



CO₂-Ziele im Verkehrssektor mit H₂-Mobilität erreichen

Handlungsempfehlungen für eine zukunftsweisende Wasserstoff- Mobilität

3. Eckpunktepapier der DWV-Fachkommission HyMobility

Dezember 2024

Inhaltsverzeichnis

1.	Hintergrund und Zielsetzung	1
1.1.	Grüner Wasserstoff: zukünftige Schlüsselrolle	1
1.2.	Allgemeine Wasserstoff-Maßnahmen bis 2030	2
1.3.	Klimaziele im Verkehrssektor und Anpassung des Klimaschutzgesetzes	4
1.4.	Straßenmobilität wächst und E-PKW-Ziel schrumpft	6
1.5.	H ₂ -Vorteile in der Straßenmobilität	7
2.	Fachkommission HyMobility	9
	Über Uns	9
	Projektzeit	9
3.	Arbeitsgruppen und Handlungsempfehlungen	10
3.1.	H ₂ Produktion: Erzeugung von grünem H ₂ ambitioniert und sicher ausbauen.....	11
	Handlungsempfehlungen H ₂ -Produktion.....	12
3.2.	Betankungsinfrastruktur: Aufbau einer Wasserstoff-Tankstelleninfrastruktur sicher und schnell umsetzen	17
	Handlungsempfehlungen Betankungsinfrastruktur	20
3.3.	Fahrzeughersteller: Wasserstoff-Mobilität hochfahren	26
	Handlungsempfehlungen Fahrzeughersteller	28
3.4.	Nutzer – Versorgungssichere Logistik in Aktion	32
	Handlungsempfehlungen Nutzer	33
4.	Vorschlag eines Betriebskostenförderprogramms (OPEX-Förderprogramm)	39
5.	Fazit und Ausblick	41

1. Hintergrund und Zielsetzung

1.1. Grüner Wasserstoff: zukünftige Schlüsselrolle

Grüner Wasserstoff ist der Garant dafür, dass Deutschland und Europa ihre industrielle und technologische Spitzenstellung auch in Zukunft sichern und gleichzeitig die Ziele der Klimaneutralität bis 2045 bzw. 2050 erreichen können.

Als integraler Bestandteil eines wettbewerbsfähigen, klimaneutralen und versorgungssicheren regenerativen Energiesystems kommt dem Energieträger Grüner Wasserstoff eine Schlüsselrolle zu. Eine ambitionierte Gestaltung des Hochlaufs einer grünen Wasserstoff-Marktwirtschaft sichert nicht nur das Erreichen der Klimaziele, sondern auch das Wachstum der deutschen Wirtschaft und die soziale Gerechtigkeit in unserem Land. Die folgenden Kennzahlen verdeutlichen eindrucksvoll das Zukunftspotenzial für die deutsche Volkswirtschaft:

- Bezogen auf den Bedarf aller Sektoren ist in Deutschland im Jahr 2030 von einem **Wasserstoffbedarf von bis zu 130 TWh** pro Jahr auszugehen, wofür **rund 40 GW Elektrolyseleistung** erforderlich sind.¹
- Für den Zeitraum 2040 bis 2050 geht der Nationale Wasserstoffrat (NWR) von einem **Gesamtbedarf** an erzeugtem Wasserstoff und Wasserstoffderivaten **von 964 bis 1.364 TWh pro Jahr** aus, was einer Leistung von 345 bis 490 GW entspricht.²
- Die zukünftige globale Wasserstoffindustrie bietet ein enormes Wachstumspotenzial für den deutschen Maschinenbau. Allein für die zur Erreichung der RePowerEU-Ziele erforderlichen Anlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und zur Erzeugung von grünem Wasserstoff eröffnet sich **bis 2030 ein Absatzpotenzial von bis zu 500 Mrd. Euro**.³
- Wasserstoff hat - laut der Hydrogen-Roadmap Europe - das Potenzial, bis 2050 in der EU eine Industrie mit einem jährlichen **Umsatz von bis zu 820 Milliarden Euro und etwa 5,4 Millionen neuen Arbeitsplätzen** zu werden.
- Das globale jährliche Handelsvolumen wird bis **2050 auf über 2.500 Mrd. US-Dollar** geschätzt.⁴

1

¹ Die Bundesregierung geht in ihrer Fortschreibung der NWS vom 26. Juli 2023 von einem Gesamtwasserstoffbedarf von 95 bis 130 TWh pro Jahr aus. Das entspricht einer zu installierenden Elektrolyseleistung von 33 bis 46 GW.

² Nationaler Wasserstoffrat (2023)

³ Europäische Kommission (2022) Implementing The RePower EU Action Plan: Investment Needs, Hydrogen Accelerator And Achieving The Bio-Methane Targets.

⁴ Fortschreibung der NWS der Bundesregierung vom 26. Juli 2023, S. 4.

Die Bundesregierung hat in der Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie (NWS) das Ziel verankert, Deutschland zum Leitmarkt der Wasserstofftechnologien zu entwickeln. Dieses Ziel wird die Bundesregierung nur erreichen, wenn jetzt mit einer ambitionierten, zukunftsorientierten und an den realistischen Bedarfen ausgerichteten Wasserstoffstrategie der Hochlauf der grünen Wasserstoff-Marktwirtschaft politisch gestaltet und abgesichert wird. Gemeinsam haben bereits ambitionierte Unternehmen, Forschungsinstitute und Branchenvertreter die notwendige Technologie entwickelt. Nun muss endlich Investitionssicherheit, durch klare politische und regulatorische Rahmenbedingungen geschaffen werden.

1.2. Allgemeine Wasserstoff-Maßnahmen bis 2030

Im HyGuide 2030 ist Deutschlands Weg zur Wasserstoff-Marktwirtschaft, mit dem die notwendige Investitionssicherheit für die Transformation in eine versorgungssichere und defossilisierte Energiewirtschaft geschaffen wird. Denn nur so kann eine kohärente Verbindung zwischen Klimaschutz und einer leistungsfähigen, sozial gerechten Volkswirtschaft geschaffen werden. Der Deutsche Wasserstoff-Verband (DWV) erarbeitet auf Basis seiner langjährigen Erfahrungen und des fortlaufenden Austauschs mit seinen Verbandsmitgliedern, der Politik und anderen Verbänden - Maßnahmen für den Hochlauf der grünen Wasserstoff-Marktwirtschaft entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Die erarbeiteten und nachfolgend vorgestellten Strategien, Ansätze und konkreten Maßnahmen wurden konsequent entlang der Maxime der Erreichung der Klimaziele und dem Erhalt des Wirtschaftsstandortes Deutschland erarbeitet. Auf Basis unserer Erfahrungen und der Kenntnisse unserer Mitglieder wurden 85 Maßnahmen erarbeitet, die die Produktion, die Anwendung und die marktgetriebene Nachfrage nach grünen Wasserstoffprodukten in den Sektoren Industrie, Chemie, Mobilität, Energie und Wärme in ausreichendem Maße anreizen.

2

Mit dem **HyGuide 2030** gibt der DWV eine Anleitung, wie:

- die **Erzeugung** von grünem Wasserstoff in bedarfsgerechten Mengen gewährleistet,
- die **Anwendung** von Wasserstoff in den relevanten Sektoren zur wirtschaftlichen Erreichung der Klimaziele angereizt,
- die witterungsunabhängige defossilisierte **Versorgung** von Industrie, Gewerbe und Verbraucher über dezentrale Erzeugung oder durch Infrastruktur- und Speicherausbau sowie Importe zu jedem Zeitpunkt sichergestellt,

- die notwendigen **Planungs- und Genehmigungsverfahren** beschleunigt und bestehende Hemmnisse für den Hochlauf der Wasserstoff-Marktwirtschaft abgebaut,
- der Aufbau einer zukunftsorientierten **Wasserstoff-Anlagenbauindustrie** initiiert und die Ausbildung und das Fachkräfteangebot abgesichert werden.

Grüner Wasserstoff wird in ausreichenden Mengen bereits 2030 zur Verfügung stehen, wenn die Bundesregierung den hier dargelegten Vorschlägen folgt und alle Möglichkeiten für den sofortigen Hochlauf der Wasserstoff-Marktwirtschaft ergreift. Durch einen klaren strategischen Ansatz mit konkreten und überprüfbaren Zielvorgaben muss die Bundesregierung einen Fokus auf erneuerbare Energien und daraus produzierten Wasserstoff legen. So entsteht Planungssicherheit für alle beteiligten Akteure.

Grüner Wasserstoff, der mit erneuerbaren Energien im Wesentlichen elektrochemisch oder in besonderen Anwendungsfällen auch über biologische Verfahren erzeugt wird, ermöglicht es Deutschland und Europa, die Klimaziele sicher zu erreichen. **Grüner Wasserstoff steht für eine sichere, resiliente und wirtschaftliche Energieversorgung für die Wirtschaft und die Bürger:innen.** Die Bundesregierung steht aus diesem Grund in der Verantwortung, die erforderlichen politischen Rahmenbedingungen und die daraus abzuleitenden Gesetze zur Absicherung des Hochlaufs einer grünen Wasserstoff-Marktwirtschaft mit Nachdruck generationsübergreifend zu gestalten.

Kernbotschaften des HyGuide 2030:



Abbildung 1: Kernbotschaften HyGuide 2030 (DWV, 2024)
Quelle: Eigene Darstellung DWV

1.3. Klimaziele im Verkehrssektor und Anpassung des Klimaschutzgesetzes

Der Verkehrssektor hat das im Klimaschutzgesetz festgelegte Sektorziel zum dritten Mal in Folge verfehlt. Laut Umweltbundesamt (UBA) hat der Verkehr in Deutschland im Jahr 2023 insgesamt 146 Millionen Tonnen CO₂ ausgestoßen. Damit wurden die gesetzlich zulässigen Emissionen von 133 Millionen Tonnen CO₂ um 13 Millionen Tonnen CO₂ überschritten.

Das liegt an mehreren strukturellen und politischen Herausforderungen:

- 1. Langsame Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen**
- 2. Zunahme des Verkehrsaufkommens**
- 3. Unzureichender Infrastrukturaufbau**
- 4. Politische Uneinigkeit und fehlende Steuerung**
- 5. Fehlende Anreize und Lenkungsmaßnahmen**

Ein ambitionierterer Mix aus technologischer Förderung (wie Wasserstoffmobilität), Infrastrukturmaßnahmen, CO₂-Bepreisung und klaren politischen Vorgaben könnte dazu beitragen, die Klimaziele im Verkehrssektor künftig zu erreichen. Es bedarf jedoch eines stärkeren politischen Willens und beschleunigter Umsetzung, um die Trendwende einzuleiten.

4

CO₂ – Verfehlung im Verkehrssektor:

- 2021 = um 2 Mio. t CO₂ verfehlt (SOLL: 145; IST:147)
- 2022 = um 9 Mio. t CO₂ verfehlt (SOLL: 139; IST:148)
- 2023 = um 13 Mio. t CO₂ verfehlt (SOLL: 133; IST:146)

- **Gesamt: 24 Mio. t CO₂ verfehlt**

Anmerkung: Die Fahrleistungen 2023 im Straßengüterverkehr hatten gegenüber 2022 abgenommen.

Die Zielvorgaben für Klimaschutz in Deutschland werden somit bis 2030 nicht erreicht. Der Expertenrat für Klimafragen hatte bereits im Anfang 2024 prognostiziert, dass das Eintreten wird. Im Segment Verkehr wurden die zulässigen THG-Emissionen erheblich überschritten.

Die folgende Abbildung 2 zeigt die Abweichungen in den sektoralen THG-Emissionen mit Projektionsdaten für die kumulierten Jahresemissionen im Zeitraum 2021-2030 nach Sektoren

und in Summe (ohne LULUCF⁵). Am rechten Abbildungsrand ist die Bewertung durch den Expertenrat abgebildet:

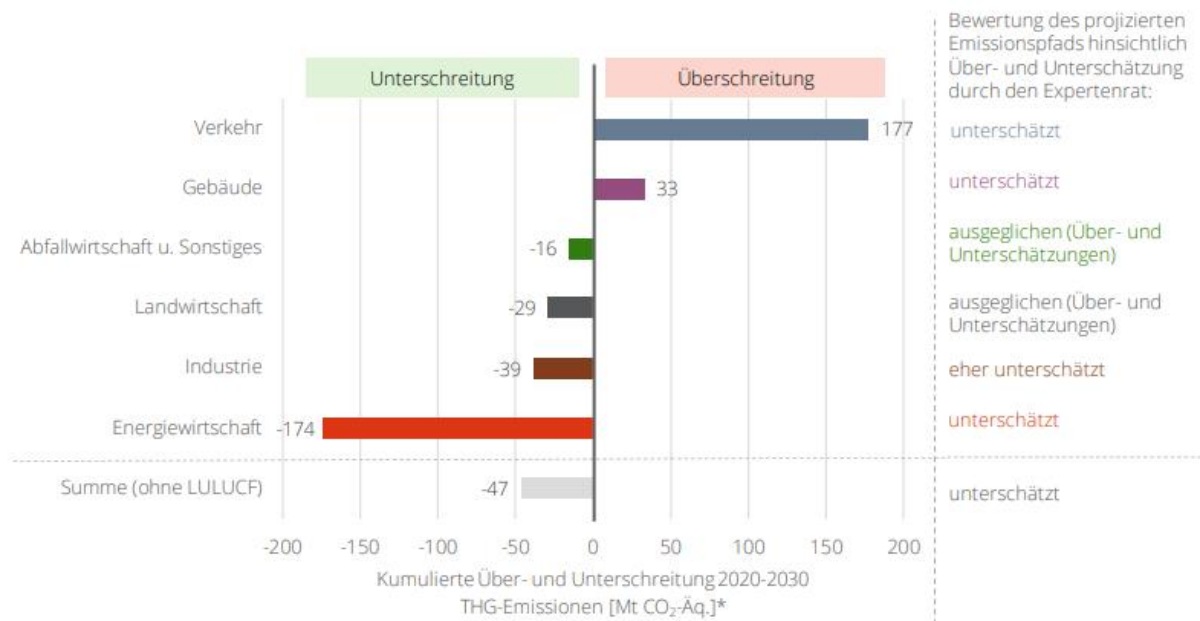


Abbildung 2: Kumulierte THG-Emissionen nach Sektoren 2020 - 2030
Quelle: Expertenrat für Klimafragen [2024]⁶

5

Das sorgt nicht nur für Frust, sondern auch für die Notwendigkeit, viel Geld in Emissionszertifikate aus anderen Mitgliedsstaaten zu investieren.

Das **Klimaschutzgesetz**, ein Kernelement der klimapolitischen Gesetzgebung, wurde bedauerlicherweise in wesentlichen Punkten abgeschwächt. Es stellt das Kernstück der Klimapolitik in Deutschland dar. So definiert es Emissionsminderungsziele, die in jedem Sektor zu bestimmten Zeitpunkten erreicht werden müssen.

Die Ziele bleiben bestehen, jedoch nicht mehr trennscharf für jeden Sektor, sondern für alle zusammen. Die Verpflichtung zu klimaschützenden Maßnahmen greift erst, wenn die Ziele zwei Jahre in Folge verfehlt werden. Die Projektionsdaten zur Zielerreichung bis 2030 bilden die Grundlage, nicht mehr die tatsächlichen Emissionen des Vorjahres.

