

Eckpunktepapier zur Überarbeitung der NWS

Executive Summary

Die Bundesregierung hat in ihrem Koalitionsvertrag eine ambitionierte Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie (NWS) angekündigt. Seit der Veröffentlichung der NWS haben sich einige Rahmenbedingungen grundlegend geändert, in dessen Folgen die Bedeutung von Wasserstoff für die Erreichung der Klimaschutzziele, die Diversifizierung von Energieimporten und die Gewährleistung der Versorgungssicherheit gestiegen ist. Damit einhergehend wird der Bedarf an klimaneutralem¹ Wasserstoff und seinen Derivaten deutlich steigen und zudem noch zeitlich früher gedeckt werden müssen.

In diesem Eckpunktepapier zur Überarbeitung der NWS sind die Maßnahmenbündel beschrieben, die aus Sicht des Nationalen Wasserstoffrates (NWR) zielgerichtet mit hoher Priorität und sehr zeitnah umzusetzen sind:

- Schaffung eines Zertifizierungs- und Handelssystems zur Etablierung eines liquiden Wasserstoffmarktes
- Zügiger Auf- und Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur
- Rascher Hochlauf der Verfügbarkeit von klimaneutralem Wasserstoff und seiner Derivate durch einheimische Erzeugung und insbesondere durch frühzeitige Importe aus dem europäischen und außereuropäischen Ausland
- Schaffung eines kohärenten (Förder-)Rahmens zum Aufbau von Absatzmärkten für Wasserstoff
- Forschung und Entwicklung für eine nachhaltige Wasserstoff-Evolution mit Fokus auf der Realisierung von großskaligen und ganzheitlichen Demonstrationsprojekten

Hintergrund

Am 24. November 2021 hat die Bundesregierung ihren Koalitionsvertrag für diese Legislaturperiode vorgelegt. Dieser enthält ambitionierte Klimaschutzziele mit einer deutlichen Erhöhung der Ausbauziele für die erneuerbare Stromerzeugung. Neben der Bedeutung von erneuerbarem Strom, betont die Bundesregierung im Koalitionsvertrag auch die Bedeutung von Wasserstoff zur Erreichung der Klimaschutzziele und zur erfolgreichen Umsetzung der Energiewende. Die Erhöhung des nationalen Ausbauziels der

¹ 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 Wasserstofferzeugung 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.

Elektrolyseleistung von 5 GW auf 10 GW, der schnelle Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur, in Ergänzung zur Strominfrastruktur, als Rückgrat der Energiewende und das Ziel der Weiterentwicklung von Rahmenbedingungen zur Förderung des Markthochlaufs von Wasserstoff werden von der Bundesregierung als wichtige Eckpfeiler gesehen. Die dafür erforderlichen Maßnahmen sollen in dem Fortschreiben einer ambitionierten Wasserstoffstrategie festgelegt werden.

Im Juli 2021 hat der NWR der Bundesregierung den Wasserstoff Aktionsplan 2021 – 2025 überreicht. Darin formuliert der NWR seine Empfehlungen für die Maßnahmen zur Umsetzung der in der NWS festgelegten Ziele in der laufenden Legislaturperiode. Dieses Eckpunktepapier zur Überarbeitung der NWS ist als Ergänzung und in Kombination mit dem Wasserstoff Aktionsplan Deutschland 2021 – 2025 zu lesen und zu verstehen. Es reflektiert die veränderten Rahmenbedingungen, (re-)priorisiert in dessen Folge Umsetzungsmaßnahmen und bündelt Maßnahmen, um so eine zügige und kohärente Umsetzung entlang der gesamten Wertschöpfungskette sowie über die verschiedenen Marktrollen hinweg zu gewährleisten.

