

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:



Projekträger:



Abschlusspräsentation des Projekts H2BrakeCO2

Brake (Unterweser), den 10.02.2022



H₂BrakeCO₂



THH!MA



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:



Projekträger:



CO₂-freie Hafen- und Logistikprozesse durch Wasserstofftechnologie am Beispiel der Stadt Brake - Wesermarsch (H₂BrakeCO₂)

Prof. Dr.-Ing. Benjamin Wagner vom Berg



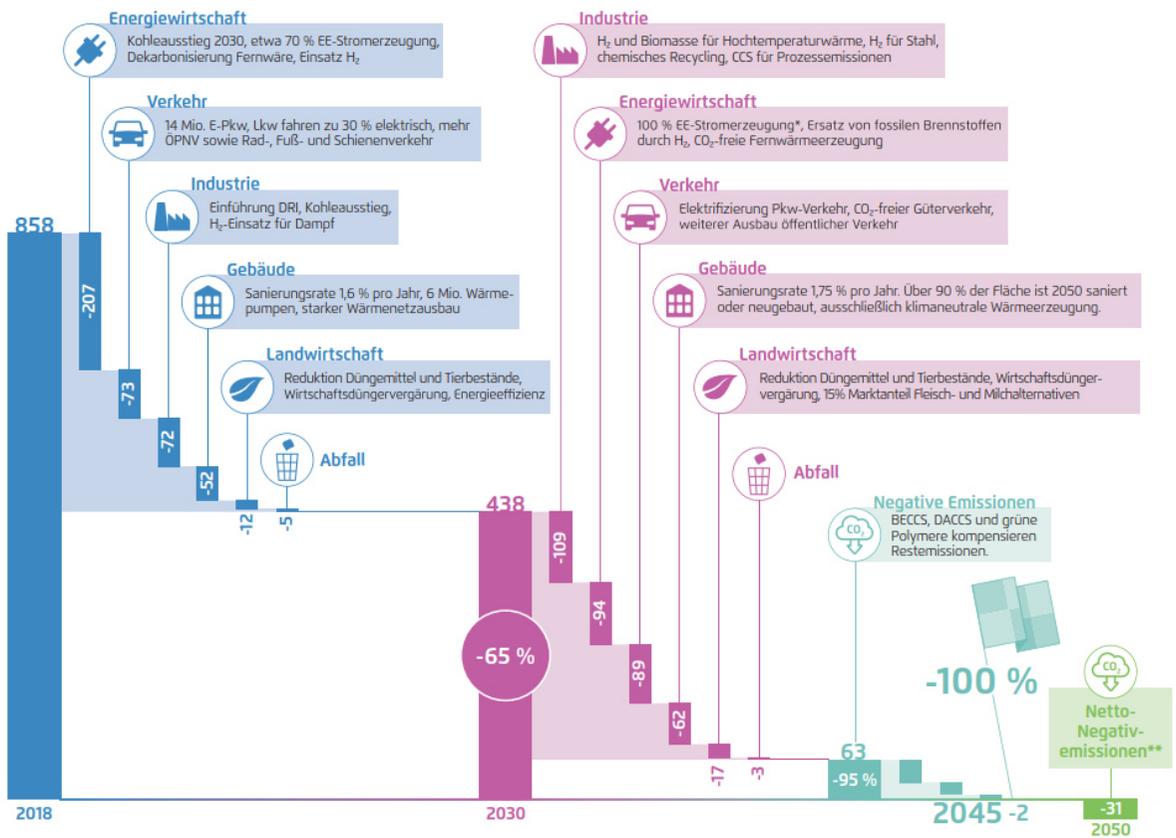
H₂BrakeCO₂



THH!MA

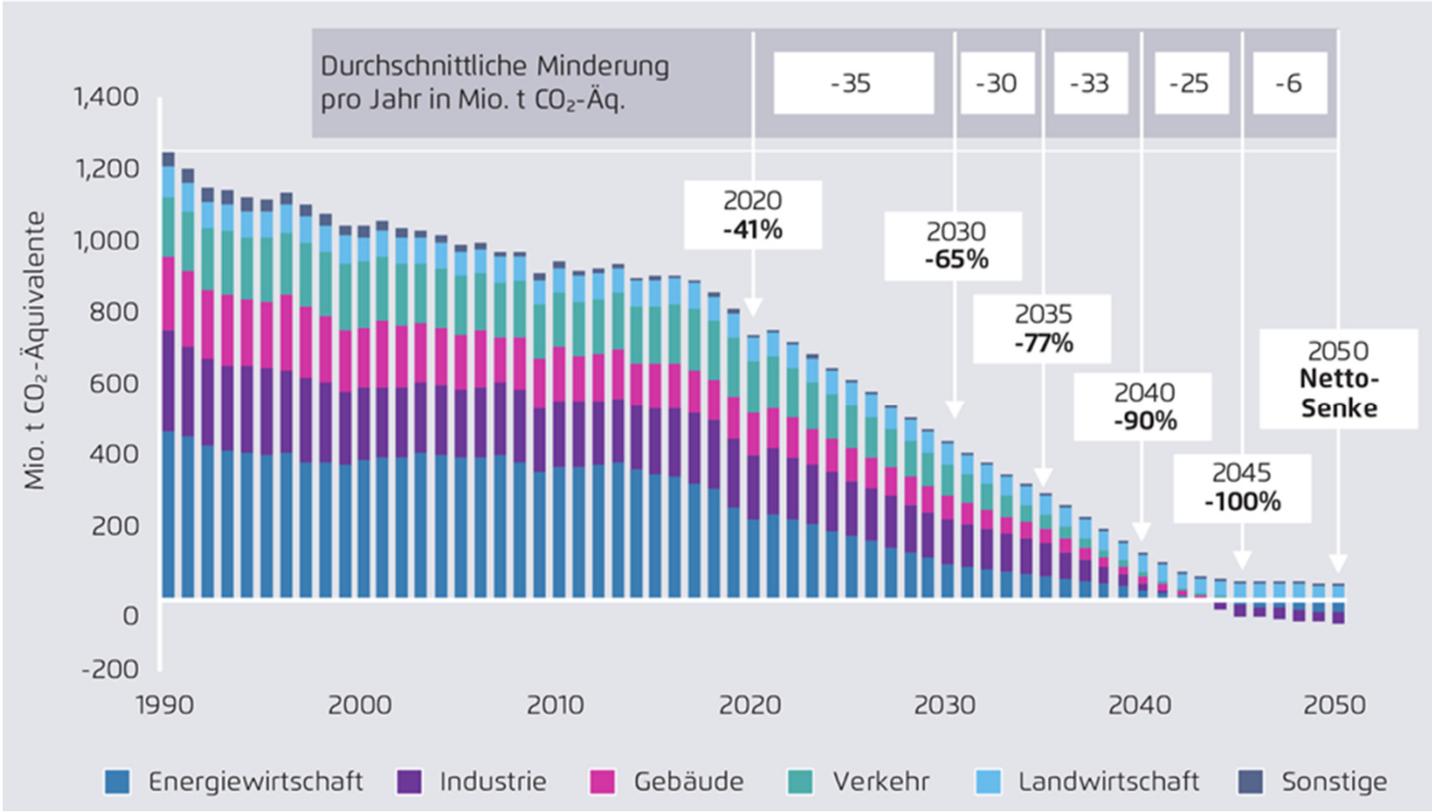


Maßnahmen und Ziele CO₂-Reduktion Klimaneutral 2045 (Mio. t CO₂-Äq.)



