

# Versorgung mit Wasserstoff – Fristentransformation, Koordination und Produktstrukturierung als notwendige Elemente eines ambitionierten und effizienten Wasserstoffhochlaufs

## HINTERGRUND

Die Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie vom Juli 2023 nimmt nach der Phase 1 des Beginns des Wasserstoffhochlaufs nun Phase 2 der Umsetzung der Nationalen Wasserstoffstrategie in den Blick. Neben dem Aufbau der leistungsfähigen Infrastruktur, der Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen und der Etablierung Deutschlands als Leitanbieter sollen außerdem Wasserstoff und seine Derivate in ausreichender Menge bereitgestellt und die Wasserstoffanwendungen in der Industrie, bei schweren Nutzfahrzeugen sowie zunehmend im Luft- und Schiffsverkehr ermöglicht werden. Auch im Stromsektor sollen Wasserstoff und grüne Gase zur Energieversorgungssicherheit beitragen. Perspektivisch soll Wasserstoff auch die dezentrale und zentrale Wärmeversorgung absichern.<sup>1</sup> Mit Blick auf die Wasserstoffderivate ist auch darauf hinzuweisen, dass diese neben dem direkten Einsatz (z. B. als Basischemikalie) über eine Rekonversion in Wasserstoff auch als Transportoption für den Langstreckenimport über bestehende und neue Importinfrastruktur dienen können.

Für die Versorgung mit Wasserstoff sind der finanzielle und regulatorische Rahmen für das Kernnetz festgelegt, die ersten großvolumigen IPCEI-geförderten Projekte gehen in die Umsetzung und die Klimaschutzverträge stehen vor dem Ausschreibungsstart, um die Nachfrage in der energieintensiven Industrie abzusichern. Die THG-Quote in Deutschland wurde novelliert und verbessert die Wettbewerbsfähigkeit von Wasserstoff im Verkehrs- und im Raffineriesektor. Die Ankaufsausschreibungen über H<sub>2</sub>Global für Ammoniak, synthetisches Kerosin und Methanol laufen. Nicht zuletzt sind die ersten rechtlich verbindlichen Voraussetzungen für die Zertifizierung geschaffen worden.

---

<sup>1</sup> Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie, S. 3–4.

Derivate wie Ammoniak, SNG oder synthetisches LNG z. B. sind nicht nur Basischemikalie und Grundstoff der Chemie, sondern auch Import-, Transport- und Energievektor.

Die Förderlandschaft ist jedoch segmentiert, kleinteilig, kompliziert und nur teilweise konsistent. Auch angesichts der bestehenden Fördersilos ist es fraglich, ob der Aufbau über die gesamte Wertschöpfungskette und der Markthochlauf in dem notwendigen Maß und der gebotenen Geschwindigkeit erfolgen.

Diese Stellungnahme richtet den Fokus auf eine wichtige Funktion, ohne die der Hochlauf der Wasserstoffversorgung und eines Marktes nicht gelingen kann. Diese Funktion ist für einen selbsttragenden Markt mitentscheidend. Dafür bedarf es Schlüsselakteure, die eine koordinierende, aggregierende und handelnde Rolle zwischen Produzenten und Nachfragern einnehmen, um die physische Bereitstellung von Wasserstoff und seinen Derivaten zu gewährleisten sowie Angebot und Nachfrage auch kommerziell zu verbinden. Das heißt, dass ein entsprechendes Angebot für den Markt über Zeit gesichert werden muss, um die Nachfrage an dem Ort, zu dem Zeitpunkt, in der Menge und der Form bereitzustellen. Das Angebot kann über Importe, eigene Produktion oder Zukauf, also über die Aggregation/das Pooling von Mengen und einen Portfolio-Aufbau, bereitgestellt werden. Das wird in entwickelten Märkten durch Akteure im Mittelsegment (*midstream*) geleistet, die eine koordinierende Rolle ein- und das Risiko auf sich nehmen, Langfristoptionen in den Markt aufzubauen. Die entsprechenden Lieferketten existieren für das neu in den Markt kommende Handelsgut Wasserstoff bisher noch nicht, für einige Wasserstoffderivate (vor allem im Bereich existierender Märkte für „graue“ oder ähnliche Produkte, d. h. Ammoniak, Methanol, Methan und Kerosin) gibt es bereits Lieferbeziehungen, wodurch sich ein teilweise differenzierteres Bild ergibt. Das Zusammenspiel entlang der Kette muss erprobt, die Technologien skaliert und im Industriemaßstab entwickelt werden. Der Aufbau der gesamten Liefer-, Logistik- und Wertschöpfungskette ist eine großtechnologische und kommerzielle Herausforderung.