Seit der Veröffentlichung des Aktionsplans haben sich einige Rahmenbedingungen grundlegend geändert, die einen wesentlichen Einfluss auf die Rolle von Wasserstoff und seinen Derivaten, sowie auf den geplanten Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft haben. Zum einen hat der Deutsche Bundestag die Klimaschutzziele in Folge des Beschlusses des Bundesverfassungsgerichts verschärft. So wurde die Erreichung der Klimaneutralität in Deutschland um fünf Jahre auf das Jahr 2045 vorgezogen. Zum anderen hat der russische Angriff auf die Ukraine einen massiven Einfluss auf die Energieversorgung und die Versorgungssicherheit Deutschlands. Die bestehende hohe Abhängigkeit der deutschen Energieversorgung von fossilen Energieimporten aus Russland macht die Dringlichkeit einer nachhaltigen Diversifizierung in Bezug auf Energieträger und -lieferanten deutlich. Klimaneutraler Wasserstoff und seine Derivate werden dabei eine tragende Rolle spielen, auch vor dem Hintergrund, dass die Verfügbarkeit von Erdgas als Flexibilitätsoption mit Unsicherheiten behaftet ist. Bereits ab der zweiten Hälfte der 2020er-Jahre können klimaneutraler Wasserstoff und seine Derivate einen signifikanten Beitrag sowohl zur Diversifizierung der Energieimporte als auch zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit liefern. Dazu ist es aber zwingend notwendig, dass die Bundesregierung noch in diesem Jahr die klaren Rahmenbedingungen schafft, um den Aufbau von Wasserstoffinfrastruktur und Lieferketten, die industrielle Produktion von klimaneutralem Wasserstoff und seinen Derivaten sowie die industrielle Transformation und die Nutzung im Transport anzureizen.

Überarbeitung der NWS

Bei der durch die Bundesregierung angekündigten ambitionierten Fortschreibung der NWS muss aus Sicht des NWR die gestiegene Bedeutung von klimaneutralem Wasserstoff und seinen Derivaten Berücksichtigung finden. Neben den bisher bestehenden Zielen, dem

klimapolitisches Ziel, mit dem Einsatz von klimaneutralem Wasserstoff einen signifikanten Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele zu leisten und dem industriepolitischen Ziel, Deutschland als Leitanbieter für grüne Wasserstofftechnologien am Weltmarkt zu positionieren und den Industrieumbau sowie die Sektorkopplung zu bewerkstelligen, muss auch das energiewirtschaftliche Ziel der Versorgungssicherheit stärker gewichtet werden. Hierzu gehört u. a. eine Diversifizierung der Energieträger und Partnerländer sowie eine stärkere Berücksichtigung der Systemstabilität.

Neben erneuerbarem Strom als Rückgrat werden klimaneutraler Wasserstoff und seine Derivate die Energieträger im klimaneutralen Energiesystem der Zukunft sein. Die Metastudie Wasserstoff im Auftrag des NWR zeigt, dass die Wasserstoffbedarfe bereits vor den geänderten Rahmenbedingungen über denen der NWS lagen. Weiter zeigt die Studie, dass die Wasserstoffbedarfe bei einer Verschärfung der Klimaschutzziele zunehmen werden. Um nun zusätzlich mit klimaneutralem Wasserstoff den notwendig gewordenen Beitrag zur Diversifizierung der Energieimporte und zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit zu leisten, wird die Nachfrage nach Wasserstoff zusätzlich zeitlich schneller gedeckt werden müssen.

