

Die Rolle von Wasserstoff im zukünftigen Energiesystem

Reutlingen | 27. September 2022 | Impulsvortrag



INHALT

- ✓ Ziele von H2-Aktivitäten
- ✓ H2 heute
- ✓ H2 morgen und übermorgen

Gefördert durch:



Koordiniert durch:



Projektträger:



Ein Projekt der:

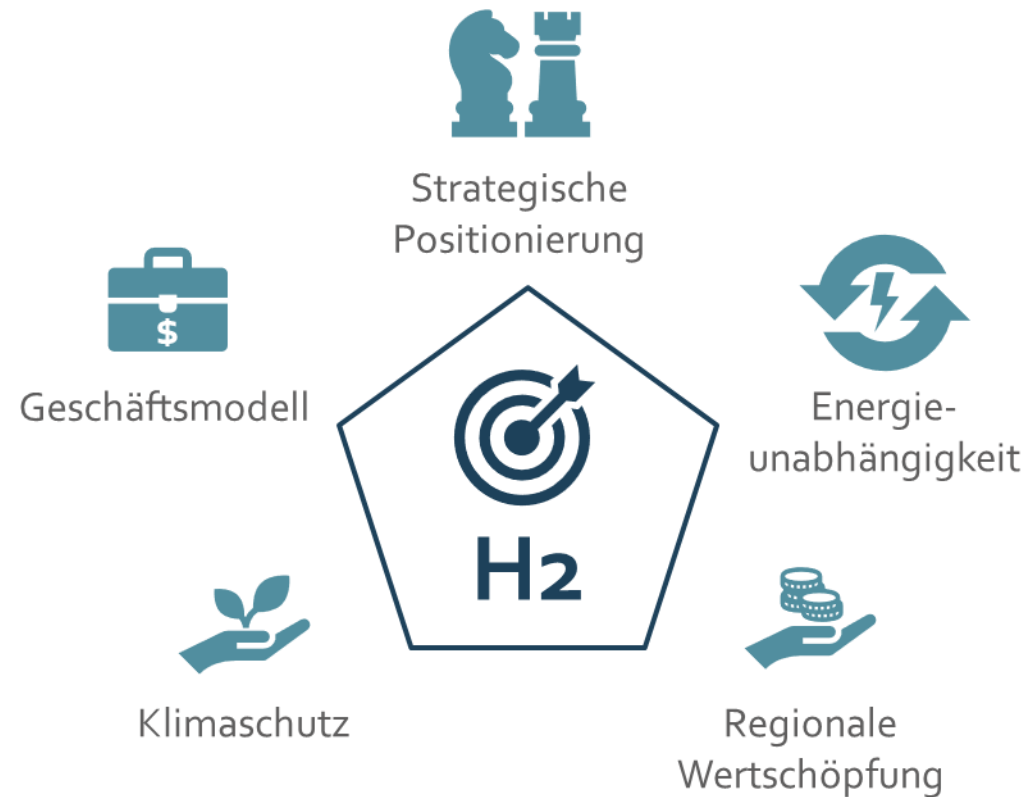


Umsetzung durch:



Mit H2-Aktivitäten können unterschiedliche Ziele verfolgt werden.