## PROBLEMSTELLUNG: TECHNISCH-PROZESSUALE ORGANISATION UND HOCHLAUF

Aktuell wird das Marktumfeld der Wasserstoffwirtschaft noch als sehr unsicher eingeschätzt, da die wirtschaftlichen Möglichkeiten und die zukünftige Rolle von Wasserstoff bisher eher abstrakt sind. Laut IEA verfügen nur 4 % aller angekündigten Projekte für Wasserstoffproduktion bis 2030<sup>2</sup> über die endgültige Investitionsentscheidung. Die Herausforderungen für den Einsatz von Wasserstoff als Energieträger und Grundstoff liegen vor allem darin, dass er momentan teurer ist als die fossilen Alternativen, da bislang eine umfassende Internalisierung der externen Kosten des Ausstoßes von Treibhausgasemissionen fehlt. In diesem Zusammenhang muss daher als Grundlage für einen raschen Hochlauf einer Wasserstoffwirtschaft eine robuste und effektive Bepreisung von Emissionen stehen, in Europa im Rahmen des europäischen Emissionshandels. Ein ausreichend hoher CO<sub>2</sub>-Preis verbessert die Wettbewerbsfähigkeit von klimaneutralem<sup>3</sup> Wasserstoff und seinen Derivaten gegenüber fossilen Alternativen und ist somit ein zentrales Instrument zur Initiierung eines liquiden Wasserstoffhandels, wobei gleichzeitig

<sup>2</sup> International Energy Agency (2023): Global Hydrogen Review 2023 – Executive summary.

<sup>3</sup> Als klimaneutraler Wasserstoff wird von einem überwiegenden Teil des NWR unabhängig vom Herstellungsverfahren und Ausgangsrohstoff derjenige Wasserstoff bezeichnet, durch dessen Herstellung keine Treibhausgase in die Atmosphäre freigesetzt werden. Dies kann als gesichert angenommen werden, wenn die Herstellung auf Basis zusätzlich bereitgestellter emissionsfreier Energieträger erfolgt oder der bei der Wasserstoffherzeugung entstehende Kohlenstoff vollständig dauerhaft nicht in die Atmosphäre gelangen kann. Ein anderer Teil des NWR bezeichnet als klimaneutralen Wasserstoff denjenigen Wasserstoff, dessen Herstellung ausschließlich auf Basis erneuerbarer Energiequellen erfolgt.

die Herausforderung zu bewältigen ist, die in der schrittweisen Transformation stehenden industriellen Anwender wirksam vor Carbon Leakage abzusichern. Ferner fehlen anlegbare Preissignale.

Somit fehlt es gegenwärtig an umsetzbaren Geschäftsmodellen entlang der Stufen der Wertschöpfungskette. In Deutschland und der EU ist es zudem herausfordernd, zwar den Aufbau der Liefer-, Logistik- und Wertschöpfungskette über alle Stufen hinweg parallel und synchron voranzubringen, dies aber unter den Bedingungen eines wettbewerblichen Umfelds.

