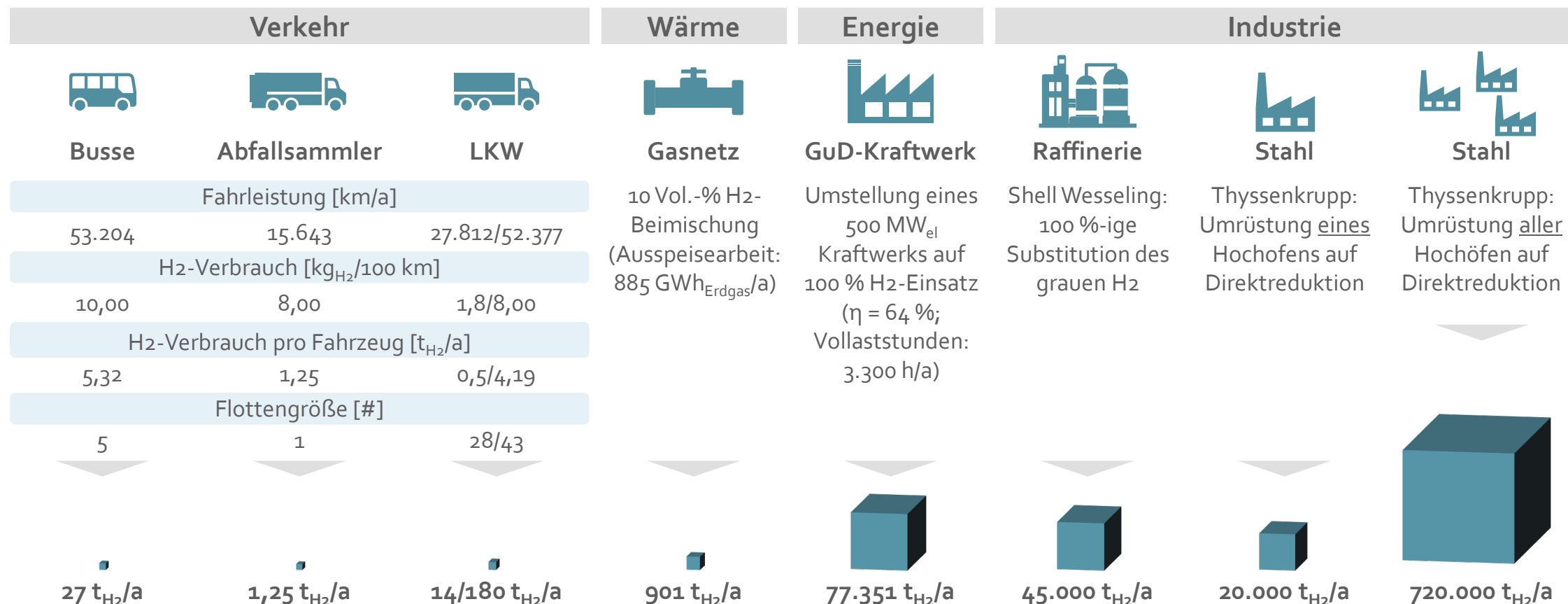


Die Bedeutung von regionaler H₂-Erzeugung

15.03.2023 Essen

Je nach Sektor unterscheiden sich die H₂-Bedarfe der Einzelanwendung um ein Vielfaches.

Vergleich der Nachfragemengen in den Sektoren (I/II)



Zur Deckung der H2-Bedarfe bedarf es unterschiedlich große H2 Erzeugungskapazitäten.

Vergleich der Nachfragemengen in den Sektoren (II/II)

Verkehr			Wärme	Energie	Industrie			
								
Busse	Abfallsammler	LKW	Gasnetz	GuD-Kraftwerk	Raffinerie	Stahl	Stahl	
	0,37 MW _{el} Elektrolyse	0,02 MW _{el} Elektrolyse	2,6 MW _{el} Elektrolyse	11 MW _{el} Elektrolyse	962 MW _{el} Elektrolyse	560 MW _{el} Elektrolyse	249 MW _{el} Elektrolyse	8.954 MW _{el} Elektrolyse
	0,1 Windkraft- anlagen	0,005 Windkraft- anlagen	0,7 Windkraft- anlagen	5 Windkraft- anlagen	428 Windkraft- anlagen	249 Windkraft- anlagen	111 Windkraft- anlagen	3.980 Windkraft- anlagen

Annahmen: 4.000 Volllaststunden pro Jahr in der Elektrolyse (Wirkungsgrad 61 %), 4 MW_{el} Leistung einer Windkraftanlage bei 2.250 Volllaststunden pro Jahr

Durch regulatorische Vorgaben werden bis 2030 ca. 180.000 t H₂ pro Jahr im Verkehr nachgefragt.