⁵ Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft (LULUCF)

⁶ Expertenrat für Klimafragen [2024]: Prüfbericht zur Berechnung der deutschen Treibhausgasemissionen für das Jahr 2023. Prüfung und Bewertung der Emissionsdaten gemäß § 12 Abs. 1 Bundes-Klimaschutzgesetz. Online verfügbar unter: <https://www.expertenratklima.de>

1.4. Straßenmobilität wächst und E-PKW-Ziel schrumpft

Die deutschen Straßen-Transporte wachsen in den nächsten Jahren an:



Abbildung 3: Kurzstrecken- und Langstreckenverkehr



ca. +12 % bis 2030

Mit dem prognostizierten Verkehrszuwachs der kommenden Jahre steigt auch der Druck zur Erreichung der Klimaschutzziele weiter an.

Die Bundesregierung hat die Neuzulassungen von 15 Mio. E-Pkw bis 2030 als Ziel benannt. Nach aktuellen Prognosen wird dieses Ziel mit lediglich 6,5 Mio. E-Pkw laut Automobilwoche jedoch klar verfehlt.

6



Abbildung 4: e-Pkw Entwicklung Automobilwoche
Quelle: Automobilwoche, 2023⁷

⁷ <https://www.automobilwoche.de/autohersteller/daten-analyse-warum-das-ziel-von-15-millionen-e-autos-bis-2030-unrealistisch-ist>
⁷ Quelle: <https://www.automobilwoche.de/autohersteller/daten-analyse-warum-das-ziel-von-15-millionen-e-autos-bis-2030-unrealistisch-ist>

Durch die hohe Anzahl an Pkws in Deutschland haben diese auch den höchsten Anteil an CO₂-Emissionen im Verkehrssektor, wie in folgender Abbildung 5 dargestellt:

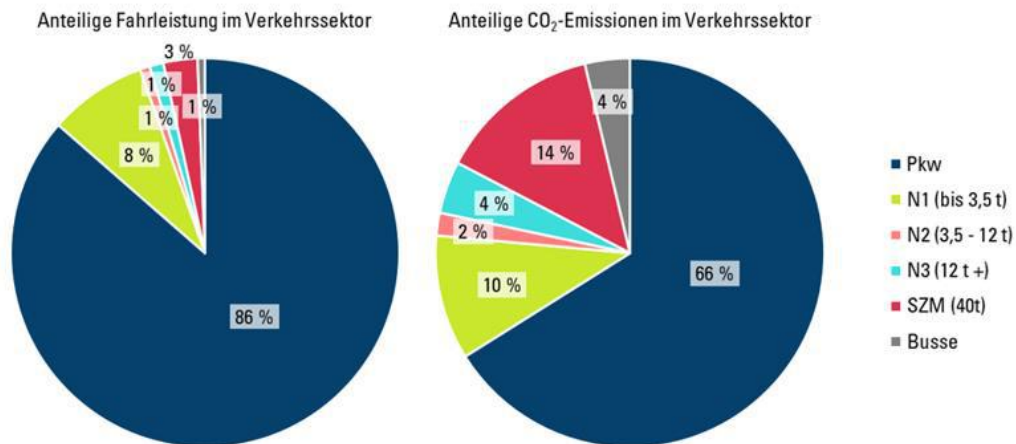


Abbildung 5: Fahrleistung und CO₂-Emissionen im Verkehrssektor nach Fahrzeugklasse
Quelle: LBST, Update Umweltanalyse (2024)⁸

→ Die Verfehlungen in der Elektrifizierung hat große Auswirkungen auf die Klimazielerreichung im Verkehrssektor. Das Ziel von 84 Mio tCO₂/a im Jahre 2030 wird um ca. 54 Mio tCO₂/a verfehlt. Damit kommen hohe CO₂-Strafzahlungen auf Deutschland zu.

7

1.5. H₂-Vorteile in der Straßenmobilität

Die beiden Technologien der Brennstoffzelle (BZ) und des Wasserstoffverbrenners (H₂-ICE) spielen, neben dem rein batterieelektrischen Antrieb, eine wichtige Rolle für den Erfolg der Dekarbonisierung des Verkehrssektors. Insbesondere bei den **Nutzfahrzeugen** bieten die beiden H₂ - Technologien signifikante Vorteile gegenüber der batterieelektrischen Mobilität.

Aus Klimaschutz Gesichtspunkten sind die hohen CO₂-Emissionseinsparungen mit grünem Wasserstoff hervorzuheben. Zu den weiteren Vorteilen zählen die höhere Reichweite, das geringere Gewicht und kürzere Betankungszeiten. Außerdem wird die Versorgungssicherheit der Transporte garantiert, da die erneuerbare Stromerzeugung und die Betankung der Fahrzeuge zeitlich versetzt und damit unabhängig von der aktuellen Verfügbarkeit der erneuerbaren Energien erfolgen kann. Auch die Begrenzungen von Netzanschlusskapazitäten

⁸ Quelle: https://dwv-info.de/wp-content/uploads/2024/01/DWV-FK-HyMobility-Umweltanalyse-Update_Bericht_2024.pdf

entlang vieler Bundesautobahnen und in Stadtzentren beeinträchtigen die Versorgung der Brennstoffzellenmobilität nicht.

BZ- und H₂ ICE-Fahrzeuge müssen daher einen signifikanten Marktanteil einnehmen, um einerseits die Klimaziele im Verkehrsbereich zu erreichen und andererseits die Versorgung der Bürger:innen und Industrien zu jedem Zeitpunkt sicherzustellen.

Allgemein die 10 wichtigsten Vorteile:

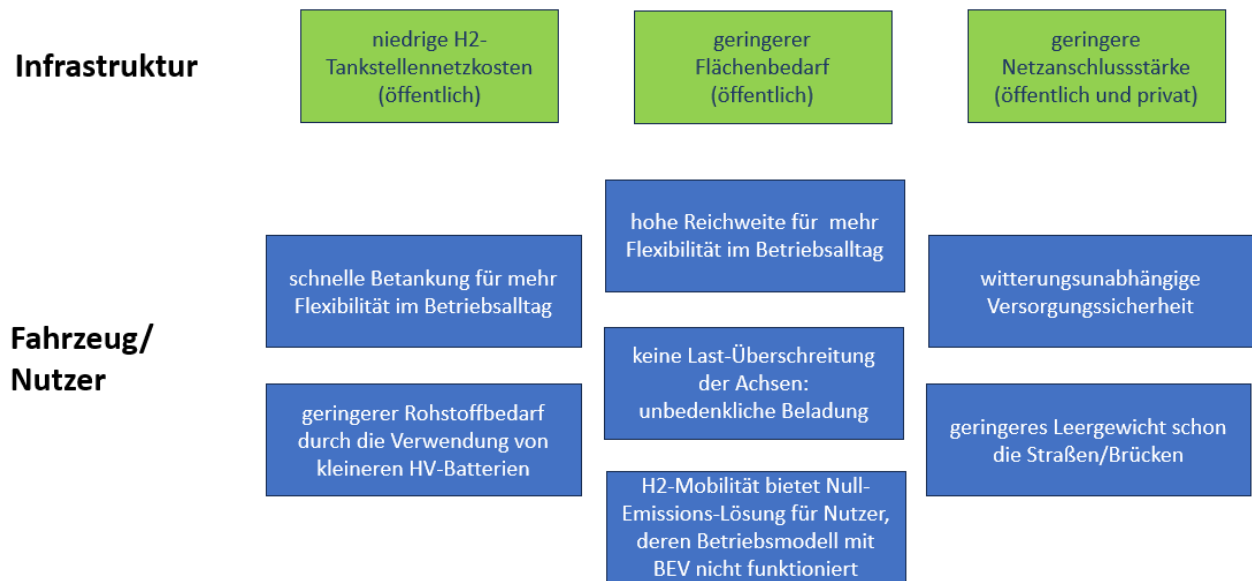


Abbildung 6: Vorteile der Wasserstoff-Mobilität
Quelle: Eigene Darstellung DWV

Im PKW-Bereich und bei leichten Nutzfahrzeugen zeigt die H₂-Technologie ihre klare Daseinsberechtigung. Fossilfreie **H₂-PKWs** ersetzen Diesel-Fahrzeuge ohne Einschränkungen im Alltag und bieten besonders in urbanen Gebieten mit begrenztem Parkraum und ohne Ladeinfrastruktur einen großen Vorteil. Ihre hohe Nutzlast macht sie zudem ideal für SUV-Kunden, etwa beim Transport von Pferdeanhängern oder Booten.

Auch **leichte Nutzfahrzeuge** profitieren von der H₂-Technologie, insbesondere in Bereichen, die die Grundversorgung sichern: von Service- und Wartungsdiensten bis hin zu Notfalldiensten, Handwerk und Lieferdiensten. Viele dieser Betriebe können batterieelektrische Fahrzeuge (BEV) aufgrund von Reichweiten- oder Ladezeitbeschränkungen nicht einsetzen – genau hier überzeugt die H₂-Mobilität mit grünem Wasserstoff.

Ein weiterer Vorteil: Die Zahlungsbereitschaft für Wasserstoff ist im Verkehrssektor besonders hoch, was die Marktfähigkeit und den Hochlauf der Technologie unterstützt. Die Brennstoffzellen-Mobilität ist somit ein zentraler Baustein für eine nachhaltige und vielseitige Verkehrswende.

2. Fachkommission HyMobility

Über Uns

Die Fachkommission HyMobility ist ein branchenübergreifender Zusammenschluss von Unternehmen und Organisationen aus Wirtschaft und Wissenschaft. Ihr Ziel ist es, die erforderlichen regulatorischen Rahmenbedingungen für die Schaffung von emissionsfreier, wasserstoffbasierter und verkehrssicherer Mobilität für Deutschland zu erarbeiten und in den politischen Raum zur Diskussion zu stellen. Um die Klimaziele für den Verkehrssektor im Jahr 2030 zu erreichen, ist eine wesentliche Umstellung der Fahrzeugflotten auf neue Antriebstechnologien erforderlich. Zu den vielversprechenden Ansätzen zählt der elektrische Antrieb mit wasserstoffbetriebenen Brennstoffzellen. Diese Technologie bietet die Voraussetzung für eine witterungsunabhängige, versorgungssichere, nachhaltige und wirtschaftliche Mobilität. Für den zügigen und reibungslosen Aufbau der dafür erforderlichen Infrastruktur ist eine langfristige und nachhaltige Strategie unerlässlich. Ebenso müssen rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen die notwendigen Anreize für den schnellen Markthochlauf emissionsfreier Wasserstoffmobilität schaffen.

Die HyMobility-Fachkommission leistet mit ihrem vernetzten Austausch entlang der gesamten Wertschöpfungskette einen wesentlichen Beitrag zur Beschleunigung einer wirtschaftlich tragfähigen Transformation zu klimaneutraler Mobilität. Das übergeordnete Ziel ist es, den Verkehrssektor als wesentlichen Faktor bei der Umsetzung der Ziele des Pariser Klimaabkommens und des europäischen Green Deals zu etablieren.

9

Projektzeit

Innerhalb der dreijährigen HyMobility Projektzeit (2022 – 2024) wurden von der Fachkommission in enger Abstimmung mit den Mitgliedern 3 Eckpunktepapiere erstellt. [Das erste Eckpunktepapier](#)⁹ gab einen Überblick über die ersten Handlungsempfehlungen innerhalb der gesamten Wasserstoff-Wertschöpfungskette. [Das zweite Eckpunktepapier](#)¹⁰ griff neue Studienergebnisse auf und formulierte neue Handlungsempfehlungen. Das vorliegende dritte Eckpunktepapier greift die Ergebnisse der neuen Clean Room Umfrage an die FZG-Hersteller auf, entwickelt bestehende Handlungsempfehlungen weiter und formuliert neue Handlungsempfehlungen.

⁹ Zu finden unter: https://dwv-info.de/wp-content/uploads/2023/05/20230331_HyMobility_1_Eckpunktepapier.pdf

¹⁰ Zu finden unter: https://dwv-info.de/wp-content/uploads/2024/01/20240131_HyMobility_2_Eckpunktepapier.pdf

Das Projekt HyMobility wird im Rahmen des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie mit insgesamt 1.438.600 Euro durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr gefördert. Die Förderrichtlinie wird von der NOW GmbH koordiniert und durch den Projektträger Jülich (PTJ) umgesetzt.

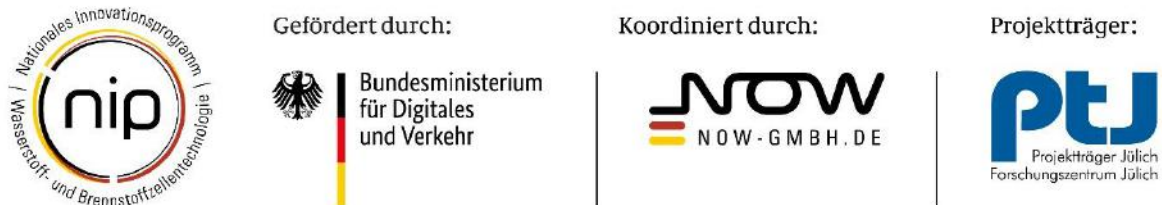


Abbildung 7: DWV Fachkommission HyMobility - gefördertes Projekt

3. Arbeitsgruppen und Handlungsempfehlungen

Die Fachkommission HyMobility und ihre Mitglieder wirken entlang der gesamten Wasserstoff-Wertschöpfungskette aktiv an der Gestaltung von Vorschlägen für die erforderlichen Anpassungen rechtlicher und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen mit. Ziel ist es, die Voraussetzungen für eine emissionsfreie straßenbasierte Mobilität mit grünem Wasserstoff und Brennstoffzellen zu schaffen. Wie in Abbildung 8 dargestellt, konzentriert sich die Fachkommission HyMobility auf folgende Bereiche:

10

H₂-Produktion, Betankungsinfrastruktur, Fahrzeughersteller und Nutzer.



Abbildung 8: Die vier Arbeitsgruppen von HyMobility
Quelle: Eigene Darstellung DWV

Als Einstieg in die Wasserstoff-Wertschöpfungskette ist der politische Kontext mit seinen vier wichtigen Bausteinen sehr wertvoll:



Abbildung 9: Kontext für das Jahr 2024
Quelle: Eigene Darstellung DWV

Die oben gezeigte Abbildung 9 zeigt eine Matrix mit vier Themenbereichen zur Wasserstoffstrategie und -politik in Deutschland und Europa.

Diese Punkte fassen die Herausforderungen und Zielsetzungen der Wasserstoffmobilität und -politik in Deutschland zusammen, unter Berücksichtigung der nationalen und europäischen Vorgaben, der Klimaziele und der Finanzierungsprobleme.

11

3.1. H₂ Produktion: Erzeugung von grünem H₂ ambitioniert und sicher ausbauen

Die Arbeitsgruppe H₂-Produktion analysiert Maßnahmen zur Stärkung der Versorgungssicherheit und untersucht, wie der Ausbau erneuerbarer Energien beschleunigt und zuverlässiger gestaltet werden kann. Ziel ist es, Hindernisse bei der Produktion von grünem Wasserstoff zu identifizieren und praxisorientierte Lösungen zu entwickeln. Wasserstoff ist der zentrale Energieträger für eine nachhaltige, wirtschaftliche und versorgungssichere Mobilität, die den Bedürfnissen der Verbraucher entspricht.

Grüner Wasserstoff ist unverzichtbar für eine klimaneutrale Mobilität und die Diversifizierung des Energiesektors. Der Verkehrssektor in Deutschland benötigt bis 2030 eine jährliche Versorgung von mehr als 70 TWh grünem Wasserstoff allein für den emissionsfreien Schwerlastverkehr. Dies erfordert den Einsatz von 220.000 Brennstoffzellen-Lkw (N3/>12t) sowie den Aufbau von 25 Gigawatt Elektrolyseleistung und entsprechenden EE-Anlagen.