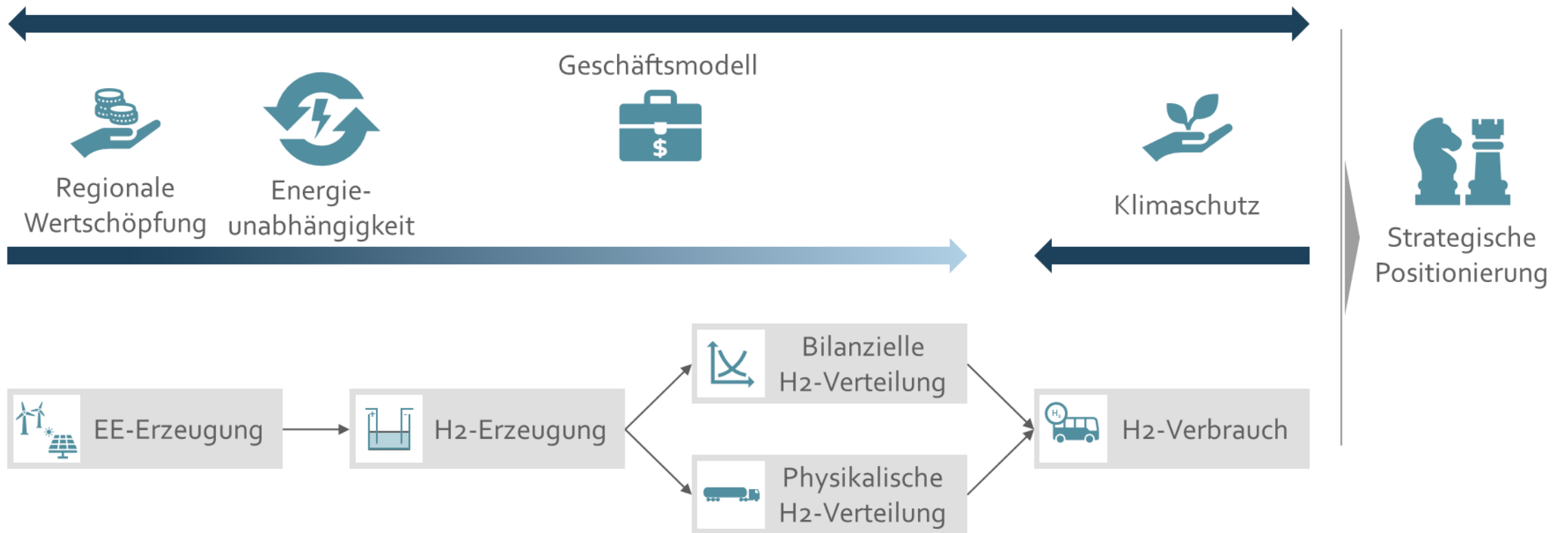
Mögliche Ziele von H2-Aktivitäten



Regionale Wertschöpfung liegt vor allem in der H2-Erzeugung; Klimaschutz in der H2-Anwendung.

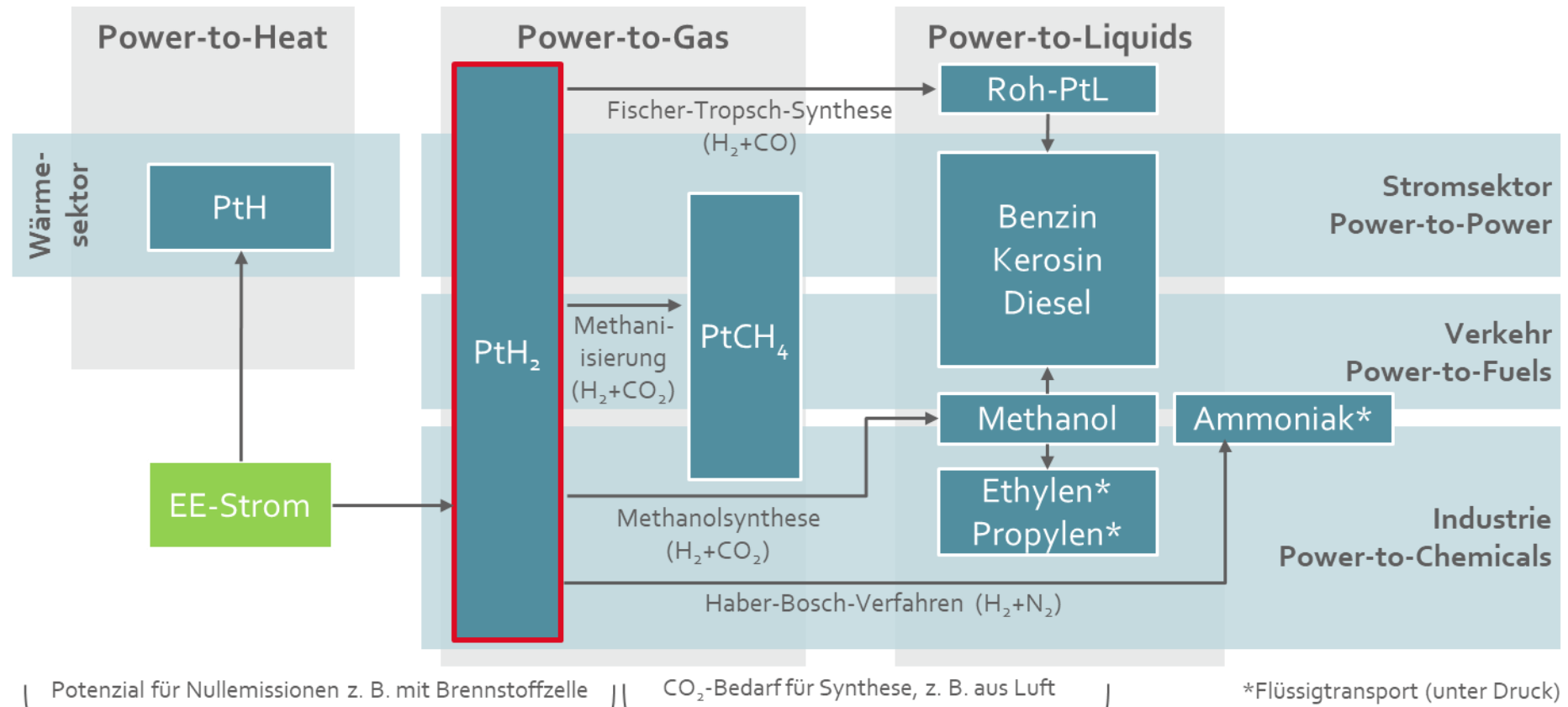


Ziele und Wasserstoff-Wertschöpfungskette



Wasserstoff ist DAS Bindeglied in gekoppelten Sektoren.