Quelle: Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut (2021)

Anzustrebender Verlauf der Treibhausgasentwicklung



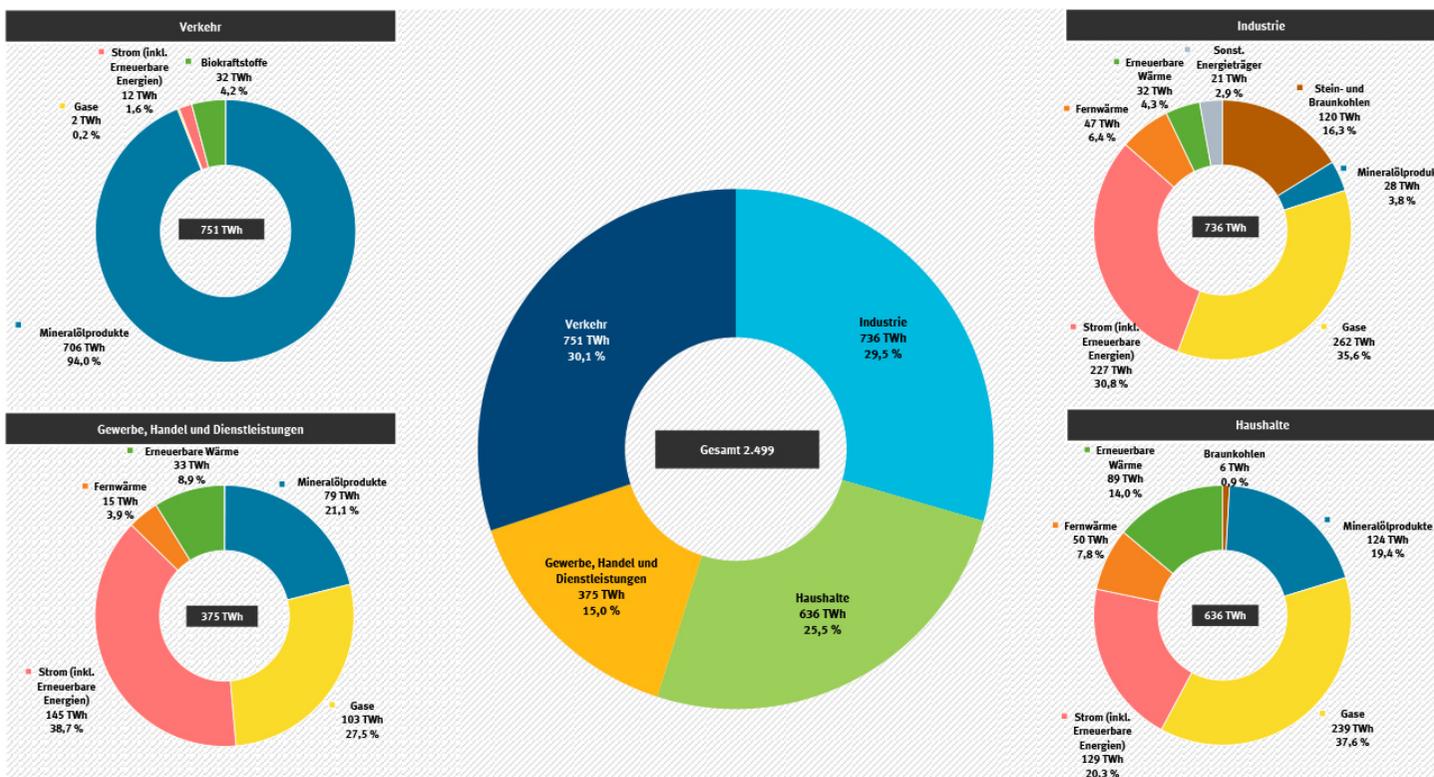
Quelle: Agora
Energiewende (2021)

Warum Wasserstoff?

- *„Wasserstoff, der mit erneuerbaren Energien hergestellt wird, ist vollständig kohlenstofffrei. Wird er wieder in Strom verwandelt, fällt als einziges Abfallprodukt Wasser an. Wasserstoff ist außerdem einfach zu lagern und zu transportieren, wodurch es möglich wird, das ganze Potenzial erneuerbarer Energiequellen auszuschöpfen.“ – Toyota.de*
 - Besitzt – im Unterschied zur Batterie – nahezu die gleichen universellen Einsatzmöglichkeiten in Mobilität und Logistik wie fossile Treibstoffe.
 - Im Unterschied zum Pkw ist der Einsatz von Batterien im Lkw-Bereich aufgrund langer Distanzen und großer Transportgewichte bedingt sinnvoll
 - Hat als Stromquelle und Antriebsenergie (z.B. umgewandelt Methanol) als Ersatz für Schiffsdiesel hohes Einsparpotential für CO₂ und andere schädliche Emissionen

Energieträger Wasserstoff

Endenergieverbrauch 2018* nach Sektoren und Energieträgern

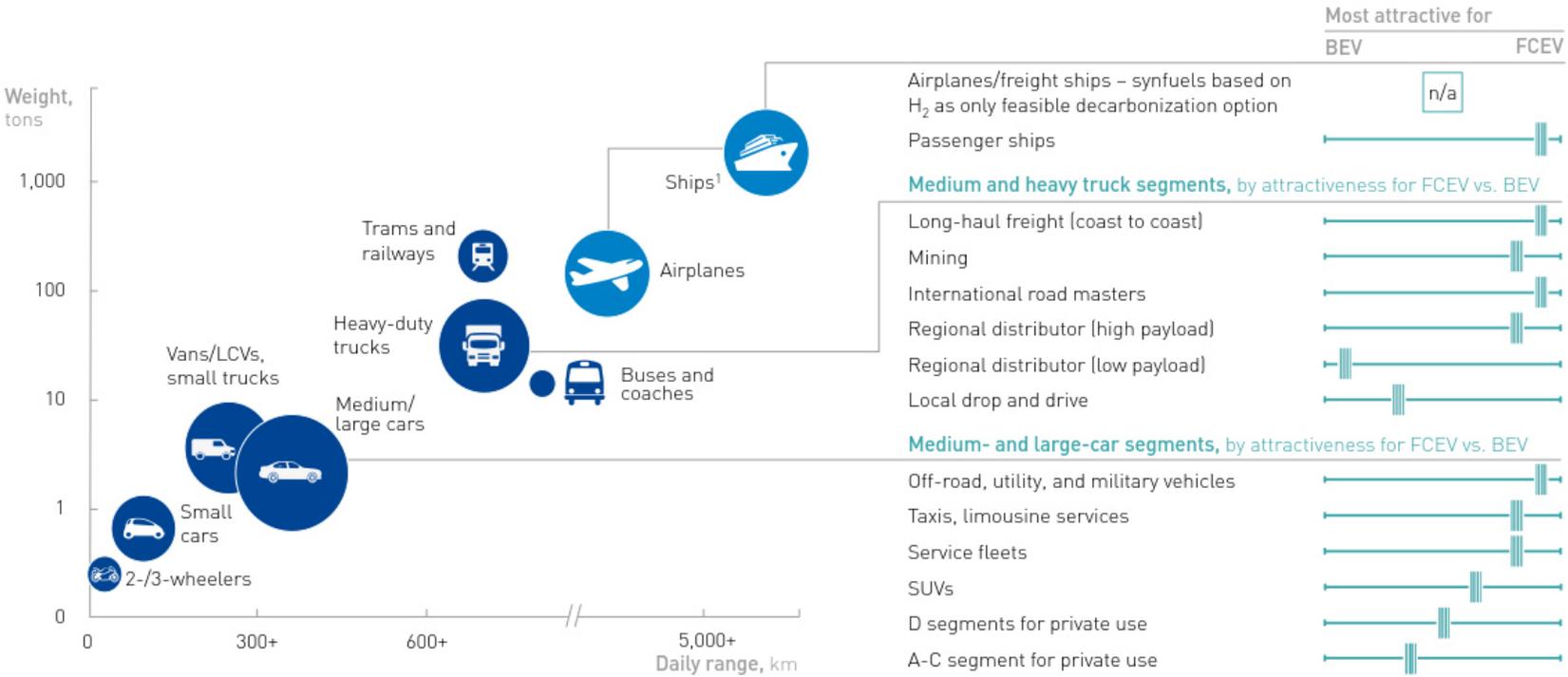


* vorläufige Angaben

Quelle: Umweltbundesamt auf Basis AD-Energetikdaten, Auswertungsarbeiten zur Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland 1990 bis 2018, Stand 10/2019