Wir empfehlen der Bundesregierung, unmittelbar geeignete Sofortmaßnahmen zu ergreifen, um die Klimaziele im Straßen-Güterverkehr zu erreichen. Dazu gehört der Aufbau einer diversifizierten, gesicherten und grünen Wasserstoffversorgung. Projekte wie H₂Global sowie Aufbau regionaler Elektrolyseure sind genau der richtige Weg. Weitere Initiativen müssen hier unmittelbar folgen, um die grüne Wasserstoffproduktion in Deutschland und Europa in der notwendigen Geschwindigkeit hochzufahren.

Handlungsempfehlungen H₂-Produktion

Im Folgenden werden fünf Handlungsfelder identifiziert und die entsprechenden Handlungsempfehlungen der Arbeitsgruppe H₂-Produktion vorgestellt:

Ausbau der erneuerbaren Energien mit Flächenzielen von EE-Anlagen zu langsam

Das im Wind-an-Land-Gesetz enthaltene Windflächenbedarfsgesetz (WindBG) legt Flächenziele fest. Bis zum Jahre 2032 müssen alle Länder zwischen 1,8 % und 2,2 % ihrer jeweiligen Landesflächen zur Verfügung stellen. Die Stadtstaaten sollen bis zu diesem Zeitpunkt 0,25 % ihrer Flächen stellen. Im ersten Halbjahr 2024 mussten die Länder erste Umsetzungsschritte für die Bereitstellung der Flächen nachweisen.

Welche Fortschritte die Länder im Bezug auf ihre Flächenziele für Windenergie erreicht haben kann man in der folgenden Karte der Fachagentur Windenergie und Solar gut erkennen:

12

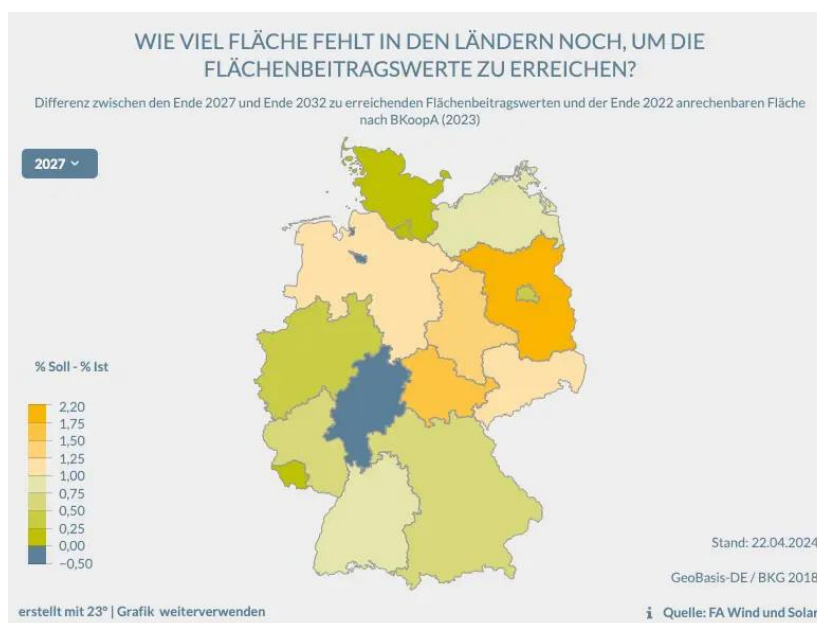


Abbildung 10: Erreichung der Flächenziele für Windenergie nach Bundesländern
Quelle: fachagentur-windenergie.de

Bis 2027 müssen Hessen, Thüringen, Sachsen-Anhalt und Brandenburg jeweils 1,8 % ihrer Landesfläche als Windkraftvorranggebiete ausweisen. Niedersachsen folgt mit 1,7 %. Für alle übrigen Flächenländer wurden im WindBG Werte zwischen 1,1 und 1,4 % festgelegt. Für die Stadtstaaten Bremen, Hamburg und Berlin wurde ein Flächenbeitragswert für das Zieljahr 2027 von jeweils 0,25 % festgelegt.

Hessen hatte Ende 2022 einen Flächenanteil von fast 1,9 % ausgewiesen und damit seinen Flächenbeitragswert für 2027 erreicht. Auch der Flächenbeitragswert für 2032 kann mit den bis dato bereitgestellten Flächenbeiträgen nahezu erreicht werden. In Bremen werden die geforderten Flächenbeitragswerte bereits übertroffen. Zum Ende des Jahres 2022 wurden 0,7 % der Landesfläche als anrechenbar registriert. Zwischenzeitlich hat Bremen einen Gesetzentwurf vorgelegt, der die Festlegung kommunaler Teilflächenziele vorsieht. In Bremerhaven wäre demnach noch weitere Fläche auszuweisen. Ohne das selbst gesteckte Teilflächenziel wäre Bremen sogar für 2032 bereits gut aufgestellt.

In Brandenburg, Thüringen, Sachsen-Anhalt, Sachsen und Niedersachsen hingegen fehlten mehr als 1 % der Windenergie-Flächen. Die Gründe dafür sind unterschiedlich. In Brandenburg und Niedersachsen erklärten die Obergerichtspräsidenten einen großen Anteil der bereits gemachten Pläne für ungültig. Dort wurden also bereits einmal Flächen ausgewählt, die gegebenenfalls bei einer Neuplanung berücksichtigt werden können. In Thüringen, Sachsen und Sachsen-Anhalt wurden hingegen bis Ende 2022 zu wenige Flächen ausgewiesen.

Die aktuellen Flächen- und PV-Ausbauziele berücksichtigen die Produktion von grünem Wasserstoff nicht. Daher ist eine erneute Anpassung des Ausbauziels erforderlich, insbesondere für Anlagen, die im räumlichen Zusammenhang zu EE-Anlagen errichtet werden. Neben den Flächen für Windkraftanlagen soll im Schnitt 1% der Landesfläche für PV vorgesehen werden. Um die Planungssicherheit zu gewährleisten, ist hier eine deutliche Aufstockung erforderlich.

Durch den Beschluss der Renewable Energy Directive III (RED III) wurde festgelegt, dass Mitgliedstaaten für den EE-Ausbau und zugehörige Infrastruktur (Netz und Speicher) geeignete und verfügbare Flächen ausweisen müssen. Die Umsetzung muss spätestens 18 Monate nach Inkrafttreten der RED III erfolgen. Die Gebiete müssen den Zielpfaden der nationalen Energie- und Klimaplänen entsprechen und die Auswahl anhand der Verfügbarkeit

der EE-Quellen, der Energienachfrage, dem Erzeugungspotential und der bestehenden Netz-/Speicherinfrastruktur erfolgen.¹¹

Auch müssen die Behörden der Mitgliedsstaaten sicherstellen, dass Beschleunigungsgebiete für eine oder mehrere EE-Technologien ausgewiesen werden. Die Umsetzung muss bis spätestens 27 Monate nach Inkrafttreten der RED II erfolgen und in den ausgewählten Gebieten sollen keine erheblichen Umweltauswirkungen zu erwarten sein.¹²

Beschleunigung der Planungs- und Genehmigungsverfahren

Der Deutsche Wasserstoff-Verband (DWV) begrüßt den Entwurf der Bundesregierung zum Wasserstoffbeschleunigungsgesetz (WasserstoffBG), mahnt aber weiteren Nachbesserungs- und Handlungsbedarf an.

Das WasserstoffBG bietet die Möglichkeit, Deutschland zum globalen Technologieführer und Leitmarkt der Wasserstoffwirtschaft zu entwickeln. Dazu gilt es, neben den noch zu schaffenden investitionssicheren Rahmenbedingungen, die Genehmigungsverfahren zu vereinfachen und zu beschleunigen.

Damit das WasserstoffBG auch wirklich die für den Hochlauf notwendige Dynamik entwickelt, muss ein noch stärkerer Fokus auf die inländische Produktion von Wasserstoff gelegt werden. Dafür sollten die aus Sicht der Mitglieder des DWV notwendigen Änderungen Einzug in den Gesetzentwurf finden. Das Wasserstoffbeschleunigungsgesetz darf zudem nicht politisch instrumentalisiert werden, sondern muss zügig beschlossen werden. Weitere Informationen finden Sie in der Stellungnahme zum Wasserstoffbeschleunigungsgesetz:

<https://dwv-info.de/positionspapiere/dwv-stellungnahme-zum-wasserstoffbeschleunigungsgesetz/>

Marktdesign für grünen Wasserstoff

Die verabschiedete 37. Bundes-Immissionsschutzverordnung (BImSchV) sieht die Anrechnung von mit erneuerbaren Energien erzeugtem und in Verkehr gebrachtem Wasserstoff im THG-Quotenhandelssystem ab dem 01.07.2024 vor. Dieses System ist ein wesentliches Instrument zur Förderung klimaneutraler Mobilität in Deutschland und unterstützt den Markthochlauf der grünen Wasserstoffmobilität. Insbesondere die Nutzung von erneuerbarem Wasserstoff nicht

¹¹ in Art. 15b („EE-Gebiete“); Quelle: Analyse der rechtlichen Rahmenbedingungen für den Markthochlauf der Brennstoffzellenmobilität im Verkehrssektor auf Basis von grünem Wasserstoff, bbh.

Link zur Regulatorik Studie: <https://dwv-info.de/wp-content/uploads/2023/10/HyMobility-Regulatorikstudie-DWV-bbh.pdf>

¹² Art. 15c („EE-Beschleunigungsgebiete“); Quelle: Analyse der rechtlichen Rahmenbedingungen für den Markthochlauf der Brennstoffzellenmobilität im Verkehrssektor auf Basis von grünem Wasserstoff, bbh

biogenen Ursprungs (RFNBO) spielt hierbei eine Schlüsselrolle. Die Möglichkeit RFNBO-Kraft- und Brennstoffe auf die Treibhausgasminderungsverpflichtung für die in den Verkehr gebrachten Kraftstoffe anzurechnen, ist für die Investitionssicherheit der Unternehmen essenziell. Im Vertrauen auf die verabschiedete Verordnung haben viele der Unternehmen Investitionen entlang der gesamten Lieferkette getätigt. Nun kann seit Ende November 2024 die Zulassung der Zertifizierungsstellen über das UBA beantragt werden und erfolgen. Der wirtschaftliche Schaden, der aus der verzögerten Anrechenbarkeit der THG-Quote entsteht, ist immens: Der Verlust pro Kilogramm H₂ liegt zurzeit zwischen 3,5 und 8 EUR. Zukünftig sind sogar noch größere Verluste pro kg H₂ möglich. Dies unterstreicht die Wichtigkeit der schnellen Anerkennung der Zertifizierungsstellen nach Beantragung durch selbige.

Die Nichtanwendbarkeit des THG-Quotenhandels in der Wasserstoffmobilität bremst die Umstellung der Versorgung der Wasserstofftankstellen auf grünen Wasserstoff erheblich und verhindert letztendlich auch die Entlastung des Endverbrauchers an der Tankstelle.

Die Verzögerung der Anrechenbarkeit der THG-Quote gefährdet nicht nur den Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft, sondern auch die Klimaschutzziele Deutschlands.

Steigerung der Elektrolysekapazität

Um ein nachhaltiges, wirtschaftliches und versorgungssicheres Energiesystem zu gewährleisten, existiert in Deutschland bis 2045 ein Bedarf von mindestens 700 Terawattstunden (TWh/a) an grünem Wasserstoff vor (EU-weit 2.000 TWh/a). Um diesen Bedarf zu decken, ist ein dringender Ausbau der inländischen Produktionskapazität von grünem Wasserstoff bis 2030 auf mindestens 10 Gigawatt (GW) und bis 2035 auf 40 GW erforderlich.

Die Fortschreibung der Nationalen Wasserstoff Strategie (NWS) erwähnt auch die grüne inländische Wasserstoffproduktion und ist ein wichtiges industriepolitisches Zeichen: Der Koalitionsvertrag der scheidenden Bundesregierung sieht neben der Verdopplung des nationalen Ausbauziels der Elektrolyseleistung von 5 auf mindestens 10 GW bis zum Jahr 2030 vor, dass der Infrastrukturaufbau beschleunigt und Deutschland bis 2030 Leitmarkt für Wasserstofftechnologien wird.¹³

Es ist wichtig darauf hinzuweisen, dass die inländische Elektrolyseleistung von 10 GW im Jahre 2030 **nicht** für die Wasserstoff-Mobilität im Nutzfahrzeug Bereich ausreicht.

¹³ Quelle: https://www.bmbf.de/SharedDocs/Downloads/de/2023/230726-fortschreibung-nws.pdf?__blob=publicationFile&v=1

Unter der Prämisse der Erreichung der vereinbarten Klimaziele und unter Berücksichtigung der Bedarfe der Nutzer sowie des erneuerbaren Energiemarktes müssen mindestens 220.000 H₂ - Fahrzeuge im N3 – Segment bis 2030 in den Markt gebracht werden.

→ **Hierfür fordert der DWV die Bundesregierung auf, die Zielsetzung in der Elektrolyseleistung von 10 auf 20 GW bis 2030 aufzustocken.**

Die Bundesregierung wird dazu aufgefordert, jetzt entschlossen zu handeln und Maßnahmen zu ergreifen, um einen effizienten, zügigen und sicheren Hochlauf zur Deckung dieser zukünftigen Nachfrage im Rahmen einer grünen Wasserstoff-Marktwirtschaft zu gewährleisten. Es gilt, ambitionierte Schritte zu unternehmen, um die notwendige Infrastruktur und technologischen Kapazitäten aufzubauen und so die Etablierung von grünem Wasserstoff als entscheidenden Bestandteil der Energiewende zu fördern.

Dezentrale Elektrolyse anreizen

Nutzer stellen nur auf eine nachhaltige Mobilität um, wenn der tägliche Betrieb reibungslos funktioniert und die Versorgung der Produkte sichergestellt ist. Dafür muss Wasserstoff rund um die Uhr an den Tankstellen verfügbar sein. Die Spediteure und deren Kunden erwarten, dass die Fahrzeuge im täglichen Geschäft analog zu Diesel-Trucks nutzbar sind. Zusätzlich müssen die Wasserstoff-Vertankungspreise mit den Dieselpreisen konkurrieren können.

16

Die derzeitigen hohen Wasserstoff-Vertankungspreise von ca. 13- 17 EUR/kg H₂ werden mit den zu hohen Transportkosten zwischen der Elektrolyseanlage und der Wasserstoff – Tankstelle begründet. Um die Transportkosten möglichst gering zu halten, sollten Elektrolyseanlagen in geringen Entfernungen zu den zu beliefernden H₂-Tankstellen stehen. Mit den geringeren Trailer – Transportstrecken sinken auch die Transportemissionen.



Abbildung 11: Wertschöpfungskette Wasserstoffbetankung
Quelle: Eigene Darstellung DWV

Dazu ist eine wesentliche Zusammenarbeit zwischen der H₂-Produktion und der H₂-Versorgung erforderlich.

3.2. Betankungsinfrastruktur: Aufbau einer Wasserstoff-Tankstelleninfrastruktur sicher und schnell umsetzen

Der schnelle Aufbau einer flächendeckenden Betankungsinfrastruktur für Wasserstoff ist Voraussetzung für den Hochlauf der H₂-Mobilität und somit der Erreichung der Klimaziele. Es gilt, das H₂-Tankstellennetz unter Berücksichtigung aller Tankarten (700 bar -, 350 bar - sowie LH₂-Betankungen) schnell und sicher auszubauen und nachzurüsten, damit der Bedarf im wachsenden Schwerlasttransport adäquat bedient werden kann. Dementsprechend ist auch die Versorgungssicherheit mit grünem Wasserstoff im Verkehrssektor von hoher Bedeutung.

