



Nationale Wasserstoffstrategie H2.0

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband e.V.

Herausgeber:

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband e.V. (DWV)

Robert-Koch-Platz 4, 10115 Berlin

Phone: +49 30 629 59 48 - 2

Fax: +49 30 629 59 48 - 3

E-Mail: h2@dwv-info.de

Web: www.dwv-info.de

Stand: März 2023

Der **Deutsche Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband (DWV) e.V.** vertritt seit 1996 die Interessen seiner Mitglieder für die Förderung eines schnellen Markthochlaufs des Energieträgers Wasserstoff und der Brennstoffzellentechnologie. So können die Klimaziele effizient erreicht und gleichzeitig der Erhalt der Versorgungssicherheit und des Industriestandorts Deutschland gewährleistet werden. Wasserstoff, der mit erneuerbaren Energien erzeugt wird, nimmt ohne Zweifel in der Energiewirtschaft 2045 eine Schlüsselfunktion ein. Das Ziel des DWV ist es daher, die grüne Wasserstoff-Marktwirtschaft als Bestandteil einer nachhaltigen Energieversorgung schnellstmöglich zu etablieren.

Im Mittelpunkt der Verbandsaktivitäten stehen die Implementierung und Optimierung der erforderlichen marktwirtschaftlichen, technologischen und ordnungsrechtlichen Rahmenbedingungen für die Wasserstoffwirtschaft in den Bereichen Anlagenbau, Erzeugung, Transportinfrastruktur und Anwendungstechnologien. Um diese Herausforderungen global zu lösen, setzt sich der DWV auch für eine internationale nachhaltige Zusammenarbeit ein. Unsere über 430 persönlichen Mitglieder und über 175 Mitgliedsinstitutionen und -unternehmen stehen für bundesweit mehr als 1,5 Millionen Arbeitsplätze. Der Verband repräsentiert somit einen bedeutenden Teil der deutschen Wirtschaft.

Inhaltsverzeichnis

1.	Nationale Wasserstoffstrategie H2.0	1
2.	Kernpunkte einer Nationalen Wasserstoffstrategie H2.0	4
3.	Klare Rahmenbedingungen schaffen	5
4.	Anwendung und Nachfrage anreizen	9
4.1	Industrie	9
4.2	Raffinerien	11
4.3	Mobilität.....	13
4.4	Energie	18
4.5	Wärme	21
5.	Erzeugung hochfahren.....	23
6.	Versorgung sicherstellen.....	27
6.1	Import.....	27
6.2	Infrastruktur.....	28
6.3	Wasserstoffspeicher	30
7.	Planung und Umsetzung beschleunigen.....	32
8.	Ausbildung und Fachkräfte sichern	35
9.	Abkürzungsverzeichnis	36
10.	Literaturverzeichnis	37

Zusammenfassung – Maßnahmenpaket für den Hochlauf der deutschen grünen Wasserstoff-Marktwirtschaft

Klare Rahmenbedingungen schaffen

1. Ambitionierter Ausbau der heimischen erneuerbaren Energieerzeugung in Verbindung mit einer integrierten grünen Wasserstofferzeugung von mindestens 30 TWh/a in 2030 und 100 TWh/a bis 2045.
2. Aufbau einer europäischen grünen Wasserstoffunion unter Einbeziehung unserer europäischen Nachbarn zur Deckung des deutschen Wasserstoff-Importbedarfs von mindestens 100 TWh/a in 2030 und 900 TWh/a in 2045.
3. Frühzeitige integrierte Planung der Strom- und Wasserstoffnetze. Der Ausbau der Strom- und Wasserstoffinfrastruktur ist als überragendes öffentliches Interesse zu definieren.
4. Staatliche Unterstützung und Förderungen sowie Schaffung eines Marktdesigns für grünen Wasserstoff, daraus produzierte Derivate sowie damit produzierte Produkte im Rahmen des EU-Plan REPowerEU.

Anwendung und Nachfrage anreizen

5. Einführung eines Marktdesigns durch eine nach Sektoren spezifizierte THG-Minderungsverpflichtung für in den Verkehr gebrachte Gase, Flüssigkeiten und Produkte.

Industrie

6. Durch projektbezogene, langfristige Klimaschutzverträge und durch Treibhausgasminderungsverpflichtungen gegenüber einem festzulegenden Referenzwert die notwendige Investitionssicherheit für die Unternehmen schaffen.
7. Grüne Leitmärkte definieren und regulatorische Leitplanken setzen.

Raffinerien

8. Schnellstmögliche Novellierung der 37. BImSchV gemäß des Delegated Act in Verbindung mit der RED II inklusive einer nach Jahren gestaffelten Mehrfachanrechnungen (Sprinter-Prämie) etablieren, um auf diese Weise eine marktorientierte Nachfrage zu generieren.
9. Möglichkeit der durchgehenden vollständigen Bilanzierung der bei der Produktion eingesetzten erneuerbaren Gase und Flüssigkeiten auf die einzelnen von den Produzenten definierten Endprodukte.

Mobilität

10. Maximal rechtlich zulässige Reduzierung der Energiesteuer, wenn grüner Wasserstoff oder daraus produzierte Derivate in Verbrennungsmotoren verwendet werden.
11. Durchsetzung von ehrgeizigen Unterquoten (2 Prozent bis 2025 und 10 Prozent in 2030) für erneuerbare Kraftstoffe nicht-biogenen Ursprungs

(d.h. Wasserstoff und E-Fuels) in den Verhandlungen zur Revision der RED II.

12. Europaweite und internationale Harmonisierung von Standards für Mobilitätsanwendungen.

Straßenverkehr

13. Ausschreibung des Betriebs von BZ-Lkws für den notwendigen Aufbau von einer Fahrzeugflotte von mindestens 200.000 BZ-Lkws bis 2030, zum Erreichen der Klimaziele im Schwerlast-Güterverkehr.
14. Fortschreibung der Förderung von BZ-Pkws, leichter BZ-Nutzfahrzeugen und von BZ-Bussen.
15. Aus Gründen des sozialen Bestandsschutzes und dem Erreichen der Klimaziele im Verkehr ist die Bereitstellung von ausreichend E-Fuels für die Verbrenner-Bestandsflotte nach 2035 durch die Schaffung eines investitionssicheren Marktdesigns abzusichern.
16. Konsequente Evaluierung und Fortschreibung der Eurovignetten-Richtlinie, um den notwendigen Hochlauf von klimaneutralen BZ-Lkws im Straßenverkehr verlässlich zu unterstützen.
17. Berücksichtigung des BZ-Antriebs bei der Anpassung der ADR in 2023.
18. Sondergenehmigungen für Längenänderungen bei umgerüsteten BZ-Lkws.

Tankstelleninfrastruktur

19. Unterstützung des Aufbaus eines flächendeckenden Wasserstoff-tankstellen-Netzes durch Erleichterung der Genehmigungsverfahren und entsprechender finanzieller Ausstattung staatlicher Förderprogramme.
20. Identifikation von strategischen Standorten zur effizienten Versorgung der Wasserstofftankstellen unter Berücksichtigung des nationalen Wasserstoffnetzes bzw. des European Hydrogen Backbone (EHB) und des TEN-V.
21. Erstellung eines Konzepts zur Ausschreibung und Umsetzung der von der EU vorgeschriebenen Wasserstofftankstellen-Infrastruktur für den Straßenverkehr bis zum in der AFIR verankerten Stichtag.
22. Vereinfachung und Digitalisierung der Genehmigungsverfahren für die Errichtung von Wasserstofftankstellen.
23. Technologieneutrale Offenheit aller Betankungspfade (alle Druckstufen/Merkmale), um ein vielfältiges Marktdesign zu unterstützen und den verkehrsträgerübergreifenden Hochlauf zu fördern.
24. Zügige Entwicklung von Eichverfahren zur Prüfung der Wasserstoff-tankstellen aller Typklassen.
25. Zusätzliche Förderaufrufe im Rahmen des NIP in Höhe von rund 40 MW Elektrolyseleistung zur Erzeugung von grünem Wasserstoff für den Verkehr in 2023.

Flugverkehr

26. Schaffung einer technologieoffenen Förderkulisse für Demonstrationsvorhaben für alternative Antriebe und Kraftstoffe auf Basis von Wasserstofftechnologien im Flugverkehr.

27. Ambitionierte Umsetzung der ReFuelEU Aviation Verordnung mithilfe von grünem Wasserstoff.
28. Damit bis 2035 Wasserstoff betriebene Flugzeuge fliegen, muss bis Mitte der 2020er-Jahre feststehen, dass der Aufbau einer initialen Flughafen-Infrastruktur für Flüssigwasserstoff gesichert ist.

Schiffsverkehr

29. Schaffung einer technologieoffenen Förderkulisse für die PtX-Transformation im Schiffsverkehr.

Schienenverkehr

30. Verwendung von grünem Wasserstoff für den THG-Quotenhandel auch für Schienenverkehr ermöglichen.
31. Brennstoffzellen-Züge sind für einen versorgungssicheren Schienenverkehr unverzichtbar. Aus diesem Grund müssen wirtschaftliche Anreize für die Anschaffung und den Betrieb von Brennstoffzellen-Schienenfahrzeugen geschaffen werden.

Energie

32. Rahmenbedingungen für eine systemdienliche Elektrolyse schaffen, damit die intelligente Sektorenkopplung gelingt.
33. Ausschreibung von Wasserstoffkraftwerken (Wasserstoff-Sprinter- und Wasserstoffhybridkraftwerke) mit einer Gesamtleistung von 21 GW, um eine Grundabsicherung des Bedarfs an Gaskraftwerken im Jahr 2030 zu gewährleisten.
34. Es müssen über die StromNEV Rahmenbedingungen geschaffen werden, die einen netzdienlichen Einsatz von Elektrolyseuren ermöglichen.
35. Fortsetzung und Stärkung der Förderung der stationären Brennstoffzelle.

Wärme

36. Dezentrale Wasserstoff-BHKWs sollten in Ausschreibungen für Wasserstoff-Sprinter und lokale Kraftwerke mitberücksichtigt werden.
37. Grüner Wasserstoff muss eine Option für die Dekarbonisierung der Gebäudewärme sein (Gebäudeenergiegesetz (GEG)) und dort mit einem Primärenergiefaktor von 0,06 versehen werden.
38. Schaffung eines Förderprogramms für den Einbau von H₂-ready-Heizungen in Gebäuden, die nur mit nicht wirtschaftlich tragfähigen Investitionen die Ziele des GEG erreichen können.
39. H₂-ready-Verpflichtung, unter Berücksichtigung eines industriell sinnvollen Produktionshochlaufs, für neu in den Markt gebrachte Gasheizungen im GEG.
40. Förderkulisse für wasserstoffbasierte Langzeitspeicher zur dezentralen Versorgung von stromgeführten BHKWs in Quartieren.

Erzeugung

41. Implementierung einer strategischen Raumplanung zur Ausweisung von erneuerbaren Wasserstoff-Eignungsgebieten zur Erzeugung von grünem Wasserstoff.

42. H2Global als nationales Sofortprogramm ausgestalten, um den Hochlauf einer deutschen grünen Wasserstoffproduktion kurzfristig finanziell abzusichern (Förderumfang von mindestens 5 GW; 2 GW Offshore + 3 GW Onshore bis 2030).
43. Wasserstoff-Produktionskapazitäten ambitionierter hochfahren. Jährliche Elektrolyseur-Lieferkapazitäten von 16 GW bzw. 28 GW in den Jahren 2025 und 2030 sind umsetzbar.
44. Aufstellung von jahresscharfen Ausbauzielen bei der Elektrolyseurleistung und den Infrastrukturkomponenten (vergleichbar mit dem EEG-Ansatz).
45. Stufenweise Ausschreibung für Offshore-Wind-Elektrolyse nach weiterer Teilung der aktuellen SEN-1 Fläche von 1 GW im Jahr 2023. Die erste Ausschreibung einer geteilten Fläche sollte eine Größe von 250 – 300 MW haben, um Bietervielfalt zu gewährleisten.
46. Aufbau einer Wasserstoff-Sammelpipeline mit einer Anschlusskapazität von mindestens 10 GW in der Nordsee zum Abtransport des perspektivisch zu erzeugenden Offshore-Wind-Wasserstoffs.
47. Zugewiesene SEN-Flächen im GW-Bereich müssen zum Zweck einer stufenweisen Skalierung für die erforderliche technologische Entwicklung der Offshore-Wasserstoffwirtschaft mit Augenmaß entwickelt und weiter unterteilt werden.

Versorgung

Import

48. Die Bundesregierung muss mit potenziellen EU-Mitgliedsstaaten zeitnah in Verhandlungen treten, um die im EEG vorgesehenen und erforderlichen 20 Prozent erneuerbare Energien in den Partnerländern auszuschreiben und via bestehender Pipelinesysteme in Form von Wasserstoff zu importieren.
49. Schnellstmögliche Ausarbeitung und Umsetzung einer Importstrategie für grünen Wasserstoff.
50. Schiffstransporte von verflüssigtem Wasserstoff und Wasserstoff-Derivaten müssen sinnvoll für eine rasche Umsetzung der Wasserstoffversorgung genutzt werden. Dabei sollte die technologieoffene Koexistenz der verschiedenen Transportvektoren bestehen bleiben.

Infrastruktur

51. Aufstellung eines Transformationsplans für den Umbau der Gaspipeline hin zur Wasserstoffinfrastruktur.
52. Begleitung der Transformation der Gasnetzgesellschaften. Umsetzung von innovativen Finanzierungsmodellen für den Auf- und Umbau der Infrastruktur, die nicht die First Mover belasten.
53. Abgeleitet aus der Ausweisung von erneuerbaren Wasserstoff-Eignungsgebieten ist der Aufbau von Wasserstoff-Sammelpipelines entlang der im European Hydrogen Backbone identifizierten fünf Korridore zur sicheren, kosteneffizienten erneuerbaren Energieversorgung Deutschlands und der EU.
54. Entwicklung von Regionalentwicklungsplänen für die Wasserstoffinfrastruktur.

55. Strategische Maßnahmen zur Weiterentwicklung der Häfen als nachhaltige Knotenpunkte der Energiewende und den Aufbau von Betankungsstrukturen für Wasserstoff und E-Fuels.

Wasserstoffspeicher

56. Ausbau und Neubau der Wasserstoff-Speicherkapazitäten um 15 bis 41 TWh.
57. Ermächtigung der NWKG und EBV, strombasierte erneuerbare Gase und Flüssigkeiten zur Absicherung der deutschen Versorgung speichern zu dürfen.
58. Entwicklung von Regionalentwicklungsplänen für die Speicherung von grünem Wasserstoff und daraus produzierte Derivate.
59. Ausschreibung von Untertage- und Obertage-Wasserstoffspeichern.

