Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband

BWE Forum Wind-Wasserstoff viel Potenzial für die Energiewende

07. November 2019

Deutsche Wasserstoff- und Brennstoffzellen Verband

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband

Der **DWV** tritt nun seit über **20 Jahren** für die technologische Weiterentwicklung und Markteinführung der Wasserstofftechnologien ein.

Der DWV vertritt alle europäischen Mitgliedsverbände von Hydrogen Europe (12 Verbände – Mrz. 2019) im Vorstand des europäischen Wasserstoff-Spitzenverbandes. Hydrogen Europe ist direkt in der Ausgestaltung der europäischen Förderprogramme der FCH JU eingebunden.

Die **Fachkommission performing energy** ist der wesentliche Markakteur, der sich seit 2015 intensiv um die Berücksichtigung des „**Grünen Wasserstoffs**" in den vielfältigen Regulierungen zur Energiewende für den **Einsatz in Raffinerien** bemüht hat.

Wir konnten **erfolgreich Europa-, Bundes- und Landespolitiker** mit unseren Vorschlägen begeistert und entscheidend für eine **Berücksichtigung des Grünen Wasserstoffs in den nationalen und europäischen Regulierungen beitragen**.

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. in der Helmholtz-Gemeinschaft
Air Liquide creative oxygen
BMW
REHAU Unlimited Polymer Solutions
THE LINDE GROUP
VATTENFALL
Fraunhofer ISE
AIRBUS
SIEMENS
TOYOTA
DAIMLER
Ford
Westfalen
TOTAL
SALZGITTER AG Stahl und Technologie

EE-Wasserstoff / Lösung Energiewende

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband

Wasserstoff – 7 Funktionen für den Erfolg der Energiewende

Erneuerbare Energien → **Defossilisierung der Nutzung**

EE

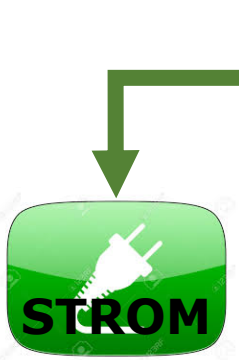
Enable large-scale renewables integration and power generation

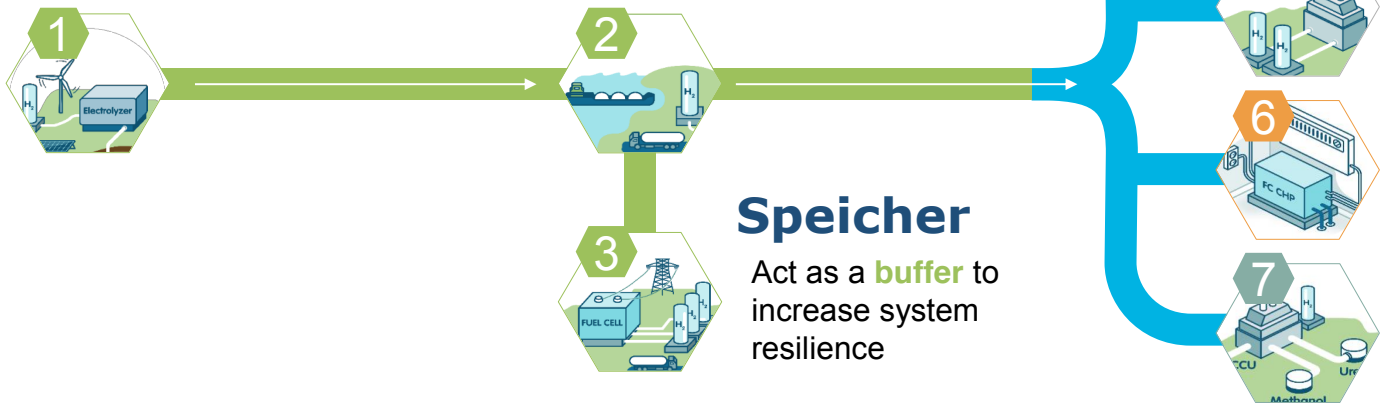
Übertragung Verteilung

Distribute energy across sectors and regions

Speicher

Act as a buffer to increase system resilience





4 Decarbonize **transportation** — **Transport Mobilität**

5 Decarbonize **industry energy** use — **Industrie**

6 Help decarbonize **building heating and power** — **Wärme**

7 Serve as **feedstock**, using captured carbon — **Rohstoff**

SOURCE: Hydrogen Council

DWV Position
Wasserstoff ist unverzichtbar!