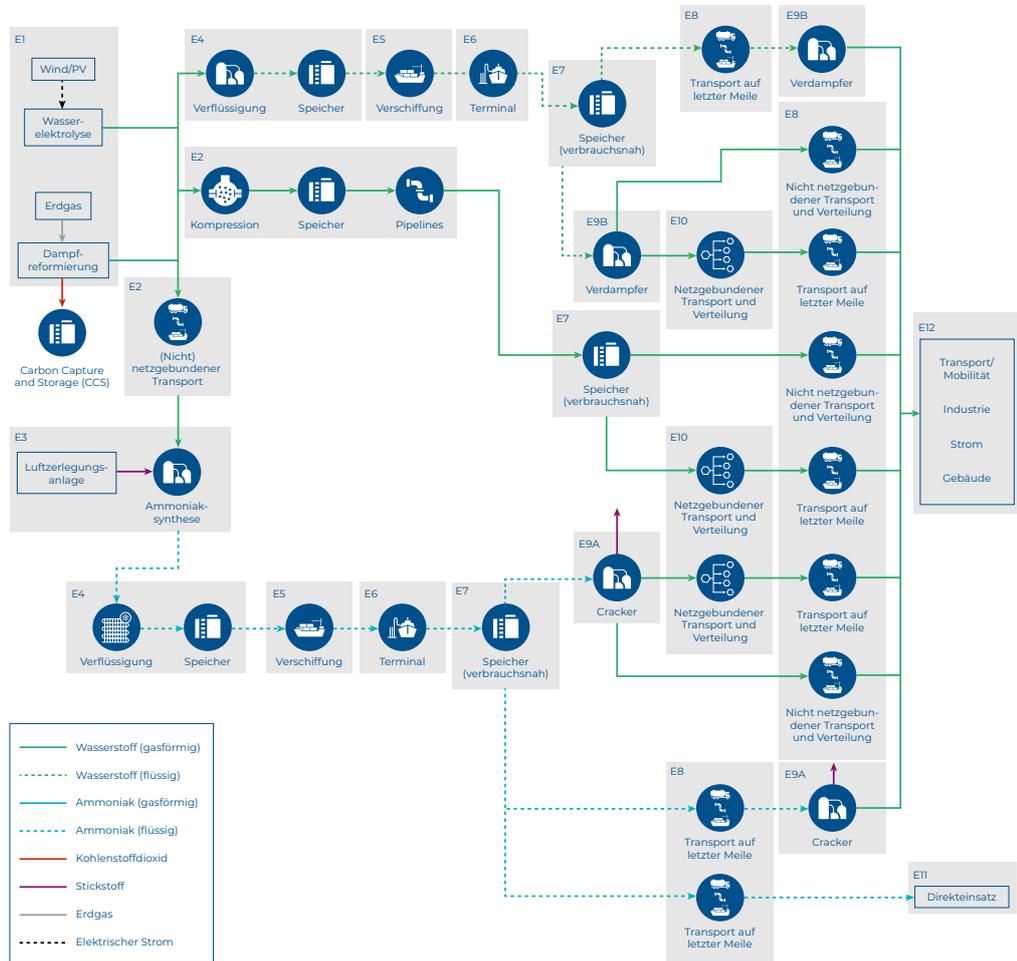
Aufgrund des unsicheren Marktumfeldes gibt es eine äußerst begrenzte Bereitschaft, Verbindlichkeiten einzugehen sowie Langfristpositionen und Produktportfolios aufzubauen. Bereits heute werden grauer Wasserstoff und Derivate (Methan, Ammoniak, Methanol, Kerosin etc.) gehandelt und vertrieben. Ein liquider, großskaliger und auf transparenten Preissignalen und -indizes basierender Markt für klimaneutralen Wasserstoff besteht jedoch nicht. Neben konkreten Aussichten auf Geschäftsmodelle sowie den entsprechenden Investitionsanreizen braucht es auch die Perspektive auf eine bestimmte verlässliche „Mengenverfügbarkeit“ im System, d. h. den Bezug größerer Mengen aus dem In- und Ausland. Daher kommt es maßgeblich darauf an, für einen raschen und planbaren Aufbau einer Wasserstoffnachfrage zu sorgen und Investitionen in Anlagen in solchen Bereichen zu unterstützen, in denen bereits frühzeitig und möglichst flexibel große Mengen an Wasserstoff eingesetzt werden können.

Der Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft befindet sich ganz am Anfang. Die einzelnen Technologien sind mit unterschiedlichen Technologiereifen verfügbar und es muss nach Produktionsart, Größenskala und Produkt differenziert werden. Die großen Herausforderungen aber bestehen je nach Produkt in der Realisierung und Skalierung der gesamten Kette und der zeitnahen Umsetzung. Für die einzelnen Segmente und Stufen der Wertschöpfungskette lässt sich festhalten, dass sie sich gerade in einer kritischen Phase im Übergang von kleinen Forschungs- und Demonstrationsprojekten hin zu Projekten im industriellen und kommerziellen Maßstab befinden, für die aufgrund ihrer hohen Investitionsvolumina eine Marktaussicht über den Zeitraum staatlicher Förderung hinweg essenziell ist. Was aber noch geleistet werden muss, ist, die Etablierung der gesamten Wertschöpfungskette und das systemische Zusammenwirken zu realisieren. Abbildung 1 illustriert die komplexen und langen Lieferketten sowie die Herausforderungen für Organisation und kommerzielles Risikomanagement<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> H<sub>2</sub>Global (2023): Kommerzielle Schnittstellen als Herausforderung für den Aufbau von Wasserstoff-Lieferketten; angelehnt an eine Darstellung von H<sub>2</sub>Global. Die Übersicht stellt die Situation für grünen und blauen Wasserstoff sowie das Derivat Ammoniak exemplarisch dar. Sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder die vollumfängliche Erfassung der Situation für die Vielzahl der weiteren Derivate oder Importrouten.