Planung und Umsetzung

60. Deutliche Beschleunigung von Planungs- und Genehmigungsverfahren für Elektrolyseanlagen.
61. Beschleunigung der Planungs- und Genehmigungsverfahren nach dem BauGB, BImSchG und BImSchV für Elektrolyseanlagen und Wasserstofftankstellen.
62. Einführung von verbindlichen Standardisierungen bei Genehmigungsprozessen.
63. Festlegung von klaren Fristen für die Erarbeitung der Verordnung im entsprechenden Gesetz.
64. Schaffung eines Kooperationsgremium „Grüner Wasserstoff“ zur Koordination mit den Bundesländern (nach dem Vorbild des Kooperationsausschusses im Rahmen des EEG 2021).
65. Abstimmung und Aktualisierung der Wasserstoff-Strategien der Bundesländer mit Unterstützung des Bundes.

Ausbildung und Fachkräfte

66. Sicherstellung einer bedarfsgerechten Fachkräfte Aus- und Weiterbildung im Bereich Wasserstoff.
67. Austausch und Koordination der Bundesregierung mit den Bundesländern im Ausbildungsbereich (insb. Hochschulen).
68. Schaffung von global konkurrenzfähigen Rahmenbedingungen für Arbeitnehmer:innen in Deutschland.

1. Nationale Wasserstoffstrategie H2.0

Grüner Wasserstoff ist der Garant, dass Deutschland und Europa auch zukünftig ihre industrielle und technologische Vorreiterstellung sichern und gleichzeitig die Klimaneutralitätsziele bis 2045 bzw. 2050 erreichen können. Als integraler Bestandteil eines konkurrenzfähigen, klimaneutralen und versorgungssicheren Energiesystems nimmt grüner Wasserstoff als Energieträger zukünftig eine Schlüsselrolle ein.

- In Zusammenschau der Bedarfe aller Sektoren ist von einem Bedarf von mindestens 40 GW Elektrolyseleistung für 2030 auszugehen.¹
- Für 2040 bis 2050 geht der Nationale Wasserstoffrat (NWR) von einem Gesamtbedarf von klimaneutralem Wasserstoff und klimaneutral hergestellter Wasserstoff-Derivate von jährlich 964 bis 1.364 TWh aus.²
- Wasserstoff hat – laut der Hydrogen Roadmap Europe – das Potenzial in der EU bis 2050 eine Branche mit einem jährlichen Umsatz von bis zu 820 Mrd. Euro und ca. 5,4 Mio. neuen Arbeitsplätzen zu schaffen.³
- Das globale jährliche Handelsvolumen wird bis 2050 auf über 2.500 Mrd. US-Dollar geschätzt.⁴

Deutschland hat die Chance, sich von diesem Zukunftsmarkt und dem riesigen Wirtschaftspotenzial durch eine ambitionierte nationale Wasserstoffstrategie einen wesentlichen Marktanteil zu sichern.

Deutschland wird sein selbstgestecktes Ziel, „Leitmarkt für grüne Wasserstofftechnologie“ zu werden, nur erreichen, wenn die Bundesregierung jetzt mit einer ambitionierten, zukunftsorientierten und an den realistischen Bedarfen ausgerichteten Wasserstoffstrategie die Chance zur politischen Gestaltung des Hochlaufs einer grünen Wasserstoff-Marktwirtschaft ergreift. Nur mit einer in der Nationalen Wasserstoffstrategie verankerten politischen Roadmap wird es gelingen, den Unternehmen die notwendige Investitionssicherheit für die Transformation in eine versorgungssichere und defossilisierte Energiewirtschaft zu ebnen.

Der Deutsche Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband (DWV) hat auf Basis seiner langjährigen Erfahrungen und im Austausch mit der Politik, Verbänden und der Industrie ein umfassendes Konzept für eine *Nationale Wasserstoffstrategie H2.0* entlang der gesamten Wertschöpfungskette, unter Berücksichtigung der Effekte auf die Klimaziele, die Wirtschaft und die

¹ Die Bundesregierung geht in ihrem Entwurf zur Fortschreibung der NWS vom 24. Februar 2023 auf Seite 4 von einem Gesamtwasserstoffbedarf von 95 bis 130 TWh pro Jahr aus. Das entspricht einer zu installierenden Elektrolyseleistung von 33 bis 46 GW.

² NWR 2023.

³ Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking 2019.

⁴ Hydrogen Council 2017.

geopolitischen Effekte, erarbeitet. Auf Basis unserer Erfahrungen und der Kenntnisse unserer Mitglieder listen wir nachfolgend 68 Maßnahmen auf, die wesentlich dazu beitragen werden, dass

- die *Anwendung und* somit die marktgetriebene *Nachfrage* nach grünen Wasserstoffprodukten in den Sektoren Industrie, Chemie, Mobilität, Energie und Wärme im ausreichenden Maße angereizt werden,
- die *Erzeugung* von grünem Wasserstoff in den bedarfsgerechten Mengen gewährleistet ist,
- die Versorgung der Industrie und Zivilgesellschaft über dezentrale Erzeugung, zur Sicherung einer bedarfsorientierten Versorgung der Industrie und Zivilgesellschaft durch *Infrastruktur- und Speicherausbau sowie Importe* sichergestellt sind,
- die notwendigen *Planungs- und Genehmigungsverfahren* beschleunigt werden und
- die *Ausbildung und das Fachkräfteangebot* abgesichert werden können.

Grüner Wasserstoff wird in ausreichender Menge zur Verfügung stehen, wenn die Bundesregierung jetzt diesen Vorschlägen folgt und alle Möglichkeiten für einen sofortigen Hochlauf der Wasserstoff-Marktwirtschaft ergreift. Durch einen klaren strategischen Ansatz mit konkreten und überprüfbaren Zielvorgaben muss die Bundesregierung hier einen Fokus auf erneuerbare Energien und daraus produzierten Wasserstoff legen und somit Planungssicherheit für alle beteiligte Akteure schaffen.

Das Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) ist beispielhaft, wie insbesondere der Mittelstand dazu befähigt wird, schnell und effizient die zum Erreichen der Klimaneutralität 2045 notwendigen Erzeugungskapazitäten aufzubauen und gleichzeitig die erforderlichen Innovationen zur Kostenreduzierung angereizt werden. Durch die Schaffung ambitionierter politischer Rahmenbedingungen und der klaren Ausgestaltung eines geschützten investitionssicheren Marktdesigns wurde der Hochlauf der erneuerbaren Energien in Deutschland erst im erforderlichen Maße ermöglicht. Das EEG hat den prognostizierten Bedarf an erneuerbaren Energien systematisch vom Ende her gedacht und dementsprechend die jährlich zu zubauenden Kapazitäten der unterschiedlichen erneuerbaren Energie gesetzlich verankert. Dieses Erfolgsmodell gilt es nun auf die grüne Wasserstoffwirtschaft zu übertragen. Durch die Gestaltung eines Marktdesigns, welches die zum Erreichen der Klimaziele erforderliche Nachfrage nach grünem Wasserstoff bis 2030 und darüber hinaus in den verschiedenen Sektoren (Industrie, Chemie, Mobilität, Energie und Wärme) anreizt. Damit kann die Bundesregierung die gesamtgesellschaftliche Transformation zur Klimaneutralität entscheidend vorantreiben. Abgeleitet aus dem prognostizierten grünem Wasserstoffbedarf gilt es, den nationalen Zubau der jährlichen Erzeugungskapazitäten, wie auch die Importmengen, durch eine entsprechende

gesetzliche Ausgestaltung abzusichern. Der Ausbau der Infrastruktur wird dann bedarfs- und anwenderorientiert der Nachfrage folgen und muss durch entsprechende Planungsgestaltung der Bundesregierung flankiert und beschleunigt werden. Gleichzeitig sind auf der Anwenderseite ebenfalls die erforderlichen Marktdesigns für den Markthochlauf der notwendigen Technologien (z.B. Direktreduktionsanlagen in der Stahlerzeugung, Brennstoffzellen-Fahrzeuge, Wasserstoffturbinen oder USV-Anlagen) anzureizen.

Grüner Wasserstoff, der mit erneuerbaren Energien elektrochemisch oder über biologische Verfahren erzeugt wird, ermöglicht es Deutschland und Europa nicht nur ihre Klimaziele effizient zu erreichen, sondern er steht auch für eine versorgungssichere, resiliente und wirtschaftliche Energieversorgung der Wirtschaft und unserer Bürger:innen. Die Bundesregierung steht aus diesem Grund jetzt in der Verantwortung, mit der Fortschreibung der NWS die erforderlichen politischen Rahmenbedingungen für die daraus abzuleitenden Gesetze zur Absicherung des Hochlaufs einer grünen Wasserstoff-Marktwirtschaft in Deutschland zu definieren.

2. Kernpunkte einer Nationalen Wasserstoffstrategie H2.0

- Es braucht verlässliche Gestaltung von Rahmenbedingungen für einen Hochlauf der nationalen und europäischen grünen Wasserstoff-Marktwirtschaft, einschließlich des dafür nötigen Ausbaus erneuerbarer Energien und der notwendigen Infrastruktur.
- Die Bundesregierung muss das BVerfG Urteil zum Klimaschutzgesetz umsetzen und Vorgaben für die notwendigen THG-Minderungen über 2030 hinaus bis hin zur Klimaneutralität 2045 gesetzlich verankern. Zur Erreichung der Klimaneutralitätsziele bis 2030 und 2045 ist der breite Einsatz von grünem Wasserstoff unerlässlich und zwingend notwendig.
- Es braucht in allen Sektoren konkrete Maßnahmen für den investitionssicheren Einsatz von grünem Wasserstoff. Nur so kann in Industrie, Chemie und Verkehr sowie der Strom- und Wärmeversorgung eine versorgungssichere, wirtschaftliche Energieversorgung und klimaneutrale Produktion gewährleistet werden.
- Zeitspezifische bzw. jahresscharfe Mengen- und Ausbauziele für alle Bereiche der Wasserstoff-Marktwirtschaft (Industrie, Chemie, Mobilität, Energie, Wärme) auf nationaler Ebene bis 2030 und bis 2045, vergleichbar zu den konkreten Ausbauzielen für erneuerbare Energien, sind gesetzlich zu verankern. Dies sorgt für die notwendige Investitions- und Planungssicherheit, sowohl bei den Produzenten als auch bei den Abnehmern von grünem Wasserstoff.
- Konsequenter und ambitionierter muss Deutschland die heimische grüne Wasserstoffherzeugung und dessen Anwendung vorantreiben. Nur so kann Deutschland zum Leitmarkt für grüne Wasserstofftechnologien werden und die Grundlagen für die Versorgungssicherheit im Energiesystem schaffen.
- Jetzt ist der Moment für die Gründung einer Europäischen Wasserstoffunion. Die grenzüberschreitende Zusammenarbeit ist für Deutschland in der Mitte Europas von übergeordneter Bedeutung. Der enorme Wasserstoffbedarf kann allein aus der EU nicht vollständig gedeckt werden. Es braucht daher eine passgenaue Importstrategie, die Europa stärkt. Dabei gilt es nicht nur die Aspekte der Energieversorgung, sondern auch die industrie- und geopolitischen Aspekte zu berücksichtigen. Pipelinegebundene Importpartnerschaften sollten aus diesem Grund prioritär angestrebt werden.
- Die Marktintegration des grünen Wasserstoffs muss in der Zusammenarbeit mit allen Marktakteuren vorangetrieben werden. Grüner Wasserstoff muss ein handelbares Gut werden. Dies wird die Marktdurchdringung voranbringen.

3. Klare Rahmenbedingungen schaffen

Für die Erreichung der Klimaschutzziele, die Diversifizierung von Energieimporten und die Gewährleistung der Versorgungssicherheit für die Industrie und die Wirtschaft ist der breite Einsatz von grünem Wasserstoff essenziell. Grüner Wasserstoff in seiner Doppelfunktion als Rohstoff und Energieträger nimmt eine Schlüsselfunktion bei der Umsetzung der Transformation hin zu einer klimaneutralen Gesellschaft und Wirtschaft ein.

Entlang der gesamten Wertschöpfungskette – von Produktion über die Verteilung bis hin zur Anwendung – sind in Deutschland die Technologien für eine einsatzfähige Wasserstoffwirtschaft erfolgreich entwickelt worden. Die Industrie und der Mittelstand stehen mit marktreifen Technologien und Produkten bereit, die erforderlichen Kapazitäten zu liefern. Sie brauchen dafür jetzt verlässliche regulatorischen Rahmenbedingungen, um den Hochlauf einer grünen Wasserstoff-Marktwirtschaft voranzubringen und Deutschland als Leitmarkt der Wasserstofftechnologien im globalen Wettbewerb zu positionieren.

Die Chancen der zukünftigen globalen grünen Wasserstoffwirtschaft haben eine Vielzahl von Ländern bereits erkannt. Insbesondere die USA positioniert sich mit dem *Inflation Reduction Act* (IRA) als attraktiver Markt und Produktionsstandort für die Wasserstoffwirtschaft. Aber auch andere Staaten (bspw. Australien, China, Japan, Korea, VAE) haben staatliche Programme zur Etablierung einer Wasserstoffwirtschaft im größeren Umfang beschlossen. Gemeinsam setzen sie so den europäischen und deutschen Wirtschaftsstandort unter Druck. So entscheidet sich jetzt, ob der Aufbau einer Wasserstoff-Marktwirtschaft mit einem erwarteten Jahresumsatz von über 2.500 Mrd. Euro in 2050⁵, von der Herstellung von Elektrolyseuren über Wasserstoffspeicher und Tanksystemen hin zu Brennstoffzellen-Fahrzeugen, innerhalb oder außerhalb Europas erfolgen wird. Der Industriestandort Deutschland hat das Potenzial, sich im internationalen Wettbewerb zu behaupten, z.B. im Bereich der Düngemittelproduktion, Stahlproduktion, Raffinerien oder der chemischen Industrie. Die Bundesregierung muss dafür jedoch verlässliche regulatorische Rahmenbedingungen für grüne Leitmärkte schaffen. Zudem gilt es für niedrige Energiekosten, Angebote für die Qualifizierung von Fachkräften sowie die Sicherung von Rohstoffen zu sorgen. Dieser Herausforderung muss mit einer strategischen Gesamtbetrachtung begegnet werden, die nationale und globale Wertschöpfungsketten mit Klima- und Industriepolitik kombiniert.

