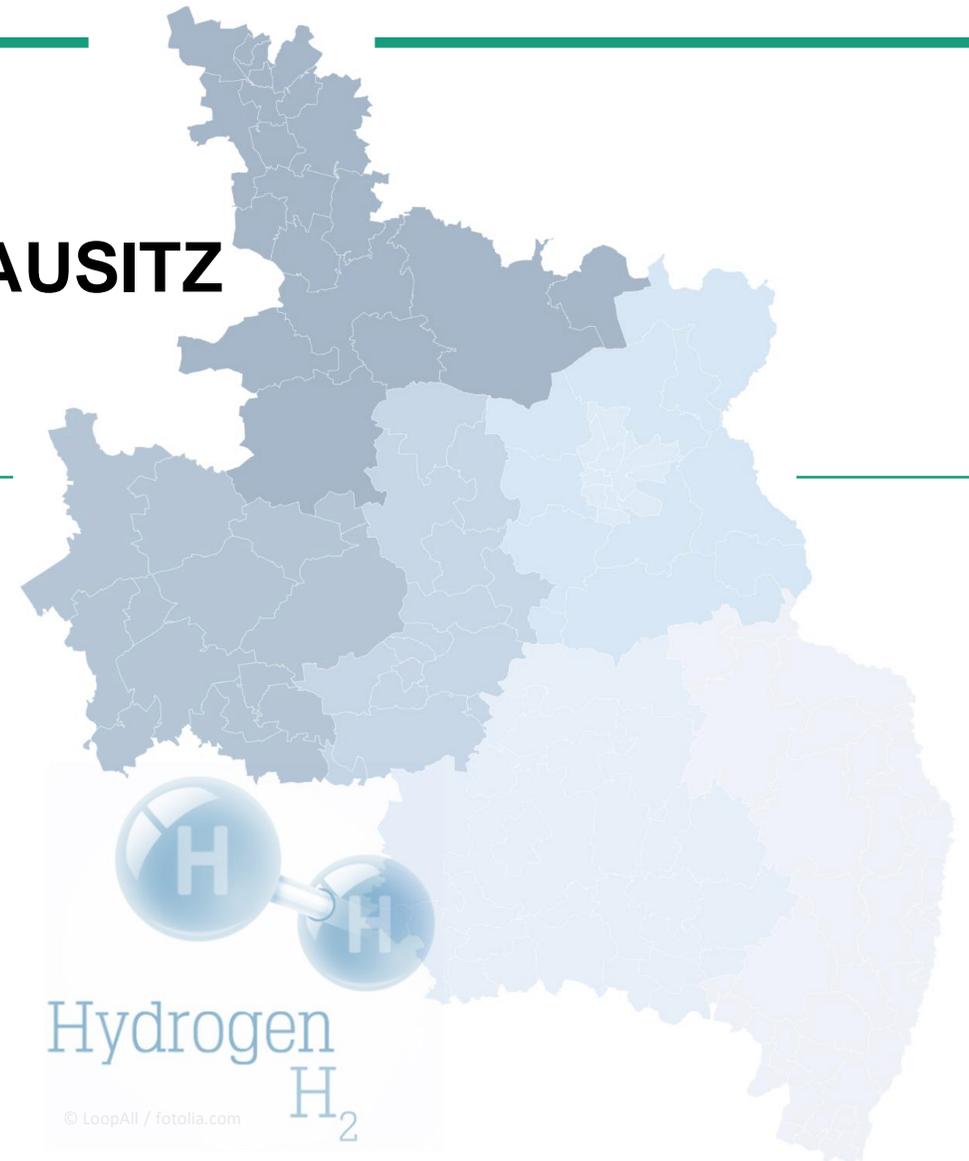


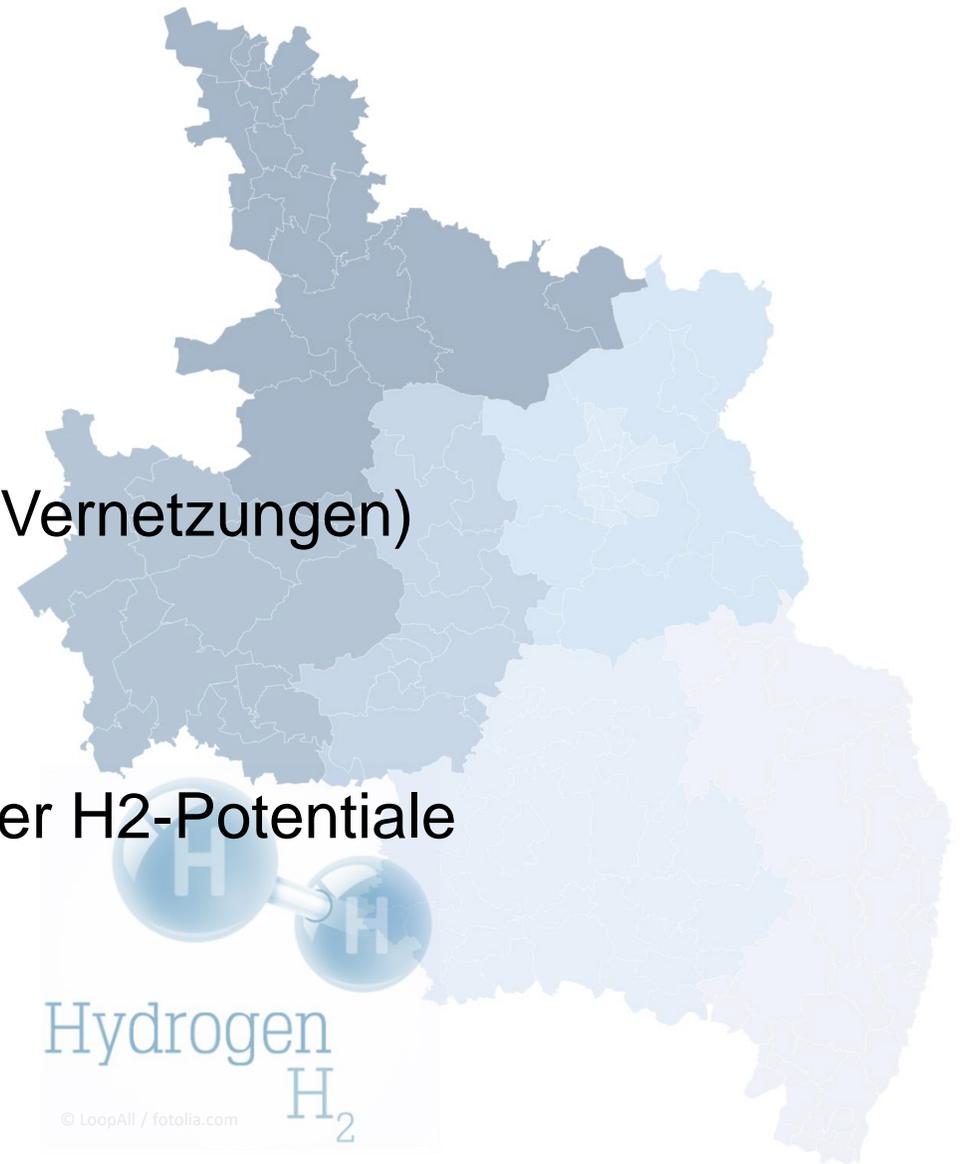
POTENTIALE UND PERSPEKTIVEN EINER WASSERSTOFFWIRTSCHAFT IN DER LAUSITZ

Vorstellung ausgewählter Ergebnisse



Gliederung

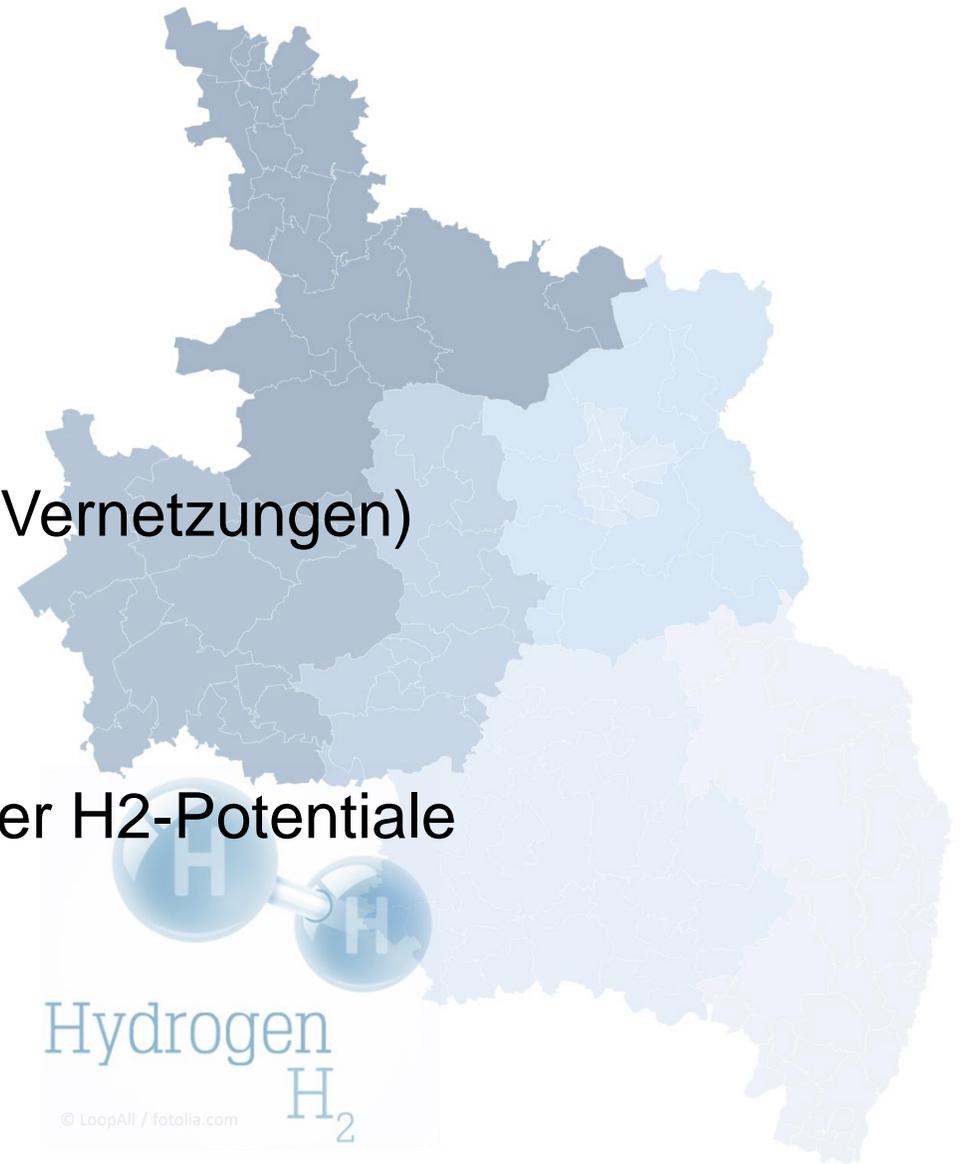
1. Einleitung
2. Analyse der WRL (H2-Akteure, -Projekte, -Vernetzungen)
3. H2-Potentiale in der WRL (2020 – 2050)
4. Handlungsempfehlungen zur Aktivierung der H2-Potentiale



Gliederung

1. Einleitung

2. Analyse der WRL (H2-Akteure, -Projekte, -Vernetzungen)
3. H2-Potentiale in der WRL (2020 – 2050)
4. Handlungsempfehlungen zur Aktivierung der H2-Potentiale



Einleitung

- Im Auftrag der Zukunftswerkstatt Lausitz Erstellung einer „H2-Studie“ für die Wirtschaftsregion Lausitz
- **Ziele/Zweck:**
 - Analyse der Potentiale für H2-Erzeugung, -Speicherung, -Transport und – Nutzung sowie Wertschöpfung
 - Definition von Handlungsempfehlungen für eine zukünftige H2-Wirtschaft
 - Vernetzung von Lausitzer H2-Akteuren und mit weiteren Wasserstoffwirtschaftsregionen
 - Zukünftige Grundlage für wirtschaftliche und politische Strategieentscheidungen
- **Laufzeit: 05/2019 – 02/2020**
- **Beteiligte/Partner:**



Gliederung

1. Einleitung
- 2. Analyse der WRL (H2-Akteure, -Projekte, -Vernetzungen)**
3. H2-Potentiale in der WRL (2020 – 2050)
4. Handlungsempfehlungen zur Aktivierung der H2-Potentiale