Gleichzeitig gewinnt das Ziel der Wettbewerbsfähigkeit an Bedeutung, denn Deutschland und die EU stehen in Konkurrenz zu anderen Ländern, wie z. B. den USA, Australien, Südkorea, Japan, aber auch China. Dabei geht es einerseits um die Skalierung der Technologien und den Erhalt der Technologieführerschaft. Andererseits geht es darum, Importe zu realisieren und die Versorgung mit klimaneutralem Wasserstoff und seinen Derivaten zu diversifizieren und zu sichern. Es ist absehbar, dass die EU umfangreichere Nachhaltigkeitsanforderungen an Zertifizierung, Produktions- und Transportprozesse für den Import von klimaneutralem Wasserstoff und seinen Derivaten vorgibt, als dies in anderen Importländern der Fall sein wird. Zudem sind die Voraussetzungen für Nachweis, Zertifizierung und Anrechenbarkeit der grünen Eigenschaften von Wasserstoff und seinen Derivaten noch nicht geschaffen. Diese fehlende Planungssicherheit stellen gerade im Handel mit Drittstaaten einen Wettbewerbsnachteil dar. Wir brauchen daher eine international anschlussfähige europäische Regulierung, die Nachhaltigkeit und Wettbewerbsfähigkeit in den Blick nimmt. Die Bundesregierung muss sich dafür einsetzen, dass international gültige Nachhaltigkeitskriterien definiert werden, um Wettbewerbsverzerrungen zu vermeiden. Darüber hinaus ist es für Deutschland und die EU wichtig, kurzfristig Handelspartnerschaften mit Exportländern aufzubauen, um sich als Abnehmer von grünen Produkten auf dem Weltmarkt zu etablieren.

Die Fortschreibung der NWS muss die Rahmenbedingungen für den schnelleren und zielgerichteten, weitreichenderen Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft legen. Gleichzeitig muss die Umsetzung der Maßnahmen zeitnah erfolgen, denn um die mit der NWS verbundenen Ziele zu erreichen, müssen viele dazu notwendige Investitionsentscheidungen sehr kurzfristig getroffen werden.

Hierzu sind aus Sicht des NWR zielgerichtet mit hoher Priorität und sehr zeitnah folgende Eckpunkte für die Fortschreibung der NWS umzusetzen:

- Schaffung eines Zertifizierungs- und Handelssystems zur Etablierung eines liquiden Wasserstoffmarktes
- Zügiger Auf- und Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur
- Rascher Hochlauf der Verfügbarkeit von klimaneutralem Wasserstoff und seiner Derivate durch einheimische Erzeugung und insbesondere durch frühzeitige Importe aus dem europäischen und außereuropäischen Ausland
- Schaffung eines kohärenten (Förder-)Rahmens zum Aufbau von Absatzmärkten für Wasserstoff
- Forschung und Entwicklung für eine nachhaltige Wasserstoff-Evolution mit Fokus auf der Realisierung von großskaligen und ganzheitlichen Demonstrationsprojekten

1 Schaffung eines Zertifizierungs- und Handelssystems zur Etablierung eines liquiden Wasserstoffmarktes

Ein klares, verlässliches und kohärentes regulatorisches Umfeld ist *conditio sine qua non*, um Investitionssicherheit für die Unternehmen, die Schaffung eines wettbewerblichen und transparenten Marktes und Klimaschutz zu ermöglichen. Mit Blick auf die Etablierung einer wettbewerbsfördernden Regulatorik, der Implementierung notwendiger Förderinstrumente und für den Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft ist ein einheitliches und europäisch harmonisiertes System für die Erbringung von Herkunftsnachweisen für klimaneutralen Wasserstoff erforderlich. Dazu sollte möglichst zeitnah bei der Aktualisierung der Erneuerbaren-Energie-Richtlinie eine über alle Anwendungssektoren einheitliche Definition und THG-Emissionsberechnungsmethodik für klimaneutralen Wasserstoff und seine Derivate festgelegt werden, die einen zügigen Hochlauf der klimaneutralen Wasserstoffproduktion ermöglicht und gleichzeitig die THG-Emissionsreduktion sicherstellt. Zielführend ist es ein System zu entwickeln, welches die derzeitige Methodik zur Grünstrom-Definition und zur THG-Bilanzierung ablöst und die genannten Ziele (Hochlauf der Wasserstoffproduktion und Klimaschutz) einfacher, marktfreundlicher und international anschlussfähiger als heute abbildet. In die Methodik fallen Aspekte wie das „co-processing“ in Bestandsanlagen, die Zusätzlichkeit der erneuerbaren Stromerzeugung und der CO₂-Bezug bei der Produktion von Derivaten.