Die Europäische Kommission hat mit dem REPowerEU und dem Ziel, bis 2030 in der EU jährlich mindestens 10 Mio. Tonnen an grünem Wasserstoff zu produzieren, die richtigen Signale gesetzt.⁶ Insgesamt geht die EU von einem Gesamtbedarf

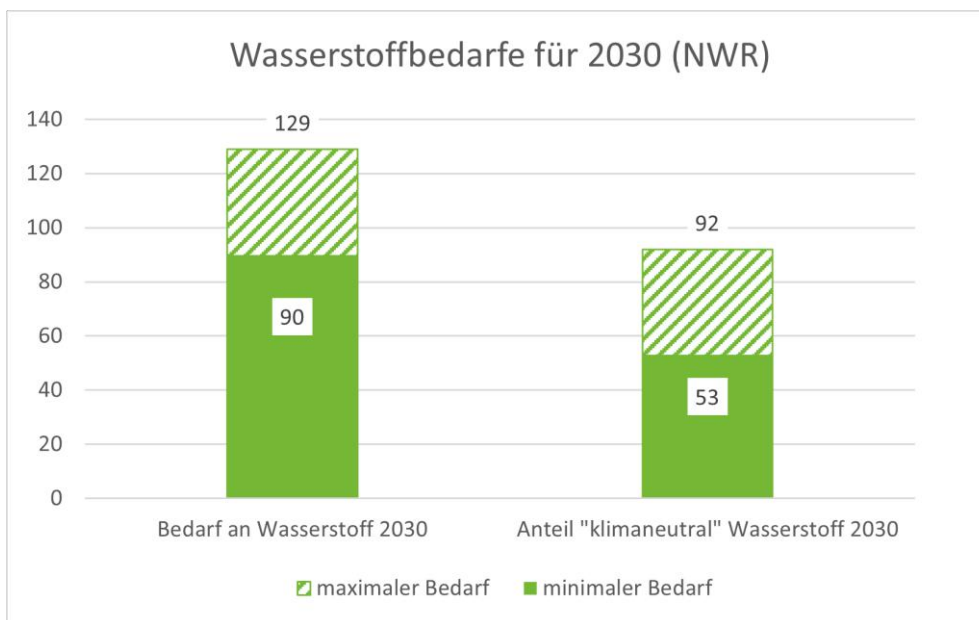
⁵ Hydrogen Council 2017.

⁶ Europäische Kommission 2022.

von 20 Mio. Tonnen Wasserstoff bzw. 660 TWh/a aus, mit einer installierten Elektrolyseleistung von über 250 GW und einem Gesamtinvestitionspotenzial von über 500 Mrd. Euro für Anlagen zur Produktion von grünem Wasserstoff und erneuerbarer Energien.⁷

Infolge der veränderten Rahmenbedingungen hat der NWR für 2030 einen Bedarf von „klimaneutralem Wasserstoff“⁸ in Höhe von 53 bis 90 TWh/a berechnet. Dies entspricht einer Elektrolyseleistung von 22 bis 37 GW. Der Gesamtbedarf für Wasserstoff wird vom NWR mit 92 bis 129 TWh/a angegeben. Die Bundesregierung geht von Bedarfen in gleicher Größenordnung aus (siehe Abbildung 1). Für 2040 bis 2050 geht der NWR von einem Gesamtbedarf von klimaneutralem Wasserstoff und klimaneutral hergestellten Wasserstoff-Derivaten von „964 bis 1.364 TWh/a“⁹ aus, was einer installierten Elektrolyseleistung von bis zu 500 GW entsprechen würde.

Abbildung 1: Wasserstoffbedarfe für 2030 (NWR)



Die Berücksichtigung der angekündigten Bedarfe aus den unterschiedlichen Branchen weist somit eine Wasserstoffnachfrage für 2030 auf, die den Aufbau einer Elektrolysekapazität zur Produktion von grünem Wasserstoff von mindestens 40 GW erforderlich macht. An erster Stelle sollte der Aufbau heimischer Kapazitäten zur stabilen Entwicklung der deutschen Wasserstoffindustrie stehen. Mit steigender Nachfrage nach grünem Wasserstoff wird Deutschland auf den Import von grünem Wasserstoff jedoch nicht verzichten können. Bis 2030 wird ein Import von 100 TWh/a an grünem Wasserstoff oder daraus produzierter Derivate

⁷ Ebd.

⁸ Nationale Wasserstoffrat 2023.

⁹ Ebd.

erforderlich sein.

Es gilt daher gleichzeitig zum heimischen Aufbau der grünen Wasserstoffherzeugung, Energiepartnerschaften für den wirtschaftlich effizienten Import von grünem Wasserstoff frühzeitig zu schließen und umzusetzen. Dabei ist nicht nur die kurzfristige Sicherung der Energieversorgung zu berücksichtigen, sondern es müssen auch die damit verbundenen industrie- und geopolitischen Effekte in die Auswahl der potenziellen Partner mit einbezogen werden.

Insbesondere aufgrund der aktuellen geopolitischen Situation zwischen Energiekrise, Energiewende und globalem Industriegewettbewerb hat die Entwicklung deutlich an Dynamik gewonnen. Damit das Jahr 2023 tatsächlich das Jahr der Umsetzung einer deutschen und europäischen grünen Wasserstoff-Marktwirtschaft wird, muss auch die Bundesregierung deutliche Signale für alle Akteure setzen. Klimaschutz, Energiesicherheit und eine nachhaltig prosperierende Wirtschaft sind miteinander vereinbar. Nur mit einer weitsichtigen, politischen Gestaltung wird es gelingen, die Transformation in eine defossilisierte, sozial gerechte und leistungsfähige Wirtschaft erfolgreich zu realisieren.

Die nachfolgenden Maßnahmen bilden die Leitplanken, um Deutschland zum globalen Leitmarkt der grünen Wasserstoffwirtschaft zu entwickeln:

1. Es braucht einen ambitionierten Ausbau der heimischen erneuerbaren Energieerzeugung in Verbindung mit einer integrierten grünen Wasserstoffherzeugung von mindestens 30 TWh/a bis 2030 und von mindestens 100 TWh/a in 2045.
2. Es muss schnellstmöglich eine europäische grüne Wasserstoffunion unter Einbeziehung unserer europäischen Nachbarn aufgebaut werden. Die Bemühungen auf europäischer Ebene tragen zur Deckung des deutschen Wasserstoff-Importbedarfs von mindestens 900 TWh/a in 2045 bei. Die Bundesregierung muss sich für die schnelle Schaffung eines Koordinierungsgremiums zur effizienten Entwicklung einer europäischen Wasserstoffunion einsetzen. Nur so kann auf europäischer Ebene die notwendige Koordination der nationalen Bemühungen zum Hochlauf einer europäischen Wasserstoff-Marktwirtschaft garantiert werden.
3. Der Gesetzgeber hat mit der Verabschiedung des Gesetzes „Gesetz zu Sofortmaßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien und weiteren Maßnahmen im Stromsektor“ den Ausbau der erneuerbaren Energien als überragendes öffentliches Interesse definiert. Der Ausbau der Wasserstoffherzeugung und -infrastrukturen ist als Teil des erneuerbaren Energiesystems ebenfalls entscheidend und vom Gesetzgeber entsprechend zu definieren.

4. Die Europäische Kommission hat am 20. Juli 2022 im Einklang mit dem EU-Plan REPowerEU Änderungen am EU-Krisenrahmen für staatliche Beihilfen vorgenommen. Die Änderungen des Krisenrahmens für staatliche Beihilfen ermöglichen es, nun auch Maßnahmen zum Kapazitätsausbau von erneuerbaren Gasen – also auch grünen Wasserstoff – staatlich zu unterstützen und Fördermaßnahmen vereinfacht zu implementieren. Diese Handlungsmöglichkeit muss die Bundesregierung unmittelbar nutzen, um schnell die Voraussetzungen und das Marktdesign zur Produktion von grünem Wasserstoff zu schaffen.

Unsere Vorschläge erweitern den Instrumentenkasten der Bundesregierung, um Diversität und Souveränität im Energiesektor zu stärken. Dabei entstehen Wertschöpfungschancen für Technologieexporteure und nachhaltige Wirtschaftsperspektiven in Deutschland sowie bei unseren Partnern.

Die grenzüberschreitende Kooperation mit den europäischen Nachbarstaaten wird durch den Aufbau einer grünen Wasserstoffunion grundlegend gefestigt. Dabei entstehen Chancen für die Produktion im Inland und den Ausbau von Produktionsanlagen von grünem Wasserstoff im Ausland. Das Knowhow von erneuerbaren Schlüsselindustrien, wie zum Beispiel der Windkraft-Branche, kann dabei einen wesentlichen Beitrag leisten. Wichtig ist eine marktnahe und schnelle Umsetzung der Maßnahmen. So lässt sich konsequentes klimapolitisches Handeln in industriepolitische Chancen wandeln und innovative Arbeitsplätze entstehen.

4. Anwendung und Nachfrage anreizen

Alle Sektoren eint die Herausforderung, die Klimaschutzziele rechtzeitig zu erreichen und dabei im globalen Wettbewerb zu bestehen. Dies gilt insbesondere für die energieintensive Industrie – wie Stahl, Chemie und Raffinerie – sowie den Mobilitätssektor und die versorgungssichere Strom- und Wärmeversorgung. Ein kohärenter Ordnungs- und Förderrahmen ist hier ausschlaggebend. Gerade in der kritischen Markthochlaufphase müssen bürokratische Hürden beseitigt und Möglichkeiten für Investitionen in neue Technologien geschaffen werden. Dabei können Erfahrungswerte und erfolgreiche Marktmechanismen aus der Anfangsphase der Förderung der erneuerbaren Energien auf Absatzmärkte für grünen Wasserstoff übertragen werden. So haben die nach Sektoren differenzierten konkreten Ausschreibungspfade im EEG die erneuerbaren Energien maßgeblich geprägt. Diese Erfolgspfade müssen nun mit Augenmaß auf den Hochlauf der grünen Wasserstoff-Marktwirtschaft übertragen werden.

5. Einführung einer nach Sektoren spezifizierten THG-Minderungsverpflichtung für in den Verkehr gebrachte Gase, Flüssigkeiten und Produkte: Auf diese Weise kann spezifisch gesteuert und sozial verträglich die Nachfrage nach klimaneutralen Produkten im Einklang mit den Klimazielen der Bundesregierung angereizt werden. Gleichzeitig erlaubt ein derartiges System den Produzenten, das jeweilige Marktpotenzial zuverlässig zu evaluieren, um die notwendigen Investitionsentscheidungen treffen zu können.

4.1 Industrie

Insbesondere in den energieintensiven Industriezweigen kann der breite Einsatz von grünem Wasserstoff zur Einsparung von Treibhausgasemissionen beitragen, weshalb hier der Markthochlauf besonders fokussiert angegangen werden sollte. Die Politik muss durch den gezielten Einsatz verschiedener Instrumente die Anwendungen und Nachfrage entsprechend anreizen.

6. In energieintensiven Industriesektoren können projektbezogene Klimaschutz-Differenz-Verträge (auch Carbon Contracts for Difference; CCfD) oder Treibhausgasminderungsverpflichtungen gegenüber einem festzulegenden Referenzwert die notwendige Investitionssicherheit für die Unternehmen schaffen. Die Investitionskosten in die grünen Anlagen ist das Hauptkriterium für die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen. Es bedarf daher unverzüglich eines solchen Instruments, um konkurrenzfähig zu bleiben und die Technologieführerschaft der deutschen energieintensiven Industrie zu erhalten. Ein OPEX-Förderprogramm, das die Mehrkosten der grünen Industrieproduktion gegenüber der konventionellen kompensiert, muss ein wesentlicher Baustein der Transformation werden. Klimaschutz-Differenz-Verträge schaffen

Investitionssicherheit für die Unternehmen, da sie projektbezogen einen betriebswirtschaftlichen Anreiz zur Investition in grüne Anlagen geben. Da neben den hohen Investitionskosten für die grünen Anlagen die Betriebsmehrkosten der klimaneutralen Produktion das Hauptkriterium für die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen ist, bedarf es unverzüglich eines solchen Instruments, um auf dem Weltmarkt konkurrenzfähig zu bleiben und die Technologieführerschaft der deutschen Industrie zu erhalten. Das BMWK hat bereits Eckpunkte zur Ausgestaltung eines Förderprogramms vorgelegt. Diese Eckpunkte entsprachen jedoch nicht den Markterfordernissen. Die CCfD-Verträge müssen den Akteuren möglichst langfristige, planbare Investitionssicherheit geben. Nur so werden die erforderlichen Investitionsanreize bei möglichst geringen Förderkosten geschaffen.¹⁰ Es müssen nun unverzüglich Entscheidungen getroffen werden, damit ein solches Instrument zeitnah in die Verhandlungen mit der EU aufgenommen werden kann.

7. Die Schaffung von grünen Leitmärkten ermöglichen den Absatz von anfänglich teureren, aber umweltfreundlicheren Produkten, welche zum Beispiel auf Basis von grünem Wasserstoff hergestellt wurden. Durch schrittweise ansteigende verpflichtende Quoten für emissionsarme Produkte oder Produktgruppen kann eine schrittweise technologische Transformation und sozial tragfähige Einführung von emissionsarmen Produkten realisiert werden. Durch politische Gestaltung können vorrangig Produktsegmente adressiert werden, die für den Erhalt des deutschen Industriestandortes entscheidend sind und deren Absatz aber auch weniger preissensibel beeinflusst wird.

Stahl ist eine der tragenden Säulen der heutigen Gesellschaft und als einer der wichtigsten Konstruktions- und Baumaterialien ist er in zahlreichen Bereichen unseres Lebens präsent. Da die CO₂-armen Stahlerzeugnisse einen wesentlichen Beitrag zu den erforderlichen Energie- und Emissionseinsparungen in anderen Sektoren leisten können, sollten entsprechende Maßnahmen eingeführt werden, die die Verwendung von CO₂-armem Stahl voranbringen können. Die Einführung einer schrittweise ansteigenden Quote für grünen Stahl in ausgewählten Leitmärkten könnte ein angemessenes Instrument dafür sein.

- a. Automobilindustrie: Auch wenn die Mehrkosten für den grünen Stahl auf den ersten Blick hoch erscheinen mögen, relativiert sich diese Sichtweise bei Betrachtung der Auswirkungen auf Produktebene, welche am Beispiel des Einsatzes in einem Pkw

¹⁰ Der DWV hat zu dem ersten Entwurf der Richtlinie zur Förderung von klimaneutralen Produktionsverfahren in der Industrie durch Klimaschutzverträge (Förderrichtlinie Klimaschutzverträge – FRL KSV) des BMWK am 22.12.2022 eine umfangreiche Stellungnahme abgegeben.

illustriert, werden können. Ein typischer Pkw besteht aus ca. 600 kg Stahl, was zu vernachlässigbaren Mehrkosten von lediglich 180 Euro pro Fahrzeug führen würde. Das ist weniger als 1 Prozent des heutigen Listenpreises eines typischen Mittelklassefahrzeuges.