Ziel der Arbeitsgruppe Betankungsinfrastruktur ist es deshalb, vor dem Hintergrund der geplanten Entwicklung, notwendige und geeignete Bedingungen sowohl für die Belieferung als auch die Speicherung auszuarbeiten sowie mögliche Methoden der Tanktechnik zu analysieren. Dabei ist besonders der günstig vertankte 100 % grüner Wasserstoff – Preis mit der dreifach angerechneten THG-Quote von entscheidender Wichtigkeit. Hierfür gab es bereits im Juli 2024 eine Unterzeichnung der 37. BImSchV und im September des selben Jahres eine Anerkennung verschiedener Zertifizierungssysteme auf EU – Ebene. Damit ist nun auf nationaler Ebene die Anerkennung von Zertifizierungsstellen durch das Umweltbundesamt erforderlich, wozu der DWV mit seinen Mitgliedern einen Appell an die Bundesregierung veröffentlichte: [DWV-Appell-Bundesregierung-THG-Zertifizierungssystem.pdf](#)

17

Ergebnisse zur BBH – rechtliche Analyse - Energiesteuer:

Es wurde eine rechtliche Analyse zur Besteuerung von Wasserstoff als Kraftstoff in Deutschland in Auftrag gegeben. Im Fokus stehen dabei die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Nutzung von Wasserstoff in Brennstoffzellenfahrzeugen (FCEV) und Wasserstoffverbrennungsmotoren (H₂-ICE). Die schriftliche Studie wird im Januar 2025 veröffentlicht.

Fazit zur energiesteuerlichen Bewertung der Prüfungsfragen

1. Unterschiedliche steuerliche Behandlung von ICE- und FCEV-Kunden bleibt Compliance-Herausforderung für Tankstellenbetreiber und damit Hemmschuh für den Markthochlauf von H₂ im Verkehrssektor
2. Eine steuerliche (Mit-)Haftung des Tankstellenbetreibers im Falle der betrügerischen Steuerverkürzung durch den Tankkunden erscheint nach derzeitiger Rechtslage - jedenfalls auf Ebene der Steuerfestsetzung möglich. Eine strafrechtliche Haftung nach §§ 378, 370 AO erscheint aber wenig wahrscheinlich.

3. Ein „level-playing-field“ hinsichtlich der energiesteuerlichen Bewertung der Abgabe an FCVE/ ICE-Kunden kann die Compliance-Risiken entschärfen, dazu wären aber signifikante Änderungen der derzeitigen Rechtslage erforderlich. Rechtlich besser umsetzbar erscheint die Option B, also die energiesteuerliche Freistellung (auch) der ICE-Kunden beim Tankvorgang. Dies wäre auf Grundlage von Art. 15 ETD (Pilotprojekt-Klausel) unter dem Tatbestand des „Kraftstoffs aus erneuerbaren Rohstoffen“ grundsätzlich denkbar. In diesem Fall dürfte aber (wohl) nur der Wasserstoff begünstigungsfähig sein, der nach den Kriterien der 37. BImSchV als „grüner“ Wasserstoff qualifiziert werden darf. Nicht ausreichend dürfte demgegenüber sein, allein auf den Pilot-Charakter der H₂-Nutzung im ICE zu verweisen. Hier zieht die Rechtsprechung enge Grenzen.

5. Bis zur Umsetzung einer Rechtsänderung muss der Tankstellenbetreiber Maßnahme ergreifen, um die Compliance „an der Zapfsäule“ sicherzustellen.

Praktische Umsetzung: welche Sicherheitsvorkehrungen fordert die Zollverwaltung?

- Zoll-Fachmeldung vom 13.09.2024: Umsetzung durch Tankkartensystem und automatisierte Kfz-Erkennung
- Konkrete Vorgabe durch die Zollverwaltung im Ausgangspunkt begrüßenswert
- Kritik: individuelle Prüfung und Ausstellung der Tankkarte durch Auswertung des Fahrzeugscheins für Massengeschäft kaum praktikabel
- Umsetzung durch Gesetz/ Verordnung erforderlich? „Fachmeldung“ begründet lediglich Verwaltungsauffassung

18

Diskriminierungsverbot, Art. 7 Abs. 1 UAbs. 1 AFIR

Fragestellung: Ist es mit der AFIR vereinbar, H₂-Verbrennern per AGB die Nutzung öffentlich-zugänglicher H₂-Tankstellen zu untersagen, bis eine technische Lösung zur Unterscheidung der Antriebsart implementiert ist?

- VO (EU) 2023/1804 (AFIR) beinhaltet Vorgaben zum Aufbau einer Infrastruktur für alternative Kraftstoffe; sie gilt unmittelbar, d.h. ohne mitgliedstaatlichen Umsetzungsakt
- Art. 7 Abs. 1 UAbs. 1 AFIR: „Die Betreiber öffentlich zugänglicher Wasserstoffzapfstellen bieten an den von ihnen betriebenen öffentlich zugänglichen Zapfstellen Endnutzern die Möglichkeit, punktuell zu betanken.“
 - o Nutzern mit alternativen Kraftstoffen betriebener Fahrzeuge muss die Betankung an öffentlichen Wasserstofftankstellen möglich sein
 - o Ausschluss von H₂-Verbrennern schränkt dieses Recht ein (=Diskriminierung)

- Tankstellen sind öffentlich zugänglich, wenn sie einen nicht individuell feststehenden Personenkreis versorgen (vgl. Art. 2 Nr. 45 AFIR)

Rechtfertigung der Diskriminierung

- > Diskriminierungen sind unzulässig, wenn keine objektive Rechtfertigung besteht (vgl. Art. 7 Abs. 2 S. 3 AFIR)
- > Eine technische Unterscheidung der Antriebsarten ist möglich, kurzfristig: Tankkartenmodell; mittel- bis langfristig: Erkennungssoftware im Fahrzeug
- Problem: Betrugs- und Missbrauchsrisiko beim Tankkartenmodell
- > Objektive Rechtfertigung hängt somit davon ab, ob Tankstellenbetreiber für einen möglichen Steuerbetrug der Fahrzeugnutzer haftbar gemacht werden können
- > Ob ein etwaiges Haftungsrisiko der mit dem Ausschluss von H₂-Verbrennern verbundenen Beeinträchtigung für die Fahrzeugnutzer überwiegt, ist eine Frage des Einzelfalles
- > Bisher keine obergerichtliche Rechtsprechung

THG-Quotenhandel

19

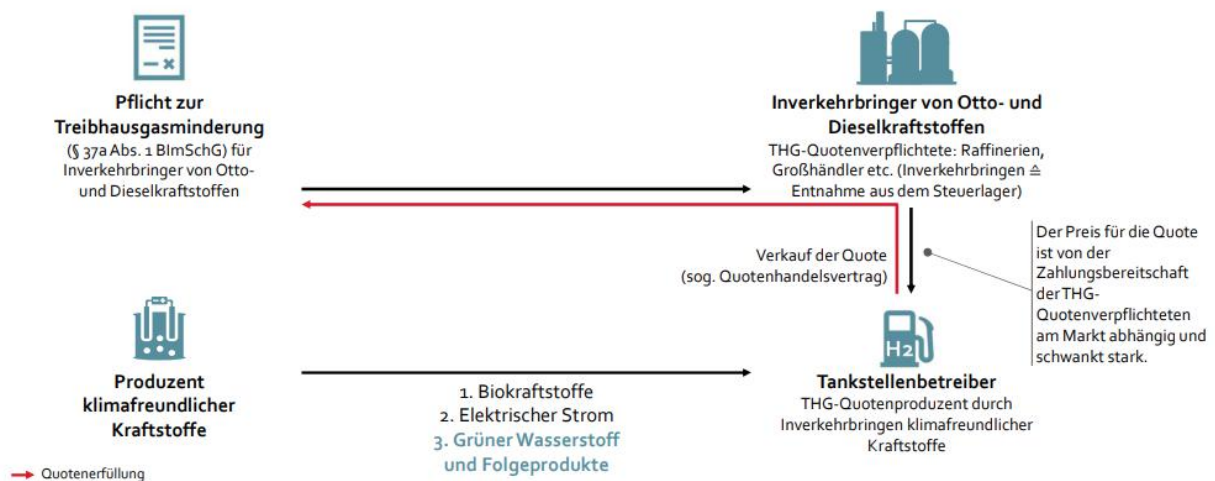


Abbildung 12: THG-Quotenhandel
Quelle: BBH, Energiesteuerstudie 2024

Fragestellung: Wer ist Inhaber der THG-Quote, wenn durch eine Novellierung der Energiesteuer-Richtlinie eine generelle Mindestbesteuerung von Wasserstoff eingeführt wird?
Erfüllungshandlung der THG-Quote ist das Inverkehrbringen (vgl. § 37a Abs. 5 BImSchG):

- Nach § 3 Abs. 2 S. 1 der 37. BImSchV „[gelten] für das Inverkehrbringen von [RFNBO-Wasserstoff] § 37a Abs. 1 Satz 2 und Abs. 2 Satz 2 BImSchG entsprechend“
- Dazu ergänzend wird RFNBO-Wasserstoff nach § 3 Abs. 2 S. 2 der 37. BImSchV „durch Abgabe an den Letztverbraucher“ in den Verkehr gebracht, wenn dieser kein Energieerzeugnis nach § 1 Abs. 2 und 3 EnergieStG ist

Durch eine generelle Mindestbesteuerung von Wasserstoff bestimmt sich die Erfüllungshandlung nach § 3 Abs. 2 S. 1 der 37. BImSchV in Anknüpfung an das Energiesteuerrecht S23 Abs. 1 Nr. 1 EnergieStG („Abgabe als Kraftstoff“) ist einschlägig, sofern der Wasserstoff nicht durch Einspeisung in das Erdgasnetz an die Tankstelle geliefert wird.

Steuerschuldner (damit Inhaber der THG-Quote) ist nach § 23 Abs. 3 Nr. 1 EnergieStG wer das Energieerzeugnis zum Gebrauch als Kraftstoff abgibt, mithin der Tankstellenbetreiber.

Handlungsempfehlungen Betankungsinfrastruktur

Im Folgenden werden die ersten fünf Handlungsempfehlungen der Arbeitsgruppe Betankungsinfrastruktur vorgestellt, welche einen ganzheitlichen Aufbau einer Betankungsinfrastruktur sicherstellen sollen:

Marktdesign für grünen Wasserstoff

Im Bestreben, die Betankungsinfrastruktur weiter auszubauen, ist es ratsam, dass der Gesetzgeber ein rechtlich bindendes Unterziel für erneuerbare Gase und nicht biogene Flüssigkeiten bei der Betankung mit grünem Wasserstoff festlegt. Durch die Verankerung solcher Ziele werden planbare Marktpotenziale geschaffen und somit die notwendige Investitionssicherheit gewährleistet.

Parallel dazu ist es von großer Bedeutung, weltweit anerkannte Standards für grünen Wasserstoff zu etablieren. Dies dient dem Ziel einheitlicher Prozesse, international regulierter Rückverfolgbarkeit und einer unabhängigen Überwachung. Nur auf diese Weise können Emissions-Reduktionsziele verifiziert und ein Vertrauen in die Klimaneutralität grünen Wasserstoffs geschaffen werden. Es geht darum, die Grundlagen zu schaffen, die notwendig sind, um eine umweltfreundliche und nachhaltige Nutzung von Wasserstoff im Verkehrssektor zu gewährleisten. Insbesondere der Aufbau eines Emissionshandelssystems für grüne Wasserstoffzertifikate ist anzustreben. Zur Etablierung des Emissionshandelssystems auf nationaler Ebene ist die Entscheidung der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkkS) im Rahmen einer separaten Akkreditierung erforderlich; auf europäischer Ebene ist die Akzeptanz durch die EU-Kommission Voraussetzung.

Schnellere Planungs- und Genehmigungsverfahren

Um die H₂-Mobilität voranzubringen, bedarf es effizienter und sicherer H₂-Tankstellen, die viele Fahrzeuge betanken können. Aktuell können Brennstoffzellenfahrzeuge an rund 80 öffentlichen H₂ MOBILITY Wasserstofftankstellen in Deutschland mit 700 bar tanken, darunter Pkw und kleinere Nutzfahrzeuge sowie Müllsammler. Laut dem Tankstellenbetreibern werden deutschlandweit bis Ende 2024 auch 53 H₂-Tankstellen für Nutzfahrzeuge mit 350 bar in Betrieb sein. Für diesen Hochlauf ist neben dem Genehmigungsverfahren auch die erstmalige Überprüfung des Betankungsprotokolls nach DIN EN 17127 und ISO 19880 hervorzuheben. In den letzten Gesprächen mit den Mitgliedern gibt es hier ein erhebliches Defizit. Sogenannte HD-Trolleys werden für die korrekte Durchführung dieser Überprüfung zwingend benötigt. Davon gibt es derzeit allerdings zu wenige in der EU. Wir fordern die Bundesregierung deshalb auf, zügig die Bereitstellung von HD-Trolleys zu ermöglichen und die Betankungsprotokolle rechtlich zu regeln (bspw. als Anhang zur ÜAnIV). So kann der schnelle Aufbau der Betankungsinfrastruktur sichergestellt werden.

Zur Einhaltung der notwendigen Sicherheitsaspekte der Betankungsinfrastruktur ist es weiterhin unabdingbar, dass eine Prüfung vor erstmaliger Wasserstoff-Inbetriebnahme durchgeführt wird.

Weiterhin sollten zur Planungs- und Errichtungsvereinfachung Modulsysteme mit immer gleicher Konfiguration angestrebt werden. Dadurch werden die Aufwendungen für die Zulassungsprüfung in einem überschaubaren Rahmen für seriengefertigte Produkte (Baumusterzulassung) gehalten. Durch die Zusammenschaltung passender Module sind Skalierungseffekte zu erreichen, z. B. um höhere Lagerkapazitäten oder die Installation mehrerer Betankungspunkte ohne zusätzlichen Prüfaufwand zu gewährleisten.

Ab einer Lagerkapazität von 3t H₂ ist eine BImSchG-Genehmigung erforderlich. Eine eigenständige Privilegierung der Wasserstofftankstellen im Außenbereich muss erfolgen (§35 Abs. 1 BauGB) und die Genehmigungsverfahren müssen im BImSchG in ein vereinfachtes Verfahren eingruppiert werden, damit der Aufbau der Betankungsinfrastruktur schnell und unter Berücksichtigung der relevanten Sicherheitsaspekte gelingt. Hierbei unterstützend sollten Sachverständige nach §29 b) BImSchG tätig werden.¹⁴ Nur so können Verfahrensvereinfachungen unter Beibehaltung des sicheren Betriebes realisiert werden.

¹⁴ Quelle: Analyse der rechtlichen Rahmenbedingungen für den Markthochlauf der Brennstoffzellenmobilität im Verkehrssektor auf Basis von grünem Wasserstoff, bbh
Link zur Regulatorik Studie: <https://dwv-info.de/wp-content/uploads/2023/10/HyMobility-Regulatorikstudie-DWV-bbh.pdf>

Förderung von öffentlichen Wasserstoff-Tankstellen

Um den Hochlauf der Wasserstoffindustrie im Mobilitätssektor zu stärken, ist ein dichtes H₂ - Tankstellennetz zwingend notwendig. Für den umfassenden und sicheren Ausbau eines öffentlichen H₂-Tankstellennetzes müssen finanzielle Anreize gesetzt werden, da aktuell noch nicht die Fahrzeugzahlen erreicht sind, um den wirtschaftlichen Betrieb dieses H₂-Tankstellennetzes zu ermöglichen. Die Bundesregierung unterstützte den Aufbau nichtöffentlicher Tankinfrastruktur durch das Förderprogramm klimaschonende Nutzfahrzeuge und Infrastruktur (KsNI) seit 2021. Aktuell sind weiterhin vereinzelt Länderförderungen in der Umsetzung aber es werden **keine** weiteren Förderungen des Bundes geplant.