Diese bilden zusammen mit einer Zertifizierung der Erfüllung weiterer Nachhaltigkeitsanforderungen eine elementare Grundlage für Bereitstellungs- und Verbrauchsseite. Die Zertifizierungssysteme in EU-Mitgliedsstaaten und in Drittstaaten sollten schnell aufgebaut und gegenseitig anerkannt werden. Nur so können die Voraussetzungen für einen liquiden Wasserstoffmarkt entstehen.

Die frühe Etablierung von Markt- und Handelsmechanismen mit transparenten Preissignalen ist unabdingbar, um zügig Liquidität und Wettbewerbsfähigkeit zu erzielen. Bereits in der

Hochlaufphase sollten Marktmechanismen mitetabliert werden, die ein Balancing und Handel über Börsen in Gang bringen, um früh Markteintrittsbarrieren zu senken, faire und gleiche Wettbewerbsbedingungen für alle zu schaffen und Einkommensperspektiven für Wasserstoffproduzenten jenseits von Subventionen zu etablieren. Der schnelle Hochlauf einer Wasserstoffwirtschaft hängt maßgeblich von klaren Vorgaben ab, wie der CO₂-Fußabdruck einer produzierten Tonne Wasserstoff erfasst und ausgewiesen wird. Angesichts der wachsenden Bedeutung von Wasserstoff für Klimaschutz und als Diversifizierungsoption ist die Einführung und Umsetzung einer einheitlichen Zertifizierung von klimaneutralem Wasserstoff umso dringlicher. Am Ende sollte dann ein Zertifikat stehen, welches den CO₂-Gehalt des produzierten klimaneutralen Wasserstoffs bzw. wasserstoffbasierten Derivaten ausweist und dies EU-weit, idealerweise auch für außereuropäische Importe, anerkannt wird sowie handelbar ist.

Für die kritische Hochlaufphase, in der der Wasserstoff-Infrastrukturausbau schrittweise erfolgt, sollte dieses Zertifikat basierend auf einem marktfreundlichen Bilanzierungssystem handelbar sein, das die Grenzen der „logistical facilities“ großzügig erfasst.² Um einen schnellen Hochlauf der Logistik und Wertschöpfungsketten zu schaffen, sollen zumindest in der Markthochlaufphase, solange noch keine separate Leitungsinfrastruktur besteht, klimaneutraler Wasserstoff bzw. seine Derivate mit nicht-erneuerbaren Produkten in Produktion und Transport vermischt werden können, ohne dass die grünen Produkte ihre Eigenschaft verlieren.

2 Zügiger Auf- und Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur

Angesichts der Notwendigkeit eines raschen Hochlaufs der Wasserstoffwirtschaft, als Beitrag zur Erfüllung der Klimaschutzziele und in Folge der aktuellen geopolitischen Entwicklungen, ist ein schneller Aus- und Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur zwingend geboten. Der zügige Zugang der Industrie zu Wasserstoff und seinen Derivaten ist durch Pipelines, Häfen sowie durch Lieferketten über Schiene, Flüsse und Straße sicherzustellen. Speicher und Lager sind unabdingbar für den Hochlauf, als Puffer und für die Versorgungssicherheit. Dabei muss der Zugang von Dritten zu Netzen und Speichern zu gleichen Konditionen gewährt werden.

Wenn bis spätestens 2030 durch die Netzbetreiber ein deutschlandweiter H₂-Backbone mit internationaler Anbindung geschaffen werden soll, müssen aufgrund der Vorlaufzeiten in der Infrastrukturentwicklung in diesem Jahr die entsprechenden Rahmenbedingungen geschaffen werden. Das betrifft alle für den Transport und die Speicherung von Wasserstoff

² Da Wasserstoff und seine Derivate in der Hochlaufphase mehrere Transportstufen (netzgebunden und nicht netzgebunden) durchlaufen werden, sollten die Grenzen der „logistical facility“ großzügig und mit pauschalen CO₂-Emissionen für durchschnittliche Transportdistanzen in der EU berechnet werden, um ein hochlauf- und marktfreundliches Bilanzierungssystem zu schaffen.

und seinen Derivaten relevanten Infrastrukturbereiche: den Aus- und Aufbau von grenzüberschreitender wie nationaler Infrastruktur zum Transport und Verteilung von Wasserstoff, die Errichtung von Importterminals für den schiffsgebundenen Transport, die Integration der Speicherstrukturen sowie dem Ausbau eines Tankstellennetzes.