- b. Windenergiebranche: Rohrtürme aus Stahl sind heutzutage die gängigste und weit verbreitetste Turmbauart für Windenergieanlagen. Der Turm macht dabei zwischen 15 und 25 Prozent der Kosten der gesamten Windenergieanlage aus. Ein Stahlurm wiegt bei einer Multimegawatt-Windenergieanlage von 60 bis 120 Meter Höhe zwischen 60 und 250 Tonnen.¹¹ Bei einem durchschnittlichen Gewicht von 100 Tonnen ergäben sich Mehrkosten pro Turm von etwa 30.000 Euro, was bei den heutigen Kosten einer Onshore-Windenergieanlage von rund 1.500 Euro/kW einem Anteil von 2 Prozent entspräche.
- c. Öffentliche Beschaffung: Bei der öffentlichen Beschaffung könnten Vorgaben für den Einsatz von CO₂-armem Stahl in Bauten und bei Fuhrparks eingeführt werden. Durch zwei Instrumente kann der Abnehmermarkt aktiviert werden:
 - i. Einführung von Quoten bzw. Standards für grünen Stahl in den Endprodukten,
 - ii. Zeitlich begrenzte Prämien für einen Teil der Mehrkosten (z.B. bis 40 Prozent).
- d. Grüne Leitmärkte sind dabei mit einem Zertifizierungsverfahren zu unterlegen, damit gleiche Wettbewerbsbedingungen für Importe und Exporte hergestellt werden.

4.2 Raffinerien

Der Anwendungsbereich von Wasserstoff in Raffinerien ist ein ideales Feld, um die Klimaziele zu erreichen, den Hochlauf der grünen Wasserstoff-Marktwirtschaft voranzubringen und lokale Wertschöpfungspotenziale zu heben. Konkret haben deutsche Raffinerien die Möglichkeit, 1,7 Mio. Tonnen CO₂-Emissionen ohne Technologieanpassung in den Raffinerien kurzfristig zu vermeiden. Gleichzeitig könnten über 800 Mio. Nm³ Erdgas eingespart werden. Zudem würden die Voraussetzung für über 100.000 neue Arbeitsplätze in einer aufstrebenden deutschen Wasserstoffindustrie geschaffen werden. Internationale Wettbewerber, wie die USA oder China, haben dieses Potenzial ebenfalls erkannt und weisen den Weg. Nun hat es die Bundesregierung in der Hand, die notwendige Investitionssicherheit für die Nachfrage nach grünem Wasserstoff in den

¹¹ Bundesverband WindEnergie 2022.

Raffinerien zu schaffen. Die Industrie und Raffinerien sind bereits umfangreich in Vorleistungen gegangen, um diesen Transformationsprozess zu gestalten.

8. Für die Substitution der Erdgasreformierung zur Bereitstellung von Wasserstoff für die Erzeugung moderner Kraftstoffe ist die Umsetzung der aktualisierten 37. BImSchV gemäß der europäischen Rechtsverordnung (Delegated Act) in Verbindung mit der RED II innerhalb des zweiten Quartals 2023 dringend notwendig. Dabei sollte sich der Gesetzgeber in Deutschland eng an den vorgegebenen Regelungen des Delegated Acts orientieren und der Wasserstoffwirtschaft keine verschärften Vorgaben auferlegen. Gleichzeitig sollte die in § 37a BImSchG vorgesehene Mehrfachanrechnung des grünen Wasserstoffs auf die THG-Minderungsquoten ambitioniert aufgenommen werden, um die First Mover zu unterstützen und eine Amortisation von Wasserstoffprojekten bis 2038 zu ermöglichen. Hierzu schlägt der DWV ein degressives Mehrfachanrechnungsmodell (Sprinter-Prämie) für Anlagen, die bis zu den jeweiligen Jahrestermen in Betrieb genommen sind, über deren gesamten Betriebsdauer vor (siehe Abbildung 2).
- bis 31.12.2025 das 4-fache;
 - bis 31.12.2027 das 3-fache;
 - bis 31.12.2028 das 2,5-fache und
 - ab dem 31.12.2029 das 2-fache des Energiegehaltes des grünen Wasserstoffs und der damit verbundenen THG-Minderung.

Abbildung 2: Degressives Modell für die Anrechnung von grünem Wasserstoff



*des Energiegehaltes des grünen Wasserstoffs und der damit verbundenen THG-Minderung.

9. Darüber hinaus muss es in der Zukunft auch die Möglichkeit geben, die vollständige Bilanzierung des grünen Wasserstoffs auf frei wählbare in den Verkehr gebrachte Kraftstoffe anrechnen zu können. Das Maximum der Bilanzierung auf das gewählte Produkt ist dabei durch den stofflich maximal enthaltenen Wasserstoffanteil im gewählten Produkt zu begrenzen. Wenngleich der Delegated Act nicht ideal für den Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft ist, ergibt sich nun für die Bundesregierung die Möglichkeit, mit der Novellierung der 37. BImSchV den Wasserstoffhochlauf durch die Raffinerien anzustoßen.

4.3 Mobilität

Zum Erreichen der Klimaziele im Verkehr und der dafür erforderlichen Integration erneuerbarer Energien werden alle verfügbaren Optionen benötigt. Grüner Wasserstoff und seine Folgeprodukte sind ein wichtiger Baustein, insbesondere bei Teilbereichen wie Straßen-, Luft- und Seeverkehr, bei dem zur Dekarbonisierung auch langfristig flüssige oder gasförmige erneuerbare strombasierte Kraftstoffe erforderlich sind.

Für die Transformation des Mobilitätsbereichs, insbesondere im Straßenschwerlast-Güterverkehr sowie in Teilen des öffentlichen Personennahverkehrs und im Bereich von Sonderfahrzeugen und Spezialanwendungen, wird der umfangreiche Einsatz der Brennstoffzellentechnologie für eine sichere Versorgung der Bürger:innen zu jeder Jahreszeit und Ausnahmesituation notwendig sein. Der Einsatz dieser Technologie sowie der Verwendung von Kraftstoffen auf Basis von grünem Wasserstoff im Straßen-, Luft-, Schiffs- und Zugverkehr muss entsprechend durch gesetzliche Rahmenbedingungen und Förderungen sichergestellt werden.

Im Rahmen des Gesamtkonzeptes erneuerbare Kraftstoffe fördert das BMDV sowohl Forschung und Entwicklung als auch den Markthochlauf von fortschrittlichen, wasserstoffbasierten erneuerbaren Kraftstoffen. Dadurch wird der Ausbau von Elektrolysekapazitäten für Wasserstoff für den Verkehrssektor angereizt. Für das Gesamtkonzept müssen die benötigten Mittel bereitgestellt werden.

Insgesamt bedarf es eines Masterplans für Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien im Verkehr, der einerseits die Transformation der Stromwirtschaft, weg von einer kontinuierlichen hin zu einer witterungsabhängigen fluktuierenden Stromerzeugung, den zukünftigen Rohstoffbedarf, die Veränderung des Nutzerverhaltens und die Anforderungen an die Versorgungssicherheit berücksichtigt.

10. Wasserstoff unterliegt bei der Nutzung als Kraftstoff in Verbrennungsmotoren der Energiesteuer. Die Besteuerung von grünem

Wasserstoff als Energieträger für Brennstoffzelle und Verbrennungsmotor soll gleichgestellt bzw. maximal nach den EU-Vorgaben reduziert werden. Des Weiteren soll grüner Wasserstoff von der Energiesteuer weitestmöglich über den Zeitraum des Markthochlaufs befreit bleiben (mind. bis 2030), um die Marktfähigkeit und Preisparität zu konventionellen Kraftstoffen schneller zu erreichen.

11. Einführung einer ehrgeizigen Unterquote (2 Prozent bis 2025 und 10 Prozent bis 2030) für erneuerbare Kraftstoffe nicht-biogenen Ursprungs (d.h. Wasserstoff und E-Fuels) im Verkehrssektor zur Erreichung der Klimaziele. Die Bundesregierung soll entsprechende Forderungen in die Verhandlungen zur Revision der RED II auf europäischer Ebene einbringen.
12. Für die Ausarbeitung von industriepolitisch besonders relevanten Rahmenbedingungen im Verkehrsbereich, wie Normen und Standards, bedarf es eines Innovations- und Technologiezentrum Wasserstoff, welches über alle Verkehrsträger hinweg eine Test-, Prüf- und Entwicklungsumgebung aufbauen soll. Hier können dann die noch am Markt fehlenden Vorschriften ausgearbeitet werden.

Straßenverkehr

13. Es braucht eine technologieoffene Förderung von emissionsfreien, wasserstoffbetriebenen Lkw im Schwerlast-Güterverkehr: Einführung einer an der direkten Wirkung auf das Klima orientierte OPEX-Förderung bis 2030. Die Klimaziele können im Schwerlastverkehr nur erreicht werden, wenn mindestens 240.000 Lkws emissionsfrei in Deutschland betrieben werden. Aufgrund der Nutzungsanforderungen dieser Fahrzeuge muss eine witterungsunabhängige, sichere Güterversorgung zu jedem Zeitpunkt gewährleistet werden. Dies kann aufgrund der Speicherfähigkeit großer Energiemengen und der schnellen Energieübertragung in die Fahrzeuge, auch auf Basis von erneuerbarem Wasserstoff und Brennstoffzellen-Lkws (BZ-Lkw), erfolgen. Dafür müssen mindestens 200.000 der 240.000 emissionsfreien Fahrzeuge Brennstoffzellen-Lkws sein. Damit dieser Zielwert bis 2030 erreicht wird, ist ein Förderprogramm aufzulegen, bei dem die Förderhöhe sich nach den tatsächlich gefahrenen Jahreskilometern richtet. Ab 2024 sind gesetzlich verankerte Ausschreibungen von Fahrzeugen über einen Zeitraum von jeweils sieben Jahren vorzunehmen. Die jährlichen Ausschreibungsmengen sind so auszugestalten, dass einerseits ein realisierbarer Produktionshochlauf der Fahrzeuge umsetzbar ist und andererseits das Ziel von mindestens 200.000 Fahrzeugen in 2030 erreicht werden kann. Im Gegensatz zur Projektförderung sorgt diese Form von Produktförderung dafür, dass die klimaschonende Wirkung wirklich auf die Straße kommt. Für den Betrieb der 200.000 BZ-Lkw werden

2 Mio. Tonnen grüner Wasserstoff pro Jahr benötigt, dies entspricht einem Bedarf von 66 TWh bzw. einer Elektrolysekapazität von 25 GW.

14. Fortschreibung der Förderung von BZ-Pkws, leichter BZ-Nutzfahrzeuge und von BZ-Bussen.
15. Einerseits sind die Klimaziele 2030 im Verkehr nur unter Einbeziehung der Bestandsflotten zu erreichen, andererseits muss die Bundesregierung nach dem von der EU geplanten Verkaufsstopp von Neuwagen mit Verbrennungsmotoren ab 2035 den sozialen Bestandsschutz und die Mobilität der Bürger:innen sicherstellen. Dazu braucht es für Pkw-Bestandsflotten klimaneutrale Kraftstoffe (E-Fuels), die auf Grundlage von grünem Wasserstoff hergestellt werden. Hierfür muss sichergestellt werden, dass die E-Fuels im ausreichenden Maße vorhanden sind. Mit abschmelzender Flottengröße können die klimaneutralen Kraftstoffe vom Straßenverkehr zunehmend auch – neben Wasserstoff – in der Schifffahrt und Luftfahrt zum Einsatz kommen.
16. Die Änderungsrichtlinie zur Revision der Eurovignetten-Richtlinie soll bis zum 25.03.2024 umgesetzt werden. Nach der Eurovignetten-Richtlinie werden Straßennutzungsgebühren für Lkw unter anderem in Abhängigkeit von CO₂-Emissionen und Schadstoffemissionen differenziert, um so die Nutzung umweltfreundlicherer Fahrzeuge – auch wasserstoffgetriebener Fahrzeuge – zu fördern. Die Bundesregierung muss die Wirksamkeit dieses Instruments konsequent evaluieren und bei Bedarf so nachschärfen, dass der notwendige Hochlauf von klimaneutralen BZ-Lkws im Straßenverkehr verlässlich unterstützt wird.
17. Die ADR (Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße) wird in 2023 für Gefahrguttransporte mit batterieelektrischen Fahrzeugen (BEV) angepasst. Hier sollte auch der BZ-Antrieb berücksichtigt werden. Das gibt einerseits Investoren für den Wasserstoff-Hochlauf Planungssicherheit und andererseits ermöglicht eine Anpassung einen wettbewerblich fairen emissionsfreien Transport von Gefahrgütern.
18. Durch die Umrüstung bzw. den Antrieb von Lkw mit Brennstoffzellen werden die Fahrzeuge geringfügig länger. Der Gesetzgeber soll bei der Umrüstung von fossilen Antrieben auf BZ-LKW die Seriengenehmigung für Längenänderungen erlauben. Das gibt den Fahrzeugherstellern und -werkstätten Planungssicherheit für den Wasserstoff-Hochlauf. Aktuell erhalten BZ-Lkw aufgrund der technisch bedingten Überschreitung der maximal zulässigen Gesamtlänge um bis zu 900 mm nur eine Einzeltypenzulassung (Verwendung von Standardcontainer). Für einen Markthochlauf der Fahrzeuge ist daher eine Änderung des Gesetzes

§ 32 StVZO, im Sinne der Gründe zur Verordnung EU 2019/1892, in Bezug auf die Gesamtlänge erforderlich. Ein erster Schritt ist ein formeller Kriterienkatalog zur Erteilung einer Sondergenehmigung für die Überlänge von bis zu 5.000 BZ-Lkw als Übergangslösung.