Abbildung 1: Idealtypische Darstellung der internationalen Wertschöpfungskette von blauem und grünem Wasserstoff und Ammoniak. Weiterhin dargestellt sind notwendige technisch-prozessuale organisatorische Einheiten (E1-E12).<sup>5</sup>



**E1: Erzeuger von Wasserstoff**

- Eigentümer/Betreiber von erneuerbarer Stromproduktion und Elektrolyseur oder Anlage zur Reformierung von Erdgas
- Standort im Ausland

**E2: Transporteur Ausland (netz-/nicht netzgebunden)**

- Eigentümer/Betreiber der Transportinfrastruktur
- Leitungsnetz: natürliches Monopol

**E3: Produzent von Ammoniak**

- Eigentümer/Betreiber einer Ammoniaksyntheseanlage mit vorgeschalteter Luftzerlegung
- Standort im Ausland

**E4: Betreiber eines Exportterminals**

- Eigentümer/Betreiber von Anlagen zur Verflüssigung von Wasserstoff bzw. Ammoniak und Lagertanks im Hafen
- Standort im Ausland

**E5: Schiffahrtsgesellschaft**

- Eigentümer/Betreiber von Schiffen zum Transport von Ammoniak bzw. flüssigem Wasserstoff
- Kann überall angesiedelt sein (Hauptsitz)

**E6: Betreiber eines Importterminals**

- Betreiber einer Terminalanlage
- Standort in Nordwesteuropa

**E7: Betreiber von Speicheranlagen**

- Betreiber eines Speichers für gasförmigen oder flüssigen Wasserstoff bzw. Ammoniak
- Standort in Nordwesteuropa bzw. in der Nähe des Verbrauchs

**E8: Transportunternehmen (letzte Meile)**

- Eigentümer/Betreiber der Transportinfrastruktur/eines Transportsystems (für H<sub>2</sub> oder NH<sub>3</sub>)
- Netzgebunden: natürliches Monopol
- Nicht netzgebunden: offen für Wettbewerb

**E9A: Betreiber Cracker**

- Eigentümer/Betreiber einer NH<sub>3</sub>-Cracking-Anlage

**E9B: Betreiber Verdampfer**

- Eigentümer/Betreiber einer Anlage zur Verdampfung von flüssigem H<sub>2</sub>

**E10: Transporteur Inland (netzgebunden)**

- Eigentümer/Betreiber eines H<sub>2</sub>-Netzes
- Natürliches Monopol

**E11: NH<sub>3</sub>-Direktverbraucher**

- Industrie

**E12: H<sub>2</sub>-Nutzer**

- Industrie: Energie oder Grundstoff
- Mobilität, Strom: Energie

Icons © Energiesysteme der Zukunft (ESZY); Illustration by Ellery Studio.

<sup>5</sup> Staß, Frithjof et al. (2022): Optionen für den Import grünen Wasserstoffs nach Deutschland bis zum Jahr 2030: Transportwege – Länderbewertungen – Realisierungserfordernisse (Schriftenreihe Energiesysteme der Zukunft).

Die Lieferketten für klimaneutralen Wasserstoff und die entsprechenden Derivate sind lang, komplex sowie kompliziert und umspannen häufig zwei oder mehrere Jurisdiktionen.<sup>6</sup> Die idealtypische Analyse der Lieferketten (siehe Abbildung 1) zeigt die enormen Herausforderungen, die beim Aufbau der Kette über alle Wertschöpfungsstufen hinweg bestehen.

Wegen der technisch komplexen und langen Lieferkette, die mehrere Produktions- und Umwandlungsstufen und verschiedene organisatorische Einheiten umfasst, sind zahlreiche Vertragsverhältnisse notwendig, um die kommerziellen Schnittstellen abzubilden. Die Wertschöpfungskette ist technologie- sowie innovationsgetrieben und erfordert hohe Upfront-Investitionen in Erzeugungsanlagen, Infrastruktur und Nutzungsprozesse. Während in der konventionellen Öl- und Gasförderung traditionell die Kapitalkosten von der Quelle zur Senke abnehmen, sind hier auf fast allen Stufen vergleichsweise große Investitionen in technologisch komplexe Anlagen notwendig. Im Nationalen Wasserstoffrat bestehen unterschiedliche Einschätzungen darüber, ob und in welchem Umfang die beschriebenen technisch-prozessualen und organisatorischen Herausforderungen für blauen Wasserstoff in den Segmenten Produktion und Midstream kurzfristig schneller als bislang überwindbar bzw. wie zusätzliche Prozessschritte (langfristige CO<sub>2</sub>-Speicherung und -Transport) einzuordnen sind.