Um den notwendigen Aus- und Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur und die damit verbundenen Planungs- und Genehmigungsverfahren zu beschleunigen, schlägt der NWR vor, diesen Aus- und Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur, analog zu dem Ausbau der erneuerbaren Energie, als im überragenden öffentlichen Interesse und der öffentlichen Sicherheit dienend, zu klassifizieren. Die Entwicklung der Wasserstoffinfrastruktur sollte neben der Orientierung an entstehenden Produktions-, Import- und Bedarfsclustern auch am Vorsorgeprinzip ausgerichtet sein und beispielsweise strategisch zu entwickelnde Importkorridore oder Versorgungssicherheitsaspekte, inklusive eines praktikablen Umgangs mit einer zu schaffenden strategischen Wasserstoffreserve, berücksichtigen. Generell bedarf es einer eng abgestimmten Planung zwischen Strom-, Gas-, Wasserstoff- und Wärmenetzen, die die Einhaltung der Klimaziele zur Voraussetzung hat.

Außerdem ist es essenziell, Investitionssicherheit für die hohen privatwirtschaftlichen Investitionen in die Entwicklung der Wasserstoffinfrastruktur durch geeignete und verlässliche Rahmenbedingungen auf europäischer und nationaler Ebene zu schaffen. Die auf europäischer Ebene geplanten vertikalen und horizontalen Unbundling-Regelungen behindern den Wasserstoffhochlauf und dürfen so nicht beschlossen werden. Der NWR empfiehlt der Bundesregierung sich dringend dafür einzusetzen, dass die in der Praxis bereits bewährten Unbundling-Formen, wie das ITO-Modell, auch zukünftig unbefristet Anwendung finden. Zudem muss das Risiko der Markthochlaufphase – entweder durch sofortige Einbeziehung von Wasserstoff in die bestehende Kosten-Regulierung für Erdgasnetze oder durch direkte Risikoabsicherung des Staates – abgedeckt werden.

Der Ausbau der Betankungsinfrastruktur wird den Wasserstoffhochlauf im Straßenverkehr in einem entscheidenden Maße bestimmen. Hierzu wird auf europäischer Ebene noch in diesem Jahr die Ausgestaltung der Regulierung der alternativen Kraftstoff-Infrastruktur (AFIR) erwartet. Die Bundesregierung sollte sich nach Meinung des NWR in der Kompromissfindung für sehr anspruchsvolle Ziele einsetzen. Es ist aber jetzt schon abzusehen, dass ein Konsens zwischen ost- und westeuropäischen Staaten sowie zwischen Parlament und Rat zu keinem vollständig ausreichenden Ausbau der entsprechenden Infrastruktur führen wird. Die Bundesregierung sollte über die AFIR-Anforderungen hinaus schon frühzeitig den Ausbau insbesondere der Wasserstoff-Infrastruktur vorantreiben, und zwar in seiner gesamten Breite (35 MPa, 70 MPa, LH2), da es unterschiedliche Anwendungen für die jeweiligen Transportmittel geben wird.