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband

1) Die Klimaschutzziele (Deutschland/Europa) 2050 im landgebundenen Mobilitätssektor können nur auf Basis von Elektromobilität erreicht werden. Für **75% der Elektromobilität wird Wasserstoff** zum wesentlichen Energieträger.
2) **Power-to-Hydrogen** bzw. grüner Wasserstoff kann im Verkehr durch die Mitverarbeitung in Raffinerien zu einer **sofortigen** nachhaltigen Senkung der CO_2-Emissionen beitragen.
3) Luft- und Schiffverkehr wird langfristig auf **synthetische Kraftstoffe** auf Basis von grünem Wasserstoff und CO_2 angewiesen sein.
4) Die im Klimaschutzplan 2050 festgelegten Ziele zur THG-Minderung von -42% (EU 30%) in 2030 können im **Schwerlastverkehr** effizient nur mit grünem Wasserstoff erreicht werden.
5) Mit grünem Wasserstoff können die erforderlichen **Flexibilitätsoptionen im Strommarkt** volkswirtschaftlich effizient bereit gestellt werden.

DWV Position
Wasserstoff ist unverzichtbar!

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband

6) Grüner Wasserstoff stellt die wirtschaftlich effizienteste Technologie zur Gewährleistung der **Versorgungssicherheit** in allen Sektoren zu allen Jahreszeiten dar.
7) Grüner Wasserstoff eröffnet die Möglichkeit die **chemische** und **energieintensive Industrie** effizient zu defossilisieren.
8) Erneuerbarer Wasserstoff **reduziert die Abhängigkeit Europas** von Rohstoffimporten aus Krisenregionen der Welt.
9) Wasserstoff und Brennstoffzellen sichern in Europa und Deutschland qualifizierte **Jobs und Wirtschaftswachstum**.
10) **Gasinfrastruktur** kann einen erheblichen Beitrag zur **Versorgung der industriellen Ballungsgebiete** und zur **Versorgungssicherheit** mit erneuerbaren Energien leisten.
11) Grüner Wasserstoff und daraus gewonnene gasförmige Energieträger leisten einen Beitrag zur **Defossilisierung des Wärmemarktes** und emissionsarmen **Stromerzeugung mit Gaskraftwerken**.

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband

Nationale Strategie Wasserstoff
05.11.2019

Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi)
Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)
Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und des
Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)

~~**Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit**~~

Nationale Wasserstoffstrategie

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband

Wasserstoff: Garant für wirtschaftliches Wachstum und für das Gelingen der Energiewende

Wasserstoff wird in Zukunft eine Schlüsselfunktion einnehmen. Die Beherrschung der notwendigen Technologien birgt somit gleichzeitig große industrie-, energie- und klimapolitische Potentiale. Diese gilt es mit der Nationalen Strategie Wasserstoff zu sichern.

Viele Anwendungsbereiche, zum Beispiel im Luftverkehr, im Schwerlasttransport oder in Industrieprozessen werden auch langfristig nicht ausschließlich direkt mit Strom versorgt werden können. Damit in diesen Sektoren die Treibhausgasemissionen reduziert werden können, müssen die derzeit eingesetzten fossilen Energieträger durch grünen Wasserstoff ersetzt werden.

Nationale Wasserstoffstrategie

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband

Nationale Strategie Wasserstoff:

- Wasserstoff und darauf aufbauend andere C02-freie Energieträger als integralen Bestandteil der Energiewende - als dritte Säule - etablieren.
- Die gute Ausgangsposition deutscher Unternehmen stärken: Langfristig angelegte Forschungs- und Innovationsförderung entlang der gesamten Wertschöpfungskette zum Wasserstoff - von der Erzeugung, über Speicherung, Transport und Verteilung bis hin zur Anwendung - sind technologische Fortschritte.
- Die Voraussetzungen für einen Markthochlauf der Wasserstofftechnologien schaffen. Dafür sollen inländische Märkte für die Erzeugung und Verwendung von Wasserstoff geschaffen werden- insbesondere in der Industrie und im Verkehrsbereich.
- Die zukünftige Versorgung mit C02-freiem Wasserstoff und dessen Folgeprodukte sichern und gestalten. Dafür muss zusätzlich zu heimischen Erzeugungspotentialen ein verlässlicher internationaler Rahmen mit Deutschlands internationalen Partnern etabliert und neue Handelsbeziehungen aufgebaut werden.