Vergleich Batterie und H2 für verschiedene Transportbedarfe

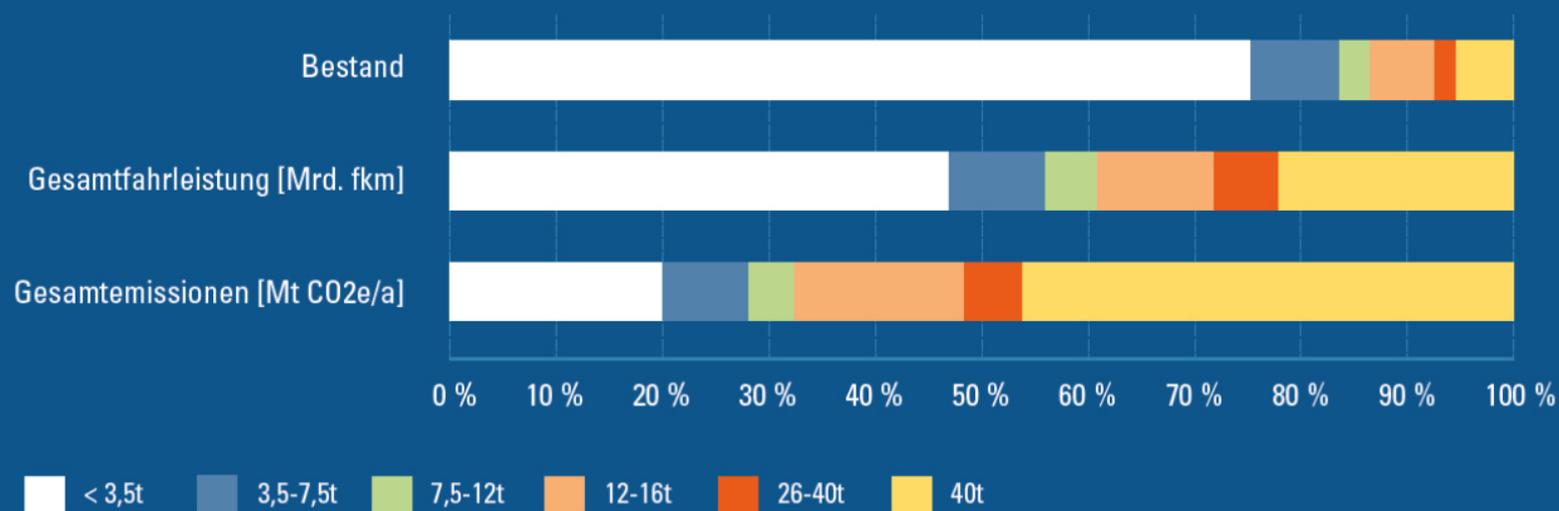
Bubble color representing FCEV or **synfuel** application of H₂ ○ Bubble size roughly representing the annual energy consumption of this vehicle type in 2050



Quelle: https://www.fch.europa.eu/sites/default/files/Hydrogen%20Roadmap%20Europe_Report.pdf

Potential Schwere Nutzfahrzeuge für Klimazielerreichung

Bestand, Fahrleistung und CO₂-Emissionen von Nutzfahrzeugen in Deutschland im Jahr 2016 nach zulässigem Gesamtgewicht



Quelle: Fraunhofer ISI, Öko-Institut, ifeu (2018): Alternative Antriebe und Kraftstoffe im Straßengüterverkehr – Handlungsempfehlungen für Deutschland

Projektidee

- Fokussierung Hafen und Logistik
 - Potential für CO₂-Einsparung (Ersatz Diesel u. Schweröl)
 - Potential für Einsatz H₂ (Schiffe, Transportfahrzeuge, Infrastruktur)
- Fokussierung Stadt Brake
 - Ideales Ökosystem, da starke Hafen- und Logistikprägung
 - starke Windenergievorkommen in der Wesermarsch
 - Marktaktivierung
 - Etablierung Brake als Blaupause für nationale Energiewende



Quelle: <http://jmueller.de>

H2BrakeCO2



HyExpert

Stadt Brake 

Zahlen und Fakten

- Projektvolumen: 300.000 Euro
- Laufzeit: 04/20 bis 06/21

H₂BrakeCO₂ - CO₂-freie Hafen- und Logistikprozesse durch Wasserstofftechnologie am Beispiel der Stadt Brake

Projekthalte:

- H₂ BrakeCO₂: Einsparpotenzial von CO₂-Emissionen in Transport und Logistik durch den Umstieg auf H₂-Technologie – Erstellung eines Gesamtkonzepts zur Integration einer H₂-Infrastruktur in der Stadt Brake und umliegender Metropolregion Nordwest.
- Fokus liegt auf Hafen- und Logistikprozessen unter Einbezug der Digitalisierung, Herstellung des Wasserstoffs mittels Erneuerbarer Energien über die gesamte Wertschöpfungskette bis zur Anwendung in der Schifffahrt, den unterschiedlichsten Transportträgern auf der Straße und als Landstromversorgung.
- Stadt Brake kann durch H₂BrakeCO₂ als Blaupause für einen Weg aus der kohlenstoffbasierten Transportwirtschaft fungieren und trägt im Sinne einer „Smarten Logistik“ zu der nachhaltigen Gestaltung von Hafen- und Logistikprozessen bei.