3 Rascher Hochlauf der Verfügbarkeit von klimaneutralem Wasserstoff und seiner Derivate durch einheimische Erzeugung und insbesondere durch frühzeitige Importe aus dem europäischen und außereuropäischen Ausland

Um die steigende und hohe Nachfrage nach klimaneutralem Wasserstoff und seinen Derivaten decken zu können, sollte aus Sicht des NWR ein wesentlicher Schwerpunkt bei der Fortschreibung der NWS auf einem schnellen Hochlauf der Wasserstoffmengen liegen. Dazu ist sowohl ein Ausbau der heimischen Produktion als auch der parallele Aufbau von nachhaltigen internationalen Handelspartnerschaften zum Import von klimaneutralem Wasserstoff und seinen Derivaten inklusive der entsprechenden Transportinfrastruktur notwendig. Dabei erweist es sich als besondere Herausforderung, Produktion, Infrastruktur und Lieferketten sowie die Nachfrage parallel und ineinandergreifend auszubauen.

Der durch die Bundesregierung im Osterpaket angekündigte massive Ausbau der erneuerbaren Energien ist wesentliches Fundament für die inländische Produktion von klimaneutralem Wasserstoff. Für den initialen Hochlauf muss auch der Aufbau von Erzeugungskapazitäten nahe den Einsatzorten ermöglicht werden, da das Wasserstoffleitungsnetz die Industriezentren erst Schritt für Schritt anschließt und daher auch vor Ort zur Versorgungssicherung der wirtschaftliche Betrieb von Elektrolyseuren mit einer hohen Anzahl an Jahresvolllaststunden möglich sein muss.

Allein eine heimische Produktion wird jedoch nicht ausreichen. Deutschland wird auch in Zukunft von Energieimporten abhängig sein. In Erwartung eines sehr stark steigenden Wasserstoffbedarfs schon Mitte der 2020er-Jahre, müssen bei den heutigen Entscheidungen internationale Wertschöpfungsketten und deren Verzahnung strategisch mit vorangetrieben werden. Dies betrifft sowohl europäische als auch internationale Partnerschaften. Der Ausbau der Wasserstoffwirtschaft muss gerade unter den neuen Rahmenbedingungen noch stärker europäisch gedacht und beschleunigt werden. Insbesondere die Regionen in Südeuropa sowie im Nordsee-, Ostsee-, Mittelmeer- und Schwarzmeerraum können relativ schnell als großvolumige Lieferregionen für klimaneutralen Wasserstoff erschlossen werden.

Weiter bieten internationale Handelspartnerschaften mit neuen Lieferregionen die Möglichkeit, über Wasserstoff und seine Derivate einen Beitrag zur Substitution von fossilen Energieträgern und zur stärkeren Diversifizierung der Lieferregionen für Energie zu leisten. Dabei muss der Fokus auch und früher auf die Regionen gelegt werden, die gute Standortbedingungen und ausreichende Erzeugungspotenziale haben, ohne dass die Gefahr von Nutzungskonkurrenzen entsteht. So könnten z. B. über H2Global oder H2Diplo gezielt eine wettbewerbsbasierte Produktion und Import von grünen Produkten in Partnerländern ermöglicht und dadurch der Aufbau von Wertschöpfungsketten, Handels- und Infrastruktur unterstützt werden.

Analog zum europäischen REPowerEU-Plan sollte auch die Bundesregierung die heimischen Ausbauziele von 10 GW um ein Importziel ergänzen, das sich an den gestiegenen Wasserstoffbedarfen orientiert, um internationale Versorgungsketten zügig zu etablieren und eine Beschaffungsstrategie zu entwickeln. Die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie in Deutschland wird auch von Ländern abhängen, die bereits sind, Investitionen zu tätigen und Risiken als „First Mover“ zu übernehmen. Die Bedarfe zeigen, dass es heimischer und ausländischer Produktion bedarf, auch um kostenseitig alle Möglichkeiten auszuschöpfen, um zu einer Degression zu kommen.