Aus dem hoch unsicheren Marktumfeld resultiert eine Reihe von Problemen. Das Informationsproblem stellt sich, weil die potenziellen künftigen Handelspartner die Bedürfnisse und Möglichkeiten der anderen Marktseite kennen und prüfen müssen, um ihre eigenen Aktivitäten auszurichten. Für die Produzenten sind nachfragebezogene Informationen wichtig in Bezug auf u. a. die benötigte Menge, das zeitliche Abnahmeprofil, Losgrößen, Anforderungen an die Versorgungssicherheit, die geforderte Produktqualität, die Anforderungen an den Nachweis der „grünen Eigenschaft“ bzw. die Treibhausgaseinsparungen sowie die Zahlungsbereitschaft einzelner Verbraucher. Umgekehrt benötigen die Abnehmer angebotsbezogene Informationen u. a. über die lieferbare Menge und deren Entwicklung im Zeitverlauf (Skalierbarkeit), die Lieferzuverlässigkeit, die Produktqualität sowie Preisforderungen einzelner (potenzieller) Lieferanten. Bei den internationalen Lieferketten stellt sich dieses Problem noch deutlicher. Die Lieferkette wird länger, Erzeugung und Verbrauch liegen räumlich weit auseinander und befinden sich in unterschiedlichen Rechtsräumen. Das bringt hohe Transaktions- und Suchkosten bei der Anbahnung von Wasserstoffvermarktung bzw. -beschaffung mit sich. Diese Herausforderungen und Inkonsistenzen können durch eine entsprechende Vertragsgestaltung adressiert werden, harmonisierte Vertragsgerüste könnten die damit verbundenen Transaktionskosten maßgeblich reduzieren helfen. Hinzu kommen auch weitere Unsicherheiten in Bezug auf die zukünftig verfügbare Infrastruktur, also Transportkapazitäten und -kosten sowie das Netzzugangsregime. Die aus dem Informationsproblem resultierenden Risiken für die Investitionen sind damit sehr hoch.

Zwar bestehen ein abstraktes Bekenntnis dazu und auch das Verständnis darüber, dass klimaneutraler Wasserstoff und seine Derivate eine Säule der Energietransformation bilden. Aber konkrete Anreize für Investitionen fehlen. Die Wirtschaftlichkeitslücke verhindert eine selbsttragende Entwicklung. Für den großskaligen Import und Handel gibt es keine Geschäftsmodelle. Es fehlt an Zahlungsbereitschaft und -möglichkeiten, um die Kosten der Versorgung mit Wasserstoff zu decken. Die bestehenden Anreize über CO<sub>2</sub>-Bepreisungen sind noch nicht ausreichend. Zwar ist künftig mit sinkenden Kosten durch industrielle Fertigung und Skalierung zu rechnen, aber für First Mover besteht die Gefahr der Entwertung früher Investitionen, wenn Innovations- und Skalierungssprünge erfolgen. Insofern ist die Initialphase diesbezüglich noch durch ein spezifisches und die gesamte Kette umfassendes Anreiz- und Motivationsproblem gekennzeichnet.

---

<sup>6</sup> Siehe dazu auch: H<sub>2</sub>Global (2023): Kommerzielle Schnittstellen als Herausforderung für den Aufbau von Wasserstoff-Lieferketten.

Darüber hinaus stellt sich das „Henne-Ei-Problem“, das sich insbesondere auf die abwartende Haltung bezieht, wenn es den Akteuren, die entlang der Wertschöpfungskette Investitionen tätigen wollen, an Vertrauen in gleichzeitige (Ko-)Investitionen anderer Akteure fehlt, die aber gebraucht werden, um die eigenen Investitionen in Wert zu setzen. Dies führt zu Attentismus. Besonders erschwerend ist, dass es an etablierten Akteuren fehlt, die eine koordinierende und strukturierende Position im Markt langfristig übernehmen können.

## FINANZIERUNG, BANKFÄHIGKEIT UND HOCHLAUF

Die Herausforderungen für die Etablierung der Liefer-, Logistik- und Wertschöpfungskette sind hoch und die Finanzierung dieser Kette ist eine Herausforderung.<sup>7</sup> Kreditgeber und Investoren werden sich bei der Bewertung von Wasserstoffprojekten wegen fehlender konkreter Referenzen an anderen Sektoren wie der LNG-Branche und der Offshore-Windkraft orientieren, die beide technisch komplexe Großprojekte darstellen. Allerdings konnte der LNG-Hochlauf auf bestehende regionale Märkte und Preisbildungsmechanismen aufsetzen und war insofern eigenständig wirtschaftlich. Offshore-Windkraftanlagen dagegen sind in der Regel für den Inlandsmarkt bestimmt, bedürfen aber auch staatlicher Flankierung.