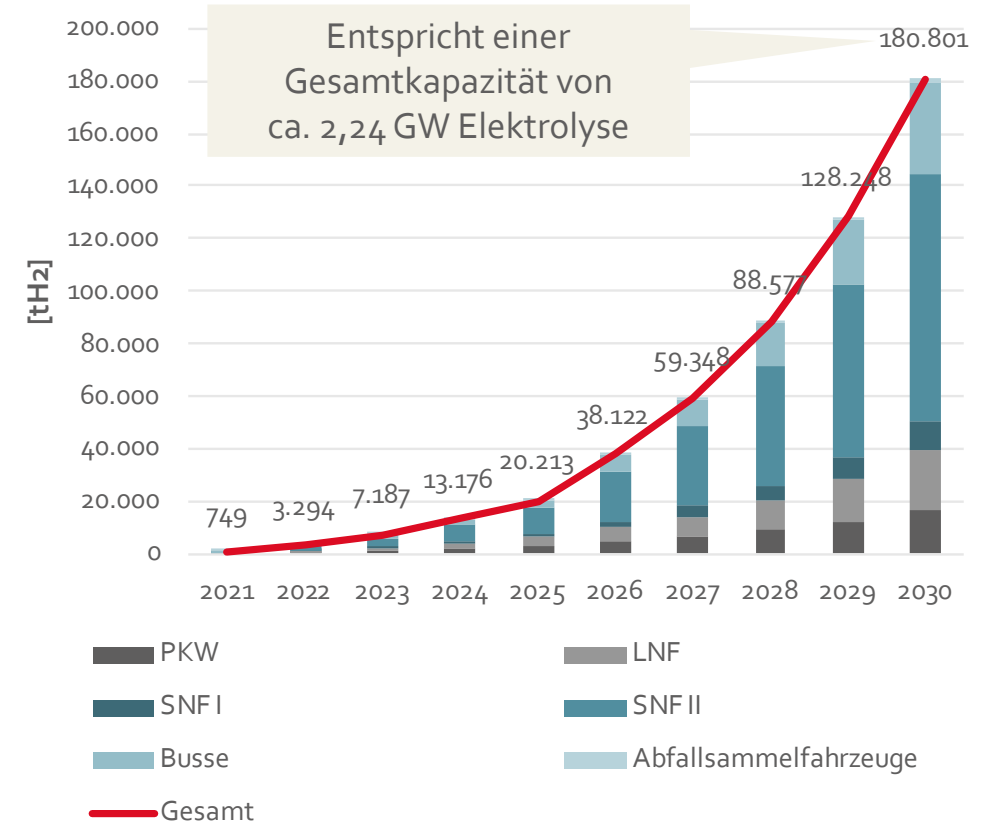
Auswirkungen der regulatorischen Vorgaben auf die H₂-Nachfrage:

EU-Flotten-Verordnung

	2021 -2024	2025 -2029	Ab 2030
PKW	95 g CO ₂ /km	- 15 %	- 37,5 %
LNF	147 g CO ₂ /km	- 15 %	- 31 %
SNF I	420,3 g CO ₂ /km*	- 15 %	- 30 %
SNF II	802,5 g CO ₂ /km*	- 15 %	- 30 %