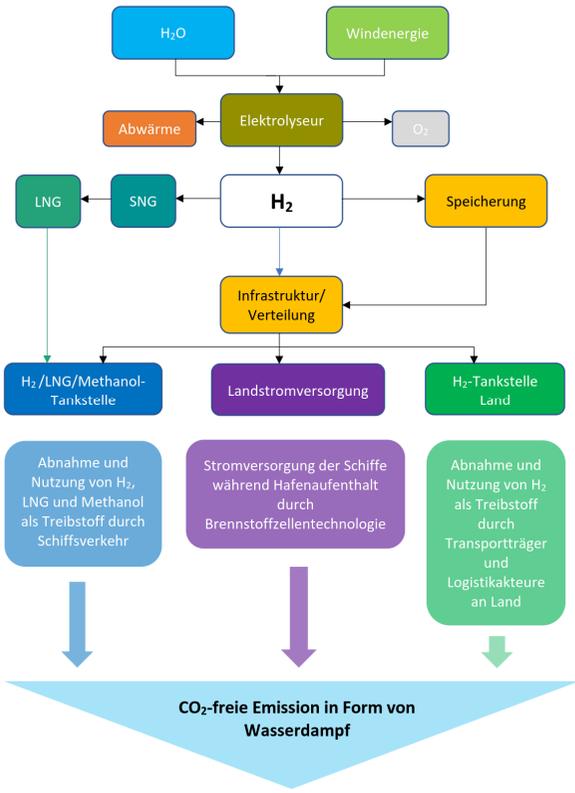
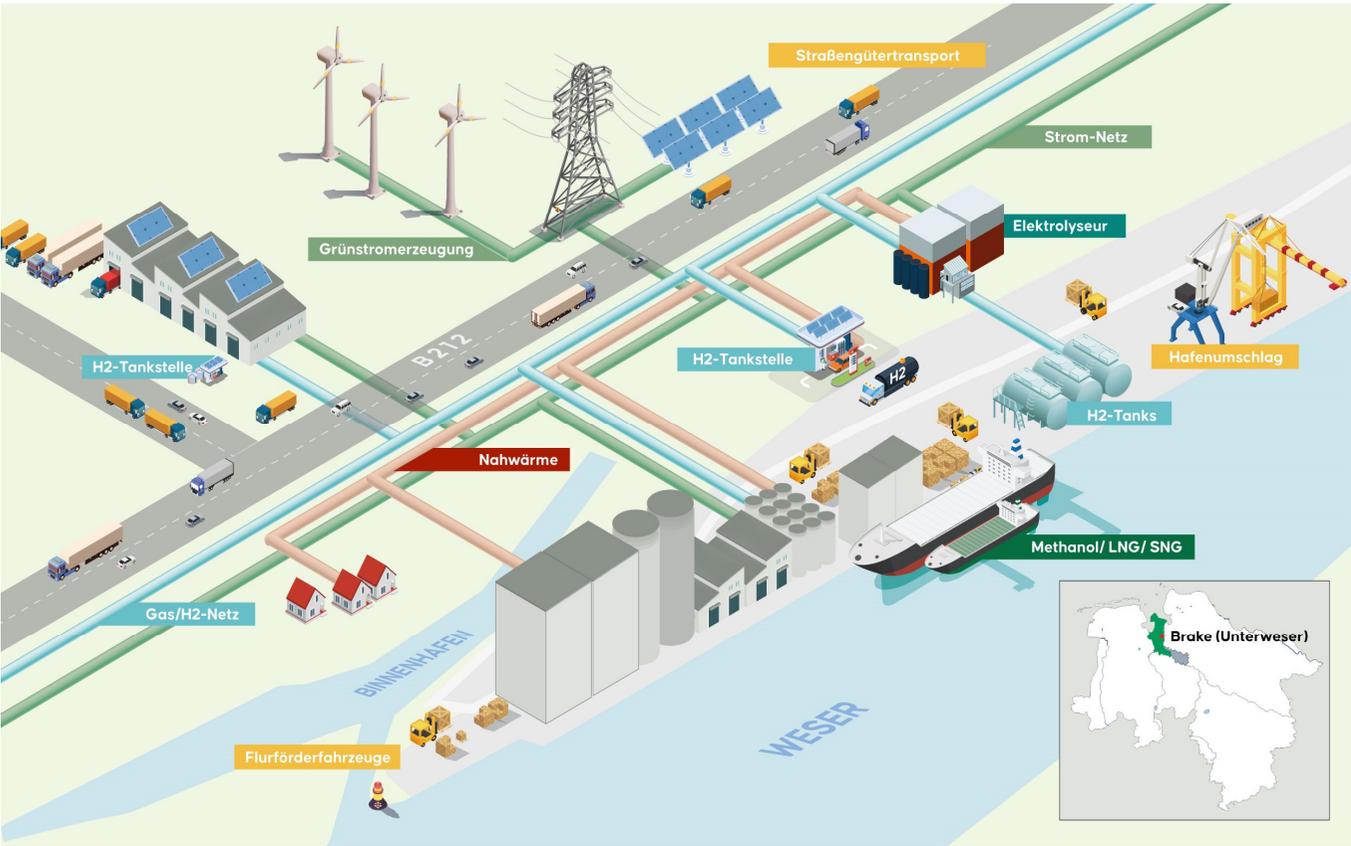
Gefördert durch:  

Koordiniert durch: 

Projekträger: 



Wertschöpfungskreislauf H2BrakeCO2



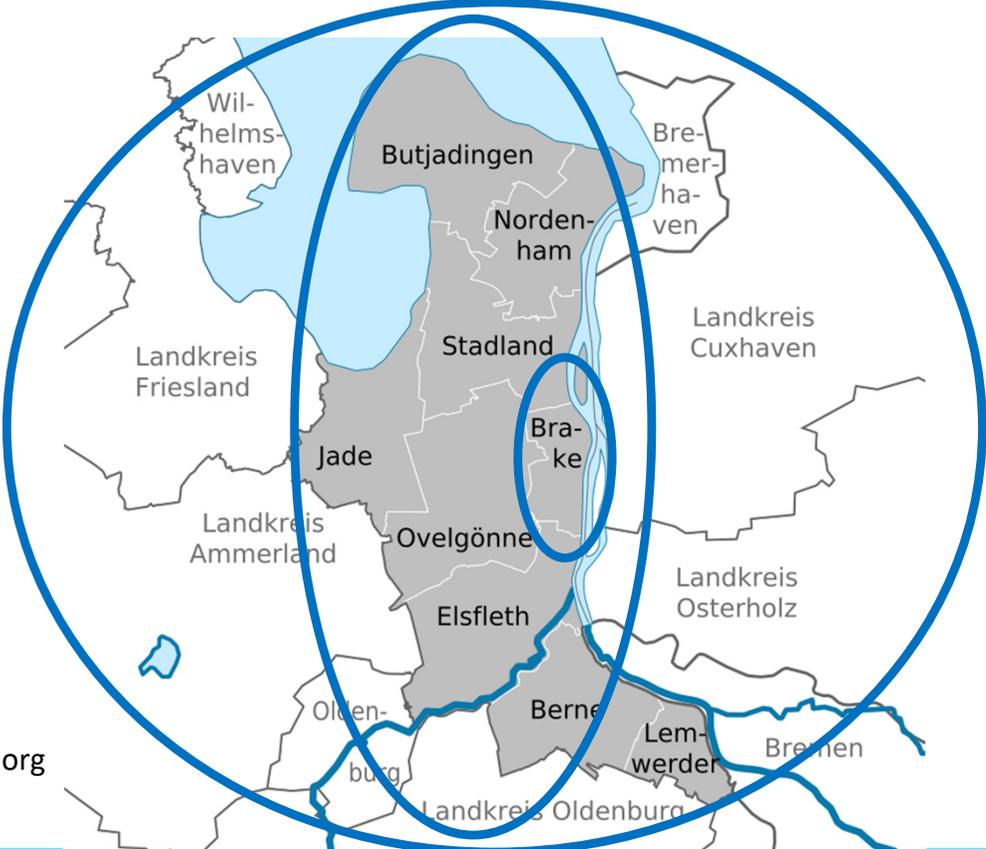
Partner



LOGISTIK • INFORMATION • TRANSPORT



Regionale Fokussierung



Quelle:
<https://de.wikipedia.org>



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:



Projekträger:



Ergebnisse im Projekt H2BrakeCO2

Senad Hasanspahic – Projektmanager H2BrakeCO2



H₂BrakeCO₂



THH!MA



Arbeitsplan

Phase	Arbeitspaket	Beschreibung
A	Räumliche Abgrenzung des Konzeptes	Klare Grenzen des Untersuchungsgebietes werden geografisch festgelegt und begutachtet.
B	Aufnahme Ist-Zustand	Die Aufnahme des Ist-Zustandes stellt das Potential und die Eignung für eine Wasserstoffinfrastruktur des Untersuchungsgebietes dar.
C	Methodenbasierte Aufnahme	Im Rahmen von Befragungen unter Einbezug aller Projektpartner und betroffenen Akteuren vor Ort sollen aufbauend auf den Ist-Zustand die Realisierungsmöglichkeiten erarbeitet werden.
D	Ausarbeitung der Anwendungsfälle	Auf Basis der gesammelten Daten, Informationen und Richtlinien bzw. Untersuchungsgebietsgebundener Einschränkungen werden Anwendungsfälle bzgl. H ₂ -Bedarf, möglicher CO ₂ -Emissionseinsparung und bilanzierter Kosten rechnerisch und in Form von Umsetzungsplänen erarbeitet.
E	Gestaltung Infrastruktur	Aufbauend auf die Projektphasen A, B, C und D erfolgt das Design der Infrastruktur. Input: H ₂ -Bedarf der Anwendungsfälle, Ist-Zustand verfügbarer EE, Strom- und Gasnetze und Standortanalyse.
F	Erarbeitung Konzept	Erstellung des schriftlichen Gesamtkonzeptes. Verständliche Darstellungsweise, um die ermittelten Informationen in angemessenem Rahmen zu präsentieren.

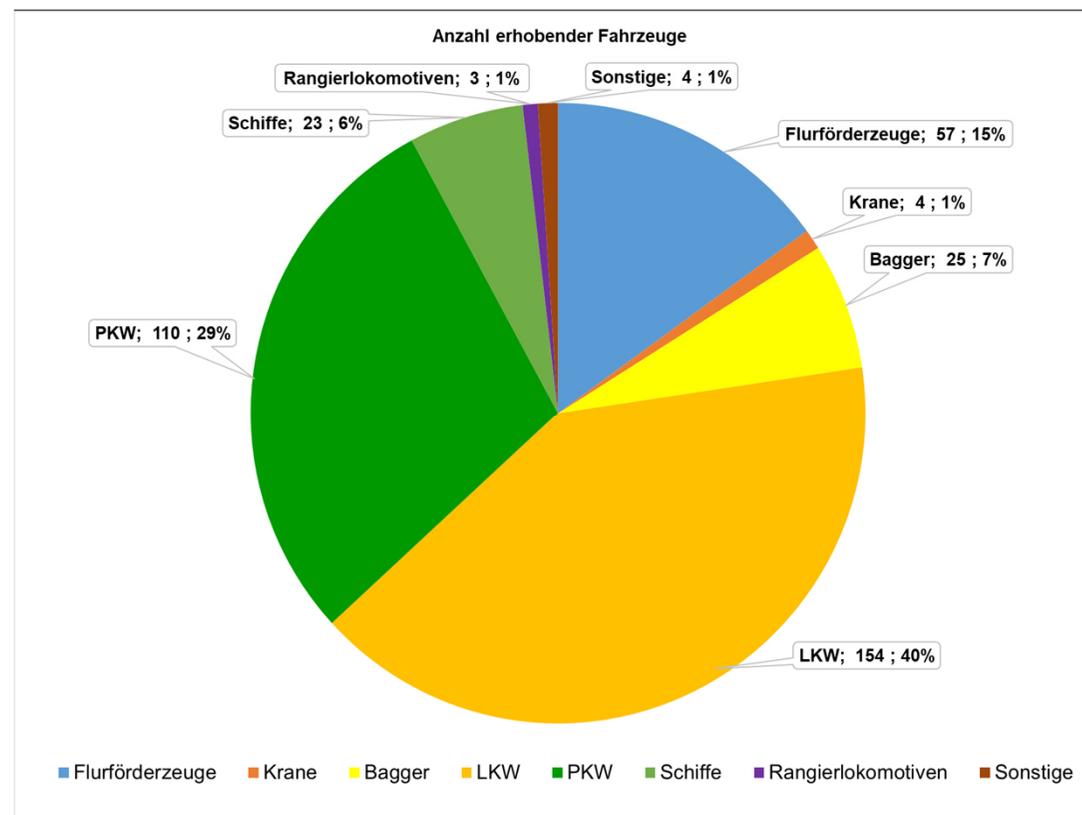
Methodenbasierte Aufnahme

- Einbindung der Unternehmen in die Konzepterstellung
- Datenerhebung mittels Fragebögen
- Erster Eindruck über Interessen und Motivationen

Anzahl erhobener Fahrzeuge

Fahrzeugart	Anzahl
Flurförderzeuge	57
Krane	4
Bagger	25
LKW	154
PKW	110
Schiffe	23
Rangierlokomotiven	3
Sonstige	4
Summe	380

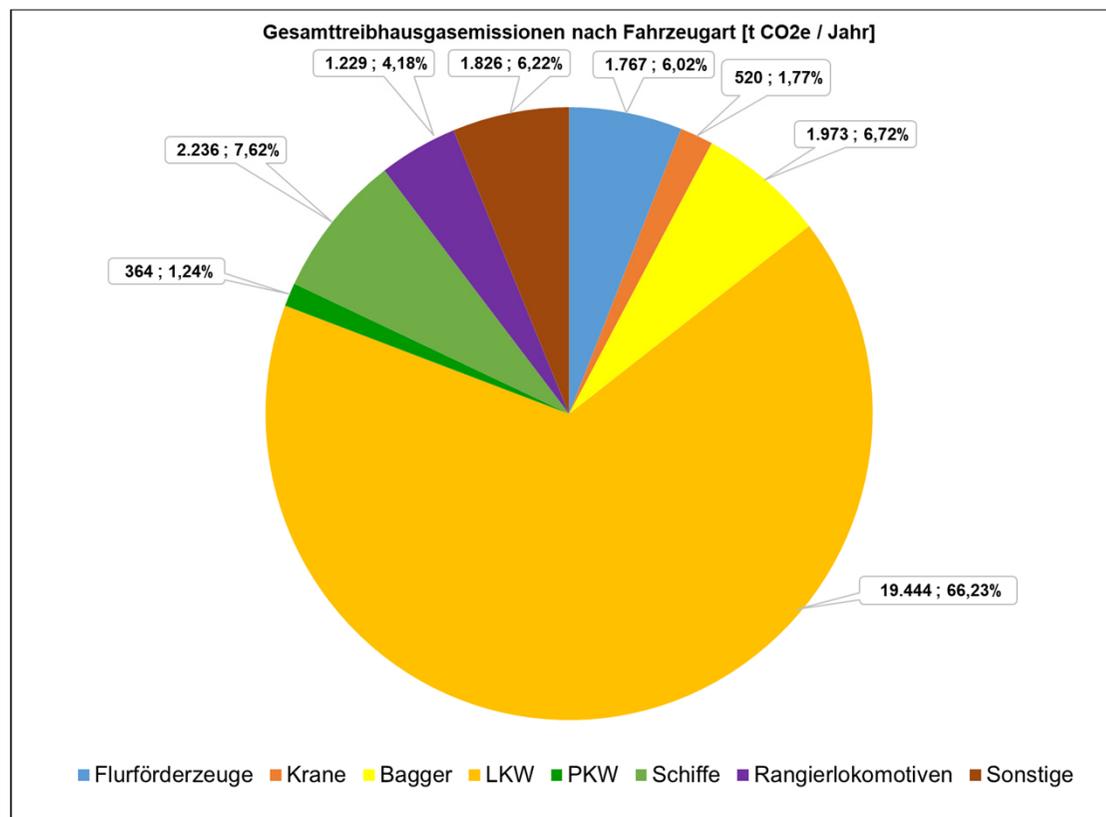
- Daten zu insgesamt 380 Fahrzeugen sind erhoben worden.