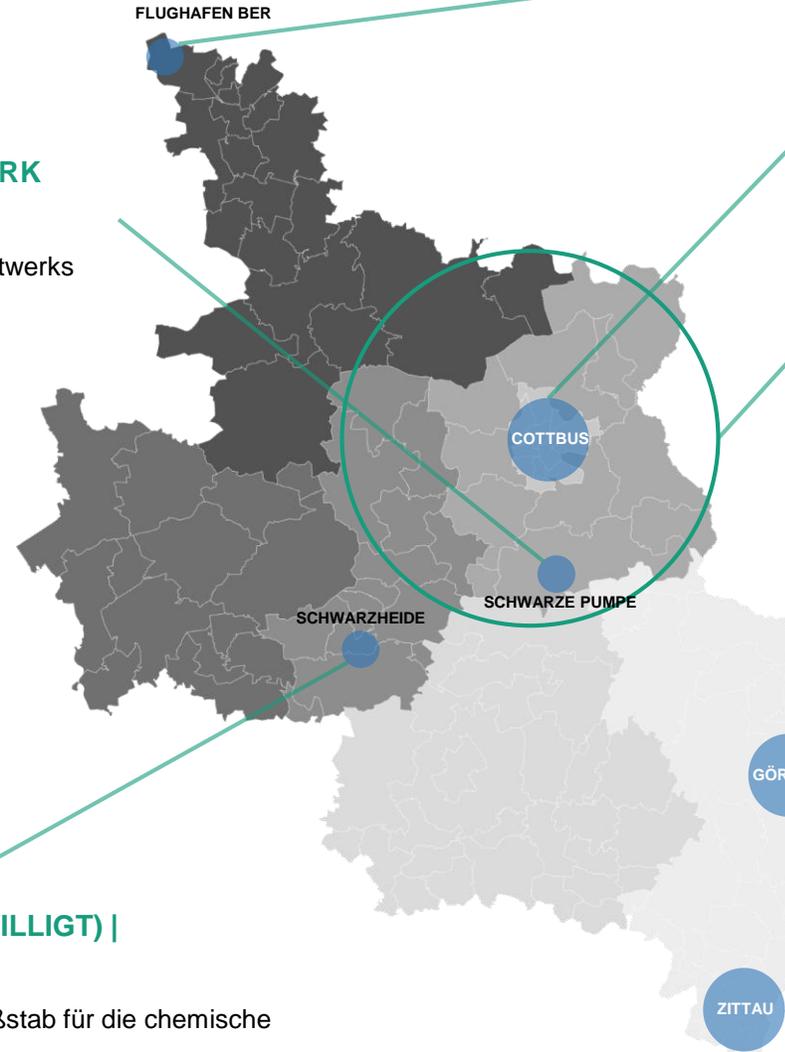
H2-Projekte in der WRL

REALLABOR REFERENZKRAFTWERK LAUSITZ | SCHWARZE PUMPE

Aufbau und Betrieb eines H2-Speicherkraftwerks

REALLABOR CHEERS (NICHT BEWILLIGT) | SCHWARZHEIDE

Erneuerbare Energien im industriellen Maßstab für die chemische Industrie



FC BER – FORSCHUNGSCAMPUS (TEILWEISE UMGESETZT) | FLUGHAFEN BER

Erforschung und Entwicklung H2-basierter Energieversorgungs- und Mobilitätskonzepte

H2- UND SPEICHER-FORSCHUNGSZENTRUM | COTTBUS

Erprobung und Optimierung der H2-Erzeugung mittels alkalischer Elektrolyse und die Speicherung der Produktgase

REALLABOR LAUSITZ | COTTBUS

13 Teilprojekte, Erarbeitung alternativer und innovativer Konzepte (u.a. Wärme- und Stromversorgungskonzepte, CO2-arme Quartiere, gesellschaftl. Auswirkungen des Strukturwandels)