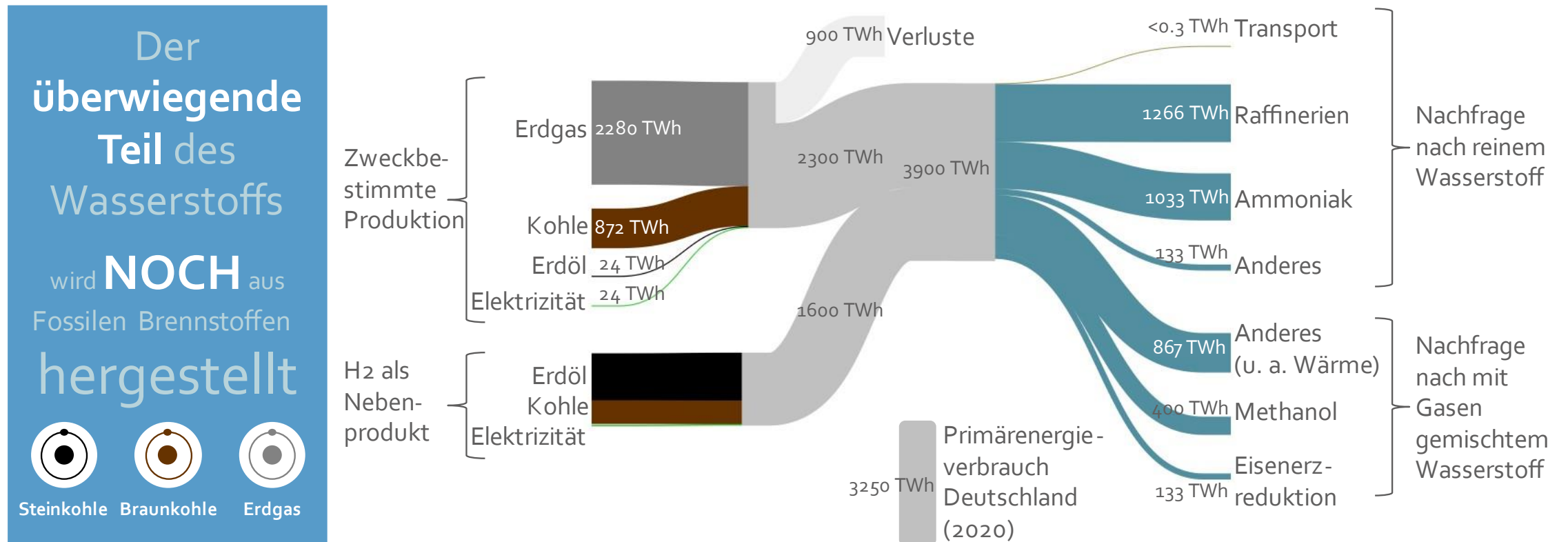
Transformationspfade von erneuerbarem Strom



Die weltweite H2-Produktion übersteigt bereits jetzt den Primärenergieverbrauch von Deutschland.



Produktion und Verwendung von Wasserstoff weltweit (2019)

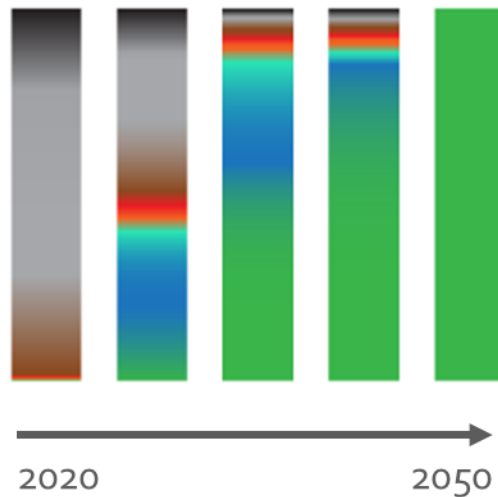


Quelle: Eigene Darstellung BBHC in Anlehnung an The Future of Hydrogen – Seizing today's opportunities, IEA, 2019

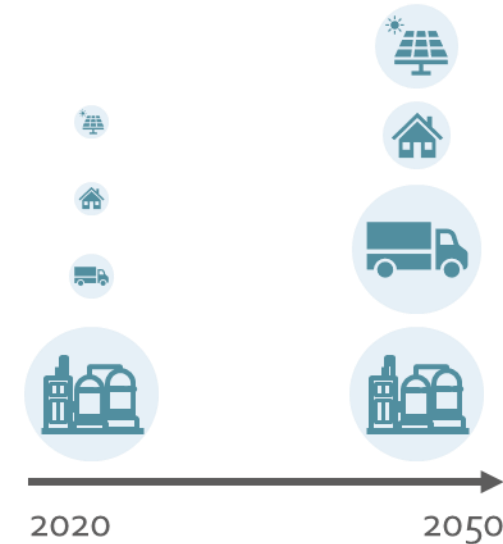
Die H2-Erzeugung wird grün. Die H2-Nutzung wird sektorübergreifend.