4 Schaffung eines kohärenten (Förder-)Rahmens zum Aufbau von Absatzmärkten für Wasserstoff

Der Hochlauf der Wasserstoffanwendungen muss trotz der gestiegenen Unsicherheiten auf den Energiemärkten forciert und sichergestellt werden, dass Investitionsprojekte nun wie geplant zeitnah in die Umsetzung gelangen. Umso wichtiger ist die Schaffung eines kohärenten Förder- und Handlungsrahmens, um den Markthochlauf entlang der gesamten Wertschöpfungskette und über die unterschiedlichen Markttrollen hinweg anzureizen. Zur Förderung des Aufbaus von Wasserstoffwertschöpfungsketten müssen insbesondere konsistente, differenzierte und rechtlich robuste Förderinstrumente geschaffen werden, die die hohen zu tätigenden privatwirtschaftlichen Investitionen flankieren.

Bei den Anwendungstechnologien kommen jene Bereiche eine zentrale Rolle zu, in denen zeitnah, in großem Umfang und mit hoher Vermeidungseffizienz CO₂-Emissionen mit Hilfe von Wasserstoff reduziert werden können. Verfügbarkeitsfragen und ggf. Nutzungskonkurrenzen müssen frühzeitig adressiert werden, einschließlich der Frage, ob und wie Erdgas als Flexibilisierungsoption gesichert werden kann. Zu den zentralen Instrumenten, die nun zeitnah umgesetzt werden müssen, zählt insbesondere die schon längst überfällige Entscheidung der IPCEI im Rahmen der Klima-, Energie- und Umweltbeihilfeleitlinien (KUEBLL) ohne Abstriche beim Förderumfang. Diese müssen anschlussfähig sein zu den Klimaschutzverträgen (KSV), denen eine Schlüsselrolle im Bereich der industriellen Anwendung zukommt.

Die KSV müssen so ausgestaltet sein, dass die geförderten Anlagen auch international wettbewerbsfähig sind. Sofern die KSV nach dem Ansatz von Carbon Contract for Difference konzipiert werden, ist es zwingend notwendig, dass diese begleitet werden von einem effektiven Carbon-Leakage-Schutz. Sollte sich dies nicht auf EU-Ebene realisieren lassen, muss dies durch Anpassungen bei den KSV aufgefangen werden.

Die KSV sollten eingebettet werden in ein klares Konzept zur Schaffung von Leitmärkten für energieintensive Grundstoffe, um staatliche Förderung zu reduzieren und perspektivisch sogar vollständig abzulösen. Hierzu müssen einerseits die definitorischen Fragen gelöst (Schaffung von Transparenz zur Nachverfolgung des CO₂-Fußabdrucks, Errichtung eines Label-Systems für klimafreundliche Grundstoffe) zum anderen Instrumente identifiziert

werden, mit denen sich ein Green-Premium auf Märkten realisieren lässt. Dabei ist auf die Anschlussfähigkeit zu internationalen Initiativen auf europäischer und auch globaler Ebene zu achten. Deutschland sollte bei der Schaffung von grünen Leitmärkten international eine Vorreiterrolle einnehmen.

Der Transportsektor und hier Teile des Straßengüterverkehrs eignen sich auch aufgrund der heutigen Kosten als Einstiegsmarkt zum Aufbau einer Wasserstoffwertschöpfungskette in Deutschland mit einer Zielgröße von bis zu 500.000 Tonnen weitgehend klimaneutralem Wasserstoff bis zum Jahr 2030. Um diesen Aufbau zu beschleunigen, sind vollintegrierte Pilotprojekte entlang der Wertschöpfungskette und in großem Maßstab zu unterstützen und zu fördern. Diese sollten den Lkw- und auch den Schienenverkehr einbeziehen. Im Flugverkehr bedarf es Demonstrationsprogramme für den Einsatz von flüssigem Wasserstoff und eine Beschleunigung des Einsatzes von auf klimaneutralem Wasserstoff basierten synthetischen Kraftstoffen.