FRAUNHOFER HYDROGEN LAB | GÖRLITZ

Aufbau und Betrieb eines Kompetenzzentrums für Wasserstofftechnologien

DEKARBONISIERUNG SIEMENS STANDORT | GÖRLITZ

CO2-neutrale Industriequartiere

TU DRESDEN – H2-MOBILITÄT UND HOCHAUTOMATISIERUNG | GÖRLITZ

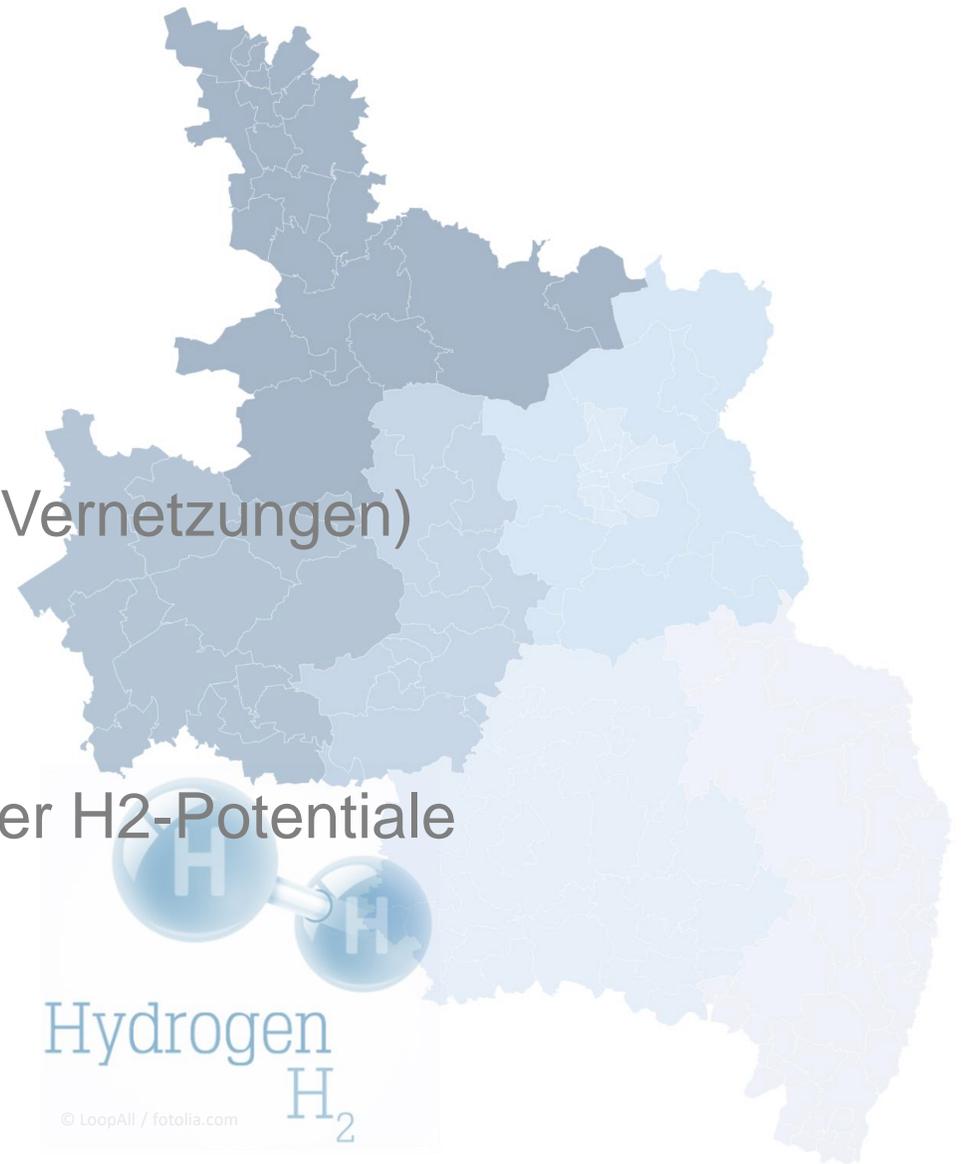
Kombination aus automatisierten Fahren und wasserstoffbasierten Antrieben für Logistik und ÖP(N)V

WALEMO | ZITTAU

Autonom fahrendes, H2-betriebenes Transportvehikel zur Personenbeförderung. Untersuchung der infrastrukturellen Anforderungen