Clean Vehicles Directive

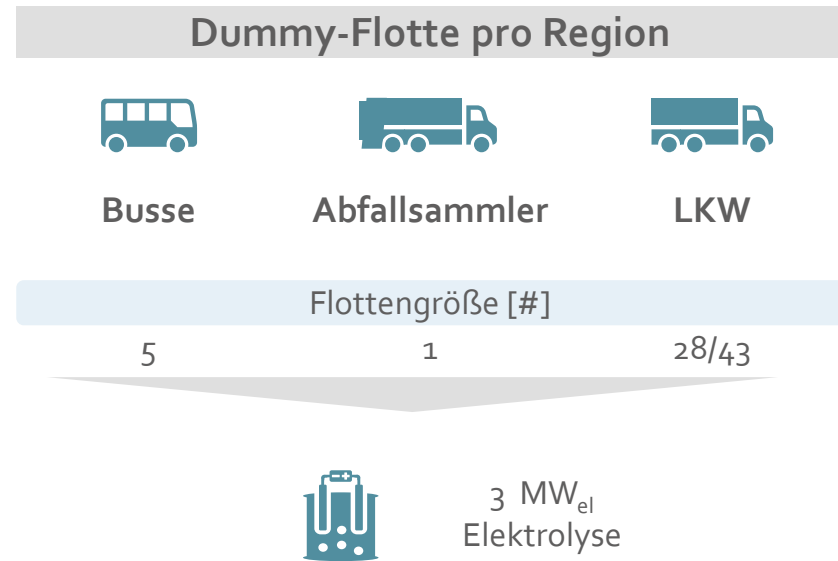
	2021 -2025	2026 -2030
Emissionsarme/freie Busse	45 %	65 %
Davon emissionsfrei	50 %	50 %





Der Verkehrsbereich bietet bis 2030 ein großes Potenzial für dezentrale Elektrolyseprojekte.

Abschätzung Elektrolyseprojekte für den Verkehrsbereich:



Gesamtkapazität von 2,24 GW an Elektrolyse für den Verkehrssektor bis 2030

Durchschnittliche Elektrolysekapazität von 3 MW der Dummy-Flotte

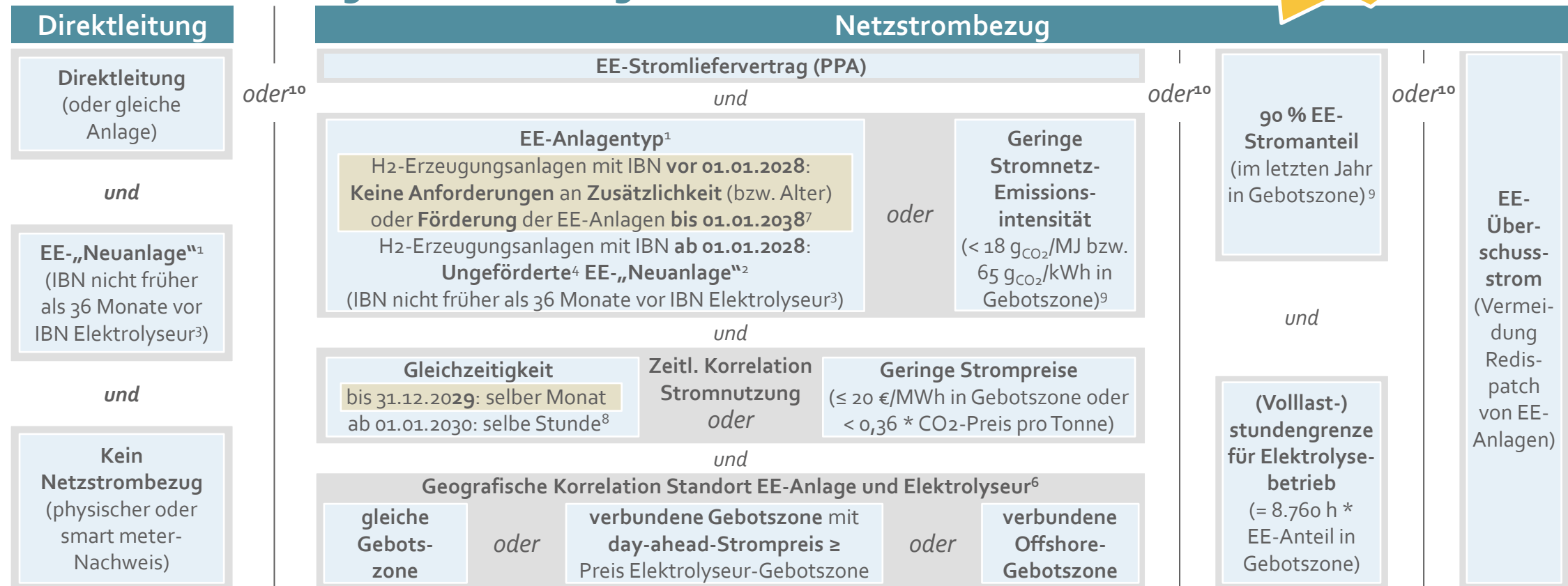
Potenzial von ca. 750 regionalen Elektrolyseprojekten im Verkehrsbereich mit je ca. 30 Mio. Investitionsbedarf.