Die Produktion und der Handel von bzw. mit klimaneutralem Wasserstoff werden in den nächsten Jahren nur in Einzelfällen bzw. im kleinen Maßstab als ökonomisch attraktive Option darstellbar werden. Hinzu kommt, dass erhebliche Unsicherheiten mit Blick auf die verfügbaren und nachgefragten Mengen bestehen. Zudem fehlen Preissignale. Auf absehbare Zeit wird es Referenzen bedürfen – wie z. B. Preisindizes oder erster erzielter Preise im Rahmen von Förderprogrammen wie den Klimaschutzverträgen oder H<sub>2</sub>Global (heute für Derivate und perspektivisch für Wasserstoff). Eine Preisindexierung von grünem Wasserstoff gegenüber konkurrierenden fossilen Brennstoffen könnte in Betracht gezogen werden, doch da klimaneutraler Wasserstoff zur schrittweisen Abschaffung dieser Rohstoffe beitragen soll, erscheint dies als wenig sinnvoll bzw. zielführend und kann zu zusätzlichen exogenen Risiken und höheren Kosten führen.

Die Hauptprobleme, die gelöst werden müssen, um Groß- und Exportprojekte für klimaneutralen Wasserstoff und seine Derivate bankfähig zu machen, sind die politischen Risiken, die Abnahme und die Fertigstellung der Projekte. Bei Importprojekten hängt die Rentabilität eines Projekts von der Unterstützung durch die Regierung des Importlandes sowohl in Bezug auf den Markt als auch den Preis ab, sodass Vertragspartner und Kreditgeber in erster Linie auf einen stabilen Rechts- und Förderrahmen vertrauen müssen. In diesem Zusammenhang ist ein einheitlicher und konsistenter Rechtsrahmen besonders wichtig, um Unsicherheiten in der zukünftigen Regulatorik zu eliminieren, die privatwirtschaftliche Investitionen bremsen. Im Sinne eines schnellen Hochlaufs sollten daher Anforderungen an zu handelnde Wasserstoffmengen möglichst konsistent und einfach gestaltet werden, allerdings mit der verlässlichen und ambitionierten Anpassung der Regulatorik im Zeitverlauf.

Mit Blick auf die Abnehmer ist es wichtig, dass sie über eine hohe Kreditwürdigkeit verfügen, was vorhandene Förderinstrumente wie die länger laufenden (IPCEI-)Förderungen oder Klimaschutzverträge stützen. Weiter ist H<sub>2</sub>Global ein zentrales Instrument zur Förderung des Wasserstoffhochlaufs, das Abnehmer in die Lage versetzt, zu attraktiven Preisen Wasserstoff und seine Derivate zu beschaffen.

---

<sup>7</sup> Craen, Stephen (2023): Financing a world scale hydrogen export project (The Oxford Institute for Energy Studies).

Außerdem darf über einen längeren Zeitraum kein Preis- oder Nachfragerisiko bestehen. Hier ist der Zeitrahmen der Förderinstrumente entscheidend. Die Kreditgeber werden sich vergewissern wollen, dass sie nicht einer unerprobten Technologie ausgesetzt sind und dass das Risiko, dass das Projekt den Kosten- und Zeitplan nicht einhält, zufriedenstellend gemindert wird. Fertigstellungs- und Rückkaufgarantien sowie Deckung von Ausfallrisiken spielen hier eine große Rolle. Es braucht eine solide Vertragsstruktur, die große Teile der Wertschöpfungskette hebelt, um die komplexen Risiken an den Schnittstellen der Kette zu managen. Die oben beschriebene koordinierende und vermittelnde Funktion „midstream“ ist von instrumenteller Bedeutung, um einerseits für Produzenten die Abnahme zu garantieren, andererseits aber auch Langfristpositionen in den Markt aufzubauen und Produktstrukturierung für unterschiedliche und fluktuierende Nachfrage anzubieten. Es bedarf großer Unternehmen mit Anbindung an erste Ankerkunden, Bindung an den deutschen Markt und Marktkenntnis, um die systemtragende Rolle eines Portfolioplayers und Aggregators „midstream“ zu übernehmen.

Für die meisten Kreditgeber und Investorengruppen besteht ein großer Anreiz, in Energiewendeprojekten zu investieren.<sup>8</sup> Unter der Voraussetzung, dass die oben genannten Anforderungen an die Bankfähigkeit erfüllt werden, wird davon ausgegangen, dass mehr als ausreichend Liquidität zur Finanzierung von First-Mover-Projekten und erst recht Nachfolgeprojekten vorhanden sein wird. Dabei liegt nahe, dass der Verschuldungsgrad während der gesamten Projektlaufzeit möglichst ausgeschöpft werden muss. Das heißt, ein möglichst hohes Verhältnis von Fremd- zu Eigenkapital und eine möglichst lange und geringe Tilgungsrate für die Schulden sollten bestehen. Nur das drückt die in der Aufbauphase kritischen Kapitalkosten. „Midstreamer“ können hier als bekannte Kreditnehmer fungieren.