Tankstelleninfrastruktur

19. Tankinfrastruktur für BZ-Lkw und BZ-Pkw sind ein wesentlicher Pfeiler für die Dekarbonisierung des Straßenverkehrs. Hierzu bedarf es einer klaren Strategie für ein lückenloses Wasserstofftankstellen-Netz, ausgehend von den wichtigen Verkehrsachsen in Deutschland. Dafür braucht es sowohl einer Erleichterung der Genehmigungsverfahren (Gleichsetzung mit regulären Tankstellen) als auch eines staatlichen Förderprogramms. Weiterhin bedarf es der technologieneutralen Offenheit aller Betankungspfade (alle Druckstufen/Merkmale), um ein vielfältiges Marktdesign zu unterstützen und den verkehrsträgerübergreifenden Hochlauf zu fördern.
20. Identifikation von strategischen Standorten zur effizienten Versorgung der Wasserstofftankstellen, für Wasserstoff-Hubs und der bedarfsentsprechende Aufbau von Verflüssigungskapazitäten unter Berücksichtigung des nationalen Wasserstoffnetzes bzw. des *European Hydrogen Backbone* (EHB) und des TEN-V.
21. Die Förderung einer öffentlichen Betankungsinfrastruktur ist ein Schwerpunkt des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP). Entsprechend der ambitionierten Umsetzungsbestrebungen Deutschlands, resultierend aus dem Rechtssetzungsverfahren zur *Alternative Fuels Infrastructure Regulation* (AFIR), ist kurzfristig ein Konzept zur Ausschreibung zur Realisierung der von der EU vorgeschriebenen maximalen Abstände der Wasserstofftankstelleninfrastruktur für den Straßenverkehr bis zum in der AFIR verankerten Stichtag sicherzustellen.
22. Um den zügigen Ausbau zu ermöglichen, sollen die Genehmigungsverfahren für die Errichtung von Wasserstofftankstellen möglichst vereinfacht und digitalisiert werden. Diesbezüglich betreffende Paragraphen des Bundesimmissionsschutzgesetzes (§ 10 BImSchG) und die dazugehörigen Verordnungen müssen auf eine zielführende Umsetzung für die Technologie überprüft und entsprechend angepasst werden.
23. Weiterhin bedarf es der technologieneutralen Offenheit aller Betankungspfade (alle Druckstufen/Merkmale), um ein vielfältiges Marktdesign zu unterstützen und den verkehrsträgerübergreifenden Hochlauf zu fördern.

24. Zur Einhaltung des Eich- und Messgesetzes an Wasserstofftankstellen ist es notwendig, dass Eichverfahren zur Prüfung der Wasserstofftankstellen aller Typklassen zügig entwickelt werden.
25. Im Zuge des NIP wurden dezentrale Vorhaben im Umfang von 60 MW Elektrolyseleistung zur Belieferung von grünem Wasserstoff für Wasserstofftankstellen bewilligt. In 2023 sind in einem zusätzlichen Förderaufruf weitere Kapazitäten in Höhe von rund 40 MW zu planen, um die Elektrolysekapazitäten weiter anzureizen und stetig hochzufahren.

Luftverkehr

26. Um die klimaneutrale Luftfahrt für die Kurz- und Mittelstrecke zu ermöglichen, muss eine technologieoffene Förderkulisse geschaffen werden, mit der durch gezielte Forschung und Entwicklung die Produktverfügbarkeit entsprechender Flugzeuge vorangetrieben wird. Die Bundesregierung muss hier die entsprechenden Anreize und Förderprogramme auflegen.
27. Die ReFuelEU Aviation Verordnung legt fest, dass die Flugzeugtreibstofflieferanten im Jahr 2025 eine Beimischung von mindestens 2 Prozent nachhaltigen Flugtreibstoffs (Sustainable Aviation Fuel (SAF)) garantieren. Im Jahr 2030 steigt die Quote auf 5 Prozent und umfasst eine Unterquote für synthetische Kraftstoffe, sogenannte E-Fuels, von 0,7 Prozent. Die Quote steigt weiter auf 63 Prozent SAF, mit einem Minimum von 28 Prozent E-Fuels, im Jahr 2050. Die Bundesregierung muss entsprechende Maßnahmen ergreifen, damit diese Ziele durch den breiten Einsatz von grünem Wasserstoff erreicht werden.
28. Damit bis 2035 Wasserstoff betriebene Flugzeuge fliegen, muss bis Mitte der 2020er-Jahre feststehen, dass der Aufbau einer initialen Flughafen-Infrastruktur für Flüssigwasserstoff gesichert ist. Dabei müssen die Produktion, der Transport und die Wasserstoffinfrastruktur an den Flughäfen, insbesondere die Betankung von Flugzeugen mit Flüssigwasserstoff im Schulterschluss zwischen Politik, Wissenschaft und Industrie entwickelt und ausgebaut werden. Dieses gilt insbesondere für Flughäfen, bei den der Bund Miteigentümer ist und somit Entscheidungen auf die Ausgestaltung der Infrastruktur, der Energieversorgung und des Bodenverkehrs treffen kann.

Schiffsverkehr

29. Es braucht eine Gesamtstrategie für die PtX-Transformation im Schiffsverkehr. Hauptbestandteil einer solchen Strategie muss eine technologieoffene Förderkulisse für Demonstrationsvorhaben für alternative Antriebe und Kraftstoffe auf Basis von Wasserstofftechnologien

(beispielsweise e-Methanol oder grüner Ammoniak) für die See- und Binnenschifffahrt sein. In diesen Prozess sind die relevanten Stakeholder frühzeitig miteinzubeziehen.

Schienerverkehr

30. Der Schienenverkehr sollte in den gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Verwendung von grünem Wasserstoff dem Straßenverkehr gleichgestellt werden. Aktuell ist nach dem BImSchG die Verwendung von grünem Wasserstoff für den THG-Quotenhandel nur im Straßenverkehr zulässig. Die Nutzung von grünem Wasserstoff im Schienenverkehr als Erfüllungsoption zur Vermeidung von CO₂-Emissionen muss ermöglicht und im Sinne einer Gleichbehandlung der Verkehrsträger umgehend umgesetzt werden. Hierdurch würde sich die Wettbewerbsfähigkeit von grünem Wasserstoff im Schienenverkehr deutlich verbessern. Schätzungen gehen davon aus, dass im Schienenverkehr die Substitution von Diesel durch Wasserstoff bis zu 120.000 Tonnen Wasserstoff benötigt. Das entspricht einer Elektrolyseleistung von 1,0 bis 1,5 GW.¹²
31. Brennstoffzellen-Züge sind für einen versorgungssicheren Schienenverkehr und ÖPNV unverzichtbar. Insbesondere in Einsatzfeldern, in denen eine Elektrifizierung des Schienenverkehrs nicht möglich oder wirtschaftlich nicht sinnvoll ist oder lange Strecken und Betriebszeiten abgedeckt werden müssen, können wasserstoffbetriebene Züge einen Mehrwert bieten. Aus diesem Grund müssen wirtschaftliche Anreize für den Hochlauf und breiten Einsatz von BZ-Schienenfahrzeugen geschaffen werden.

4.4 Energie

Der Hochlauf der Wasserstoff-Marktwirtschaft ist die elementare Voraussetzung für die Transformation des Energiesystems, die mit einer Sektorenkopplung einhergeht. Spätestens ab 2045 wird das deutsche Stromsystem im Wesentlichen durch erneuerbare Energie-Anlagen, die je nach Witterung Strom bereitstellen können, dominiert werden. Es gilt daher im systemtechnischen Zusammenspiel der erneuerbaren Energieerzeugung, regelbarer Lasten und erneuerbarer Wasserstoffkraftwerke die Netzstabilität und Versorgungssicherheit weiterhin zu gewährleisten.

Für den Aufbau dieses erneuerbaren Kraftwerkverbundes braucht es investitionssichere Rahmenbedingungen für systemdienliche Elektrolyse, die zeitnahe Verfügbarkeit von Wasserstoffspeicherkapazitäten in (deutschen) Salzkavernen-Speichern, Wasserstoffkraftwerke sowie eines

¹² Dena 2018.

Wasserstoffbackbones für die Versorgung der über Deutschland verteilten Verbraucher. Ebenso ist der massive Hochlauf des Ausbaus der erneuerbaren Energien Grundvoraussetzung für den Hochlauf der grünen Wasserstoff-Marktwirtschaft.

Bis eine zukunftsweisende kohärente Strom- und Gasnetzplanung vorliegt, müssen pragmatische Ansätze von der Bundesregierung verfolgt und ermöglicht werden. Aktuell gilt es einerseits, Sofortmaßnahmen zur Absicherung der deutschen Energieversorgung zu ergreifen und andererseits, sich eine globale technologische Spitzenposition zu sichern. Die Bundesregierung muss Ausschreibungen für Wasserstoffkraftwerke an ihre eigenen Abschätzungen des Bedarfs an Gaskraftwerken anpassen, um die Versorgung der Bürger:innen und Wirtschaft mit erneuerbarer Energie zu jedem Zeitpunkt gewährleisten zu können.

32. Aufgrund der am ersten Kalendertag eines Monats verpflichtende Aufteilung zwischen den Veräußerungsformen können die Anlagenbetreiber nicht auf Belastungen des Stromnetzes durch eine flexible Vermarktung des Stroms an eine Wasserstoffherstellungsanlage reagieren. Es müssen gezielte Ausnahmeregelungen im EEG geschaffen werden, wenn der Anlagenbetreiber zur Stabilisierung des öffentlichen Stromnetzes von den angegebenen Prozentsätzen abweicht.

33. Um die Stromerzeugung in Zeiten ohne Wind und Sonne zukünftig klimaneutral auszugestalten, bedarf es eines Ausbaus von Wasserstoffkraftwerken, welche dem Bedarf an Gaskraftwerken im Jahr 2030 entsprechen, da durch den Ausstieg aus Atom- und Kohleverstromung und die Lösung der Abhängigkeit vom Erdgas aus Russland hier ein Substitut gefunden werden muss. Für die versorgungssichere Stromversorgung ist es laut EWI-Experte Max Gierkink notwendig, bis 2030 neue Kapazitäten für Gaskraftwerke von 23 GW aufzubauen.¹³ Einen noch größeren Bedarf sieht der BDI. Präsident Siegfried Russwurm, welcher einen Zubau von Gaskraftwerken mit 43 GW Leistung bis 2030 für notwendig hält. Damit diese Gaskraftwerke versorgungssicher und im Einklang mit den Klimazielen betrieben werden können, muss die Bereitstellung von erneuerbaren Gasen im gleichen Zuge gewährleistet werden. Aus Gründen der Daseinsfürsorge muss die Bundesregierung sicherstellen, dass bis 2030 mindestens 21 GW an Wasserstoff-Sprinter und Wasserstoffhybridkraftwerken in Deutschland installiert werden.¹⁴ Aus diesem Grunde sind die Ausschreibungsmengen entsprechend dem Bedarf an Gaskraftwerken unter Berücksichtigung der Klimaziele (Reduzierung der Emissionen um 65 Prozent in 2030) und der

¹³ BMWK hat einen Bedarf von 21 GW ermittelt.

¹⁴ Das BMWK hat im EEG Ausschreibungen von 4,4 GW Wasserstoff-Sprinter und 4,4 GW Wasserstoffhybridkraftwerken vorgesehen.

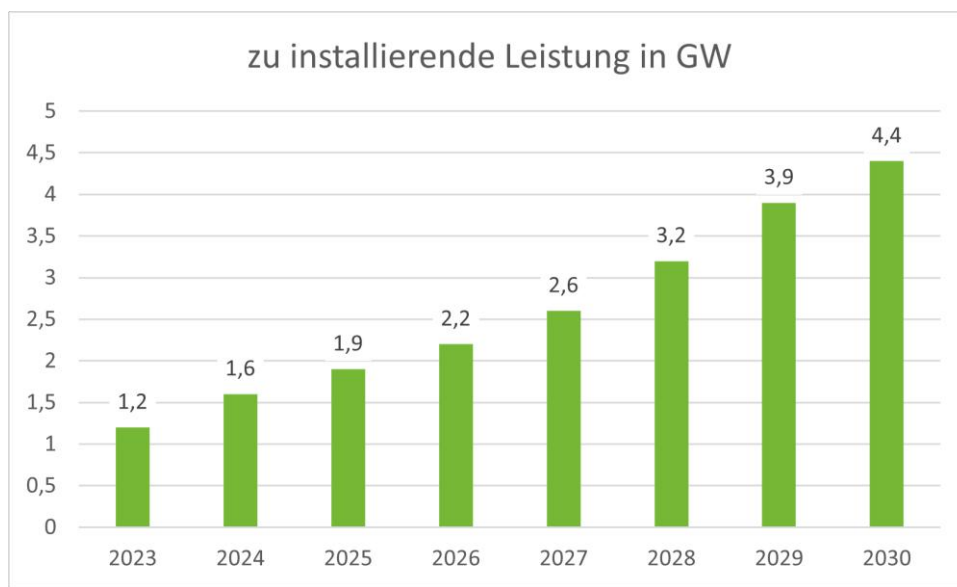
angenommenen Importe von strombasierten erneuerbaren Gasen und Flüssigkeiten von 70 Prozent im Jahr 2030 gegenüber den im EEG vorgesehenen Ausschreibungsvolumina zu erweitern.

Die aktuelle Form der Ausschreibungen für Wasserstoffkraftwerke, die von Beginn an zu hohe Anforderungen an die erneuerbare Stromerzeugung und deren Transport stellt, hemmt die kurzfristige Markteinführung erster Wasserstoffkraftwerke. Wir fordern daher eine massive Reduzierung der Anforderungen und die Verortung von weiteren eventuellen Regeln in die, nach einem Monitoringbericht über die Erfahrungen aus den ersten Ausschreibungen, anstehende Novellierung des Gesetzes (siehe Abbildung 3).

Vorschlag Ausschreibungsvolumen:

- a. Im Jahr 2023 1,2 GW zu installierender Leistung
- b. Im Jahr 2024 1,6 GW zu installierender Leistung
- c. Im Jahr 2025 1,9 GW zu installierender Leistung
- d. Im Jahr 2026 2,2 GW zu installierender Leistung
- e. Im Jahr 2027 2,6 GW zu installierender Leistung
- f. Im Jahr 2028 3,2 GW zu installierender Leistung
- g. Im Jahr 2029 3,9 GW zu installierender Leistung
- h. Im Jahr 2030 4,4 GW zu installierender Leistung

Abbildung 3: Zu installierende Leistung von Wasserstoffkraftwerken (in GW)



34. Es gibt einige technische Möglichkeiten, aber begrenzte wirtschaftliche Anreize, Elektrolyseure flexibel in das Stromnetz einzubinden. Die Standortfrage wird aufgrund des lokalen Energiebedarfs und lokal verfügbarer fluktuierender erneuerbarer Energieerzeugung ausschlaggebend für die Wirtschaftlichkeit sein, wenn Elektrolyseure nicht

nur gegenüber dem Marktstrompreis, aber auch gegenüber der Netzsituation flexibel gefahren werden sollen. Darüber hinaus ist die Entwicklung der Technologiekosten sowie die Preisentwicklung für Strom, Wasserstoff, Abwärme und Sauerstoff essenziell für die Wirtschaftlichkeit des Elektrolyseurs. Die Bundesregierung muss über die Stromnetzentgeltverordnung (StromNEV) Rahmenbedingungen schaffen, die einen systemdienlichen Einsatz von Elektrolyseuren ermöglichen.