Nationale Wasserstoffstrategie

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband

Maßnahmen:

- Forschung und Entwicklung
  - IPCEI
  - Reallabor
  - Internationale Netzwerke
- Erzeugung
  - RED II
  - Investitionsförderung
- Internationaler Wasserstoffmarkt
  - Standardsetzer Deutschland
  - Energiepartnerschaften
  - Pilotvorhaben

Nationale Wasserstoffstrategie

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband

Maßnahmen-Anwendungsbereiche:

- Verkehr
  - Marktaktivierung LKW, Busse, ÖPNV, SPNV
  - Tankstelleninfrastruktur
  - BZ-Fertigung (HyFab)
  - Clean Vehicle Directive
  - CO2-Flottengrenzwerte / Review-Prozess 2022/2023
  - CO2-LKW-Maut
- Industrie
  - Raffinerien / 18-25% EE-Anteil
  - Unterquote für eFuels
- Infrastruktur und Versorgung
  - Verzahnung Strom-, Wärme- und Gasinfrastruktur
  - Wasserstoffinfrastruktur im Verkehrsbereich

Nationale Wasserstoffstrategie

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband

Maßnahmen – Was wurde bis jetzt nicht adressiert:

- Aufbau Elektrolyse-Fabriken
- Verkehr:
  - NIP 2 fortsetzen und mit 2 Mrd. EUR ausstatten
  - Ambitioniertes Beschaffungsprogramm für FCEV
  - CO2-Flottenemissionsanrechnung von eFuels
- Infrastruktur
  - Umlage von H2-Readiness
  - H2-Speicher im TWh-Maßstab
- Green Deal von Timmermans: 40 GW Roadmap
- KfW-Finanzierungsprogramm
- Ausbildung/Zertifizierung
- Koordination und Monitoring der NSW

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband

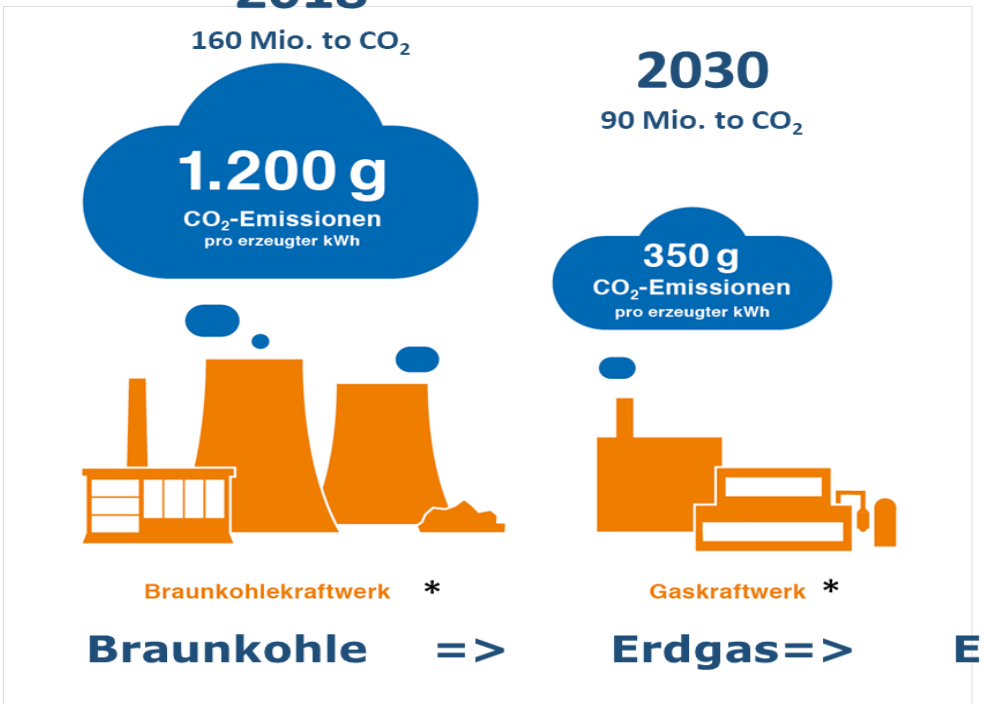
Transformation zur versorgungssicheren emissionsfreien Stromversorgung