Trends im Wasserstoffmarkt

1 Wasserstoff wird zukünftig, statt aus fossilen, aus erneuerbaren Energien bereitgestellt.

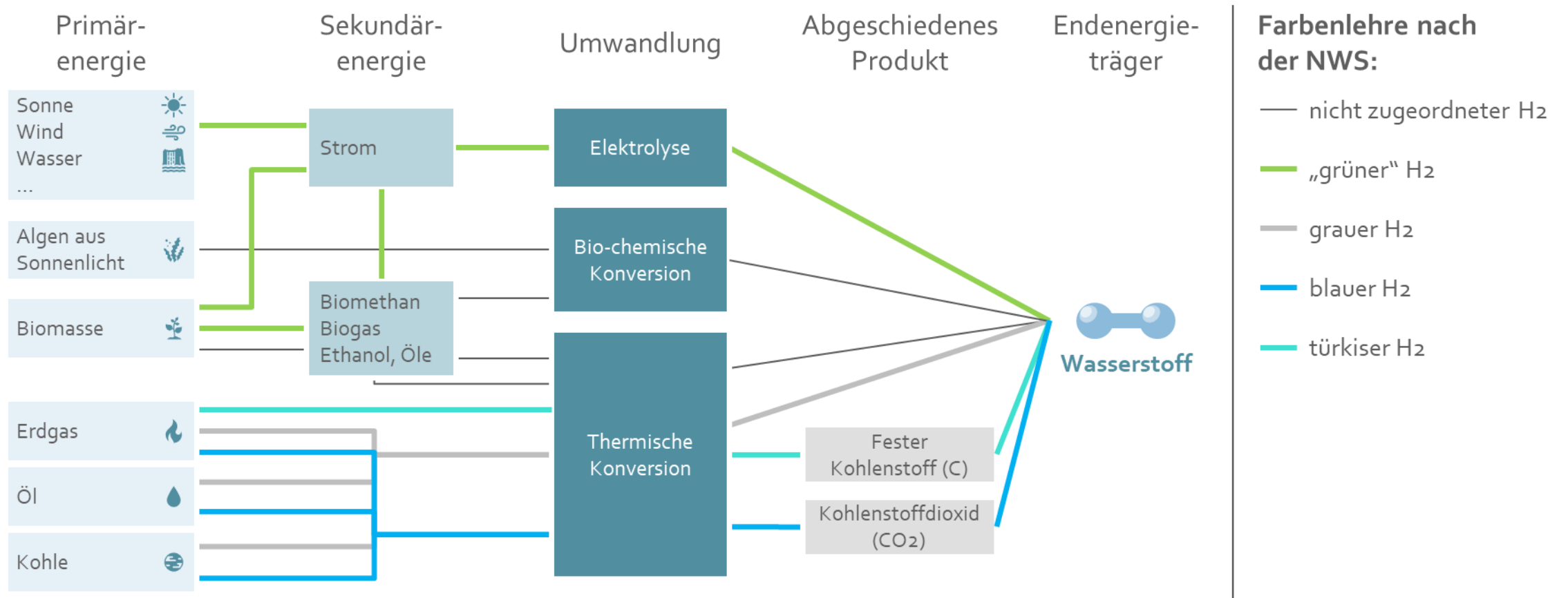


2 Wasserstoff wird zukünftig, neben der Industrie, auch in den anderen Sektoren Anwendung finden.



Zur Wasserstoffherzeugung gibt es viele Pfade mit unterschiedlicher CO₂-Intensität und Farben.