Neben der Direktleitung kann auch Netzstrom erneuerbaren H2 produzieren.

bbh

Finaler Vorschlag
der EU-Kommission
(10.02.2023)

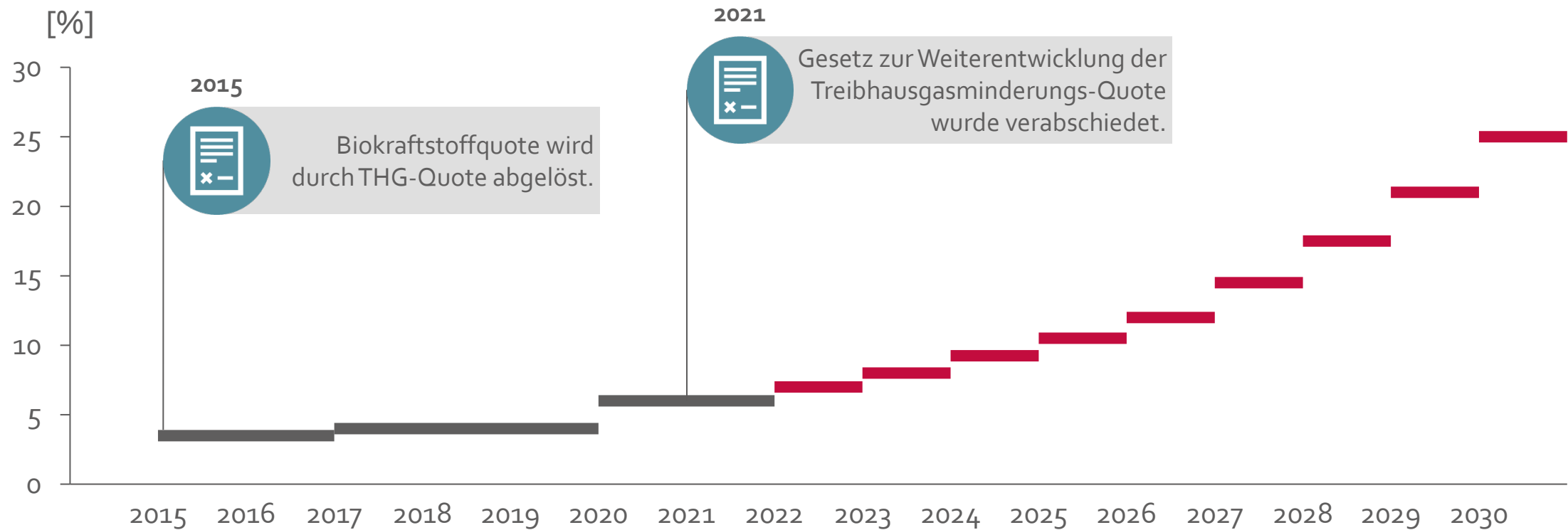
Überblicksdarstellung der Anforderungen



IBN: Inbetriebnahme, ¹ Stromerzeugungsanlagen, die Biomasse nutzen sind ausgeschlossen, ² nach Ende eines PPAs mit einer H2-Erzeugungsanlage erhalten Stromerzeugungsanlagen das IBN-Datum der H2-Erzeugungsanlage, mit der ein neuer PPA abgeschlossen wird, ³ Erweiterungen von H2-Erzeugungsanlagen innerhalb der ersten 36 Monate nach IBN erhalten das ursprüngliche IBN-Datum, ⁴ ausgenommen sind u. a. zurückgezahlte Förderungen und Förderungen vor einem Repowering, ⁵ EU-Mitgliedsstaaten können strengere Anforderungen erlassen, ⁷ gilt nicht für Kapazitäten, die ab dem 1.1.2028 hinzugebaut werden, ⁸ Zwischenspeicherung in neuer Anlage erlaubt; Mitgliedsstaaten können Anforderung der stündlichen Gleichzeitigkeit bereits ab 01.07.2027 festlegen, ⁹ Sofern Wert in einem Kalenderjahr erreicht wird, wird unterstellt, dass dies auch die folgenden 5 Kalenderjahre der Fall ist, ¹⁰ die vertikalen Pfade können beliebig miteinander kombiniert werden.