Transformation zur versorgungssicheren emissionsfreien Stromversorgung

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband

2018 => 118 GW

2050 => 300 GW



+

Braunkohle => Erdgas=> Erdgas + Wasserstoff => Wasserstoff

*Darstellung aus DVGW – Energie Impuls

**DWV Veränderung der Darstellungen

Keine energetische Versorgungssicherheit ohne EE-Importe

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband

Erforderlicher Import erneuerbarer Energien für eine vollständige erneuerbare Energieversorgung Deutschlands

Gesamt-bedarf	nationale Produktion	Volllast-stunden/a[3]	Jahresenergie-menge	Import-bedarf	Pipeline-bedarf[4]	LNG Tanker[5]	HGÜ Systeme[6]
1.000 TWh/a	300 GW	2.330 h/a	699 TWh/a	301 TWh/a	2	133	13
1.500 TWh/a	300 GW	2.330 h/a	699 TWh/a	801 TWh/a	5	267	27
2.000 TWh/a	300 GW	2.330 h/a	699 TWh/a	1.301 TWh/a	8	400	40
2.500 TWh/a	300 GW	2.330 h/a	699 TWh/a	1.801 TWh/a	11	533	53

3) Volllaststunden aus Mix PV- und Windenergie und der Annahme, dass die Gesamtleistung sich aus 50% PV und 20% Offshore-Wind- und 30% Onshore-Windenergie zusammen setzt.

4) 8 bestehende Pipelinesystem mit Osteuropa und 4 mit Nordafrika mit entsprechend großen Flächenpotentialen zur Erzeugung von erneuerbarem Strom zur Produktion von grünem Wasserstoff.

5) LNG-Tankschiff mit 200.000 m³ transportiert ca. 1,2 TWh /
LNG Terminal Wilhelmshaven ca. 100 TWh/a Umschlagskapazität und einem Speicher von 1,5 TWh

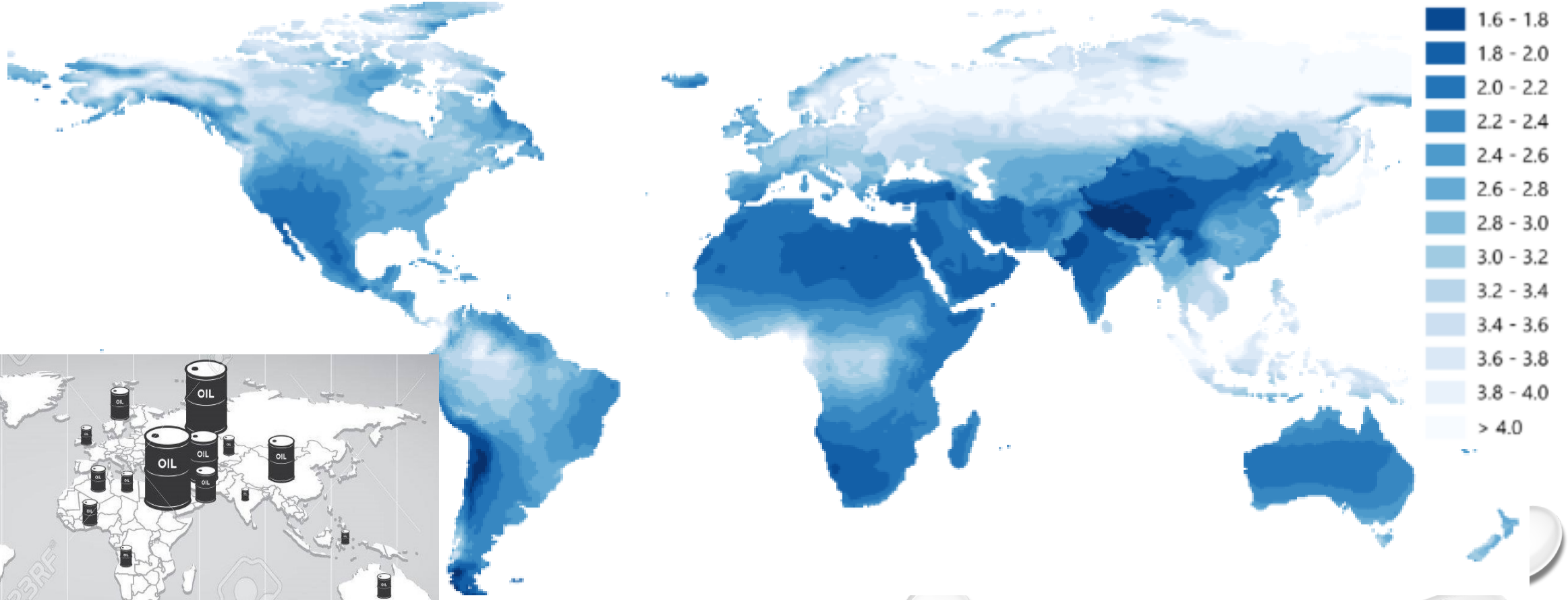
6) Gesicherte Versorgung Europas bedeutet pro Leitung eine durchschnittliche Leitungslänge von 2.000 km, sofern die gesamte benötigte Kapazität in Nordafrika zur Verfügung gestellt werden kann. Investition pro Kabelsystem ca. 10 Mrd. EUR.