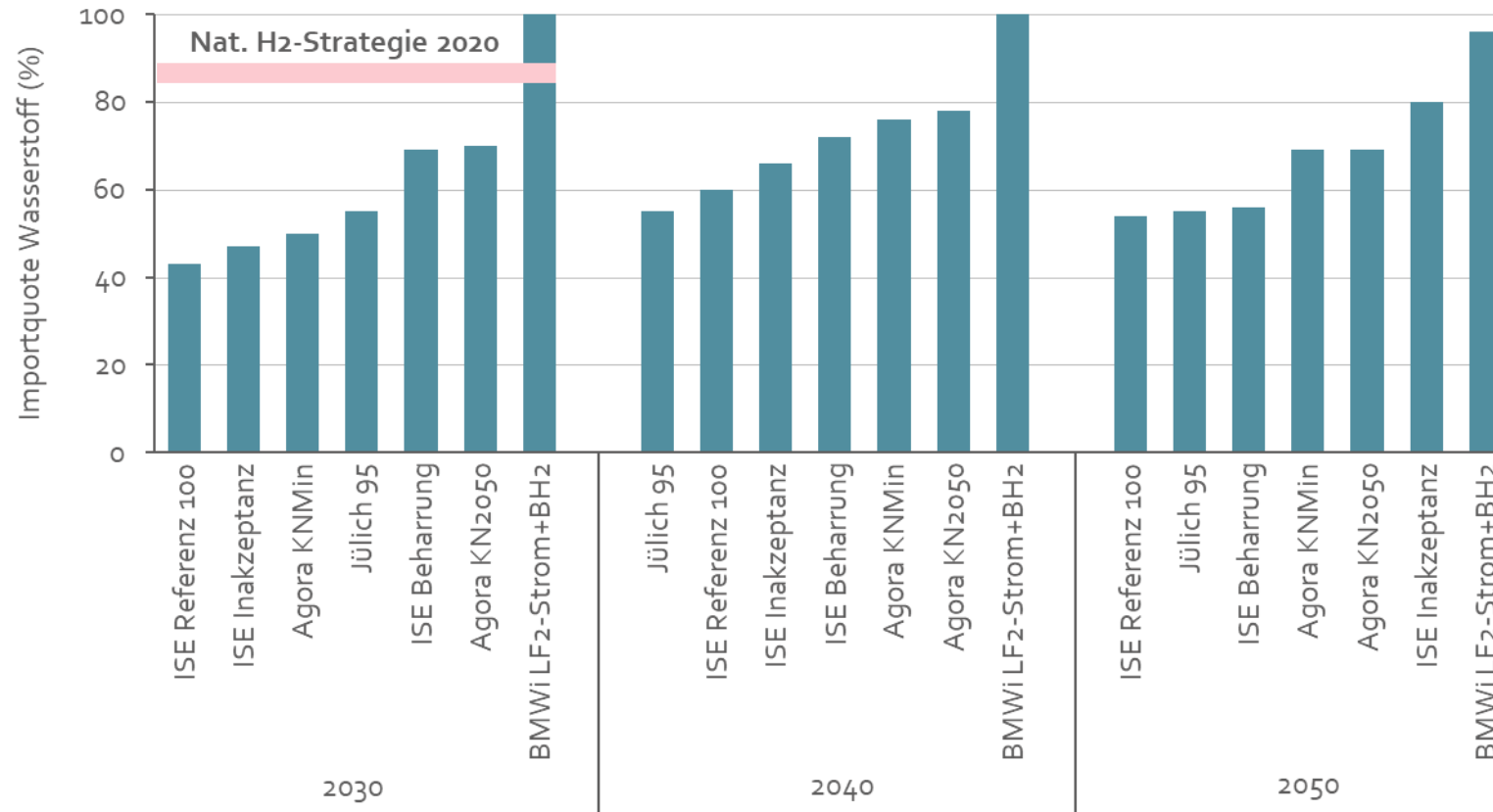
H₂-Erzeugungspfade



Quelle: Eigene Darstellung BBHC in Anlehnung an Die Nationale Wasserstoffstrategie, BMWi, 2020; Shell Wasserstoffstudie, Shell, 2017