## FRISTENTTRANSFORMATION UND PRODUKTSTRUKTURIERUNG ALS WICHTIGE FUNKTIONEN FÜR DEN MARKT

Klimaneutraler Wasserstoff braucht in der Start- und Marktaufbauphase bis weit in die 2030er-Jahre einen förderpolitischen und regulatorischen Rahmen. Desgleichen braucht es tragende Unternehmen, die als Vertragspartner sowohl für Produzenten als auch Abnehmer von grünem und klimaneutralem Wasserstoff fungieren.

Um eine Synchronisierung der Investitionen entlang der Lieferkette zu gewährleisten, ist Koordination notwendig. Traditionell fand diese in der Vergangenheit beim Hochlauf und Ausbau der Gaswirtschaft über Punkt-zu-Punkt Verträge, Joint Ventures bzw. eine vertikale Integration vorwärts oder rückwärts entlang der Wertschöpfungskette statt. Zudem erfolgte der Markthochlauf für andere Energierohstoffe ganz überwiegend unter der Rahmenbedingung vertikal integrierter Unternehmen und teilweise unter Monopolbedingungen. Einerseits sind im Moment die multiplen Risiken sowie die Kosten zu hoch, andererseits aber steht dem das Wettbewerbsrecht und das Entflechtungsregime in der EU beim leitungsgelassenen Transport von Wasserstoff entgegen. Es braucht also Mechanismen und ein Marktdesign, um Langfristverträge und eine gesicherte Abnahme sowie die physische Lieferung zum Punkt übereinanderzubringen. Somit stellt sich die Frage, wie Langfristverträge, die abnahmeseitig industrielle Umstellprozesse untermauern und gleichzeitig die Basisversorgung im System bereitstellen müssen, früh mit einem Wettbewerbsmarkt in Einklang gebracht werden können. Außerdem helfen verbindliche Verträge (Lieferverträge oder Kapazitätsbuchungen), um Vertrauen in synchrone Investitionen zu schaffen. Deshalb wird der Staat gefragt sein, Vertrauen in gleichzeitige Ko-Investitionen entlang der Lieferkette durch stabile Rahmenbedingungen über lange Zeiträume und entsprechende Fördermechanismen (Liquidität) zu befördern.

<sup>8</sup> Craen, Stephen (2023): Financing a world scale hydrogen export project (The Oxford Institute for Energy Studies).

Langfristige Verträge reduzieren durch große Gesamtliefermengen über die Vertragslaufzeit die mengen-spezifischen Transaktions- und Suchkosten und schaffen eine wichtige Basisversorgung im System. Unternehmen, die Beschaffung, Eigenhandel und Portfoliomanagement betreiben und damit maßgebliche Mengen aggregieren bzw. poolen können, haben eine entscheidende Funktion bei der Versorgung und beim Marktaufbau inne.

Dabei sind die Fristentransformation und Produktstrukturierung eine zentrale Funktion für den Markt. Damit ist gemeint, dass Unternehmen über Zeit ein unterschiedlich strukturiertes und diversifiziertes Portfolio aufbauen und dann ein möglichst fungibles Gut in Form von unterschiedlichen Produkten über verschiedene Wege (Börse, OTC), bei denen allen Netznutzern ein gleichberechtigter Zugang zu virtuellen Handelspunkten ermöglicht wird, vermarkten. Diese Versorgungsfunktion ist vor allem für die Absicherung der Strom- (und Wärme-)Erzeugung, aber auch der Versorgung des industriellen Mittelstandes notwendig, also dort, wo On-Site- oder Near-Site-Bereitstellung von Wasserstoff und Derivaten nicht greift. Neben dieser physischen Versorgungsleistung ist auch die Funktion für den Markthochlauf wichtig, da die Produktstrukturierung für einen fungiblen Handel fundamental ist.

Den Midstreamern kommt eine entscheidende dabei Rolle zu, sukzessive einen liquiden Markt aufzubauen. Das Absichern früher Investitionen kann durch eine Abnahmegarantie im Rahmen langfristiger Verträge (15–25 Jahre) gelöst werden. Damit werden die Risiken nicht komplett beseitigt, aber über Take-or-Pay zumindest teilweise an Abnehmer weitergegeben werden. Die anfangs bestehende Wirtschaftlichkeitslücke wird über (zeitlich begrenzte, aber ausreichend liquide) Förderung der Differenzkosten geschlossen werden müssen.