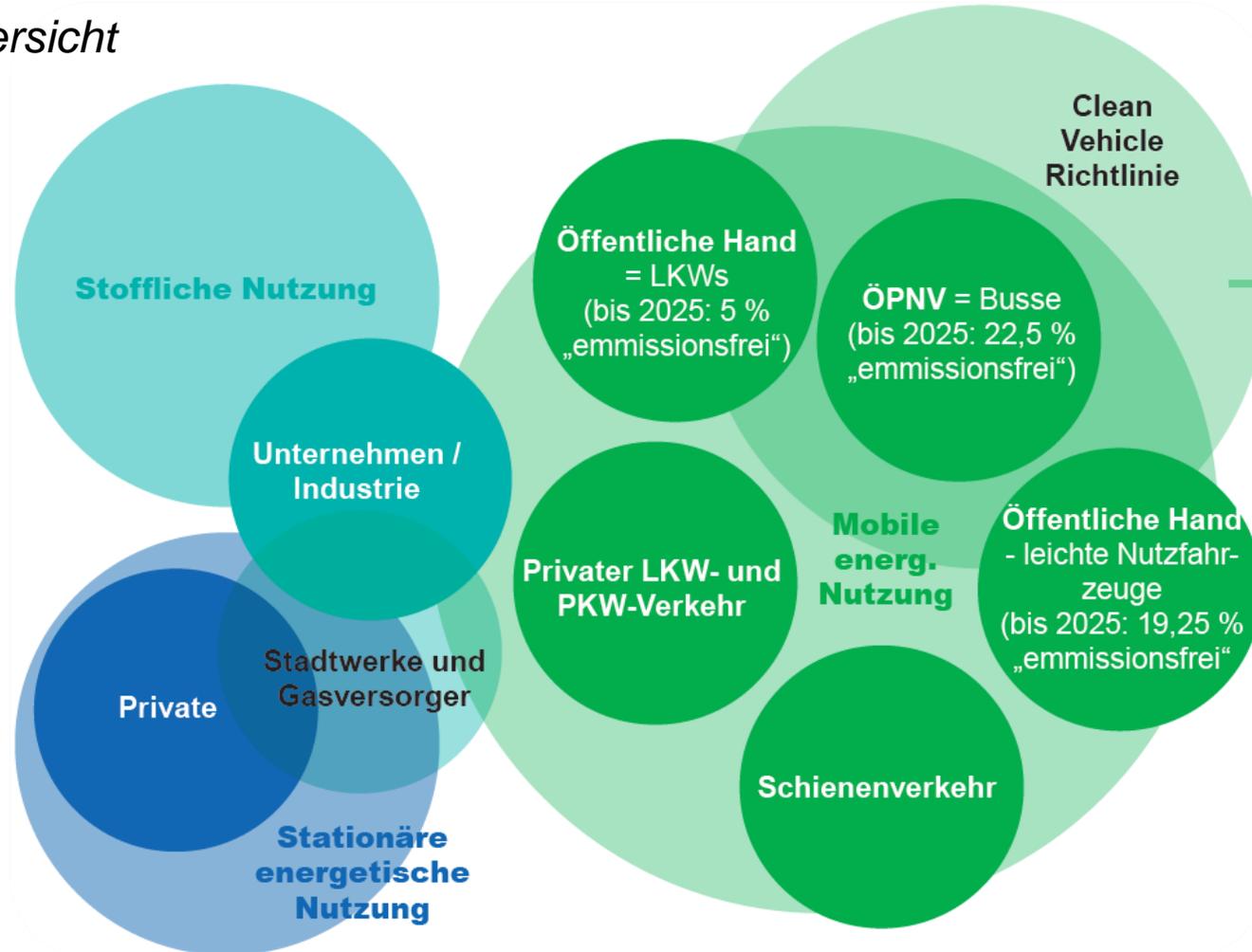
Gliederung

1. Einleitung
2. Analyse der WRL (H2-Akteure, -Projekte, -Vernetzungen)
- 3. H2-Potentiale in der WRL (2020 – 2050)**
4. Handlungsempfehlungen zur Aktivierung der H2-Potentiale



H2-Bedarf in der WRL

Übersicht



Linienbusse (Klasse M3)	"sauber"	davon emissionsfrei,
ab 02.08.21 bis 31.12.25	45 %	22,50%
ab 01.01.26 bis 31.12.30	65%	32,50%
schwere Nutzfahrzeuge/ LKW (Klasse N2, N3)		
ab 02.08.21 bis 31.12.25	10 %	5%
ab 01.01.26 bis 31.12.30	15 %	7,50%
leichte Nutzfahrzeuge		
ab 02.08.21 bis 31.12.25	38,5%	19,25%
ab 01.01.26 bis 31.12.30	38,5%	19,25%

GRUNDSÄTZLICHE ANNAHMEN

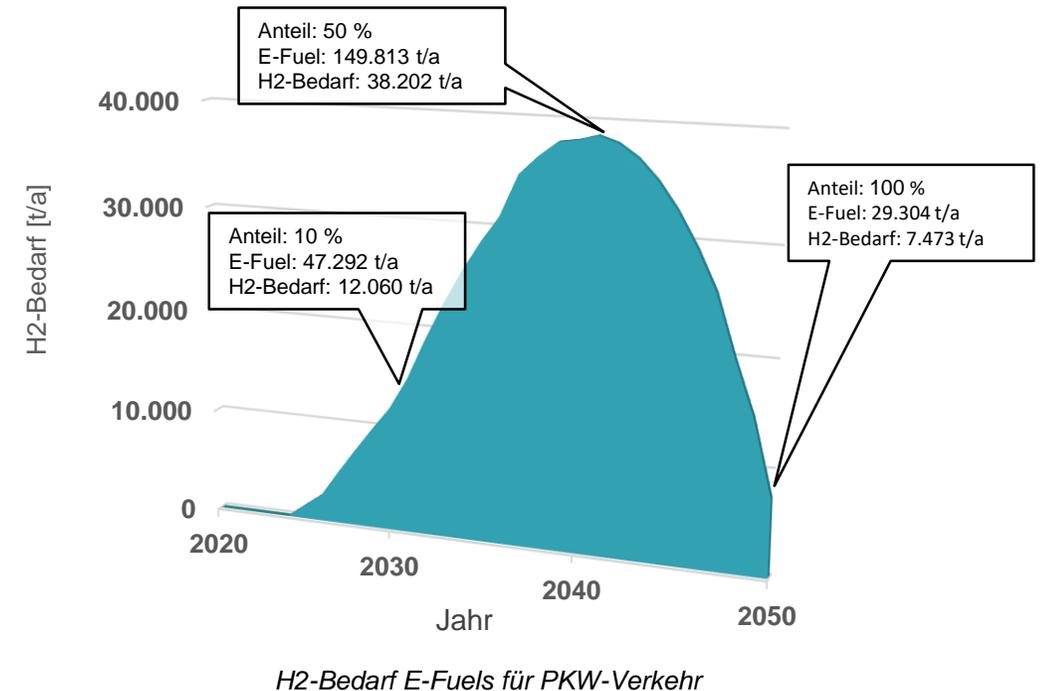
1. Betrachtung der WRL und z.T. direkt angrenzender Gebiete (kein großmaßstäblicher Export)
2. Konservative bis moderate Betrachtungsweise
3. „grüner“ Wasserstoff