Es ist für den Betrieb der Wasserstoff-Tankstellen essenziell, dass Infrastruktur und Fahrzeuge synchron gefördert werden, um mit dem Aufbau der Infrastruktur auch die Abnahme des Wasserstoffs zu sichern.

Im Kern regelt die „Alternative Fuels Infrastructure Regulation“ (AFIR) den Rahmen für den Aufbau einer grenzüberschreitenden und nutzerfreundlichen Ladeinfrastruktur für sämtliche straßenbasierte Verkehrsträger. Nach der AFIR-Einigung über ein grobes Wasserstoff-Tankstellennetz konnte nun endlich Anfang 2024 mit der konkreten Umsetzung gestartet werden. In der AFIR ist alle 200 km eine Tankstelle für grünen Wasserstoff, mit einer Mindestkapazität von 1 t/Tag für alle Straßenverkehrsträger, vorgesehen. Diese Einigung berücksichtigt nicht die Mindestanforderungen der Industrie. Es sollte vielmehr entlang der europäischen Verkehrsnetze (TEN-T) bis Ende 2027 alle 100 km eine H₂-Tankstelle errichtet werden – mit einer Mindestkapazität von 2 t/Tag und mindestens einer 700-bar-Zapfsäule. Auf den TEN-T-Kernrouten sollten bis 2030 mind. 3,5 t H₂ vorgehalten werden. D.h. mit der AFIR-Einigung ist das EU-Wasserstoff-Tankstellennetz sehr grobflächig ausgelegt und nicht ausreichend definiert für den Hochlauf der Wasserstoff-Mobilität. Wichtig ist auch noch anzumerken, dass innerhalb der AFIR in Deutschland nur 110 H₂-Tankstellen am TEN-V Kernnetz (32 Standorte) und an städtischen Knoten (78 Standorte) entstehen.

Diese Standorte stellen ca. 30.000 t H₂/Jahr bereit und decken damit nur einen geringen Teil der geforderten 2 Mio. t H₂/Jahr ab.

Hohe Betriebskosten und die derzeitige geringe Auslastung führen dazu, dass viele Tankstellen langfristig nicht kostendeckend betrieben werden können. Nach AGVO^{15/} und KUEBLL¹⁶ ist der beihilferechtliche Rahmen gegeben. Förderungen der Betriebs- und Investitionskosten sind

¹⁵ Allgemeine Gruppenfreistellungsverordnung (AGVO)

¹⁶ Leitlinien für Klima-, Energie- und Umweltbeihilfen (KUEBLL)

nicht generell unzulässig.¹⁷ Hieraus ergibt sich die rechtliche und regulatorische Möglichkeit, Betriebskostenförderungen für Tankstellen umzusetzen und den Hochlauf der H₂-Infrastruktur zu unterstützen. Der Mangel an Flächen für die Betankungsinfrastruktur entlang der Autobahnen ist ein weiteres zentrales Problem. Neben der Zurverfügungstellung neuer Flächen entlang der Ten-T-Korridore plädieren wir für eine Anpassung der Vorgaben für Stellplätze an Autohöfen, um erneuerbare Tank- und Ladeinfrastruktur zu errichten. Hier gibt es strenge Einschränkungen durch die VwV StVO, d.h. bei einer Unterschreitung von 100 Stellplätzen für schwere Nutzfahrzeuge verliert der Autohofbetreiber das Recht, den Autohof an der Autobahn zu beschildern. Damit gehen Umsatzeinbußen von 20 bis 30 % einher. Deshalb stehen diese Flächen aktuell nicht für die Errichtung von H₂-Infrastruktur zur Verfügung.

Die Bundesregierung muss koordiniert mit der Autobahn GmbH Flächen für Wasserstoff-Tankstellen zur Verfügung stellen. Die Nachfrage nach H₂-Fahrzeugen ist nur gegeben, wenn auch die öffentlichen Wasserstoff-Tankstellen vorhanden sind. Gleichsam muss die Nutzung durch vorhandene öffentliche H₂-Tankstellen praktikabel und für die Anwender:innen sicher sein.

Verlässlicher Fahrplan bei bestehenden Pipelines

Mit der Genehmigung zum Wasserstoff-Kernnetz im Oktober 2024 werden die größten Industriestandorte Deutschlands mit Wasserstoff versorgt. Das ist ein wichtiger Schritt für eine klimaneutrale sowie zukunftsfähige Industrie und schafft Planungssicherheit für alle Beteiligten:

23

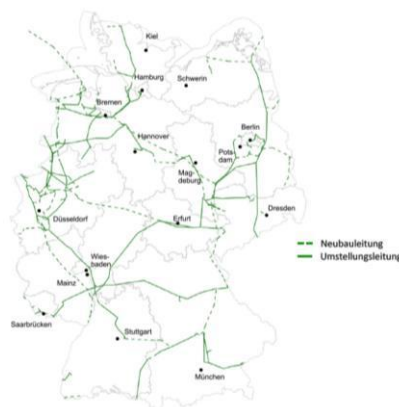


Abbildung 13: Wasserstoffkernnetz
Quelle: Bundesnetzagentur¹⁸

¹⁷ Quelle: Analyse der rechtlichen Rahmenbedingungen für den Markthochlauf der Brennstoffzellenmobilität im Verkehrssektor auf Basis von grünem Wasserstoff, bbh

¹⁸ Link zur Quelle: <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/Kernnetz/start.html>

Es umfasst 9.040 km Gesamtlänge, wovon 60 % bestehende Gasleitungen auf Wasserstoff umgestellt werden und 40 % neu gebaut werden.

Die ersten Inbetriebnahmen erfolgen schon im Q02/25 und sollen gesamtheitlich in 2032 abgeschlossen sein. Kritisch ist, dass der Gesetzesentwurf in keiner Weise auf die Bedürfnisse im Verkehrssektor eingeht.

Der §28r Abs. 4 lit. c) EnWG-E sollte dahingehend ergänzt werden, dass als Beispiel für Projekte mit überregionalem Charakter zur Schaffung eines deutschlandweiten Wasserstoffnetzes auch der Anschluss von großen Nachfragern aus dem Verkehrssektor genannt wird. Zusätzlich wäre eine Anbindung regionaler netzdienlicher Elektrolyseure an das Kernnetz, z.B. durch die Förderung regionaler Verteilnetze zugleich sinnvoll.

Importstrategie / EU-Wasserstoffunion

Die [Wasserstoff-Importstrategie der Bundesregierung](#) aus Juni 2024 zielt darauf ab, die Versorgung mit grünem Wasserstoff zu sichern, indem Partnerschaften mit globalen Lieferanten ausgebaut und die Infrastruktur für den Import gestärkt werden. Die Strategie fördert den Import über Pipelines, berücksichtigt geopolitische Risiken und setzt auf Transparenz und langfristige Handelsabkommen. Ziel ist eine nachhaltige und resiliente Energieversorgung für Deutschland und die EU. Leider gibt es ein aktuelles Lieferproblem: Weder Norwegen noch Dänemark werden absehbar Wasserstoff zuliefern. Unsicher ist auch, wie es bei anderen potenziellen Lieferanten aussieht.

24

Der Aufbau einer europäischen, grünen, wettbewerbsfähigen und sicheren Wasserstoffunion muss vorangetrieben werden. Unter der Berücksichtigung der Ausgangslage, der Klimaziele und einer weiterhin starken sozialen Marktwirtschaft, muss eine deutsche Wasserstoff-Importstrategie folgende Punkte umfassen:

- Energie- und Wasserstoffpartnerschaften als Grundlage für Handelsbeziehungen

Energie- und Wasserstoffpartnerschaften sollten in verbindliche und langfristige Handelsbeziehungen ausgeweitet werden. Diese Vereinbarungen müssen transparent und mit klaren Zeitplänen versehen sein, um Planungssicherheit für alle Beteiligten zu schaffen. Dabei sollte die „europäische Option“ für den Wasserstoffimport – also die Kooperation unter den Mitgliedstaaten der Europäischen Union – Priorität haben. Ergänzt werden sollte dies durch ausgewählte außereuropäische Partner, deren geostrategische Bedeutung für die EU von Bedeutung ist und die in der Lage sind, dauerhaft und verbindlich substantielle Mengen an grünem Wasserstoff herzustellen und in die EU zu exportieren. Besonders wichtig ist die

politische Unterstützung von grenzüberschreitenden Projekten, die den Bedarf an grünem Wasserstoff bis 2050 decken sollen.

- Bevorzugung von Pipeline-Importen und Infrastrukturentwicklung

Der Import von grünem Wasserstoff über Pipelines sollte als bevorzugte Option verfolgt werden. Diese Methode bietet langfristig wirtschaftliche Vorteile und eine erhöhte Versorgungssicherheit, insbesondere wenn sie in die bestehende europäische Infrastruktur integriert wird. Bei der Auswahl von Importpartnern müssen zudem sicherheitsrelevante und geopolitische Aspekte berücksichtigt werden, um die Stabilität der Lieferketten zu gewährleisten. Die Pipeline-Option bietet auch die Möglichkeit, den Wasserstoff effizient, kostengünstig und in großen Mengen zu transportieren, was für die europaweite Dekarbonisierung des Verkehrs, Industrie- und Energiesektors von zentraler Bedeutung ist.

- Ausbau der nationalen und europäischen Infrastruktur

Ein weiterer zentraler Punkt der Importstrategie ist der Ausbau der Infrastruktur für den Wasserstofftransport, sowohl auf nationaler als auch auf innereuropäischer Ebene. Dazu gehört die Schaffung von Wasserstoff-Pipelines, -Speichern und -Tankstellen, die ein funktionierendes und resilientes System für den Import und die Verteilung von grünem Wasserstoff ermöglichen. Gleichzeitig muss sichergestellt werden, dass auch die Produktion von Wasserstoff in der EU verstärkt wird, um die Importabhängigkeit in langfristiger Perspektive zu reduzieren. Eine Anbindung regionaler netzdienlicher Elektrolyseure an das Kernnetz, z.B. durch die Förderung regionaler Verteilnetze wäre zugleich sinnvoll.

25

- Wertschöpfungsketten und Souveränität der EU

Die Erhaltung von Wertschöpfungsketten innerhalb der EU und Deutschlands muss in der Importstrategie eine zentrale Rolle spielen. Insbesondere bei Wasserstoff-Derivaten, wie etwa Ammoniak oder synthetischen Kraftstoffen, ist es wichtig, die gesamte Wertschöpfungskette innerhalb Europas zu integrieren, um die Souveränität und Resilienz zu wahren. Die Importstrategie sollte daher nicht nur den reinen Wasserstofftransport, sondern auch die Herstellung und Verarbeitung von Wasserstoff-Derivaten umfassen.

- Geopolitische Stabilisierungsfaktoren

Der Wasserstoffhandel könnte als Mittel zur geopolitischen Stabilisierung dienen, indem er neue Partnerschaften mit Ländern in Nordafrika, dem Nahen Osten und anderen Regionen ermöglicht. Diese Partnerschaften sollten nicht nur auf wirtschaftliche, sondern auch auf

politische Stabilität abzielen, um die Versorgungsrouten für grünen Wasserstoff langfristig abzusichern und die europäische Energieversorgung zu diversifizieren.

Die Wasserstoff-Importstrategie der Bundesregierung sollte darauf ausgerichtet sein, die europäische Wasserstoffunion zu stärken, die Wettbewerbsfähigkeit der EU auf globaler Ebene zu sichern und gleichzeitig die notwendige Infrastruktur für den Hochlauf der grünen Wasserstoffwirtschaft zu schaffen. Dabei muss ein ausgewogenes Verhältnis zwischen regionalen und internationalen Partnerschaften sowie zwischen technologischer Innovation und geopolitischer Verantwortung gewahrt bleiben.

3.3. Fahrzeughersteller: Wasserstoff-Mobilität hochfahren

Auf der diesjährigen **IAA - TRANSPORTATION 2024** zeigten viele Fahrzeug-Hersteller Wasserstoff-Lösungen und verdeutlichten, dass die Technologie vorhanden ist. Mehrere Hersteller und Zulieferer präsentierten marktreife Lösungen, die das Potenzial haben, eine breite, emissionsfreie Mobilität im Güterverkehr und in anderen Bereichen zu ermöglichen.

Die Veranstalter betonten, dass die große Anzahl an Testfahrten mit emissionsfreien Fahrzeugen das steigende Interesse der Industrie und der Verbraucher widerspiegelte. Mehr als 6.300 Testfahrten mit alternativen Antrieben, darunter auch Wasserstoff, zeigten die Bereitschaft zur Anwendung dieser Technologien in der Praxis.

26

Insgesamt wiesen die vorgestellten Entwicklungen und das große Interesse darauf hin, dass die Technologie nun reif sei, um die Hürden für eine nachhaltige Mobilitätswende zu überwinden. Die Messe demonstrierte auch die Bedeutung einer guten Infrastruktur und kontinuierlichen Zusammenarbeit zwischen Herstellern, Zulieferern und politischen Entscheidungsträgern, um die notwendige Infrastruktur auszubauen und Wasserstoffmobilität langfristig im Alltag zu etablieren. Nun muss der Weg für die breite Einführung geebnet werden. H₂-Fahrzeuge mit grünem Wasserstoff bieten ein großes Potenzial zur Reduzierung von CO₂-Emissionen im Verkehrssektor. Das Nutzfahrzeuge-Segment, das für über ein Drittel der Verkehrsemissionen verantwortlich ist, benötigt einen glaubwürdigen und zielgerichteten Pfad zur Dekarbonisierung. Dies bietet Deutschland die Möglichkeit, einen Leitmarkt für Wasserstoffmobilität aufzubauen und globale Standards zu setzen. Die Logistikbranche betrachtet den Einsatz von Nutzfahrzeugen mit BZ- oder H₂ ICE-Antrieb, speziell im Langstreckenbetrieb, als eine wesentliche Lösung.

Mit der H₂-Mobilität im Straßengüterverkehr in Deutschland und Europa können die Klimaziele für 2030 im Schwerlastverkehr effizient und nachhaltig erreicht werden. Der Einsatz von Wasserstoff gewährleistet zudem die witterungsunabhängige ganzjährige Verfügbarkeit von erneuerbaren Energien und trägt so zur Sicherung der Energieversorgung von Wirtschaft und Bevölkerung bei. Daher muss der Absatz von H₂-Fahrzeugen in den nächsten Jahren signifikant gesteigert werden. Nur so können Deutschland und Europa ihre Klimaziele unter

Berücksichtigung der Marktbedürfnisse erreichen und sich zum globalen Leitmarkt und führenden Produktionsstandort für die Wasserstoffmobilität entwickeln.

Auf der diesjährigen **BMDV-Fachkonferenz für klimafreundliche Nutzfahrzeuge (Nov. 2024)** wurden die wichtigen Ergebnisse der Clean Room Gespräche mit den Fzg-Herstellern präsentiert. Im Vergleich zu den Clean Room Gesprächen 2022 haben sich die Antriebsstrategien der Nutzfahrzeughersteller ausdifferenziert. Batterie und Brennstoffzelle stehen zwar weiterhin im Mittelpunkt der Strategien, werden aber um Wasserstoffverbrenner sowie im Einzelfall Plug-in-Hybridantriebe erweitert.