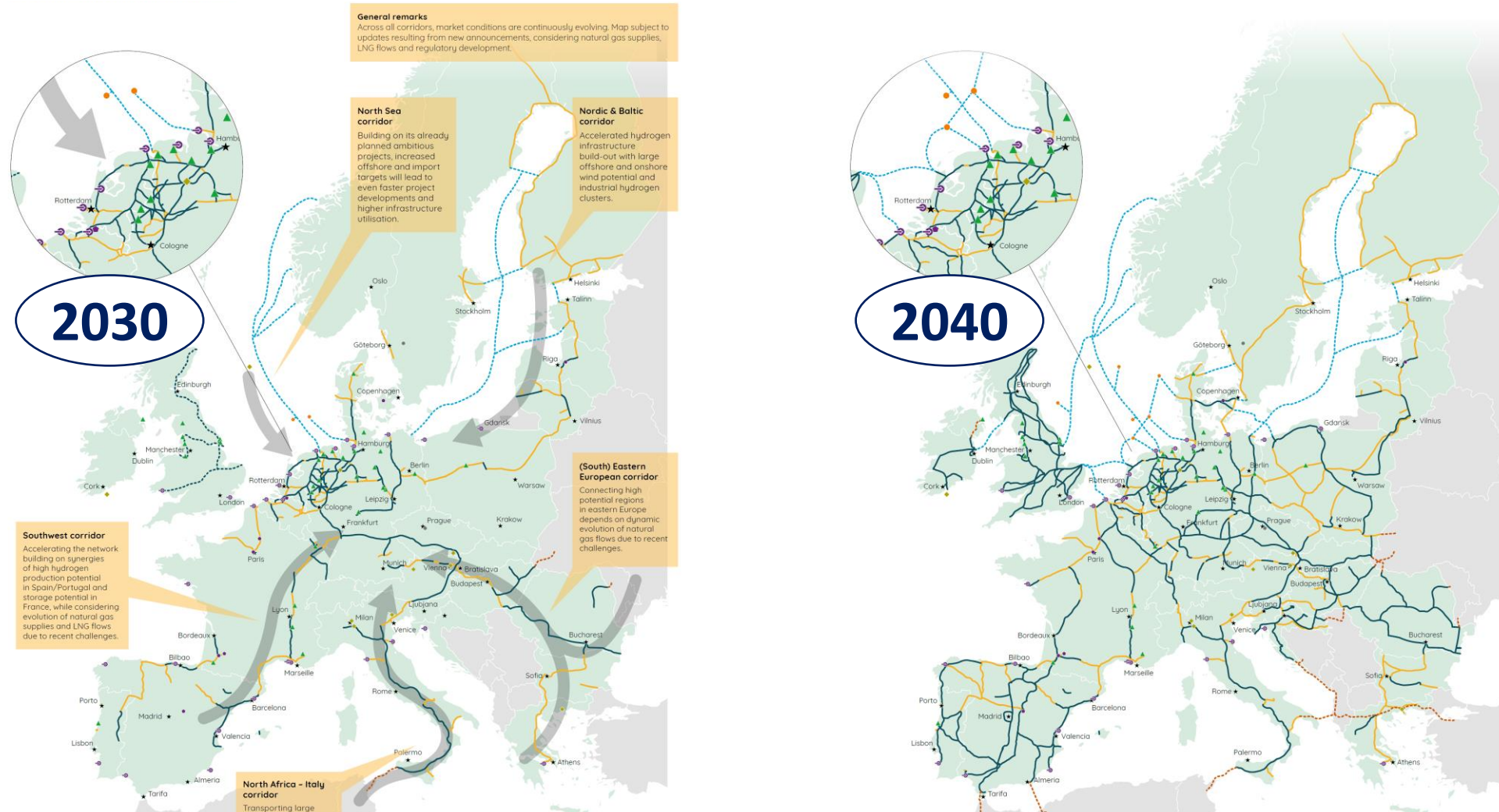
In den moderaten Szenarien wird in allen Jahren zwischen 50 und 80 % des H2 importiert.

Importquoten von Wasserstoff (PtX ausgenommen) in Deutschland



Quelle: Eigene Darstellung BBHC in Anlehnung an Fraunhofer IEG, ISE, ISI (2021): Metastudie Wasserstoff – Auswertung von Energiesystemstudien. Studie im Auftrag des NWR.

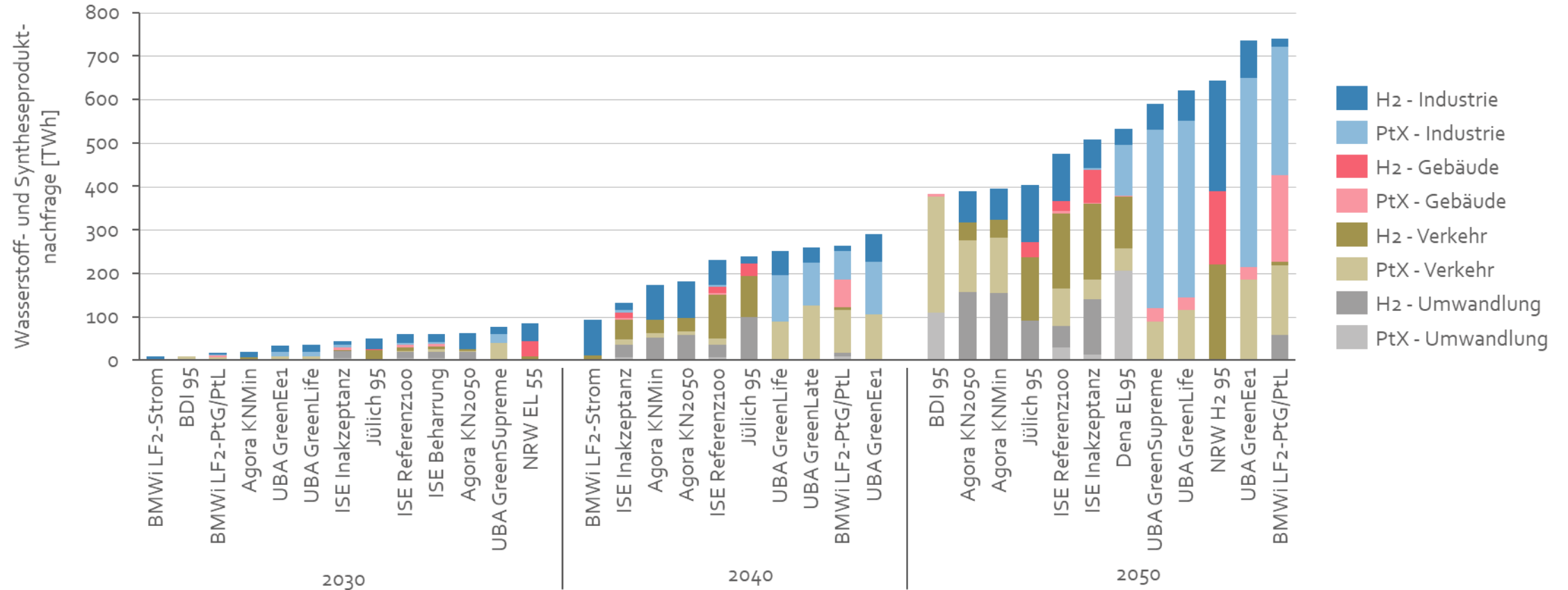
Der Hydrogen Backbone soll langfristig ganz Europa verbinden. Der Nukleus liegt in Nord-West-Deutschland.