CO2-Einsparpotential des Untersuchungsgebiets

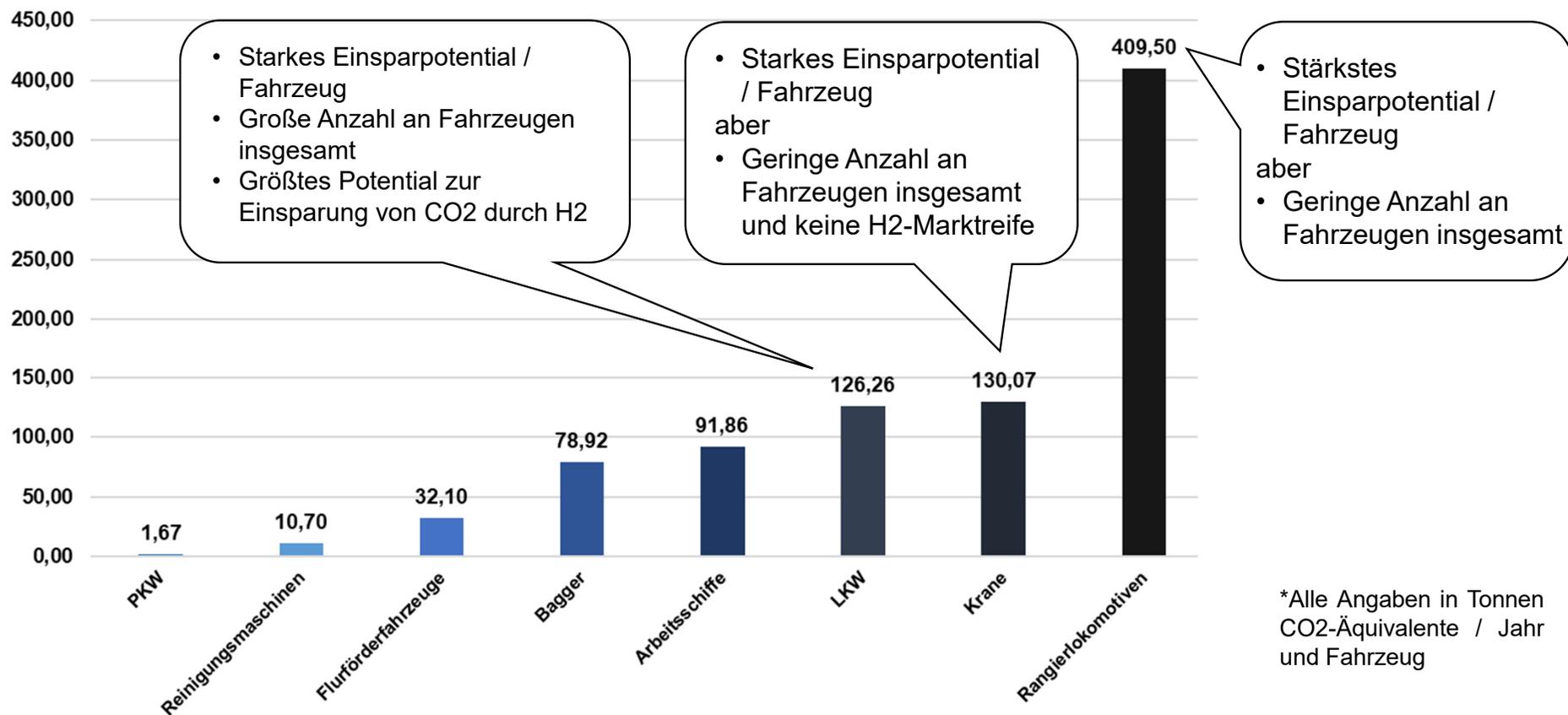
Fahrzeugart	CO2-Emission [t]
Flurförderzeuge	1.767
Krane	520
Bagger	1.973
LKW	19.444
PKW	364
Schiffe	2.236
Rangierlokomotiven	1.229
Sonstige	1.826
Summe	29.360

- 29.360 Tonnen CO2 wurden 2020 durch die erhobenen Fahrzeuge ausgestoßen.



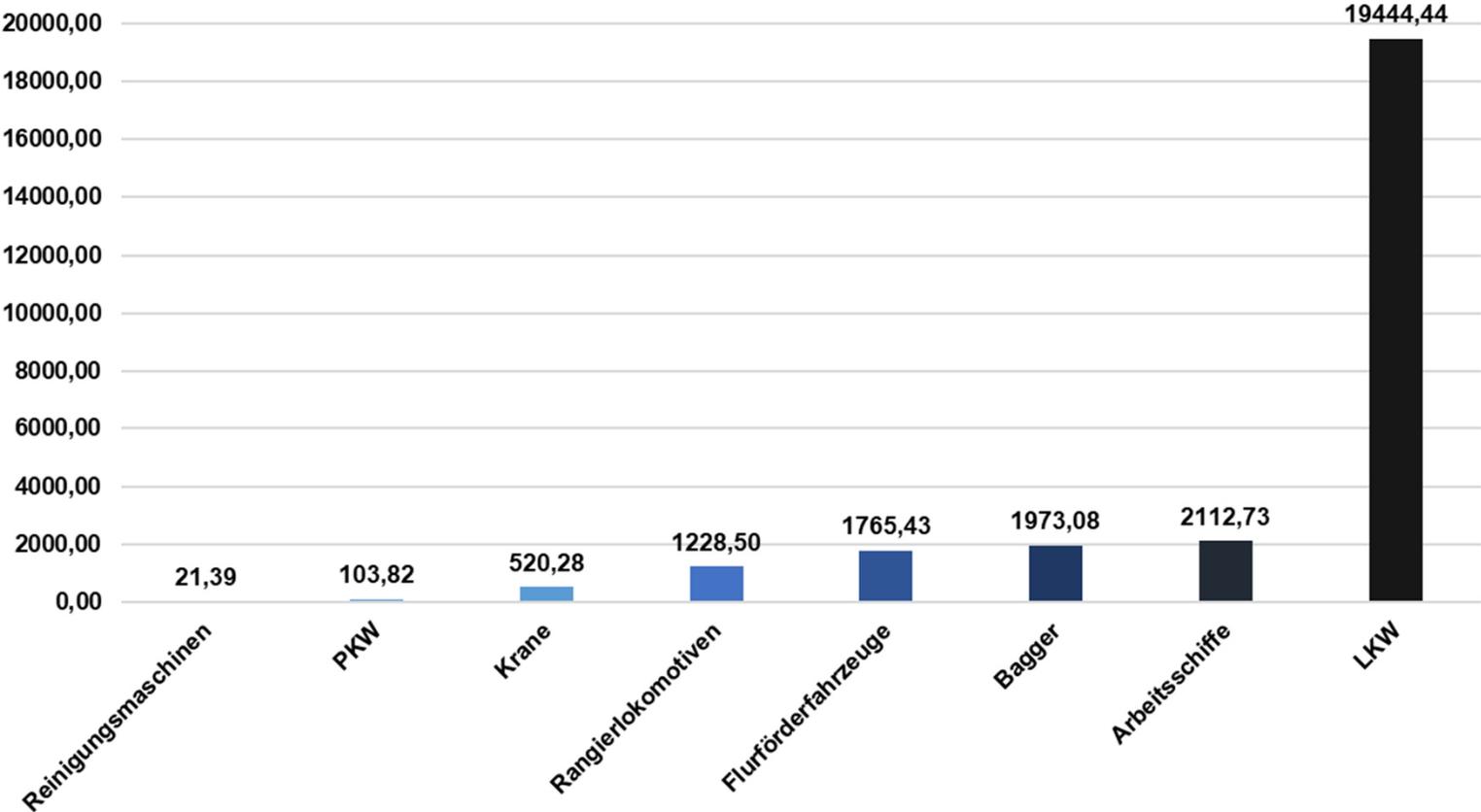
*Alle Angaben basieren auf der Well-to-Wheel Betrachtung