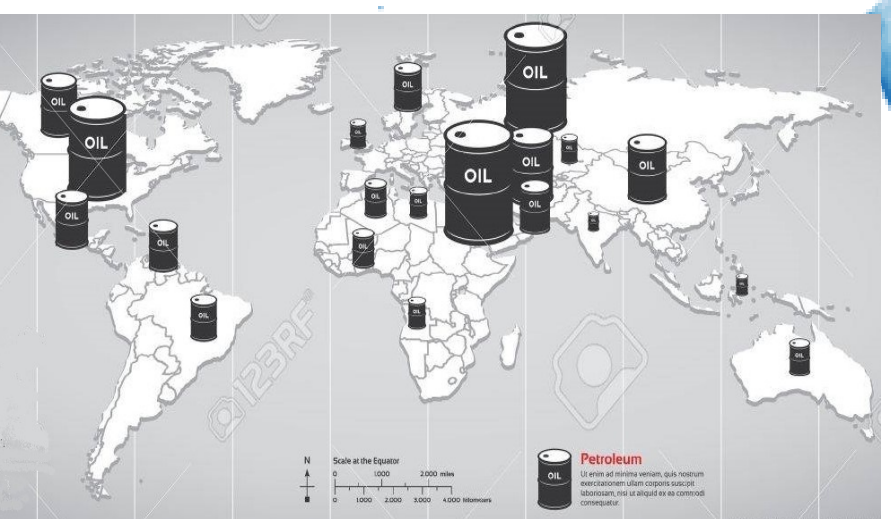
EE-Import „Grüner H2-Kosten“

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband

Langfristige grüne H2-Gestehungskosten (Wind & PV)