35. Die stationäre Brennstoffzelle ist ebenfalls ein wichtiger Baustein der Sektorenkopplung, da sie auf Basis von Wasserstoff und Derivaten effizient und klimafreundlich Strom sowie Wärme und Kälte erzeugen kann. Stationäre Brennstoffzellen können dabei auch für die sichere Stromversorgung digitaler und kritischer Infrastrukturen eingesetzt werden. Für die breite Markteinführung und zur Hebung des industriepolitischen Potenzials ist eine Fortsetzung und Stärkung der Förderung umgehend zu verankern.

4.5 Wärme

Wie der Zwischenbericht von Fraunhofer IEE und Fraunhofer ISE zur Bottom-Up-Studie des NWR eindrücklich aufzeigt, ist Wasserstoff eine Technologieoption, die für die Dekarbonisierung des Wärmemarktes notwendig ist. Ab 2030 und bei kostengünstigen Preisen wird Wasserstoff auch in der Wärmebereitstellung eine wichtige Rolle spielen. Dies ist hauptsächlich in industriell geprägten und verdichteten, urbanen Gebieten mit sehr hohen Heizungsbedarfen wichtig, wo eine vollständig elektrische Wärmeversorgung auch aufgrund der fehlenden Netzkapazität nicht möglich ist.

Wasserstoff hat dabei vorrangig eine Rolle für die Abdeckung von Spitzenlast in Nah- und Fernwärmenetzen. Sie entlasten damit nicht nur die Stromnetze, sondern sichern auch die erneuerbare Stromerzeugung in der Dunkelflaute. In Situationen, in denen nicht ausreichend EE-Strom zur Verfügung steht, stützt der Einsatz von Wasserstoff in KWK das Stromsystem und ermöglicht effiziente Wärmeversorgung via Wärmepumpen sowie die Nutzung der Abwärme.

Stromgeführte Wasserstoff BHKW haben heute eine Effizienz von rund 80 Prozent (40 Prozent elektrisch + 40 Prozent thermisch) und könnten damit schon jetzt gesicherte Leistungen in der Dunkelflaute bereitstellen sowie wärmebasierte Lastspitzen im Stromsystem abmildern.

Daher ist es richtig, dass die Bundesregierung eine Förderung von Absatzmärkten für grünen Wasserstoff entlang der gesamten Wertschöpfungskette abbildet und die Schaffung eines kohärenten Handlungsrahmens fördert. Auch im Einklang mit dem Koalitionsvertrag und dem Entschließungsantrag des Deutschen

Bundestages¹⁵ sollte es hierbei nicht zum Ausschluss von bestimmten Anwendungssektoren kommen.

36. Dezentrale Wasserstoff Blockheizkraftwerke (BHKW) – auch im MW-Bereich – sollten als Teil der angekündigten Kraftwerkstrategie sowie in Ausschreibungen für H2 Sprinter und Lokalen Kraftwerken berücksichtigt werden.
37. Wasserstoff ist als eine Option für die Dekarbonisierung der Gebäudewärme im GEG zu verankern und dort mit einem Primärenergiefaktor von 0,06 zu versehen.
38. Flankierend dazu ist ein Förderregime für den Einbau von H2-ready-Heizungen, insbesondere in Gebäuden, die nicht andere technische Optionen zur Erwärmung der Wohnräume haben, aufzusetzen. Hierzu sollte zunächst ein Klimabonus für fortschrittliche Gasanwender implementiert werden, gespeist aus den Einnahmen der CO₂-Bepreisung für Erdgas.
39. Ab dem Zeitpunkt, zu dem H2-ready-Gasheizungen in ausreichenden Stückzahlen verfügbar sind, sollte die Bundesregierung eine H2-ready-Verpflichtung für neu in den Markt gebrachte Gasheizungen über das GEG einführen, um über den natürlichen Austauschzyklus der Heizungen eine breite Marktdurchdringung sicherzustellen.
40. Dezentrale Langzeitspeicher auf Basis von grünem Wasserstoff in Wohngebäuden und Gewerbeimmobilien werden künftig dazu beitragen, die Verteilnetze zu entlasten. Die Förderkulisse muss dementsprechend erheblich ausgeweitet werden, um den Markthochlauf von wasserstoffbasierten Langzeitspeichern in Bestandsgebäuden und im Neubau zu beschleunigen.

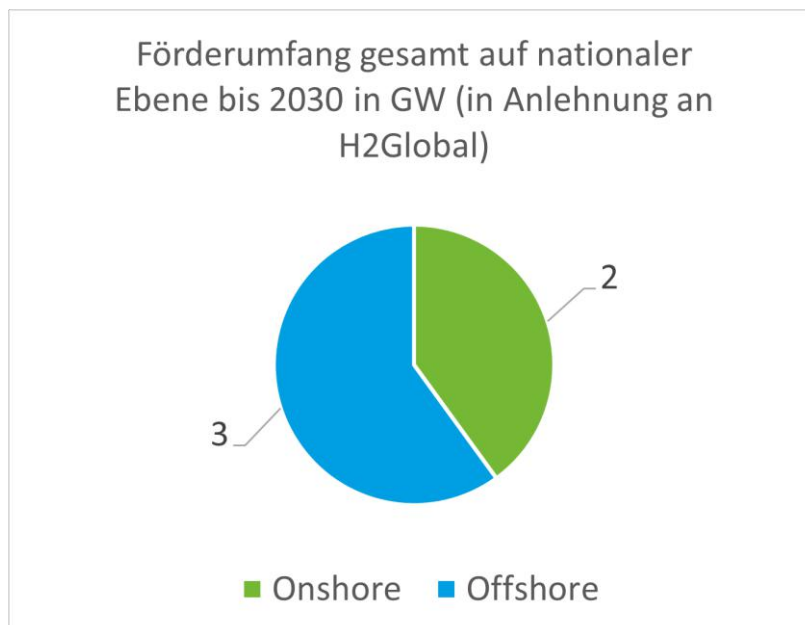
¹⁵ Bundestag 2022.

5. Erzeugung hochfahren

Der Ausbau der Erzeugungskapazitäten für grünen Wasserstoff wird eine Wasserstoff-Marktwirtschaft etablieren, sichert die Transformation der energieintensiven Sektoren und schafft gut bezahlte Industriearbeitsplätze.

41. Implementierung einer strategischen Raumplanung für grüne Wasserstoff-Eignungsregionen: Eine strategische Raumplanung für Wasserstoff-Eignungsregionen zur Erzeugung von Wasserstoff mit erneuerbaren Energien dient als Fundament eines deutschland- und europaweiten Netzausbau- und -ausbauplans. Dabei sind insbesondere die erneuerbaren Potenziale aus den Ländern Südosteuropas, Mittel- und Nordeuropas, dem Baltikum sowie den nord- und westafrikanischen Ländern mit einzubeziehen.
42. Deutschland muss als einer der wirtschaftlich stärksten Mitgliedstaaten ein Sofortprogramm zum Hochlauf einer deutschen und europäischen Wasserstoffwirtschaft starten. Mit H2Global liegt ein Doppelauktionsmodell vor, welches sorgfältig unter der Federführung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) entwickelt und durch die EU notifiziert worden ist. Wir fordern den Aufbau von vergleichbaren Konzepten für die Ausschreibung von Elektrolysekapazitäten auf nationaler Ebene (Förderumfang von mindestens 5 GW; 2 GW Offshore + 3 GW Onshore bis 2030, vgl. Abbildung 4). Hierfür sollte die Bundesregierung noch vor der parlamentarischen Sommerpause 2023 einen Entwurf zur Verabschiedung vorgelegt werden.

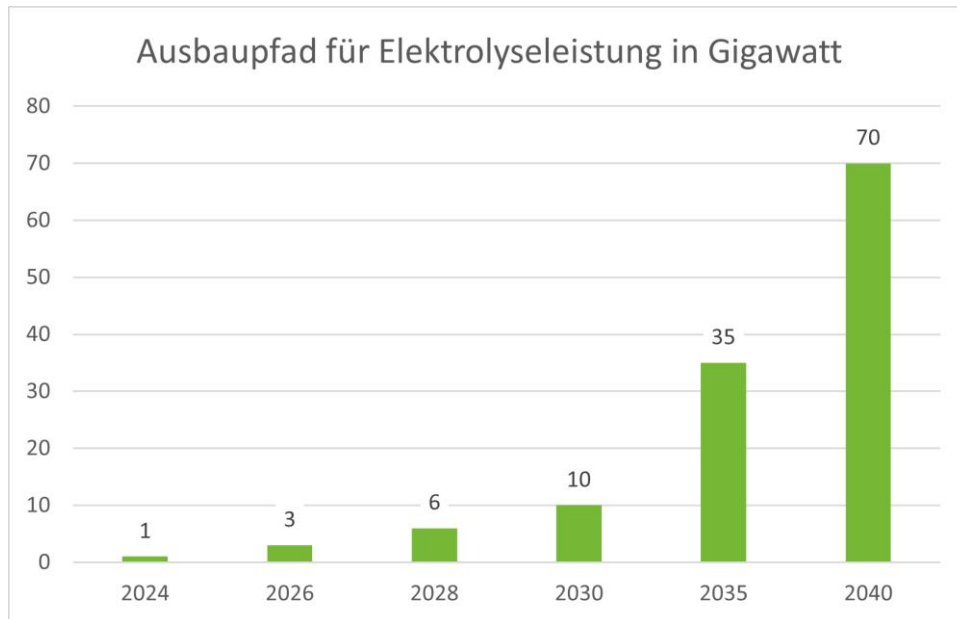
Abbildung 4: Förderumfang auf nationaler Ebene bis 2030 (in GW)



43. Wasserstoff-Produktionskapazitäten ambitionierter hochfahren: Nach einer aktuellen DWV-Umfrage unter sieben deutschen Elektrolyseherstellern sind jährliche Elektrolyseur-Lieferkapazitäten von 16 GW bzw. 28 GW in den Jahren 2025 und 2030 umsetzbar¹⁶. Dies entspräche 9 bzw. 13 Mrd. Euro Umsatz, 47.000 bzw. 66.000 Arbeitsplätzen und einer Wasserstofferzeugungskapazität von 1,27 Mio. t (42 TWh) im Jahr 2025 und 2,17 Mio. t (72 TWh) im Jahr 2030. Die Lieferfähigkeit der Anlagen wäre dementsprechend kein „bottle-neck“ für den Hochlauf der Erzeugungskapazitäten für grünen Wasserstoff, bezogen auf das Ziel der Bundesregierung von 10 GW heimischer Elektrolyseleistung bis 2030. Um die Potenziale für den Aufbau der Wasserstoffproduktion auszuschöpfen, sollte dieses Ziel ambitionierter gestaltet werden und der Wasserstoffhochlauf mit geeigneten Förderungen sowie durch den Abbau regulatorischer Hürden unterstützt werden. Die Anpassung des Ziels für die grüne Wasserstoffproduktion in der EU auf 10 Millionen Tonnen (dies entspricht etwa 128 GW Elektrolyseleistung) sowie dem Import weiterer 10 Mio. Tonnen bis 2030 ist ein Schritt in die richtige Richtung, denn nur durch einen europäischen Ansatz ist der nachhaltige Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft realisierbar.
44. Damit das Mindestziel von 10 GW an installierter Elektrolyseleistung zur Produktion von Wasserstoff mit erneuerbarem Strom bis 2030 erreicht wird, ist ein entsprechender Ausbaupfad gesetzlich vorzugeben. Wir schlagen aus diesem Grunde folgenden Ausbaupfad bis 2040 vor (vgl. Abbildung 5):
- a) 1 GW in 2024
 - b) 3 GW in 2026
 - c) 6 GW in 2028
 - d) 10 GW in 2030
 - e) 35 GW in 2035
 - f) 70 GW in 2040

¹⁶ Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband 2022.

Abbildung 5: Ausbaupfad für Elektrolyseleistung (in GW)



45. Unter Berücksichtigung der Klimaziele und des Bedarfs an Elektrolyseleistung zur gesicherten Energieversorgung muss bereits heute ein Offshore-Wasserstoff-Ausbau-Ziel verankert werden. Daher fordern wir die Bundesregierung auf, in 2023 und 2024 bereits mindestens 2 GW an Offshore-Elektrolyse auszuschreiben, um die im Koalitionsvertrag vereinbarten Ziele bis 2030 zu erreichen. Dabei muss eine stufenweise Ausschreibung für Offshore-Wind-Elektrolyse nach weiterer Teilung der aktuellen SEN-1 Fläche von 1 GW im Jahr 2023 erfolgen. Die erste Ausschreibung einer geteilten Fläche sollte eine Größe von 250 – 300 MW haben, um Bietervielfalt zu gewährleisten. Hohe Bietervielfalt sichert Auswahlmöglichkeit nach Qualität und größtmöglicher Produktionsmenge an grünem Wasserstoff. Damit kommt es zur Sicherstellung einer Fördereffizienz und einem nachhaltigen Aufbau der Wertschöpfungskette für Offshore-Elektrolyse.
46. Ein wesentlicher Anteil der heimischen grünen Wasserstoffproduktion wird aufgrund der optimalen Bedingungen mit Offshore-Windenergie erfolgen. Zum Abtransport des Offshore produzierten grünen Wasserstoffs an Land ist eine Wasserstoff-Sammelpipeline in der Nordsee die beste Lösung. Eine Wasserstoffpipeline bietet gerade bei großen zu transportierenden Energiemengen und mittleren Entfernungen erhebliche Vorteile gegenüber einer See- und Landkabelverlegung oder gar Schiffstransport. Die Vorteile kommen vor allem dann zum Tragen, wenn die Erzeugung auf industriellen Maßstab von 10 GW hochskaliert wird, wobei für eine vergleichbare elektrische Leistung 5 Kabelsysteme erforderlich wären, auch bei zügiger Weiterentwicklung der Kabeltechnologie. Eine Wasserstoff-Sammelpipeline

hat erhebliche Nutzenpotenziale in puncto Zeitersparnis und Umweltverträglichkeit.¹⁷

47. Zugewiesene SEN-Flächen im GW-Bereich müssen zum Zweck einer stufenweisen Skalierung für die erforderliche technologische Entwicklung der Offshore-Wasserstoffwirtschaft mit Augenmaß entwickelt und weiter unterteilt werden. Die Ausschreibung von Teilflächen nach § 2 Nr. 1 Sonstige-Energiegewinnungsbereiche-Verordnung (SoEnergieVO) ist möglich. Auch ist einen zeitlichen Versatz zwischen den Ausschreibungen sinnvoll, um die gewonnenen Erfahrungen stufenweise anzuwenden. In Anbetracht der derzeitigen Größe der in Betrieb befindlichen Elektrolyseure von maximal 10-25 MW ermöglicht eine weitere Unterteilung der Flächen eine nachhaltige Entwicklung der Technologie für den Offshore-Einsatz.