Der Einsatz von Wasserstoff im bekannten und für den neuen Kraftstoff zu optimierenden Verbrennungsmotor ist die auffälligste Erweiterung des Antriebsportfolios mehrerer Hersteller im Vergleich zu 2022. Insgesamt liegt danach der Anteil der mit Wasserstoff angetriebenen Fahrzeuge mit Brennstoffzelle und Verbrennungsmotor im Jahr 2030 bei knapp 20 % und damit leicht höher. Der gegenüber 2022 leichte Rückgang bei den BZ-Lkw im N3-Sektor, wird dabei durch den Zuwachs bei Wasserstoffverbrennern, die 2022 noch keine nennenswerte Rolle spielten, überkompensiert. Begründet wird dies mit zwei Entwicklungen: Zum einen ist der Wasserstoffverbrenner bei der aktuellen Novellierung der EU-CO2-Flottenzielwerte unter bestimmten Bedingungen als emissionsfreier Antrieb anerkannt worden. Zum anderen verzögert sich die Technologie- und Marktreife der Brennstoffzelle für den Einsatz im Lkw bis zum Ende dieses Jahrzehnts.

27

Allgemein wurde deutlich, dass bis zum Jahr 2030 **knapp 70 %** der Neuzulassungen bei schweren Lkws mit Batterie oder Wasserstoff auf deutschen Straßen fahren:



Abbildung 14: Prognostizierte N3-Absatzzahlen in Deutschland
Quelle: NOW GmbH

Ein ähnliches Bild zeichnete sich bei den Absatzzahlen für schwere Nutzfahrzeuge in Europa. Knapp die Hälfte der Neufahrzeuge fahren im Jahr 2030 emissionsfrei:

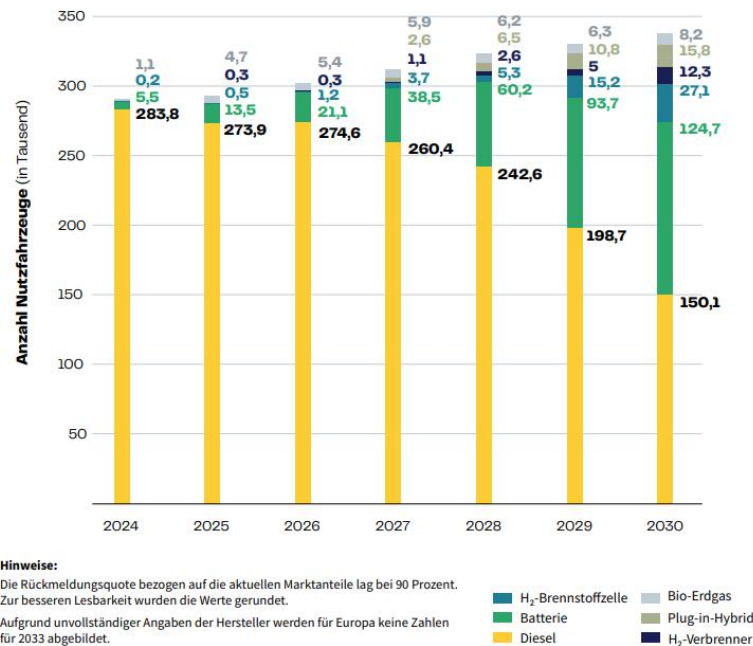


Abbildung 15: Prognostizierte N3-Absatzzahlen in Europa
 Quelle: NOW GmbH

Die Informationen zu den geplanten Absatzzahlen der Fzg-Hersteller in den kommenden Jahren und den dahinterliegenden strategischen Ausrichtungen wurden genutzt, um die bisherigen Erkenntnisse zu aktualisieren. Die an den neuerlichen Clean Room-Gesprächen beteiligten Hersteller repräsentieren über 95 % des Marktes für schwere Nutzfahrzeuge der EG-Fahrzeugklasse N3 (>12 t) in Deutschland.

Handlungsempfehlungen Fahrzeughersteller

Im Folgenden werden die ersten sechs Handlungsempfehlungen der Arbeitsgruppe Fahrzeughersteller (FZG-Hersteller) vorgestellt, welche die zügige Einführung und den Hochlauf von Wasserstoff-basierter Mobilität sicherstellen sollen:

Anpassung der ADR für den Transport von Wasserstoff im Straßenverkehr

Die ADR¹⁹ (auf Deutsch: Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße) wurde in 2023 für Gefahrguttransporte mit Batterie Electric Vehicle (BEV) angepasst. Bedauerlicherweise können bislang lediglich eine geringe Anzahl von

¹⁹ « Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route »

Herstellern die technischen Vorgaben umsetzen. Im September 2023 wurde auf EU-Ebene eine Grundsatzentscheidung getroffen, dass Gefahrgut ab dem 01.01.2025 mit emissionsfreien Antrieben transportiert werden darf. Damit ist die gesetzliche Grundlage gegeben, muss aber auch im Jahr 2024/25 auf EU-Ebene begleitet werden. Wichtig ist zu erwähnen, dass dafür in Deutschland ab 01.01.2025 in diesem Bereich keine zusätzliche Verordnung benötigt wird.

Weiterhin wurden im Mai 2024 die technischen Anforderungen für die BZ-Fahrzeuge final abgestimmt. Damit können BZ-Fahrzeuge, welche die neuen technischen Rahmenbedingungen einhalten, ab dem 01.01.2025 für den Transport von grünem Wasserstoff eingesetzt werden. Die FZG-Hersteller der Fahrzeugtypen AT/FL sind nun in der Pflicht, die technischen Lösungen zu finden und BZ-Nutzfahrzeuge für den Transport von grünem Wasserstoff anzubieten.

Die Beförderung gefährlicher Güter mit BZ-Nutzfahrzeugen ist das letzte Puzzleteil um CO₂-Neutralität über die ganze Wasserstoff-Wertschöpfungskette im Mobilitätsbereich anbieten zu können und schließt so den Kreis des 100 % klimafreundlichen Verkehrssektors.

Um Prüfprozesse, wie etwa für H₂-Trailer, effizienter zu gestalten und das notwendige Sicherheitsniveau zu gewährleisten, sind planungsbegleitende Sicherheitsschulungen und -beratungen für Hersteller von zentraler Bedeutung. Es wird empfohlen, sich für eine gesetzlich verpflichtende Durchführung solcher Schulungen einzusetzen.

29

Seriengenehmigungen bei Längenänderung im §70 StVZO verankern

Aktuell erhalten umgerüstete BZ-Lkws aufgrund der technisch bedingten Überschreitung der maximal zulässigen Gesamtlänge um bis zu 900 mm nur eine Einzeltypenzulassung (bei der Verwendung von Standardcontainer).

Der Gesetzgeber sollte für Längenänderungen bei der Umrüstung von fossilen Antrieben auf BZ-Lkw eine Ausnahmeregelung schaffen. Diese könnte sich bspw. an den bestehenden Ausnahmen für Windleiteinrichtungen oder den Lang-LKW orientieren.

Um Fahrzeugeinzeltypenzulassungen unter Wahrung der notwendigen Sicherheitsaspekte zeiteffizienter zu gestalten, ist es unabdingbar, die Digitalisierung der derzeit bestehenden Vorgänge und Prozesse weiter voranzutreiben.

Für einen schnelleren Markthochlauf der Fahrzeuge ist eine Änderung des Gesetzes §32 StVZO, im Sinne der Gründe zur Verordnung EU2019/1892, in Bezug auf die Gesamtlänge

erforderlich. Ein erster Schritt ist ein formeller Kriterienkatalog zur Erteilung einer Sondergenehmigung für die Überlänge für bis zu 5.000 Wasserstoff-Lkw als anfängliche Übergangslösung. Für eine größere Anzahl gleicher, also in Serie gefertigter Fahrzeuge, könnte damit eine Kleinseriengenehmigung mit Kriterienkatalog erwirkt werden.

Das gibt den Fahrzeugherstellern und Werkstätten Planungssicherheit für den schnelleren Wasserstoff-Hochlauf und ersetzt die zeitlich stark belastenden Begutachtungszeiten für Einzelfahrzeug-Genehmigungen.

Diese beschleunigte Wirkung entfaltet sich hiermit aber nur in Deutschland. Zusätzlich muss eine europäische Änderung der VO(EU) 2021/535 in Betracht gezogen werden. Aktuell gibt es zwar die Möglichkeit der Ausnahme nach §70 StVZO, aber hier entscheiden die Länder und es wäre nur ein Konsens auf Länder-Ebene erreicht. Eine Anpassung des §32 StVZO ist aufgrund der EU-Gesetzgebung schwer denkbar.

Straßenbelastung: Zusatzförderungen von Gewichtspotenzialen des BZ-Lkw

Die Gewichtspotenziale des BZ (FCEV)-Lkw gegenüber Battery Electric Vehicle (BEV)-Lkw sollten hinsichtlich des zunehmenden Gesamtverkehrs gefördert werden.

30

Der FCEV – Lkw hat gegenüber dem BEV-LKW hinsichtlich der max. Achslasten einen entscheidenden Vorteil. Logistiker, welche FCEV-Lkw für den Warentransport einsetzen, überschreiten **nicht** die max. zulässigen Achslasten und schonen damit signifikant Straßen und Brücken.



Abbildung 16: Straßenbelastung verschiedener Antriebsarten
Quelle: Eigene Darstellung DWV

Die Bundesregierung wird dazu aufgefordert, eine Berücksichtigung der geringeren punktuellen Achslast in der Förderung von BZ (FCEV) – Lkw für eine verbesserte Infrastruktur mit aufzunehmen.

Zusatzförderung zur Entwicklung von Brennstoffzellen

Beim weiteren Hochlauf von Brennstoffzellen für Fahrzeuganwendungen gibt es noch signifikanten Entwicklungsbedarf für den Massenmarkt. Folgende Themen müssen optimiert werden:

- verbesserter H₂ Verbrauch
- erhöhte Leistungsdichte
- verringerter Kühlungsbedarf
- kompaktere Abmaße
- erhöhte Laufleistung
- reduzierte Abwärme
- geringeres Gewicht
- weniger Komplexität

Beim weltweiten Einsatz greifen damit die Skaleneffekte und sinken CAPEX-Kosten. Für die TCO-Betrachtung der Spediteure ist es von besonderer Wichtigkeit.

31

Hierzu ist die gezielte Förderung von Forschungsvorhaben zur Weiterentwicklung der Brennstoffzelle notwendig.

Förderung von Wasserstoff-Speichern im Fahrzeug

Kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff (CFK) als Material für die Hochdrucktanks in Fahrzeugen besitzen eine schlechte CO₂-Bilanz: laut der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) wird bei der Produktion eines CFK-Wasserstoff-Druckspeichers bis zu 2,5 Tonnen CO₂ freigesetzt.²⁰ Hinzukommt, dass diese CFK-Produktion der Flaschenhals für den Hochlauf der Wasserstoff-Mobilität ist. Die Weiterentwicklung der Sicherheitsanforderungen und Etablierung einer eigenständigen Rechtsvorschrift für die periodisch technische Überwachung von wasserstoffspezifischen Komponenten ist hierbei von besonderer Bedeutung. Die Forschung und Entwicklung von neuen Wasserstoff-Speichern ohne CFK-Materialien müssen daher gezielt gefördert werden.

²⁰ Quelle : <https://www.bam.de/Content/DE/Pressemitteilungen/2023/Energie/2023-07-14-wasserstoff-co2-bilanz.html>

Aktuell gibt es eine Bundesförderung für Industrie und Klimaschutz. Sie läuft bis 2030 und übernimmt 30-60 % der CAPEX-Kosten. Bedingung ist die THG-Einsparung > 40 % für Dekarbonisierungsvorhaben.²¹

Die CO₂-Optimierung ist im BIK-Fördervorhaben förderfähig, sofern sie neue Investitionen beinhaltet und eine Reduzierung der Scope-1-THG-Emissionen um 40 % erreicht wird. Sofern das Unternehmen, das die Optimierung durchführt, nicht mit dem Hersteller der Behälter identisch ist, bestehen bestimmte Modelle, in denen beide Parteien am Vorhaben teilnehmen können, beispielsweise durch Einbindung eines Partnerunternehmens als Unterauftragnehmer.

Weiterentwicklung der Sicherheitsanforderungen

Die regulativen Rahmenbedingungen gilt es auch im Hinblick auf die Sicherheitsforderungen entsprechend anzupassen. Im Fokus steht hier die Weiterentwicklung der Sicherheitsanforderungen für H₂-Hochdruckspeicher und -antriebe für Transportsysteme. Wesentlich ist die Etablierung einer eigenständigen Rechtsvorschrift für die periodisch technische Überwachung von Wasserstofffahrzeugen und ihrer wasserstoffspezifischen Komponenten, um die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften zu gewährleisten.

3.4. Nutzer – Versorgungssichere Logistik in Aktion

32

Mit Blick auf die verschiedenen Nutzergruppen werden in dieser Arbeitsgruppe derzeitige und künftige Anforderungen an Infrastruktur und Wasserstoff-Fahrzeuge sowie weitere Anwendungs- und Einsatzbereiche erarbeitet.

Die Förderung von klimafreundlichen Nutzfahrzeugen war innerhalb der Legislaturperiode von entscheidender Bedeutung. Auf der diesjährigen BMDV – Fachkonferenz für klimafreundliche Nutzfahrzeuge zeigte die NOW GmbH aktuelle KSNi-Förderzahlen. Grundlegend gab es Bewilligungen von rund 940 Mio. EUR für 6.600 Nutzfahrzeuge, ca. 1.200 Ladestandorte und 17 nicht-öffentliche H₂-Tankstellen. Weiterhin gab es 2.600 Bewilligungen in der schweren N3-Fahrzeugklasse. Über 6.100 (93 %) der geförderten Nutzfahrzeuge waren batterieelektrisch und rund 400 Brennstoffzellen – Nutzfahrzeuge. Bereits 4.000 klimafreundliche Nutzfahrzeuge sind bereits auf der Straße und helfen bei der Dekarbonisierung des Verkehrssektors.