1. Phase: Länder mit Pipeline Verbindung **2. Phase: Tanker**





Infrastruktur Europa
Erneuerbare Energien-Union

Deutscher Wasserstoff- und

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband

H2 verbindet effizient Wirtschaft und Klimaschutz

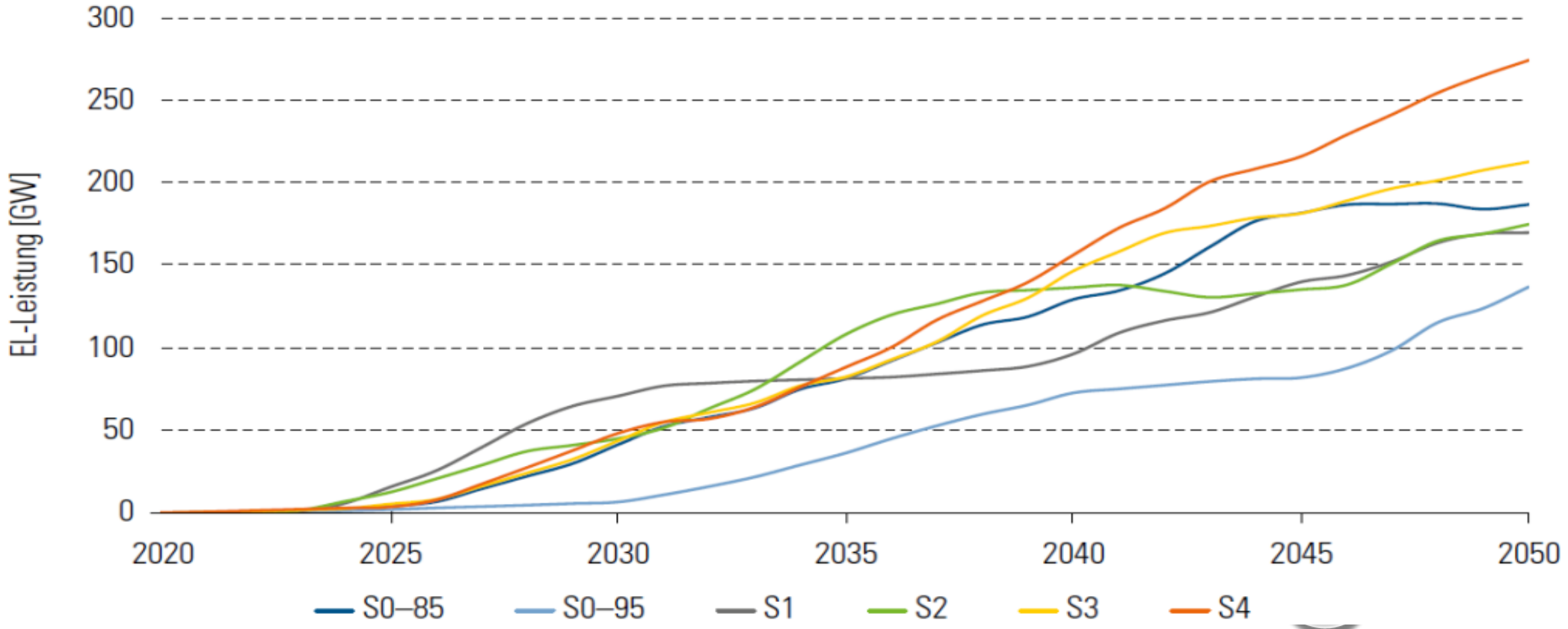
Potenziale EU & DE

H2-Potenziale in EU und in Deutschland

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband

Entwicklung der installierten Elektrolyseleistung nach Szenarien

Anlagenexportpotenzial von **60 bis 160 GW** zur Versorgung des deutschen Marktes**.** Insgesamt besteht bis 2050 ein Investitionsbedarf **von bis zu 178 Mrd. EUR** für PtX-Anlagen im Ausland.



H2-Potenziale

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband

Potenzielle Arbeitsplätze

Bis 2030 könnten in Deutschland durch die gezielte Ansiedlung einer Wasserstoffindustrie bereits weit über 35.000 bis 70.000 qualifizierte Arbeitsplätze geschaffen werden.

Potenzielle Elektrolysekapazitäten

Bis 2035 wird der Bedarf an Elektrolyseuren aufgrund der aktuell bekannten Projekte in auf **mindestens 40 GW** mit einem **jährlichen** Umsatzvolumen von **5 Mrd. EUR** geschätzt.

Das Potenzial zur Installation und zum Betrieb von **PtG-CH4-Anlagen in den Gasverteilungsnetzen** wird auf 2,4 GW in 2030 und auf 1,3 GW in 2050 geschätzt.