In diesem Zusammenhang sollte der Fokus auf einer möglichst effizienten Mittelverwendung bei der Förderung der Differenzkosten liegen. Wettbewerbliche Instrumente, die diese Förderung auf Basis von Auktionen sowohl auf der Angebots- als auch der Nachfrageseite spezifizieren, können hier eine wichtige Rolle spielen, um die Förderung der Differenzkosten möglichst gering zu halten. Nichtsdestotrotz wird es erheblicher Förderung bedürfen, um den Hochlauf zu initiieren und die benötigten Mengen schnell in den Markt zu bringen, auf nationaler, idealerweise aber auf europäischer Ebene.

Neben dem Aufbau langfristiger Verträge sollte allerdings auch immer börsenorientierter Handel mitgedacht werden, um aufbauend auf ersten First-Mover-Investitionen und langfristigen Verträgen schnellstmöglich einen oder mehrere liquide Marktplätze für Wasserstoff zu generieren. Entsprechend ausgestaltete Auktionsrunden für Wasserstoff können hierfür erste Preissignale liefern, auf denen aufbauend Indizes abgeleitet werden können, um privatwirtschaftlich langfristige und großskalige Lieferverträge zu verhandeln. Zusätzlich ermöglicht börsennotierter Handel in der mittleren und langen Frist den kurzfristigen Ausgleich von Fehlmengen. Gibt es einen liquiden physischen Handel, so können darauf aufbauend bestehende Finanzprodukte von Commodity-Märkten auf Wasserstoffmärkte übertragen werden, die der Absicherung von Preisrisiken dienen.

Zu konstatieren ist, dass erhebliche residuale Risiken bleiben, die eines staatlichen Handelns bedürfen.

## EMPFEHLUNGEN

Bei der Entwicklung von Politikoptionen und Instrumenten geht es nach Auffassung des NWR vor allem darum, die Rahmenbedingungen so auszugestalten, dass die Risiken, die mit dem Ausüben der beschriebenen Midstream-Funktion verbunden sind, reduziert und abgedeckt werden. Leitend ist dabei die Idee von marktbasierten Instrumenten:

- ◆ Es sollten Mechanismen geschaffen werden, mit denen bereits sehr frühzeitig ausreichend belastbare Preissignale generiert werden können, indem z. B. im Rahmen von Förderprojekten die erzielten Preise aggregiert transparent gemacht werden können oder entsprechende Initiativen der Energiebörsen unterstützt werden, um erste Referenzen für den Markt zu bieten.
- ◆ Es sollten Mechanismen geschaffen werden, die die Ausführung der Midstream-Funktion für den Markt anfänglich absichern und die First-Mover-Nachteile abfedern (Verbesserung der Bankability etc.):
  - ◆ Gewährung von Ausfallgarantien für Take-or-Pay-Verträge.
  - ◆ Schaffung eines Absicherungsinstruments, das einen intertemporalen Ausgleichs- und Absicherungsmechanismus für die zu Beginn des Wasserstoffmarkthochlaufs vorhandene Preisdifferenz zwischen Erzeuger und Abnehmer schafft und gleichzeitig die Möglichkeit zur Diversifizierung des Portfolios anreizen kann und mit dem die Rückzahlung zukünftiger Gewinne im Fall eines erfolgreichen Hochlaufs sichergestellt werden kann. Durch eine solche Absicherung kann marktseitig großes Vertrauen in den Hochlauf geschaffen werden, was massive Investitionen anreizt, durch die schlussendlich die dringend benötigten Skaleneffekte zur Erhöhung der verfügbaren Menge entstehen und die somit zu einer Verringerung der Preisdifferenz führen.
  - ◆ Auch um die Midstream-Funktion im Markt zu stärken, sollte geprüft werden, ob und unter Maßgabe welcher Bedingungen bzw. Voraussetzungen ein wettbewerblicher Ansatz etabliert werden kann, der die Preisdifferenz zwischen Erzeuger- und Abnehmerseite überbrückt und konkurrierende Marktteilnehmer unterstützt. Zielbild des Ansatzes sollte dann sein, Diversität der Midstream-Akteure, der Produkte und damit wachsende Liquidität und mehr Wettbewerb auf dem Markt zu schaffen.
- ◆ Flexibilitäten und Fall-back-Optionen sind zu ermöglichen, um Haftungsfälle zu minimieren und die Fungibilität zu erhöhen (bilanziell, physisch und Swaps).

### DER NATIONALE WASSERSTOFFRAT

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

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

◆ **Kontakt: [info@leitstelle-nws.de](mailto:info@leitstelle-nws.de), [www.wasserstoffrat.de](http://www.wasserstoffrat.de)**