H2-Bedarf in der WRL

Stoffliche Nutzung (Betrachtung: **E-Fuels**, synthetisches Kerosin, Stahlherstellung)

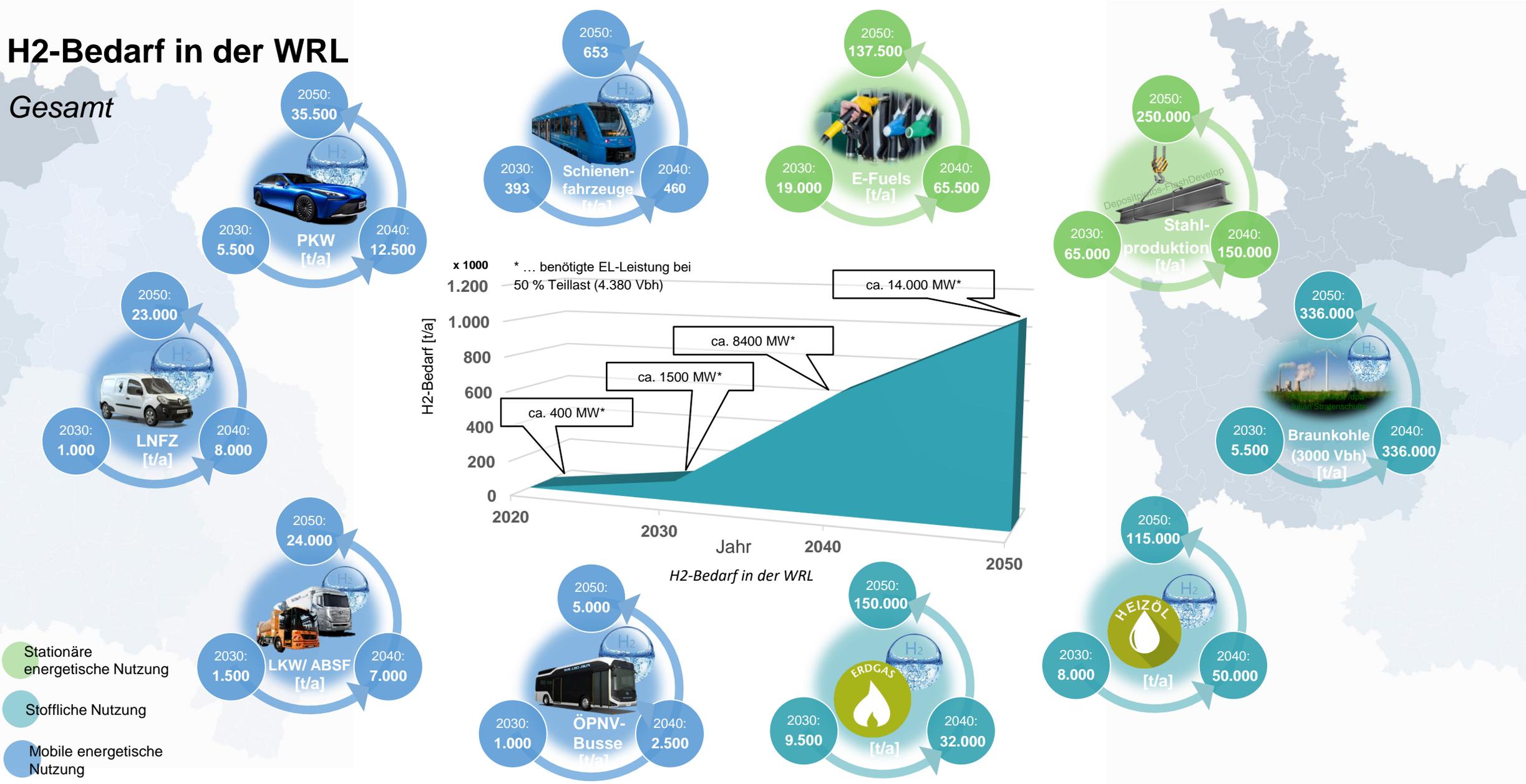
E-Fuels für PKW-Verkehr:

