyce.com



Jonathan Schell
Senior Consultant
jonathan.schell@psvdl.com

Impressum

Herausgeber

Advyce & Company GmbH
Oberanger 43
80331 München
www.advyce.com

PSvdL Consulting GmbH
Nördliche Münchner Straße 47
82031 Grünwald
www.psvdl-consulting.com

Design & Layout

Angelika Henzel
mail@geligraphic.de
www.geligraphic.de

Bildnachweise

S. 1, 10: WYGhTLym344 | unsplash.com
S. 26: llpf2eUPpUE | unsplash.com
S. 36: KqOLr80iQLU | unsplash.com
S. 1, 20: 1391049354 | istockphoto.com
S. 1, 15: 1416060193 | istockphoto.com
S. 1: 1402672779 | istockphoto.com
S. 31: 1404041789 | istockphoto.com
S. 40: 1437738956 | istockphoto.com
S. 45: 1399094961 | istockphoto.com