Im Vergleich zur bisherigen Wasserstoffstrategie ist die Rolle von Wasserstoff im Wärmemarkt in der Fortschreibung der Wasserstoffstrategie stärker zu adressieren. Die ersten Ergebnisse der durch die Fraunhofer-Institute ISE und IEE durchgeführten „Bottom-up-Studie zu Pfadoptionen einer effizienten und sozialverträglichen Dekarbonisierung des Wärmesektors“ zeigen, dass Wasserstoff neben Wärmepumpen und Wärmenetzen eine der Technologieoptionen ist, die für die Dekarbonisierung des Wärmemarktes notwendig ist. Der Lösungsraum für die Wärmewende auf Basis lokaler Gegebenheiten muss daher technologieoffen gestaltet werden. Daher ist die netzgebundene Versorgung mit klimaneutralem H₂ ein wichtiger Baustein zur Erreichung der mittel- und langfristigen Klimaziele im Wärmemarkt. Deshalb sollte mit der Fortschreibung konsequent das Thema H₂-Readiness sowohl auf der Seite der Wärmeerzeuger als auch der notwendigen leitungsgebundenen Infrastruktur angereizt werden.

Die Förderinstrumente zur Flankierung der privatwirtschaftlichen Investitionen zum Aufbau der Absatzmärkte für Wasserstoff müssen zeitlich an den Hochlauf und den Reifegrad der nationalen und internationalen Wasserstoffwirtschaft angepasst werden. Aufgrund fehlender Strukturen und noch zu hoher Kosten sind bislang keine Business Case gegeben, welche Unternehmen eine langfristige Investitionssicherheit bieten würden. Gleichwohl sind die Klimaziele 2030 so anspruchsvoll, dass diese ohne einen breiten Einsatz von Wasserstoff dramatisch verfehlt werden. Daher sind aus Sicht des NWR die genannten Förderinstrumente auch über das Jahr 2024 hinaus zwingend geboten. Diese müssen gegenüber den heutigen Ansätzen wie IPCEI etc. deutlich vereinfacht werden und schneller umsetzbar sein.

5 Forschung und Entwicklung für eine nachhaltige Wasserstoff-Evolution mit Fokus auf der Realisierung von großskaligen und ganzheitlichen Demonstrationsprojekten

Ziel der Überarbeitung der NWS muss es sein, die F&E-Aktivitäten auf die bereits priorisierten Themen zu fokussieren, die eine industrielle Umsetzung befördern. Neben grundlagenorientierten Forschungen sind auch Entwicklungen von neuen Technologien zur industriellen Produktion der Wasserstoffsysteme, Materialkonzepten zu deren Leistungssteigerung unter der Beachtung von Sicherheitsaspekten sowie Ressourceneffizienz erforderlich. Hierbei gilt es insbesondere technologische Herausforderungen bei der Transformation in die Industrie zu lösen. So sind neben Investitions- und Planungssicherheit eine industrielle Implementierung in die Fertigungsprozesse und die sich daraus ergebenden notwendigen Umstellungen auch neue technologische Ansätze zu entwickeln und deren Upscaling zu realisieren, ohne essenzielle Industrieprozesse wesentlich zu unterbrechen. Dabei sind schnell realisierte Pilot- und Referenzprojekte im industriellen Maßstab, basierend auf Technologien mit einem großen Potential zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit und Skalierbarkeit von entscheidender Bedeutung und Notwendigkeit. Wesentlich ist dabei die Nachhaltigkeit und Langfristigkeit der F&E Förderung, um eine dauerhafte Wasserstoff-Evolution zu starten und schließlich eine funktionierende Wasserstoffwirtschaft zu realisieren.

Zusätzlich ist die Aus- und Weiterbildung zur Bereitstellung der notwendigen Fachkräfte sowohl auf Hochschulebene als auch im Bereich der Weiterbildung stringent anzugehen. Es wird empfohlen, den Bedarf und die Umsetzung übergeordnet im Blick zu haben und sowohl einheitliche Maßstäbe als auch eine ganzheitliche Abdeckung aller technologischen und sonstigen Aspekte, beginnend bereits bei den heute schon entstehenden Angeboten, zu gewährleisten.