Treibhausgaseinsparpotential nach Fahrzeugart



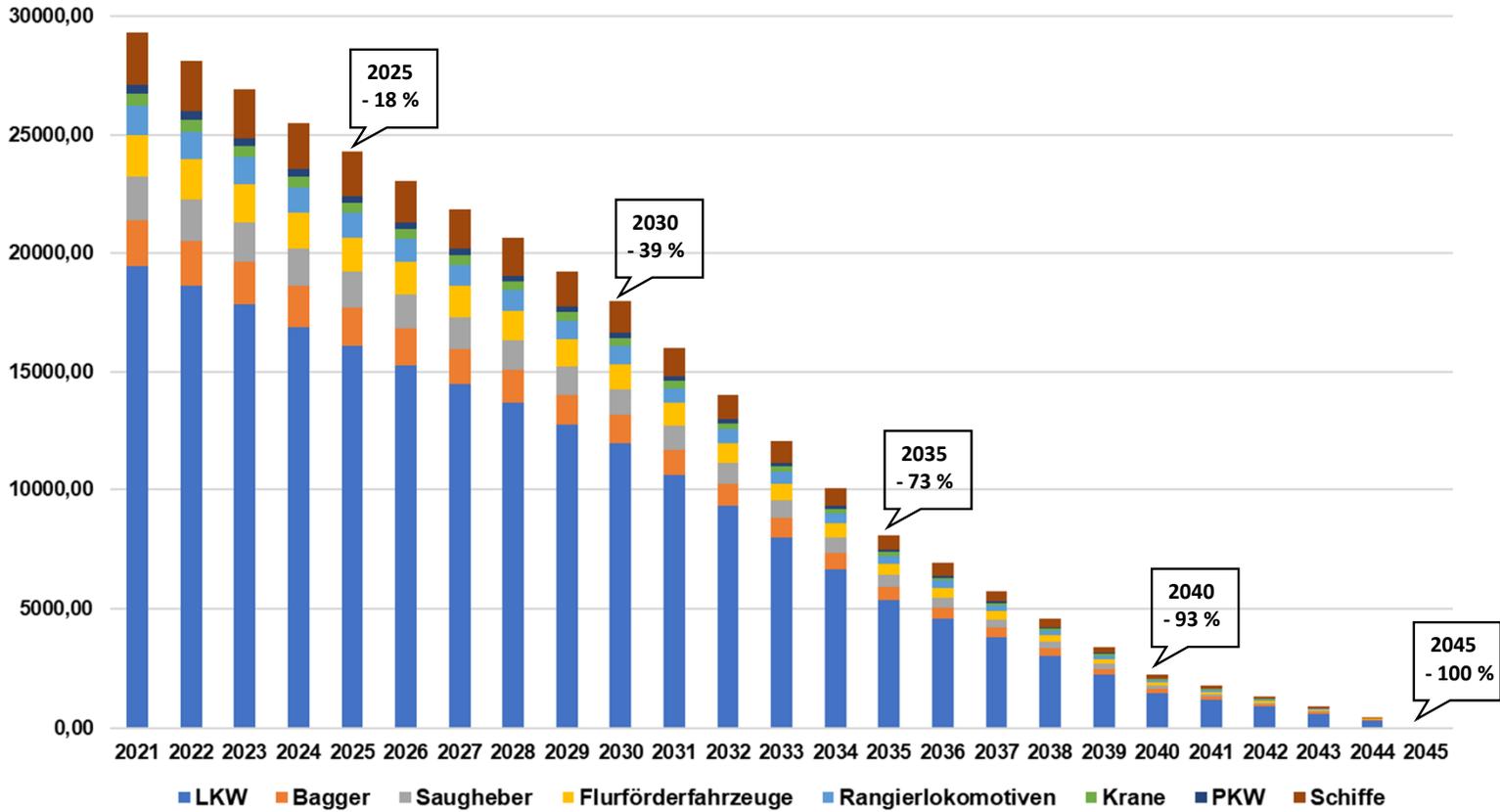
*Alle Angaben in Tonnen CO2-Äquivalente / Jahr und Fahrzeug