Die THG-Minderungsquote steigt zukünftig stark an.

THG-Minderungsquote



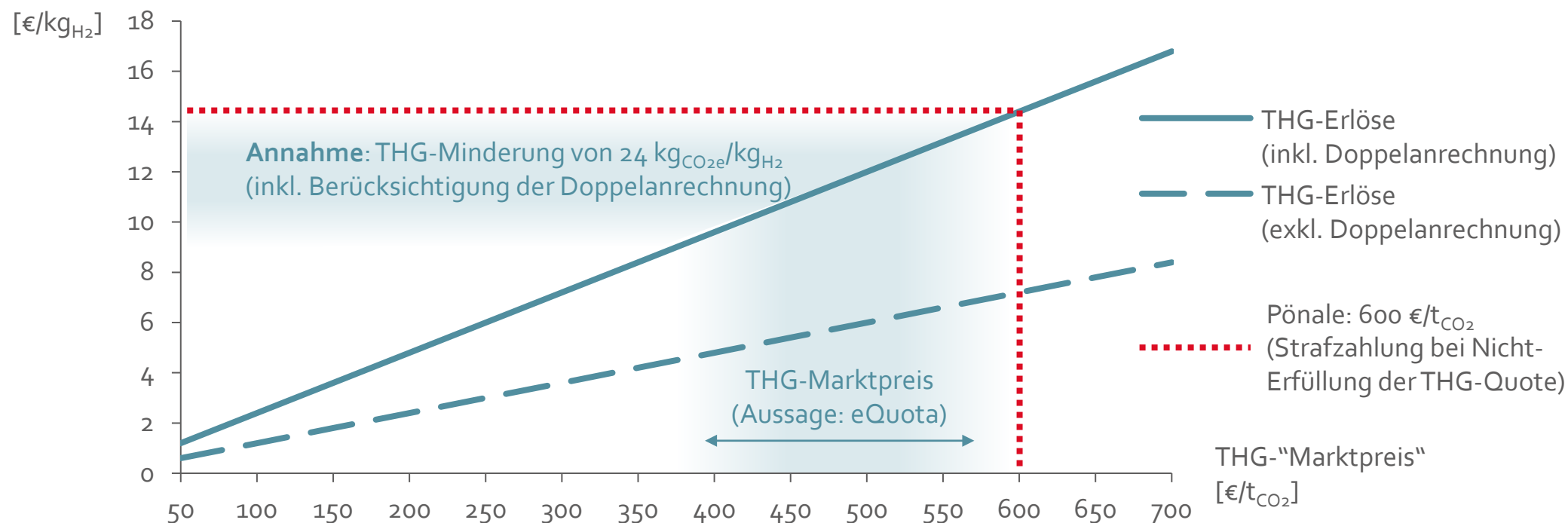
Ein Weiterführen wie bisher über biomassebasierte Kraftstoffe wird nicht funktionieren.

Erfüllungsoptionen



Bei einem THG-Marktpreis von 400 €/t_{CO2} generiert grüner H2 THG-Zusatzerlöse von gut 9 €/kg_{H2}.