Quelle: European Hydrogen Backbone, FNBS, 2020
<https://www.ehb.eu/page/european-hydrogen-backbone-maps>

Die Metastudie zeigt einen starken Anstieg des H2-/PtX-Bedarfs mit fortschreitender THG-Minderung

H2- und PtX-Nachfragen in verschiedenen Szenarien



Gewisse Anwendungen haben keine Alternative zu grünem H2 zur Erreichung von Klimaneutralität .

Grüne Moleküle benötigt?	Industrie 	Verkehr 	Energie-sektor 	Gebäude 
Konsens	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Reaktionsmittel (Stahl aus Direktreduktion) ▶ Stoffliche Nutzung (Ammoniak, Chemikalien) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Langstrecken-Flugverkehr ▶ Langstrecken-Schiffsverkehr 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Langzeitspeicher zum Back-up variabler erneuerbarer Energien 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Fernwärme (Residuale Wärmelast*)
In Diskussion	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Hochtemperatur-Wärme 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ LKW & Busse** ▶ Kurzstrecken-Luftverkehr ▶ Kurzstrecken-Schiffsverkehr ▶ Schienenverkehr*** 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Größe des Bedarfs angesichts anderer Flexibilitäts- und Speicheroptionen 	<div style="border: 2px solid green; border-radius: 15px; padding: 10px; transform: rotate(-5deg); text-align: center;"> <p>Je nach Ausgangssituation können andere Einsatzprioritäten sinnvoll sein!</p> </div>
Untergeordnete Rolle	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Niedertemperatur-Wärme 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ PKW ▶ Kleinere Nutzfahrzeuge 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einzelne Gebäude 	

Quelle: Eigene Darstellung BBHC in Anlehnung an Agora Energiewende

* Nach Erneuerbaren Energien sind Umgebungs- und Abwärme so weit wie möglich zu nutzen. Besonders relevant für große bestehende Fernwärmesysteme mit hohen Vorlauftemperaturen. Hinweis: Fernwärme wird gemäß dem UNFCCC-CRF-Berichtsformat als Teil des Stromsektors gemeldet.