Der beschleunigte Ausbau von Erzeugungskapazitäten ist einer der Grundpfeiler für das Gelingen der Energiewende und die erfolgreiche Transformation des Industriestandortes Deutschland. Mit den genannten Maßnahmen kann die Bundesregierung die entscheidenden Weichen stellen, um Bedarfe entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu sichern.

¹⁷ AFRY 2022.

6. Versorgung sicherstellen

Es ist von einem Import von Wasserstoff von mindesten 900 TWh/a auszugehen. Die Importinfrastrukturen sind für diese Größenordnung entsprechend zu planen und schnellstmöglich umzusetzen. Nur so kann sichergestellt werden, dass die für den deutschen Bedarf notwendigen Importmengen umgesetzt und die Klimaneutralitätsziele erreicht werden. Dabei ist eine Wasserstoffpipeline-Infrastruktur die kostengünstigste Option für den Transport von Wasserstoff. Genau aus diesem Grund muss sie zum Rückgrat einer nachhaltigen, wirtschaftlichen und versorgungssicheren grünen Wasserstoffwirtschaft in Deutschland und Europa werden. Mit den ersten IPCEI-Infrastrukturprojekten und den Vorschlägen zum European Hydrogen Backbone haben die Netzbetreiber bereits richtungsweisende Projekte angestoßen. Für die Realisierung braucht es jetzt vonseiten der Politik klare und transparente Entscheidungen. Gleiches gilt für die Ertüchtigung der bestehenden Erdgasnetze, um diese für den Energieträger von morgen H₂-ready zu machen.

6.1 Import

Der Import von Wasserstoff wird zukünftig einen großen Anteil des benötigten Wasserstoffs abdecken. Dafür müssen die notwendigen Infrastrukturen geschaffen und aufgebaut werden. Der Import von Wasserstoff aus Europa und der europäischen Nachbarschaft wird dabei über Pipelines am kostengünstigsten und sichersten zu bewerkstelligen sein. Dabei können die schon bestehenden Gasinfrastrukturen genutzt und für den Transport von Wasserstoff ertüchtigt werden. Die Grundlage für die Planungen eines European Hydrogen Backbones sollten dabei die Nachfragezentren sowie die von den einzelnen Mitgliedsstaaten identifizierten Erzeugungsschwerpunkte von grünem Wasserstoff verbinden. Der gasförmige Import von grünem Wasserstoff über Pipelines sichert etablierte Wertschöpfungsketten, wie in Raffinerien, Chemie oder der Stahlindustrie. Durch den Aufbau einer europäischen Wasserstoffwirtschaft, inklusive eines europäischen Wasserstoffnetzes, lässt sich eine gemeinsame, diversifizierte, resiliente und sichere europäische Energieversorgung voranbringen.

48. Die Bundesregierung hat im EEG ehrgeizige Ausbauziele festgeschrieben. Mit Weitsicht hat der Gesetzgeber bereits im Gesetz vorgesehen, dass bis zu 20 Prozent¹⁸ der geplanten Ausschreibungsmengen bis zum Jahr 2030 außerhalb Deutschlands in der EU ausgeschrieben werden können. Eine strategische Wasserstoffpartnerschaft bietet für Deutschland die Chance, die EEG-Ziele zu erreichen. Diese Strommenge kann aber realistischerweise nicht über Stromleitungen nach Deutschland importiert

¹⁸ Entsprechend 50 GW.

werden.¹⁹ Dies ist insbesondere aufgrund der fehlenden Leitungskapazitäten technisch unmöglich. Ein Import und damit die Umsetzung der vom Gesetzgeber angestrebten Ausschreibungen in der EU wird nur über den indirekten Transport der erzeugten erneuerbaren Energie als Wasserstoff über das bestehende Pipelinesystem zu realisieren sein. Um den Hochlauf der Importmengen zu garantieren, ist eine stufenweise Beimischung von grünem Wasserstoff in das bestehende Erdgasnetz sinnvoll. Mit zunehmendem Angebot sowie Nachfrage kann der Transport über reine Wasserstoffpipelines erfolgen. Die Bundesregierung muss diese Möglichkeit in einer Verordnung kurzfristig ausgestalten und mit potenziellen Mitgliedstaaten aus der EU in entsprechende Verhandlungen eintreten.

49. Die Ausarbeitung einer Importstrategie ist sowohl für Deutschland als auch Europa von elementarer Bedeutung. Es müssen dabei alle Einfuhr- und Verteilwege aufgezeigt und analysiert werden. Es gilt hierbei Nachfrage und Bedarfe mit Potenzialen zu verbinden und die Risiken von kritischen Abhängigkeiten zu minimieren. Dies kann insbesondere durch flexible Optionen in der Importstrategie geschehen. Wir fordern einen ambitionierten und verbindlichen Zeitplan, damit Planungs- und Investitionssicherheit für grüne Wasserstoffprojekte in den entsprechenden Ländern sichergestellt wird.
50. Schiffstransporte von verflüssigtem Wasserstoff und Wasserstoff-Derivaten – vor allem jenen, die bereits heute in großen Maßstäben eingesetzt werden (z.B. Ammoniak oder Methanol) – erscheinen für eine rasche Umsetzung der Wasserstoffversorgung sinnvoll. Für den Wasserstoffimport bieten Schiffsimporte große Flexibilisierungsoptionen für eine diversifizierte Versorgung, wie es etwa bereits heute bei Erdgas und LNG beobachtet werden kann. Insbesondere in den kommenden Jahren sollte die technologieoffene Koexistenz der verschiedenen Transportvektoren bestehen bleiben.

6.2 Infrastruktur

Es ist eine sektorenübergreifenden Infrastruktur-Planung zwischen den verschiedenen Energiesektoren (Strom, Gas, Wärme und Mobilität) erforderlich, um den Anforderungen an ein zukünftiges Energiesystem gerecht zu werden. Bei dieser Planung müssen die Anforderungen der Versorgungssicherheit von privaten Verbrauchern, der Industrie und des Energiesystems mit der volatilen erneuerbaren Energieversorgung zusammengebracht werden. Dabei muss schon jetzt beim Aufbau der entsprechenden Infrastrukturen der zu erwartende

¹⁹ Die Übertragungskapazität eines HGÜ-Systems beträgt ca. 15 bis 20 TWh/a, wohingegen eine Gastransportpipeline-System ca. 170 bis 200 TWh/a übertragen kann.

Wasserstoffbedarf für 2045 für die Sektoren Industrie, Chemie, Mobilität, Energie und Wärme berücksichtigt werden. Wasserstoff wird dabei das Schlüsselement der Sektorenkopplung sein.

51. Das künftige Wasserstoffnetz wird in Umfang und geografischer Ausdehnung nicht vollständig mit dem bekannten Erdgasnetz vergleichbar sein, da Wasserstoff initial vor allem in Bereichen von Industrie, Verkehr und Stromerzeugung eingesetzt werden. So werden zum Beispiel an dieses Verteilnetz auch Wasserstoffhubs als Verteilzentren für die Wasserstofftankstellen im Verkehrssektor angeschlossen. Ein Transformationsplan für den Hochlauf des Anteils an grünem Wasserstoff im bestehenden Erdgassystem und den anschließenden Umstieg auf reine Wasserstoffnetze sollten jetzt erstellt werden. Nur so wird es gelingen, Erzeugung, Transport und Verbrauch in einem bestehenden, erfolgreichen Wirtschaftssystem in den zeitlichen Einklang zu bringen. Wie die Fernleitungsnetzbetreiber (FNB) brauchen auch die Verteilnetzbetreiber (VNB) Pläne für ein Wasserstoffbackbone.

52. Die Idee einer nationalen Wasserstoffnetzgesellschaft ist vor dem Hintergrund der Zeit bis 2030 das falsche Signal an alle Stakeholder. Eine solche Gesellschaft würde zu unweigerlichen Verzögerungen beim Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur und beim Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft führen. Neben dem aufwendigen und langwierigen Prozess zur Ausgestaltung einer solchen Gesellschaft und Klärung der eigentumsrechtlichen Grundlagen, würden Doppelstrukturen zu den bestehenden Gasnetzbetreibern geschaffen. Dies sind u.a. beim Mangel an Fachkräften unnötige Hemmnisse für den notwendigen schnellen Infrastrukturaufbau. Die Umrüstung der bestehenden Gasnetze zu Wasserstoffnetzen lässt sich durch die bestehenden Netzbetreiber effizient und schnell umsetzen.

Darüber hinaus gilt es zu klären, wie sich die Finanzierung der Infrastruktur, insbesondere in der Hochlaufphase, realisieren lässt, ohne erste Wasserstoffnutzer mit abschreckend hohen Netzentgelten zu belasten. Es besteht die Notwendigkeit, den Infrastrukturaufbau anfänglich zu unterstützen. An dieser Stelle kann das sogenannte „dena-Modell“ eine konstruktive Grundlage bieten, um die notwendigen anfänglichen Investitionen in die Wasserstoffnetze anzureizen und den Wasserstoffhochlauf zu fördern. Die NWS sollte somit einen klaren Fahrplan für die Finanzierung der Transformation des bestehenden Gasnetzes und den Neubau von Wasserstoffpipelineabschnitten auf allen Ebenen adressieren.

53. Die Anpassung der Raumordnung für einen effizienten Trassenverlauf muss zwingend erfolgen. Insofern begrüßen wir den Vorstoß in der

WindSeeG-Novelle, wonach Sammelpipelines aus sonstigen Energiegewinnungsbereichen den bisher vorgesehenen Gleichstromtrassen gleichgestellt werden und deren Zulassung fortan im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens nach § 45 ff. WindSeeG ermittelt werden soll. Eine Festschreibung dieses Transportweges in der Wasserstoffstrategie der Bundesregierung würde bereits heute Planungssicherheit und Ausbaupotenziale für den European Hydrogen Backbone bieten.

54. Es müssen Regionalentwicklungspläne für die Wasserstoffinfrastruktur, aufbauend auf der Ausweisung von grünen Wasserstoff-Erzeugungsregionen, entwickelt werden. Ziel ist dabei die Ansiedlung von Erzeugungsparks für erneuerbaren Wasserstoff in den europäischen Partnerstaaten, die durch Importkorridore, in Verbindung zum European Hydrogen Backbone, entsprechend mit dem deutschen Netz anzubinden sind.
55. Im Rahmen der Erarbeitung der Nationalen Hafenstrategie sollen strategische Maßnahmen zur Weiterentwicklung der Häfen als nachhaltige Knotenpunkte der Energiewende erarbeitet werden. Entwicklungspläne für Betankungsinfrastrukturen in den Häfen werden aufgrund der europarechtlichen Verpflichtung Deutschlands bereits zügig vorangetrieben. Die Formulierung einer strategischen Maßnahme zum Aufbau einer Hafeninfrastruktur für die Betankung der Schifffahrt mit Wasserstoff und dessen Derivaten wird im Rahmen der Erarbeitung der Nationalen Hafenstrategie geprüft.

6.3 Wasserstoffspeicher

Wasserstoffspeicher werden ein sehr wichtiges Element in der zukünftigen Energieversorgung sein. In großvolumigen Unterspeichern können große Mengen Wasserstoff saisonal gespeichert und dann bedarfsgerecht und witterungsunabhängig zur Verfügung gestellt werden. Wasserstoff dient damit als (geo-)strategische Sicherung, regionaler Speicher und Stabilisator einer stromgeführten Energiewirtschaft. Dabei sollten hauptsächlich Salzkavernen-Speicher im Fokus sein, da verschiedene Tests ausweisen, dass sie sich ausgezeichnet für die Wasserstoffspeicherung eignen. Deutschland verfügt über eine gute Ausgangslage und gute (geografische) Voraussetzungen zur Schaffung von Wasserstoffspeichern. Dafür können ebenfalls bestehende Salzkavernen-Gasspeicher umgerüstet werden. Die durchschnittliche Speicherfähigkeit einer Kaverne mit 60 m Durchmesser, 300 m Höhe und 175 bar Fülldruck beträgt 100 Million Nm³ Arbeitsgas. Handelt es sich dabei um Wasserstoff, entspricht dies einer Energiemenge von 300 GWh, welche zur Stahlproduktion, für Mobilität, zur Rückumwandlung in Elektrizität oder zum Heizen verwendet werden kann. Eine typische Speicheranlage hat mehrere Kavernen.

56. Neben den bestehenden Speicherkapazitäten ist jedoch auch ein Ausbau und Neubau von Speicherkapazitäten um 15 bis 41 TWh notwendig. Um den langwierigen Planungs- und Baumaßnahmen von Speichern gerecht zu werden, muss die Bundesregierung unverzüglich ein Speicher-Konzept erarbeiten und noch 2023 in die Umsetzung geben. Im Sinne der Versorgungssicherheit und Netzdienlichkeit müssen die Wasserstoffspeicher gleichgesetzt mit anderen Infrastrukturfeldern prioritär angegangen und ausgebaut werden.
57. Es gilt schon heute zu planen, dass der Staat zukünftig Wasserstoff zur strategischen Bevorratung speichern sollte und so schrittweise die fossilen Reserven wie Erdöl substituieren kann. Die Pandemie sowie der Angriff Russlands auf die Ukraine haben die Notwendigkeit des Aufbaus von Resilienzen verdeutlicht. Der Aufbau einer nationalen Wasserstoffreserve ist daher ein folgerichtiger und wichtiger Schritt. So sollte der Erdölbevorratungsverband zur Speicherung von erneuerbaren Gasen und Flüssigkeiten ertüchtigt werden. Die Bundesregierung sollte daher die Nord-West Kavernengesellschaft mbH (NWKG) und den Erdölbevorratungsverband (EBV) dazu befähigen, erneuerbare Gase und Flüssigkeiten einzuspeichern. Dazu sind die ersten bestehenden Kavernen an den Standorten Wilhelmshaven, Heide und Brunsbüttel für die Speicherung von grünem Wasserstoff und daraus erzeugte Derivate technisch zu ertüchtigen. An diesen Standorten könnten zeitnah insgesamt 180.000 Tonnen Wasserstoff gespeichert werden. Dazu braucht es 500 Mio. Euro an Investitionen, um die Kavernen für die Wasserstoffspeicherung zu ertüchtigen.
58. Es braucht Regionalentwicklungsplänen für die Speicherung von Wasserstoff, die regional und national auf die Bedarfe der Anwender ausgerichtet sind.
59. Da nicht alle Erdgas- in Wasserstoffspeicher umgewidmet werden können und eine Kaverne 2 bis 5 Jahre zur Erstellung benötigt, muss die Bundesregierung unverzüglich mit der Planung und Ausschreibung entsprechender zusätzlicher Ober- und Untertage Speicherkapazitäten beginnen. Schätzungen gehen davon aus, dass 15 bis 33 Wasserstoffspeicher-Kavernen der Größe von Epe²⁰ benötigt werden, was dem 2- bis 5-fachen des jetzigen Erdgasspeichervolumens Deutschlands entspricht.