THG-Erlöse durch grünen H2 aus Sicht eines Tankstellenbetreibers



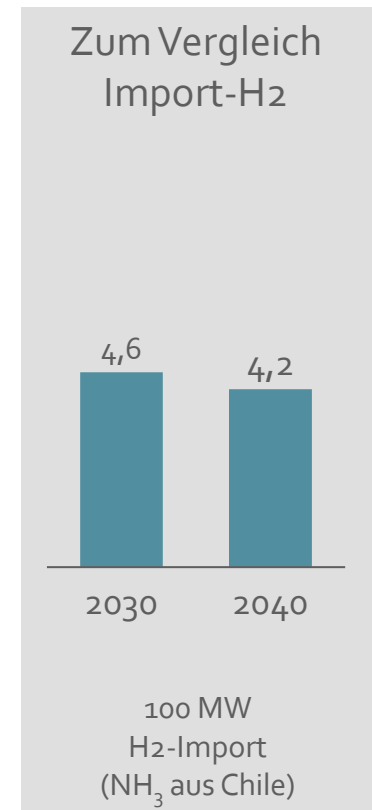
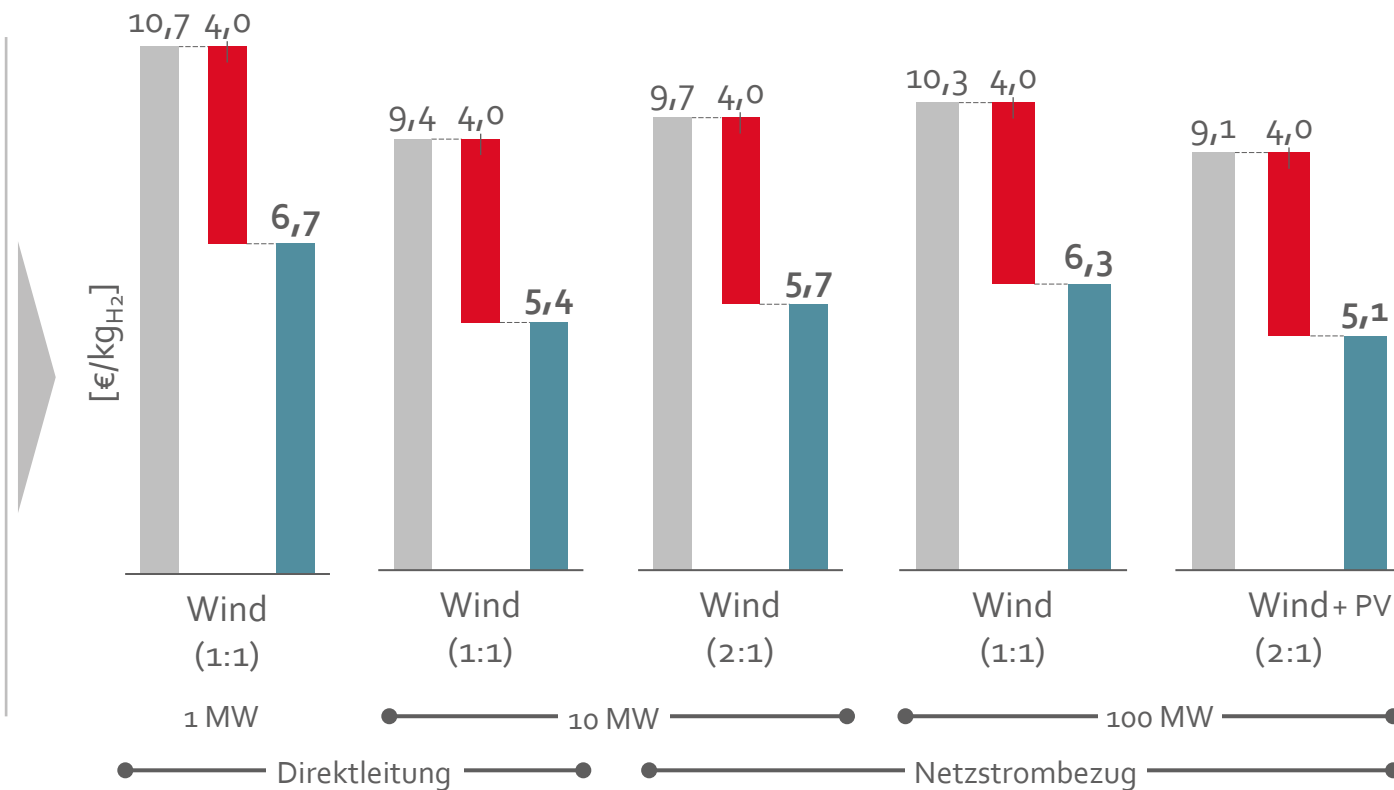
Quelle: BImSchG, BImSchV, eQuota, GreemTrax

Die THG-Quote kann zum Gamechanger für die Wirtschaftlichkeit werden.