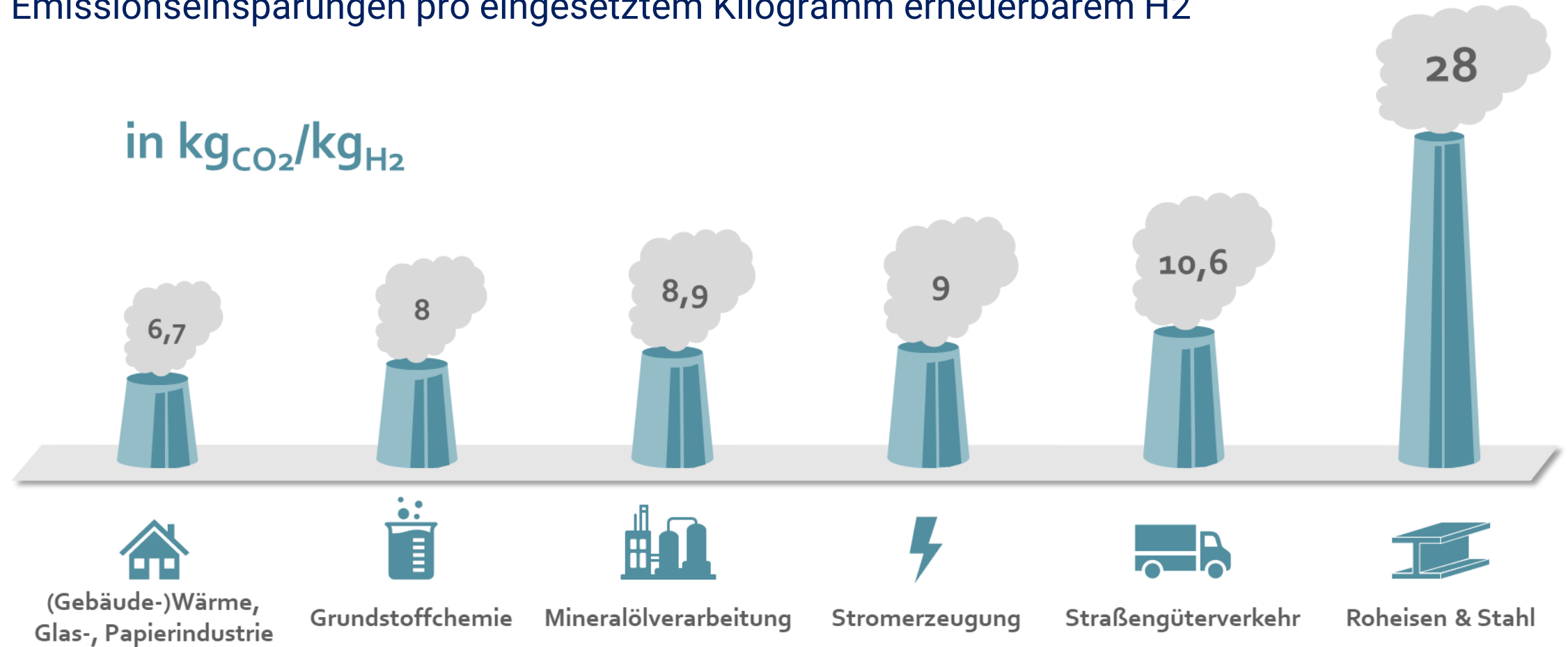
** Die Serienproduktion von Batterie-LKW und -Bussen ist derzeit weiter fortgeschritten als die von Brennstoffzellen-LKW und -Bussen.

*** Je nach Distanz, Nutzungsfrequenz und Energieversorgungsoptionen.

Der Einsatz von Wasserstoff in der Stahlerzeugung bietet das größte CO₂-Einsparpotenzial.



Emissionseinsparungen pro eingesetztem Kilogramm erneuerbarem H₂



Quelle: Eigene Darstellung BBHC

Für Wasserstofftechnologien werden hohe Fördergelder bereitgestellt.

Die Förderlandschaft in Deutschland

Auszug

Für die deutsche H₂-Wirtschaft*

- ▶ Nationale Wasserstoffstrategie (2020):
 - **7 Milliarden €**
- ▶ Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie:
 - **2016 – 2026: 1,4 Milliarden €**



Nationales Innovationsprogramm
Wasserstoff- und
Brennstoffzellentechnologie

CAPEX-Förderung

Für den H₂-(Derivate-)Import

- ▶ Nationale Wasserstoffstrategie (2020):
 - Mechanismus: H₂Global
 - **2 Milliarden €**

 H₂Global Stiftung

OPEX-Förderung

* Europäische Förderprogramme, wie bspw. IPCEI, stehen zusätzlich zur Verfügung

Grüner H2 wird in großem Maßstab kommen. Wann, woher und wohin genau bleibt abzuwarten.

Fazit



Wasserstoff ist kein Selbstzweck! In Abhängigkeit des angestrebten Ziels leiten sich unterschiedliche Handlungsfelder ab.



Wasserstoff ist schon heute zentrales Element in unserem Wirtschaftssystem: nahezu ausschließlich fossil erzeugt und in der Industrie eingesetzt.



Wasserstoff wird DAS Bindeglied in zukünftig gekoppelten Sektoren: klimafreundlich erzeugt, größtenteils importiert und sektorenübergreifend eingesetzt.



Die genaue Einsatzverteilung von Wasserstoff ist ungewiss und sollte sich am verfolgten Ziel orientieren. Die Industrie und der Verkehr werden vermutlich die Haupteinsatzbereiche stellen.



Die Politik fördert den Hochlauf der Wasserstoff-Wirtschaft mit Milliardenbeträgen: national und international.

Ihr Ansprechpartner bei BBHC



Fabian Rottmann

BBH Consulting AG

Tel +49(0) 160 444 5995
fabian.rottman@bbh-beratung.de