²¹ Quelle: <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Bund/BMWi/bundesfoerderung-decarbon-bik-Mod1.html>

Es gab auch Erkenntnisse über die unterschiedlichen drei Gewichtsklassen. Die N1-Klasse wurde nur marginal gefördert, die N2-Klasse wurde mittelmäßig mit 25-40 % vor allem innerhalb der letzten 12 Monaten gefördert und die N3-Klasse wurde mit bis zu 90 % durchgehend sehr stark gefördert:

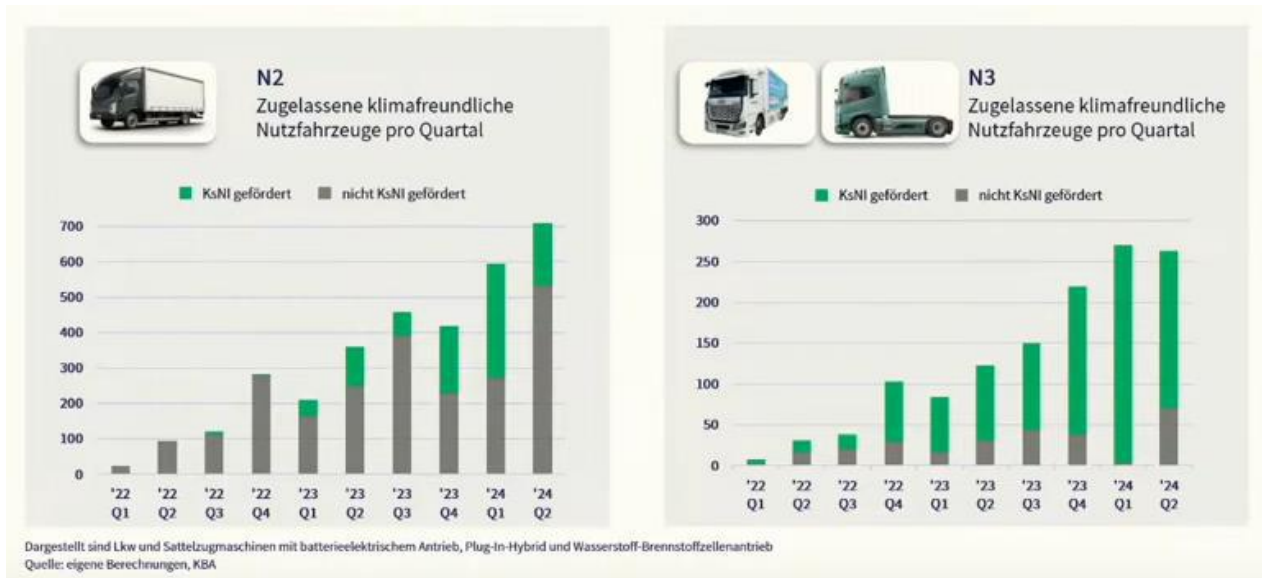


Abbildung 17: Neuzulassungen im N2 und N3 Fahrzeugsegment
Quelle: NOW GmbH

Handlungsempfehlungen Nutzer

Im Folgenden werden die vier Handlungsempfehlungen der Arbeitsgruppe Nutzer vorgestellt, welche den Nutzern von Wasserstoff-Fahrzeugen den risikoarmen Einstieg in die Wasserstoffmobilität ermöglichen sollen:

Betriebsförderung von emissionsfreien Fahrzeugen

Zur effizienten Förderung der Wasserstoff-Technologie im Nutzfahrzeugsektor schlagen wir vor, dass Förderprogramme für BZ- oder H₂ ICE-Lkws an den realisierten Emissionsminderungen ausgerichtet werden. Ziel ist es, durch marktwirtschaftliche Anreize den Betrieb von BZ- oder H₂ ICE-Lkws zu steigern und damit einen erheblichen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele im Verkehrssektor zu leisten.

Marktwirtschaftliche Förderung durch Ausschreibungen

Wir empfehlen eine marktwirtschaftliche Förderung, bei der die Höhe der Förderung an die jährlich realisierte Laufleistung der Fahrzeuge gekoppelt ist. Diese Maßnahme sollte so gestaltet sein, dass die Bundesregierung jährlich bis 2030 den Betrieb von H₂-Lkw über eine Nutzungsdauer von jeweils mindestens sieben Jahren ausschreibt. Ziel dieser Ausschreibungen ist es, den Betrieb von mindestens 220.000 H₂-Lkw (N3/>12t) bis 2030 zu ermöglichen und so einen bedeutenden Beitrag zur CO₂-Reduktion im Schwerlastverkehr zu leisten.

Die marktwirtschaftliche Ausschreibung bringt mehrere Vorteile mit sich. So werden die Bieter durch den Wettbewerb dazu motiviert, möglichst günstige Gebote abzugeben, was zu einer Minimierung der Anschaffungs- und Betriebskosten führt. Dies wiederum fördert die schnelle Skalierung der Technologie und sorgt dafür, dass H₂-Lkw für Speditionsunternehmen und andere Transportdienstleister eine attraktive Option wird.

Synergieeffekte und wirtschaftliche Optimierung

Durch die Wettbewerbssituation entstehen zudem Synergieeffekte, die im volkswirtschaftlichen Interesse liegen. Um kostengünstige Angebote abgeben zu können, werden die Bieter bestrebt sein, die Kosten für die Anschaffung und den Betrieb der Fahrzeuge zu minimieren. Dies führt zu einer kostengünstigen Bereitstellung von H₂-Lkw, was sich positiv auf den gesamten Wasserstoff-Wertschöpfungsprozess auswirkt.

34

Zudem hat die marktwirtschaftliche Ausschreibung positive Auswirkungen auf den Betrieb der Infrastruktur, insbesondere von Elektrolyseuren und Tankstellen. Die Bieter werden bestrebt sein, diese Infrastruktur möglichst effizient zu nutzen, etwa durch die Doppelnutzung von Tankstellen oder durch einen systemdienlichen Betrieb, bei dem auch die Lasten der Energieerzeugung und -verteilung optimiert werden. Hierdurch kann die Infrastruktur besser ausgelastet und langfristig wirtschaftlicher betrieben werden. Die Multi-Use-Funktionalität von Wasserstoff-Infrastrukturen, etwa durch die Bereitstellung von grünem Wasserstoff für andere Sektoren wie die Industrie, könnte ebenfalls vorangetrieben werden.

Transparenz und Effizienzprüfung

Ein wichtiger Bestandteil dieses Fördermechanismus ist die regelmäßige und transparente Prüfung der realisierten Emissionsminderungen. Diese sollten jährlich dokumentiert und überprüft werden, um sicherzustellen, dass die Fördergelder effizient eingesetzt werden und die angestrebten Klimaziele erreicht werden, ohne dabei zusätzliche bürokratische Hürden aufzubauen. Es wäre sinnvoll, klare Kriterien für die Emissionsminderung sowie für die

Effizienz der Fahrzeugflotten und den Betrieb der Ladeinfrastruktur festzulegen. Dies garantiert, dass die Maßnahmen nicht nur die Anzahl der Fahrzeuge steigern, sondern auch die tatsächliche Reduktion von CO₂-Emissionen vorangetrieben wird.

Zukunftsperspektiven und Anpassungen

Da der Markt für H₂-Lkw noch in der Anfangsphase steckt, sollten die Fördermaßnahmen flexibel und anpassungsfähig gestaltet werden. Der kontinuierliche Dialog mit den beteiligten Akteuren – von Fahrzeugherstellern über Spediteure bis hin zu Infrastrukturbetreibern – ist daher unerlässlich, um das Programm laufend zu optimieren und auf technologische sowie wirtschaftliche Entwicklungen schnell reagieren zu können.

Genauer zur Ausgestaltung des Betriebsförderprogramms finden Sie im Abschnitt 4.

Zielorientierte Vorschläge zur EU-Maut ab 2024

Die Lkw-Maut hat sich in der Vergangenheit bereits als wirksamer Hebel für eine Lkw-Flottenerneuerung erwiesen. Die neue Einführung der CO₂-Lkw-Maut um zusätzliche 200 EUR/CO₂ t seit dem 01.12.2023 für Fahrzeuge über 7,5 Tonnen ist sehr zu begrüßen. Eine CO₂-Komponente in der Lkw-Maut schafft verbesserte Anreizstrukturen für eine Flottenmodernisierung in Richtung CO₂-Effizienz: Die Kostenbelastung steigt nicht wie bislang weitestgehend pauschal, sondern vielmehr möglichst präzise entlang des CO₂-Ausstoßes.

35

Auch müssen die zu erwartenden Mautkosten über den gesamten Nutzungszeitraum der Fahrzeuge planbar sein, um hier Sicherheit bei den Gesamtkosten der Produkte während deren Lebenszyklus (Total Cost of Ownership – TCO) zu gewährleisten.

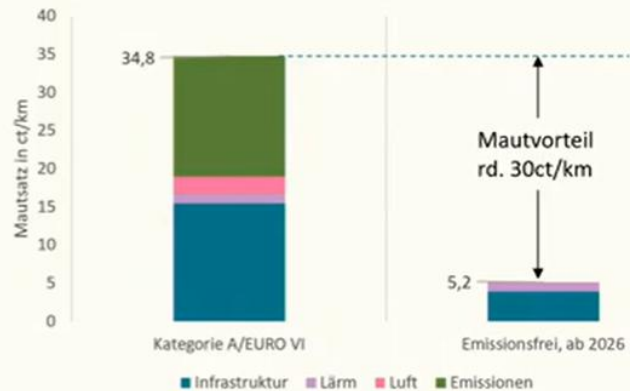
Emissionsfreie Nutzfahrzeuge sind 2024 und 2025 von der CO₂-EU-Maut befreit. Ab dem 01.01.2026 müssen für emissionsfreie Nutzfahrzeuge ab 4,25 t nur 25 % des Mautteilsatzes entrichtet werden.

Hierbei ist es wichtig, die NOW GmbH zu erwähnen. Sie untersuchte im Laufe des Jahres 2024 die Einsparungen mit fossilfreien Transporten ohne eine Verschiebung der 100%-CO₂-EU-Maut-Befreiung. Dabei kam heraus, dass Logistiker, welche weiterhin ab 2026 auf klimaneutrale Transporte setzen, rund 30 Cent/km gegenüber fossilen Transporten einsparen. Bei einer LKW - Jahresleistung von 100.000 km/a wären das 30.000,- EUR:

CO₂-differenzierte Lkw Maut ab 2026

➔ Auch ab 2026 bietet die CO₂-differenzierte Lkw-Maut dauerhaft hohe Vorteile

- Mautteilsatz für Infrastruktur um 75 % reduziert
- Mautteilsätze für Luftverschmutzung und Lärmbelastung je Emissionsklasse
- Mautersparnis eines Lkw >18 t ggü. Diesel-Lkw (Euro 6) von rund 30 ct je km mautpflichtiger Strecke



Quelle: Eigene Berechnungen, Mautsätze aus: Drittes Gesetz zur Änderung mautrechtlicher Vorschriften vom 21.11.2023

Bundesministerium für Digitales und Verkehr | Regulatorischer Rahmen für den klimaneutralen Gütertransport | 12.11.2024 | 6

Abbildung 18: Einsparung CO₂-differenzierte Maut
Quelle: BMDV, 2024

Die Bundesregierung wird dazu aufgefordert, langfristige Maßnahmen für emissionsfreie Nutzfahrzeuge zu ergreifen und dabei den reduzierten Mautteilsatz von 25 % langfristig zu verlängern.

36

Vorgaben zur CO₂-Reduzierung vom Bund für Städte

Jede Verbesserung der Luftqualität trägt dazu bei, das Gesundheitsrisiko für die Gesamtbevölkerung zu reduzieren. Die Vorteile der von der EU-Kommission vorgeschlagenen Reduktion von Schadstoffen wie Feinstaub sind klar erkennbar, auch wenn die Richtwerte der Weltgesundheitsorganisation (WHO) in der überarbeiteten Luftqualitätsrichtlinie noch nicht erreicht werden. Zusätzlich zu den bereits bestehenden Alarmschwellen für Ozon, SO₂ und NO₂ sieht der Vorschlag der EU-Kommission nun auch Alarmschwellen für die Partikel Durchmesser PM10 und PM2.5 vor. Diese Schwellen dienen dem Schutz der gesamten Bevölkerung sowie gefährdeter und besonders empfindlicher Bevölkerungsgruppen vor kurzzeitig stark erhöhten Konzentrationen von Luftschadstoffen. Bei Überschreitung der Alarmschwellen wird die Öffentlichkeit über die Gesundheitsrisiken informiert und es werden gegebenenfalls kurzfristige Maßnahmen ergriffen, um die Schadstoffwerte zu senken.

Hier sind einige Praxisbeispiele, die zeigen, wie EU-Vorgaben zur CO₂-Reduzierung und die Einführung emissionsfreier Lieferzonen erfolgreich umgesetzt wurden:

1. **Emissionsfreie Lieferzonen in Amsterdam:** In Amsterdam gibt es seit einigen Jahren sogenannte „Zero Emission Zones“ für den innerstädtischen Lieferverkehr. Diese Zonen fördern emissionsfreie Fahrzeuge durch spezielle Zufahrtsrechte und Ladezonen. Speditionen und Logistikunternehmen haben dadurch eine feste Planungsgrundlage und wurden finanziell unterstützt, um ihren Fuhrpark auf emissionsfreie Technologien umzustellen. Die Maßnahme führte zu einer deutlichen Senkung von Feinstaub- und Stickoxidemissionen und diente als Modell für andere europäische Städte.
2. **Förderprogramme und grüne Zonen in Wien:** Wien hat grüne Zonen für emissionsarme Fahrzeuge geschaffen und bietet Unternehmen Fördermittel, um auf emissionsfreie Technologien umzusteigen. Die Stadt arbeitet eng mit dem Logistiksektor zusammen und bietet nicht nur finanzielle Unterstützung, sondern auch Zugang zu Wasserstofftankstellen und Ladeinfrastrukturen. Durch dieses Zusammenspiel wurde die Luftqualität deutlich verbessert, und Unternehmen erhielten eine zuverlässige Grundlage für Investitionen in saubere Technologien.
3. **Pilotprojekte mit „grünen Lieferkorridoren“ in Deutschland:** In Städten wie Hamburg und Berlin werden derzeit grüne Lieferkorridore getestet, die den emissionsfreien Transport von Waren im Stadtzentrum priorisieren. Für die Logistikbranche bedeutet dies eine sicherere Planungsgrundlage, da emissionsfreie Lieferzeiten und Korridore klar definiert sind. Die Stadt stellt die nötige Infrastruktur zur Verfügung, und Logistikunternehmen werden durch Förderprogramme bei der Umrüstung auf emissionsfreie Fahrzeuge, einschließlich Wasserstofffahrzeuge, unterstützt.

37

Diese Praxisbeispiele zeigen, wie klare Vorgaben und Fördermaßnahmen emissionsfreie Technologien unterstützen und gleichzeitig die Luftqualität verbessern können.

Der Gesetzgeber sollte auf verschiedenen Ebenen, angefangen bei Langstrecken bis hin zum städtischen Bereich, die Verfolgung von Klimazielen für emissionsfreie Transporte fördern. Eine Möglichkeit dazu wäre die Einrichtung von speziellen Lieferzonen. Dies würde den Speditionsunternehmen eine zuverlässige Planungsgrundlage bieten und gleichzeitig die Einführung von BZ- oder H₂ ICE- Technologien vorantreiben.

Zusatzförderung von Service-Centern

Um die spezifischen Gefährdungen beim Umgang mit BZ- oder H₂ ICE-Fahrzeugen im Betrieb und bei der Instandhaltung beurteilen zu können, ist es erforderlich, die Grundlagen der Wasserstofftechnik zu kennen. Dafür ist die Etablierung entsprechender Lehrgänge und die Aufnahme von H₂-Fahrzeug-Kenntnissen in die Mechatronik-Ausbildungen zu integrieren.

Hier einige praxisnahe Beispiele, die den Nutzen der Zusatzförderung für Service-Center und die Einbindung in die Mechatronik-Ausbildung anschaulich machen:

1. **Schulungszentrum für Brennstoffzellentechnik im Automobilsektor:** In Norwegen wurden spezielle Schulungszentren für Werkstatt- und Servicemitarbeiter etabliert, die sich ausschließlich auf Brennstoffzellentechnologie und Wasserstoffanwendungen im Automobilbereich konzentrieren. Durch die staatliche Förderung konnten innerhalb eines Jahres zahlreiche Techniker auf die spezifischen Anforderungen vorbereitet werden. Dieser Schritt reduzierte signifikant die Wartezeiten für Wartungen und Reparaturen und erhöhte das Vertrauen der Fahrzeughalter in die Wasserstofftechnologie.
2. **Zusatzförderung von Service-Centern zur Beschaffung von Wasserstoff-spezifischem Equipment:** In Kalifornien wird eine Förderstruktur bereitgestellt, die Service-Centern den Erwerb von Spezialwerkzeugen für H₂-Fahrzeuge erleichtert. Diese Förderung deckt etwa die Kosten für Wasserstoffsensoren, spezielle Ventilationssysteme und Schutzvorrichtungen ab, die für den sicheren Umgang mit Wasserstoff notwendig sind. In der Folge ist die Zahl der Service-Center, die H₂-Fahrzeuge warten und reparieren können, stark angestiegen.
3. **Kooperationsprojekte zwischen Werkstätten und Schulungsanbietern:** In Deutschland hat sich ein Netzwerk aus Werkstätten und Ausbildungszentren für Elektromobilität gebildet, das durch zusätzliche Fördermittel von Bund und Ländern unterstützt wird. Dieses Netzwerk bietet technisches Training und Sicherheitsschulungen für H₂-Fahrzeuge an, um das Servicepersonal auf Notfallverfahren und die sichere Handhabung von Wasserstoff vorzubereiten. Die positive Resonanz und steigende Teilnehmerzahlen zeigen, dass auch hier eine nachhaltige Förderung für den Aufbau des notwendigen Know-hows sorgt.