Wirtschaftliche Chancen des THG-Quotenhandels

Derzeit erzielbare Erlöse*:

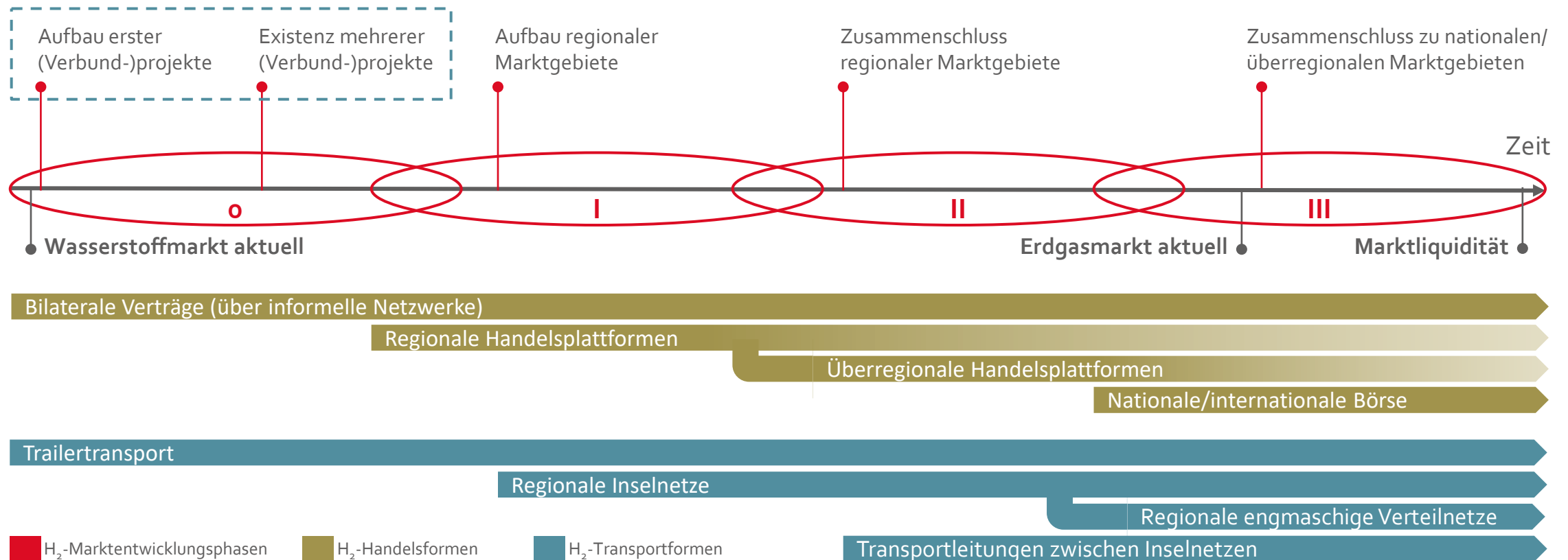
~ 4 €/kg_{H₂}



* Basierend auf einem THG-Marktpreis von 250 €/tCO₂, abzüglich einer Dienstleistungsgebühr von 20 %.

Mitgestaltung eines H₂-Marktes über regionale Handelsplattformen ist von zentraler Bedeutung.

Potentielle Wasserstoff-Marktentwicklungsphasen in Analogie zum Erdgasmarkt in Deutschland



Quelle: Eigene Darstellung BBHC

Regionale H2-Konzepte sind für den Verkehrssektor notwendig.

Erkenntnisse:



Die durchschnittliche „Deutschlandflotte“ kann bis 2030 mit vergleichsweise kleinen Elektrolyse- und EE-Kapazitäten bedient werden.



Die starke Fragmentierung des Verkehrssektors und die vergleichsweise geringen Nachfragemengen führen dazu, dass bis 2030 eine Versorgung der HRS vornehmlich durch Trailer zu erwarten ist.



Der regulatorische Handlungsdruck im Verkehr lässt es nicht zu auf die H2-Importe und die dazu benötigten Infrastrukturen zu warten.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Dr. Hanno Butsch, BBHC Köln
Tel +49 (0) 221 650 25-323
Mobil +49 (0) 160 160 3422
hanno.butsch@bbh-beratung.de

Beratungsportfolio

Wir begleiten Ihr Wasserstoffprojekt von der ersten Idee bis zum Betrieb!