Treibhausgaseinsparpotential insgesamt nach Fahrzeugart



*Alle Angaben in Tonnen CO2-Äquivalente / Jahr

Übertragung der Minderungsziele auf die untersuchten Prozesse

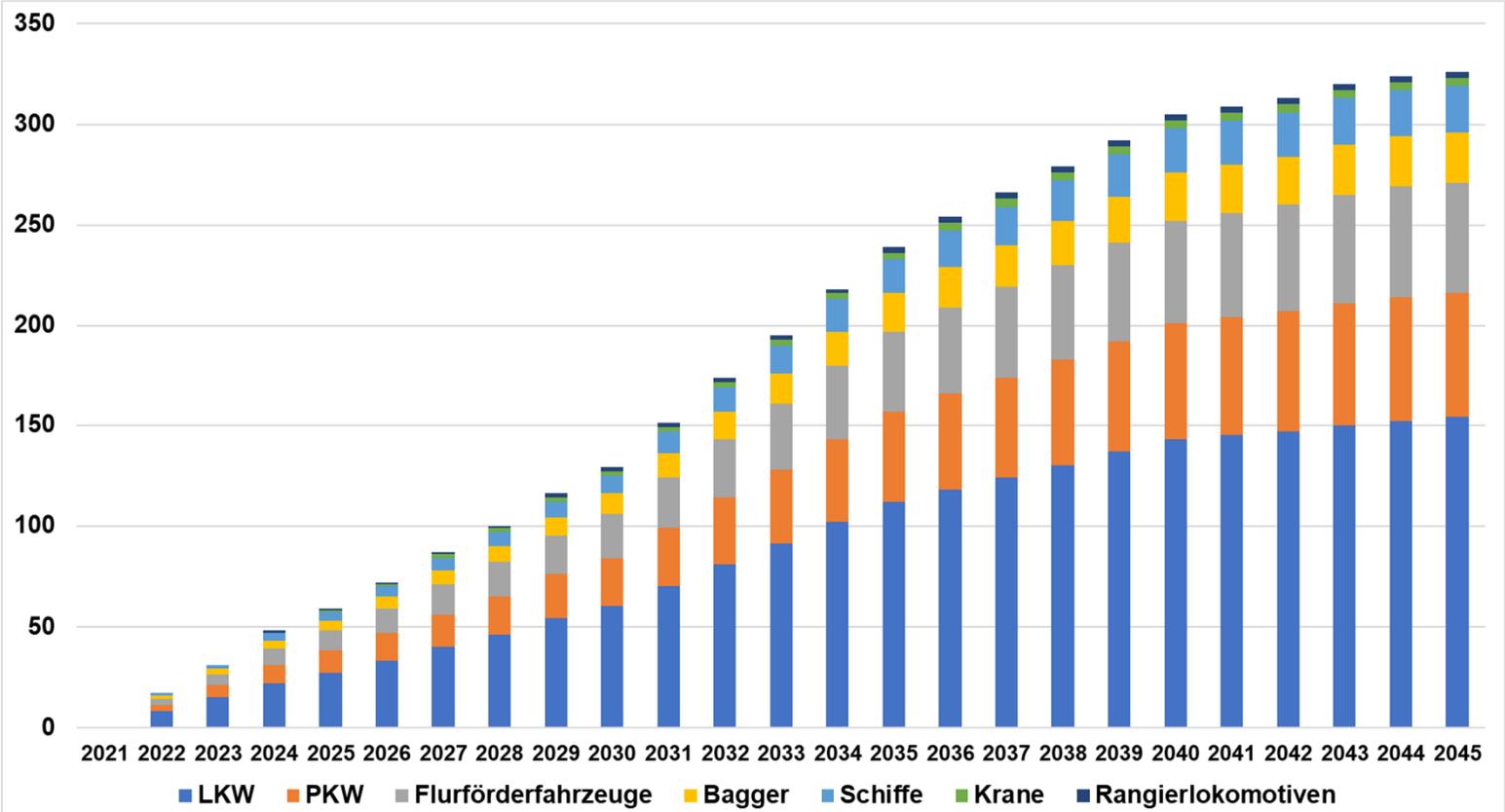


Kumulierte Anzahl an Fahrzeugsubstitutionen bis 2045

Jahr/ Fahrzeugart	Straßengüterlogistik	Umschlagprozesse				Wasserseitig
	LKW	Flurförderfahrzeuge	Bagger	Rangierlokomotiven	Krane	Arbeitsschiffe*
2025	27	10	5	1	1	4
2030	60	22	10	2	2	9
2035	112	40	19	3	3	17
2040	143	51	24	3	4	22
2045	154	55	25	3	4	23

*Anzahl an Arbeitsschiffen, die ab dann mit Methanol betrieben werden müssen.

Kumulierte Anzahl an Fahrzeugs substitutionen bis 2045



Wasserstoffbedarfsentwicklung und Erzeugungskapazitäten

Wasserstoffbedarf pro Tag			
Jahr	Straßengüterlogistik	Umschlagprozesse	Wasserseitig*
2025	960,61	649,94	118,07
2030	2134,68	1334,28	265,66
2035	3984,75	2326,18	501,80
2040	5087,67	2923,24	649,39
2045	5479,02	3043,13	678,90

Wasserstoffbedarfsdeckung		
Zu Installieren bis	Elektrolysekapazität [MW]	H2-Bedarf gedeckt bis
2025	10	2030
2030	19	2035
2035	25	2045

*Wasserstoffbedarf zur Deckung des Methanolbedarfs der Arbeitsschiffe

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:



Projekträger:



Ausblick und weiteres Vorgehen



H₂BrakeCO₂



THH!MA



ADVIS
A D . V I S E X P E R T S

ANLEG
Advanced Technology

Kooperationsprojekte in der Metropolregion Nordwest

- Clean Hydrogen Coastlines
 - 1,3 Mil. Invest in Infrastruktur, Stahlproduktion, 12T Lkw bis 2026
- Strategieentwicklungsprozess Wasserstoffregion Nordwest
- HYWays for Future
 - Wasserstoffmodellregion Nordwest
- H2BPMM – Wasserstofftechnologie Business Process Management Modeling
 - Standardisierung und Digitalisierung der Genehmigungsverfahren für H2-Tankstellen
- Energiewendedrehkreuz Wesermarsch
 - Antrag Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft mit Wasserstoff-Hubs
- SH2unter
 - Entwicklung einer H2-Rangierlok
- H2Cool prelude
 - Entwicklung eines Wasserstoff-Kühl-Lkw
- Truckpoint Braker Hafen (GmbH)
 - Bau einer H2-Tankstelle im Braker Hafen



Das Modell einer Kaverne überreichte USG-Geschäftsführer Viktor Eberhardt (rechts) an Ministerpräsident Stephan Weil. An dem Betriebsbesuch in Blexen nahmen auch (von links) der Landratskandidat Dr. Frank Ahlhorn, die Landtagsabgeordnete Karin Logemann, die Bundestagsabgeordnete Susanne Mittag und der Bürgermeisterkandidat Nils Siemen teil.
Foto: Timmermann

Quelle: Kreiszeitung Wesermarsch, 20.09.2021



Erweiterte Perspektive Metropolregion Nordwest – Lkw > 7,5 t

Nah-/Regionalverkehr			
zGG [t]	konventionell	Schwerlast	temperaturgeführt
7,5 – 12	BEV / FCEV / H ₂ ICEV	/	BEV / FCEV / H ₂ ICEV
12 – 40 (44)	BEV / FCEV / H ₂ ICEV	/	BEV / (FCEV / H ₂ ICEV)
50	/	FCEV / H ₂ ICEV	/
100	/	FCEV / H ₂ ICEV	/
150	/	FCEV	/

Erweiterte Perspektive Metropolregion Nordwest – Lkw > 7,5 t

Fernverkehr			
zGG [t]	konventionell	Schwerlast	temperaturgeführt
7,5 – 12	BEV / FCEV / H ₂ ICEV	/	FCEV / H ₂ ICEV
12 – 40	FCEV / H ₂ ICEV	/	FCEV / H ₂ ICEV
50	/	FCEV / H ₂ ICEV	/
100	/	(FCEV) / (H ₂ ICEV)	/
150	/	(FCEV) / (H ₂ ICEV)	/

Erweiterte Perspektive Metropolregion Nordwest – Lkw > 7,5 t

Anzahl der Lkw nach Einsatzbereich, zGG und täglicher Fahrleistung					
	Konventionell		Temperaturgeführt		Summe
	7,5 bis 12 t	12 bis 40 / 44 t	7,5 bis 12 t	12 bis 40 / 44 t	
bis 150 km	1165	7985	0	0	9150
151 bis 300 km	650	1857	18	0	2525
301 bis 600 km	298	7612	9	2398	10317
mehr als 600 km	0	915	0	224	1139
Summe	2111	18367	26	2621	23131

Legende	Summe Fahrzeuge Grundgesamtheit
Batterieelektrischer Antrieb	10 098
H2-basierter Antrieb	13 033

Testfeld Brake - Tankstelle

- „Henne-Ei-Problem“ ist am Logistikstandort Brake gelöst
- Bau einer H₂-Tankstelle für Lkw und Pkw
 - Integration in Autohof Truckpoint Braker Hafen
 - 350 und 700 bar
 - Konsortium unter Beteiligung der EWE AG
- Aktueller Stand:
 - LOI von Logistikpartnern, GIB Wesermarsch (Entsorgung), Busunternehmen etc.
 - Förderantrag im Juni eingereicht

EWE



Testfeld Brake - H2-basierte Logistik

Hafen- und Umschlaglogistik

Getreide- und Futtermittel sowie Holz, Zellulose, Projektladung,
Stückgüter

Getreide- und Futtermitteltransporte / Milchsammeltransporte

- Kurzstreckentransporte
- Homogene Ladung
- Pendel- und
Verteilerverkehre

Allrounder Straßengüterlogistik

- Kurz-, Mittel-, und
Langstreckentransporte
- Alle Ladungsarten
- Auch Pendelverkehre nach
Bremen und Elsfleth

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:



Projekträger:



Fragen



THH!MA



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:



Projekträger:



Vielen Dank für Ihre Teilnahme



THH!MA