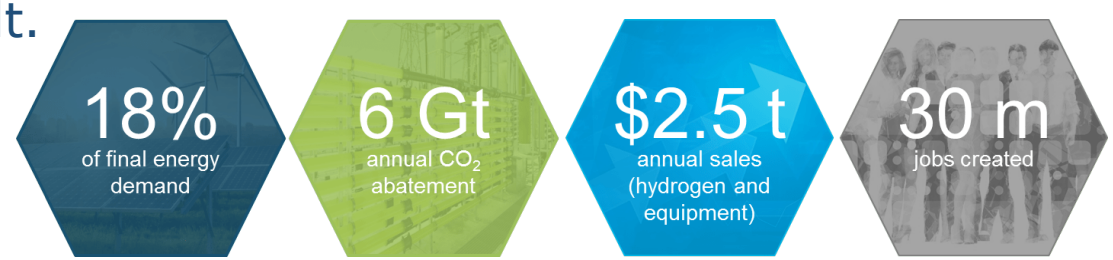
DE-Kaskade der Markteinführung

Sektor	Verwendung	Voraussichtliche Markteinführung	Chance	Leistung Elektrolyse (2030)
Raffinerien	Mitverarbeitung zur Erfüllung der RED II Art. 25	ab 2021	90%	2 GW
Raffinerien	Synthetische eFuels gemäß NPM 8,7 Vol. % der Kraftstoffe (ca. 60 TWh/a)	ab 2021	75%	20 GW
Raffinerien / Mobilität	PtX-Flottenemissionszertifikate für Heavy Duty Vehicle	ab 2023	60%	5 GW
Raffinerien / Mobilität	PtX-Flottenemissionszertifikate für Light Duty Vehicle	ab 2023	50%	5 GW
Mobilität	FCEV PKW	ab 2025	100%	> 1 GW
Mobilität	FCEV LKW	ab 2025	100%	> 1 GW
Mobilität	FCEV ÖPNV, öffentliche Fahrzeuge (Clean Vehicle Directive)	ab 2025	100%	> 1 GW
Luftfahrt / Schiffe	Synthetische eFuels	2027 – 2035	50%	> 1 GW
Stahlproduktion		2030 - 2035	50%	5 GW
Düngemittel	(internationaler Markt)	2025 - 2030	50%	2 GW
TOTAL		**2030 - 2035**		**42 GW**

Zukünftiger H2-Markt

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband

- Die Studie von McKinsey „Hydrogen, Scaling Up" hat für 2050 ein Marktpotential von über 2.500 Mrd. $ mit über **30 Mio. Jobs** und einen Bedarf an über **70.000 GW Elektrolyseleistung** ermittelt.



- Die Studie im Auftrage der IG BCE, MWV und NOW hat ergeben, dass sich durch die die Regulierung in der RED II ein wirtschaftliches Marktpotential von Grünem Wasserstoff in den Raffinerien von über 170.000 to pro Jahr bzw. **2.000 MW Elektrolyseleistung** unmittelbar (2020) ergibt.
- Verschiedene Institute haben ein Elektrolysebedarf in Deutschland zwischen **100 GW bis 350 GW für 2050** ermittelt (siehe folgende Folie).
- Mit der Ansiedlung von Brennstoffzellen- und Elektrolysefertigungen sowie einer sektorenübergreifenden Wasserstoffwirtschaft in Deutschland könnten bereits bis zum Jahr **2030 über 70.000 Arbeitsplätze** neu geschaffen werden. In der Folge würde sich bis zum Jahr 2050 ein Marktpotential von weit über **40 Mrd. EUR mit über 150.000 Arbeitsplätzen** eröffnen.

Zusammenfassung

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband

Die Energiewende und die vereinbarten Klimaschutzziele stellen insbesondere Europa und Deutschland vor große Herausforderungen.

Mit Blick auf das energiepolitische Ziel 2050 zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen um bis 95 % gegenüber 1990 kommt der Frage der Speicherung und des Transports der erneuerbaren Energien im industriellen Maßstab eine große Bedeutung zu.

Wasserstoff muss als sektorübergreifendes Bindeglied eine zentrale Rolle als Energieträger in der Energiewende einnehmen.

Nur mit Wasserstoff, der mit erneuerbaren Energien erzeugt wird, wird die Energiewende effizient umzusetzen sein.

Wasserstoff erlaubt eine versorgungssichere Energieversorgung aller Branchen, unabhängig vom aktuellen erneuerbaren Energiedargebot.

Die zukünftige Wasserstoffwirtschaft bietet eine einmalige industrie- und energiepolitische Chance zur nachhaltigen wirtschaftlichen Entwicklung Deutschlands.

Dabei kann eine stabile langfristige Entwicklung nur erfolgen, wenn Deutschland zeitnah die Verzahnung der Aktivitäten in Bezug auf die künftige Wasserstoffnutzung und der Ansiedlung des dafür erforderlichen Anlagenbaus industriepolitisch gestaltet.

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband

www.dwv-info.de

@sektorkopplung

Kontakt:
Werner Diwald
Vorstandsvorsitzender
diwald@dwv-info.de