38

Jedes dieser Beispiele verdeutlicht, wie die Förderung einer umfassenden und spezialisierten Ausbildung den Hochlauf der Wasserstoffmobilität unterstützen kann.

Diese Zusatzförderungen für Service-Centern müssen vom Bund für den erhöhten Schulungshochlauf eingeplant werden. Auch Werkstätten müssen im Umgang mit H₂-Fahrzeugen geschult werden, um den Service an H₂-Fahrzeugen Reparaturen umsetzen zu können.

4. Vorschlag eines Betriebskostenförderprogramms (OPEX-Förderprogramm)

Um die Klimaschutzziele zu erreichen, muss der Markthochlauf emissionsfreier Wasserstofffahrzeuge im N3-Segment beschleunigt werden. Nutzfahrzeuge bieten aufgrund ihres hohen Schadstoffausstoßes ein großes Potenzial zur CO₂-Reduktion. Derzeit sind die Total Costs of Ownership (TCO) von H₂-Nutzfahrzeugen jedoch signifikant höher als bei Dieselfahrzeugen. CAPEX-Förderungen alleine schließen diese Kostenlücke nicht – eine gezielte Betriebskostenförderung (OPEX) ist erforderlich, um Investitionen in klimafreundliche Technologien zu fördern.

Das vorgeschlagene Programm unterstützt den Betrieb von bis zu 220.000 Wasserstoff-Lkw bis 2030 durch jährliche, wettbewerbsorientierte Ausschreibungen, in denen Förderungen an die Emissionsminderungen und die gefahrenen Kilometer gekoppelt werden. Ziel ist es, über eine Laufzeit von sechs Jahren eine Reduktion von bis zu 40 Mio. Tonnen CO₂ zu erreichen.

39

Vorteile des OPEX-Fördermodells:

- **Marktorientierte Vergütung:** Förderung orientiert sich an realisierten Emissionsminderungen, Laufleistung und CO₂-Reduktion.
- **Planungssicherheit und Investitionsanreize:** Ein jährliches Ausschreibungsmodell bietet frühzeitige Planungssicherheit für Unternehmen und fördert den Aufbau der Wasserstoff-Infrastruktur.
- **Marktwirtschaftliche Lösungen fördern:** Die Teilnehmer können durch Optimierungen ihrer Wasserstofferzeugung und -tankstellen (Multi-Use) ihre Angebote optimieren.
- **Langfristige Perspektive und Kostenreduktion:** Die Kopplung der Vergütungshöhe an eine CO₂-differenzierte Maut reduziert Förderkosten langfristig und bietet einen Anreiz zur schnellen Kostenreduktion bei Fahrzeugen, Infrastruktur und grünem Wasserstoff.

Der reale Mittelbedarf ist von den jeweils bezuschlagten Gebotspreisen und der vom Gesetzgeber festgelegten Maut abhängig. Mit zunehmendem Hochlauf der in den Markt gebrachten Stückzahlen ist von einer erheblichen Kostendegression der emissionsfreien Nutzfahrzeuge auszugehen. Demensprechend werden auch die Gebotspreise sinken. In Folge dessen würde der Mittelbedarf ebenfalls sinken.

Die neue gesetzliche CO₂-EU Maut ist für schwere Nutzfahrzeuge integriert und ab 2026 werden emissionsfreie Fahrzeuge um 75 % reduzierten Mautteilsatz berücksichtigt.

Weiterhin sind in die Budgetierung auch die CO₂-Bepreisung, der dynamische Wasserstoffpreis und die Skalierung der Wasserstoff-Produkte mit eingeflossen.

Mit dem Betriebskostenförderprogramm würde die Bundesregierung dazu beitragen, dass

- der Markthochlauf von Wasserstofffahrzeugen im Straßengüterverkehr angereizt wird.
- Wasserstoff, der mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen produziert wird, in Verbindung mit Wasserstoffantrieben einen schnellen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen im Verkehr leisten kann.
- dass im Rahmen des OPEX-Förderprogramms über **40 Mio. t CO₂** im Güterverkehr bis 2030 vermieden werden.
- der Aufbau einer H₂-Tankstelleninfrastruktur für den Güterverkehr marktbasiert initiiert wird. Aus diesem Grund wird auch eine Mindestanzahl von Fahrzeugen der jeweiligen Betreiber vorgegeben, um auf diese Weise einen kosteneffizienten Betrieb der Wasserstofftankstellen, die für die Versorgung der Fahrzeuge erforderlich sind, zu ermöglichen.
- durch die Ausschreibung der Nutzung der Fahrzeuge weiterhin ein marktwirtschaftlicher Wettbewerb für die Fahrzeuganbieter besteht und somit ein Anreiz zur Optimierung der Fahrzeugkosten besteht.
- eine CO₂-differenzierte Maut und deren Wirkungen auf das Nutzerverhalten und auf die Verbraucherpreise der transportierten Güter als Blaupause für eine europaweite Regulierung im Markt evaluiert werden kann.
- ein planbarer Produktionshochlauf der Wasserstoff-Lkw für den Güterverkehr und Busse für den Personenverkehr im Interesse der Sicherung der deutschen Wertschöpfung als Schlüsseltechnologie ermöglicht wird.

Durch ein solches Programm könnte die Bundesregierung dazu beitragen, dass die Klimaziele im Verkehrssektor erreicht werden, den Hochlauf der Wasserstoffmobilität weiter beschleunigt und die Wettbewerbsfähigkeit des Standortes Deutschland sichert.

5. Fazit und Ausblick

2024 war für die Dekarbonisierung des Verkehrssektors ein schwieriges Jahr und wir stehen bei neuen regulatorischen Rahmenbedingungen mit einem bevorstehenden Wahljahr vor enormen Herausforderungen. Mitte 2024 veröffentlichten wir gemeinsam mit der CEP einen großen **Appell**²² an die Bundesregierung für mehr politische Unterstützung für Wasserstoffmobilität. Als Branchenvertreter einer emissionsfreien und versorgungssicheren Mobilität wollten wir auf den dringenden Handlungsbedarf hinweisen: Wir stehen in Deutschland unmittelbar davor, die Klimaziele des Verkehrssektors erneut und abschließend zu verfehlen, indem wir die belegte Systemdienlichkeit der Produktion nachhaltigen Wasserstoffs für eine effiziente Sektorenkopplung nicht nutzen. Eine derartige Politik verspielt leichtfertig und unnötig Deutschlands Position als Leitmarkt für Wasserstoffanwendungen und schwächt damit enorm den gesamten Wirtschaftsstandort – weit über den Verkehrssektor hinaus.

41

Die bedeutsame Rolle der Wasserstoffwirtschaft hat die Bundesregierung bereits in ihrem Koalitionsvertrag eindeutig hervorgehoben. Mit dem aktuell angekündigten Aussetzen der Förderung der gesamten Wasserstoffmobilität wird der sich gerade entwickelnde Hochlauf gestoppt und bereits getätigte Investitionen werden entwertet. Wir appellieren daher an Sie, die Förderung der Wasserstoffmobilität umgehend wieder aufzunehmen und die bereits, im Vertrauen auf die Förderaufrufe, gestellten Förderanträge kurzfristig zu bewilligen. Mittlerweile haben **über 112 Unternehmen** diesen so wichtigen Appell mit unterschrieben.

Auf die Mobilität entfallen etwa 25 % der gesamten deutschen Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen). Die Implementierung der oben genannten Empfehlung für ein OPEX-Förderprogramm ist entscheidend, um die verbindlichen Klimaziele im Verkehrsbereich bis 2030 zu erfüllen, was einer Senkung der THG-Emissionen auf maximal 85 Mio. t CO₂-Äquivalente entspricht.

²² Der Appell ist zu finden unter: https://cleanenergypartnership.de/wp-content/uploads/2024/04/20240429_12.00_CEP_OffenerBrief-min.pdf

Die Verwendung von grünem Wasserstoff als Energiequelle im Bereich Mobilität ermöglicht eine emissionsarme, wirtschaftliche und versorgungssichere Fortbewegung. Deutschland wird als Industrienation mit einem steigenden Anteil erneuerbarer Energien zunehmend auf Energieträger angewiesen sein, mit denen große Energiemengen leicht gespeichert und transportiert werden können. Vor allem, wenn die Anträge und Genehmigungen für Stromnetzanschlüsse Jahr für Jahr verschoben werden. Grüner Wasserstoff - aus erneuerbaren Energien gewonnen - wird zusammen mit Wasserstoff als entscheidende Antriebslösung für den Schwerlastverkehr betrachtet.

Um die ehrgeizigen Emissionsreduktionsziele im Verkehr, insbesondere im Schwerlastverkehr, zu erreichen, ist ausreichend verfügbarer erneuerbarer Strom von entscheidender Bedeutung. Neben dem Ausbau der nationalen Produktionskapazitäten für grünen Wasserstoff wird Deutschland auch auf den Import erneuerbarer Energien angewiesen sein, der in Form von grünem Wasserstoff und daraus abgeleiteten Produkten erfolgen wird.

Die systemdienliche Produktion von grünem Wasserstoff hat das Potenzial, die schwankende Verfügbarkeit von erneuerbaren Energien aus Wind und Sonne auszugleichen und für den Verkehr bedarfsgerecht nutzbar zu machen. Um den Aufbau der grünen Wasserstoffwirtschaft zu fördern, benötigen die Beteiligten in der Wertschöpfungskette vor allem rechtliche und wirtschaftliche Planungssicherheit.

42

Im Hinblick auf die Betankung zeigt die Wasserstoffmobilität bereits ihr Potenzial, indem sie schnelle und sichere Betankungen ähnlich wie bei Benzin- und Dieselfahrzeugen ermöglicht. Für Nutzfahrzeuge ist die Reichweite oft entscheidend. Bereits heute erreichen Nutzfahrzeuge mit Wasserstoff-Fahrzeuge Reichweiten von weit über 500 km im Sommer und Winter mit einer einzigen Wasserstofftankfüllung.

Die Vorteile von Wasserstofffahrzeugen sind besonders relevant im Güterverkehr, da sie kurze Betankungszeiten großer Energiemengen, hohe Einsatzdauer und Auslastung der Fahrzeuge sowie ein geringeres Gewicht im Vergleich zu Hochvolt-Batterien ermöglichen. Aspekte wie regionale Energieversorgung und Sektorenkopplung sollten bei der Betrachtung der Brennstoffzellen- und Wasserstoffverbrenner - Technologie im Güterverkehr berücksichtigt werden.

In Bezug auf den Rohstoffbedarf für Fahrzeuge und deren Speichersysteme zeigt eine erste Analyse, dass trotz zunehmender Ressourcenknappheit in den nächsten Jahrzehnten keine Engpässe bei den benötigten Ressourcen für die Brennstoffzellentechnologie in Nutzfahrzeugen zu erwarten sind.

Um den Absatz von Wasserstoff-Lkw in den nächsten Jahren signifikant zu steigern, ist ein geeignetes Betriebskostenförderprogramm erforderlich. Dies trägt dazu bei, die Produktion, den Kauf und die Wartungskosten in kurzer Zeit zu skalieren und zu reduzieren.

Im Schwerlastgüterverkehr werden bis 2030 bereits über 220.000 Wasserstoff-Lkw benötigt, um die Klimaziele zu erreichen. Ein Nichterreichen dieses Ziels könnte die sichere Versorgung der Industrie und die Wirtschaftskraft Deutschlands gefährden, was nicht im Einklang mit einer gerechten und leistungsfähigen sozialen Marktwirtschaft stünde.

Die bestehenden und geplanten Maßnahmen im europäischen und nationalen regulatorischen Rahmen erzeugen bereits Handlungsdruck und werden voraussichtlich weiter verstärkt werden müssen.

Als deutlichen Erfolg ist der erfolgte EU-CO₂-Maut Start mit 200 EUR/CO₂t hervorzuheben. Weiterhin ist die beschlossene Anhebung des CO₂-Preises auf 55 EUR/CO₂t im Jahre 2025 zielführend. Beides sind klare Anreize für den Wechsel auf klimafreundlichen Nutzfahrzeuge. Die bisherigen Maßnahmen, wie Delegierte Rechtsakte, Flottengrenzwerte oder Förderprogramme, sind nicht ausreichend. Es bedarf jetzt eines verlässlichen Markthochlaufprogramms, welches sicherstellt, dass mindestens 220.000 konventionelle Nutzfahrzeuge durch Wasserstoff-Nutzfahrzeuge bis 2030 ersetzt werden. Daher ist eine Weiterentwicklung der bestehenden Vorschriften und Maßnahmen, insbesondere mit Fokus auf die Wasserstoffmobilität, dringend erforderlich, um die Klimaziele zu erreichen und die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Fahrzeugindustrie und der grünen Wasserstoffindustrie zu erhalten.

43

Wir appellieren an Sie, den Weg in eine nachhaltige Zukunft und die Wirtschaftsstärke Deutschlands mit einer verlässlichen finanziellen Begleitung vertrauenswürdig zu gestalten.

Friederike Lassen, Vorstandin des DWV

Berlin, den 06.12.2024

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kernbotschaften HyGuide 2030 (DWV, 2024).....	3
Abbildung 2: Kumulierte THG-Emissionen nach Sektoren 2020 - 2030	5
Abbildung 3: Kurzstrecken- und Langstreckenverkehr	6
Abbildung 4: e-Pkw Entwicklung Automobilwoche.....	6
Abbildung 5: Fahrleistung und CO ₂ -Emissionen im Verkehrssektor nach Fahrzeugklasse	7
Abbildung 6: Vorteile der Wasserstoff-Mobilität	8
Abbildung 7: DWV Fachkommission HyMobility - gefördertes Projekt	10
Abbildung 8: Die vier Arbeitsgruppen von HyMobility	10
Abbildung 9: Kontext für das Jahr 2024	11
Abbildung 10: Erreichung der Flächenziele für Windenergie nach Bundesländern	12
Abbildung 11: Wertschöpfungskette Wasserstoffbetankung	16
Abbildung 12: THG-Quotenhandel	19
Abbildung 13: Wasserstoffkernnetz	23
Abbildung 14: Prognostizierte N3-Absatzzahlen in Deutschland	27
Abbildung 15: Prognostizierte N3-Absatzzahlen in Europa	28
Abbildung 16: Straßenbelastung verschiedener Antriebsarten	30
Abbildung 17: Neuzulassungen im N2 und N3 Fahrzeugsegment	33
Abbildung 18: Einsparung CO ₂ -differenzierte Maut	36

Impressum

Das vorliegende 3. Eckpunktepapier wurde durch die **Fachkommission HyMobility** in Kooperation mit ihren Mitgliedern erstellt.

E-Mail: mobility@dwv-info.de

Redaktion: Felix Glaunsinger, Sebastian Kobbelt

Lektorat: Norma Kemper

Layout und Design: Felix Glaunsinger, Norma Kemper

HyMobility ist eine Fachkommission des
Deutschen Wasserstoff-Verband (DWV) e.V.

Robert-Koch-Platz 4, 10115 Berlin

Telefon: +49 (0) 30 629 594 82

Telefax: +49 (0) 30 629 594 83

E-Mail: h2@dwv-info.de

Internet: www.dwv-info.de