²⁰ Am Standort Epe in Nordwestdeutschland können bis zu 4 Milliarden Nm³ Erdgas gespeichert werden.

7. Planung und Umsetzung beschleunigen

Die Unternehmen der gesamten Wertschöpfungskette der grünen Wasserstoff-Marktwirtschaft stehen in den Startlöchern und verfolgen das erklärte Ziel, Leitmarkt für international wettbewerbsfähige Wasserstofftechnologien zu werden. Die Bundesregierung hat es noch in der Hand, Deutschland an die Spitze der Wasserstoffwirtschaft zu setzen und ihre gemeinsam im Koalitionsvertrag vereinbarten Ziele zu erreichen. Dafür müssen heute die Etablierung einer wettbewerbsfördernden Regulatorik und ein solides Marktdesign gestaltet werden.

Die bestehende Gesetzgebung hemmt durch unverhältnismäßige Restriktionen den Markthochlauf, während es gleichzeitig an klaren Regeln und Definitionen mangelt. Die gesamte Branche verliert wertvolle Zeit und Planungskapazitäten, solange es kein klares Marktdesign für die Produktion, den Transport und die Anwendung von Wasserstoff gibt. In der aktuellen Situation können Investitionsentscheidungen aufseiten der Unternehmen nicht getroffen werden. Weitere Gesetzesvorhaben auf nationaler Ebene, wie die bis heute ausstehende Umsetzung der 37. BImSchV, haben das Potenzial, den zügigen Hochlauf einer deutschen Wasserstoff-Marktwirtschaft maßgeblich voranzubringen. Ähnliche Beispiele finden sich bei Genehmigungsverfahren, Regulierungen zur Brennstoffzellen-Mobilität oder für die Transformation der Gas-Infrastruktur. Die Bundesregierung hat die Notwendigkeit und die Schlüsselrolle von grünem Wasserstoff erkannt. Nun gilt es, die Chance und das enorme Wirtschaftspotenzial zu heben. Es müssen heute die notwendigen Akzente gesetzt werden, damit der Hochlauf der Wasserstoff-Marktwirtschaft eine Erfolgsgeschichte wird.

Der Hochlauf einer grünen Wasserstoff-Marktwirtschaft braucht betriebswirtschaftliche Sicherheiten und muss konsequent an den gesetzlich festgeschriebenen Klimazielen ausgerichtet sein. Wenn beim Hochlauf der grünen Wasserstoff-Marktwirtschaft bis 2030 zwischenzeitlich nicht in ausreichendem Maße die Nachfrage durch grünen Wasserstoff gedeckt werden kann, könnte die bestehende Nachfrage durch importierten blauen Wasserstoff gedeckt werden. Dabei ist jedoch sicherzustellen, dass

- es auf nationaler Ebene nicht zu einem Anstieg der THG-Emissionen kommt. Sonst wäre die Regierung gezwungen, zur Erreichung der Klimaneutralitätsziele bis spätestens 2045 in den einzelnen Sektoren, der Industrie noch weitere Einsparmaßnahmen aufzubürden. Das verursacht weitere Kosten, was mittelfristig zu einer weiteren Schwächung des Industriestandortes Deutschlands führen wird.
- es nicht zu einer Verknappung der national zur Verfügung stehenden gasförmigen Energiemengen zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit kommt.

- der Hochlauf der grünen Wasserstoff-Marktwirtschaft auf nationaler und internationaler Ebene nicht beeinträchtigt wird. Dies gilt insbesondere für die Transport- und Speicherkapazitäten von Wasserstoff im bestehenden Erdgasnetz. Grüner Wasserstoff muss grundsätzlich den Vorrang gegenüber Wasserstoff aus fossilen Quellen erhalten.
- der in der EU Taxonomie genannten CO₂-Grenzwert 25 Gramm pro CO₂-äq./MJ H₂ nicht überschritten wird.

Grüner Wasserstoff bietet zudem für den deutschen Anlagenbau in Summe die größeren wirtschaftlichen Chancen und ist langfristig unzweifelhaft die nachhaltigere und resilientere Lösung für die deutsche Volkswirtschaft. Es gilt daher die entsprechenden Rahmenbedingungen sowie die notwendige Investitionssicherheit für den Hochlauf einer grünen Wasserstoff-Marktwirtschaft zu schaffen.

60. Damit der Aufbau einer deutschen grünen Wasserstoffproduktion in dem angestrebten Umfang und Zeit erfolgen kann, ist eine deutliche Beschleunigung und Verschlankung von Planungs- und Genehmigungsverfahren für Elektrolyseanlagen, die mit erneuerbarem Strom betrieben werden, erforderlich. So sollten Elektrolyseure bis zu Produktionskapazität von 10.000 Nm³ Wasserstoff im Regelfall nur ein Genehmigungsverfahren nach § 19 BImSchG durchlaufen müssen. Wie für die erneuerbaren Energien muss die Bundesregierung mit Weitsicht bauplanungs- und genehmigungsrechtliche Bedingungen schaffen, die nicht zu unsachlichen zeitlichen und finanziellen Aufwendungen führen.
61. Beschleunigung der Planungs- und Genehmigungsverfahren nach dem BauGB, BImSchG und BImSchV werden für den Ausbau der erneuerbaren Energien dringend benötigt. Die Bundesregierung sollte die entsprechenden Gesetze benennen und Eckpfeiler für die zeitliche Umsetzung festlegen.
62. Die Erfahrungen mit der Genehmigung von erneuerbaren Energieanlagen müssen auf die Planungs- und Genehmigungsverfahren von Wasserstoffherzeugungsanlagen konsequent übertragen werden. Mit verbindlichen Standardisierungen können Vorhabenträger besser planen und die Zulassungsbehörden schneller prüfen sowie nach einheitlichen Kriterien entscheiden. So tragen eindeutige Leitfäden für die Bewertung der von den Anlagen ausgehenden möglichen Emissionen und Gefährdungen für die Umwelt und Menschen, wie die Reduzierung von gesetzlich unsachlich vorgegebenen Anforderungen an die Genehmigungsprozeduren zur zeitlichen Beschleunigung der Verfahren, zu schnelleren Prozessen bei.

63. Auf dem Weg zur Klimaneutralität erlässt die Bundesregierung zahlreiche Gesetze, in denen Verordnungsermächtigungen enthalten sind. Diese Verordnungen definieren wesentliche Details, die für den erfolgreichen Transformationsprozess unserer heimischen Wirtschaft entscheidend sind und ohne die das Gesetz nicht umgesetzt werden kann. Leider lassen die Verordnungen zu lange auf sich warten und hemmen so die Entscheidungsfähigkeit der Unternehmen. Daher fordern wir die Bundesregierung auf, klare Fristen für die Erarbeitung der Verordnung festzulegen und im Gesetz zu verankern. So schafft der Gesetzgeber Transparenz, sichert die Umsetzung seiner Regularien und schafft Planungssicherheit und verlässliche Regularien für die Unternehmen.
64. Die Umsetzung der NWS und der Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft hängt auch in hohem Maße von den Bundesländern ab, da diese durch die Verwaltungshoheit großen Einfluss auf den Zubau der erforderlichen erneuerbaren Energien-Kapazitäten, der entsprechenden Infrastrukturen (Verteilnetze usw.) und Anlagen haben. Für eine bessere Abstimmung zwischen den beteiligten Bundesministerien und den Bundesländern schlagen wir ein eigenständiges Kooperationsgremium „Grüner Wasserstoff“ (nach dem Vorbild des Kooperationsausschusses im Rahmen des EEG 2021) vor.
65. Die Bundesregierung sollte nach Verabschiedung der Fortschreibung der NWS, in enger Zusammenarbeit mit den Bundesländern die Aktualisierung der jeweiligen Landes-Wasserstoffstrategien anregen und begleiten. Nur so können größtmögliche Synergieeffekte gesichert und Koordinierungsprobleme vermieden werden.

8. Ausbildung und Fachkräfte sichern

Der schnelle, aber auch nachhaltige Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft ist nicht nur von den verfügbaren Mengen an erneuerbarer Energie, Elektrolyseurleistung oder Länge von Wasserstoffpipelines abhängig, sondern auch von den Menschen, die den Hochlauf umsetzen und ermöglichen. Hier braucht es eine Vielzahl von Fachkräften aus unterschiedlichsten Fachrichtungen, da die Wasserstoffwirtschaft ein riesiges Potenzial für moderne und grüne Arbeitsplätze mit sich bringt.

66. Um sicherzustellen, dass genügend Fachkräfte in der Wasserstoff- und Energiewirtschaft zur Verfügung stehen, braucht es eine bedarfsgerechte Fachkräfte Aus- und Weiterbildung im Bereich Wasserstoff. Dafür muss unverzüglich sowohl auf Hochschulebene als auch im Bereich der beruflichen Aus- und Weiterbildung der entsprechende Kompetenz- und Kapazitätsaufbau stringent angegangen werden. Wir fordern, dass von der schulischen bis zur beruflichen und akademischen Bildung die Erfordernisse der Energiewende noch stärker berücksichtigt und entsprechende Angebote geschaffen werden. Dazu gehört eine stärkere Förderung von Frauen in sogenannten technischen Berufen.
67. Um die Ausbildung im Wasserstoffbereich hochzufahren, braucht es gemeinsame Anstrengungen der Bundesregierung und der Bundesländer. Da die Hochschulausbildung in Deutschland in den Kompetenzbereich der Bundesländer fällt (Art. 30 GG) und die Berufsausbildung beim Bund liegt (BBiG) sollte die Bundesregierung auch hier den Austausch mit den Bundesländern suchen und so eine gezielte Koordination ermöglichen (siehe Kooperationsgremium „Grüner Wasserstoff“).
68. Allein mit inländischen Fachkräften werden die Bedarfe kaum zu decken sein. Gleichzeitig muss stets im Blick behalten werden, dass auch in anderen Märkten verstärkt Fachkräfte nachgefragt werden. Hier besteht ein großer Wettbewerb um die besten Talente. Deshalb müssen die Rahmenbedingungen für Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer in Deutschland im globalen Wettbewerb konkurrenzfähig sein, um für qualifiziertes Personal attraktiv zu sein.

9. Abkürzungsverzeichnis

ADR	Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße
AFIR	Alternative Fuels Infrastructure Regulation
BBiG	Berufsbildungsgesetz
BEV	Batterieelektrische Fahrzeuge Battery Electric Vehicle
BHKW	Blockheizkraftwerke
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BZ	Brennstoffzelle
CCfD	Carbon Contracts for Difference
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DWV	Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEX	European Energy Exchange
EHB	European Hydrogen Backbone
EU	Europäische Union
FNB	Fernleitungsnetzbetreiber
GEG	Gebäude-Energie-Gesetz
GW	Gigawatt
IRA	Inflation Reduction Act
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
Lkw	Lastkraftwagen
MW	Megawatt
NIP	Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie
Nm ³	Normkubikmeter
NWR	Nationaler Wasserstoffrat
OPEX	Operational Expenditures
PtX	Power-to-X
Pkw	Personenkraftwagen
RED II	Renewable Energy Directive II - Die europäische "Erneuerbare-Energien-Richtlinie"
StVZO	Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung
TEN-V	Transeuropäische Verkehrsnetze
THG	Treibhausgase
TWh	Terrawattstunde
TWh/a	Terrawattstunde pro Jahr
VNB	Verteilnetzbetreiber

10. Literaturverzeichnis

- AFRY (2022) Vergleich von Systemvarianten zur Wasserstoffbereitstellung aus Offshore-Windkraft. Kurzstudie zur Realisierung der AquaVentus Vision von 10 GW Offshore-Elektrolysekapazität in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone bis 2035. (https://aquaventus.org/wp-content/uploads/2022/08/AquaDuctusShortStudy_OffshoreHydrogenProduction_v130_DE.pdf)
- Bundestag (2022) Beschlussempfehlung* des Ausschusses für Klimaschutz und Energie (25. Ausschuss) zu dem Gesetzentwurf der Fraktionen SPD, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN und FDP, BT-Drucksache 20/2356. (<https://dserver.bundestag.de/btd/20/025/2002594.pdf>)
- Bundesverband WindEnergie (2022) Turm und Mast (Webseite). (<https://www.wind-energie.de/themen/anlagentechnik/konstruktiver-aufbau/turm-und-mast/>)
- Dena (2018) Factsheet: Nicht elektrifizierter Schienenverkehr. (https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2019/Factsheet_PowerFuels_Nicht_elektrifizierter_Strassenverkehr.pdf)
- Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband (2022) Die Transformation der deutschen Stahlindustrie. Grundlage für den Aufbau einer Wasserstoff-Wirtschaft (Eckpunktepapier der DWV-Fachkommission HySteel). (<https://www.dwv-info.de/wp-content/uploads/2015/06/20220830-HySteel-Eckpunktepapier.pdf>)
- Europäische Kommission (2022) COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT IMPLEMENTING THE REPOWER EU ACTION PLAN: INVESTMENT NEEDS, HYDROGEN ACCELERATOR AND ACHIEVING THE BIO-METHANE TARGETS. (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=SWD%3A2022%3A230%3AFIN>)
- Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking (2019) Hydrogen roadmap Europe : a sustainable pathway for the European energy transition, Publications Office. (<https://data.europa.eu/doi/10.2843/341510>)
- Hydrogen Council (2017) Hydrogen scaling up. A sustainable pathway for the global energy transition. (https://hydrogencouncil.com/wp-content/uploads/2017/11/Hydrogen-Scaling-up_Hydrogen-Council_2017.compressed.pdf)
- Nationaler Wasserstoffrat (2023) NWR-Prognosen für Wasserstoffbedarfe (Grundlagenpapier). (https://www.wasserstoffrat.de/fileadmin/wasserstoffrat/media/Dokumente/2023/2023-02-01_NWR_Grundlagenpapier_H2-Bedarf_2.pdf)