- Nutzung als Treibstoff für konventionelle Verbrennungsmotoren (Diesel, Benzin)
- Annahmen:
 - PKW-Bestand mit Verbrennungsmotoren bis 2050 rückläufig
 - Bestand an E- und BZ-PKW bis 2050 ansteigend
- **Basis:** Kraftfahrtbundesamt und Hydrogen Roadmap



H2-Bedarf in der WRL

Gesamt



H2-Erzeugung in der WRL

Vorgehensweise zur Ermittlung optimaler EL-Standorte

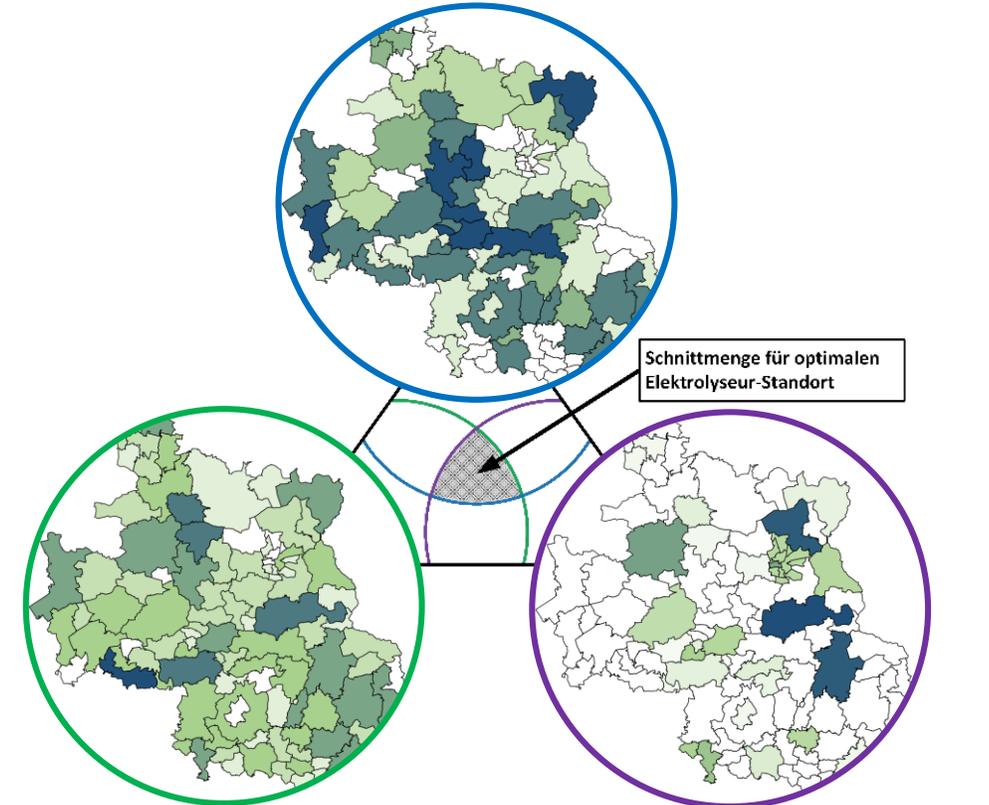
- Betrachtung von Postleitzahlgebieten
- Normierte Bewertung (0 – 1) der Unterkriterien
- Hauptkriterien:
 - **Strom**
 - **H2-Verbrauchsschwerpunkte**
 - **Transport / Verteilung**

Gewichtung: 3

Gewichtung: 2

Gewichtung: 1

- Strom**
1. EE-Anlagen
 2. Aus EEG fallende Wind-Anlagen
 3. Netzengpässe



Transport / Verteilung

1. Fernverkehrsstraßen
2. Schienennetz
3. Gasnetz

H2-Verbrauchsschwerpunkte

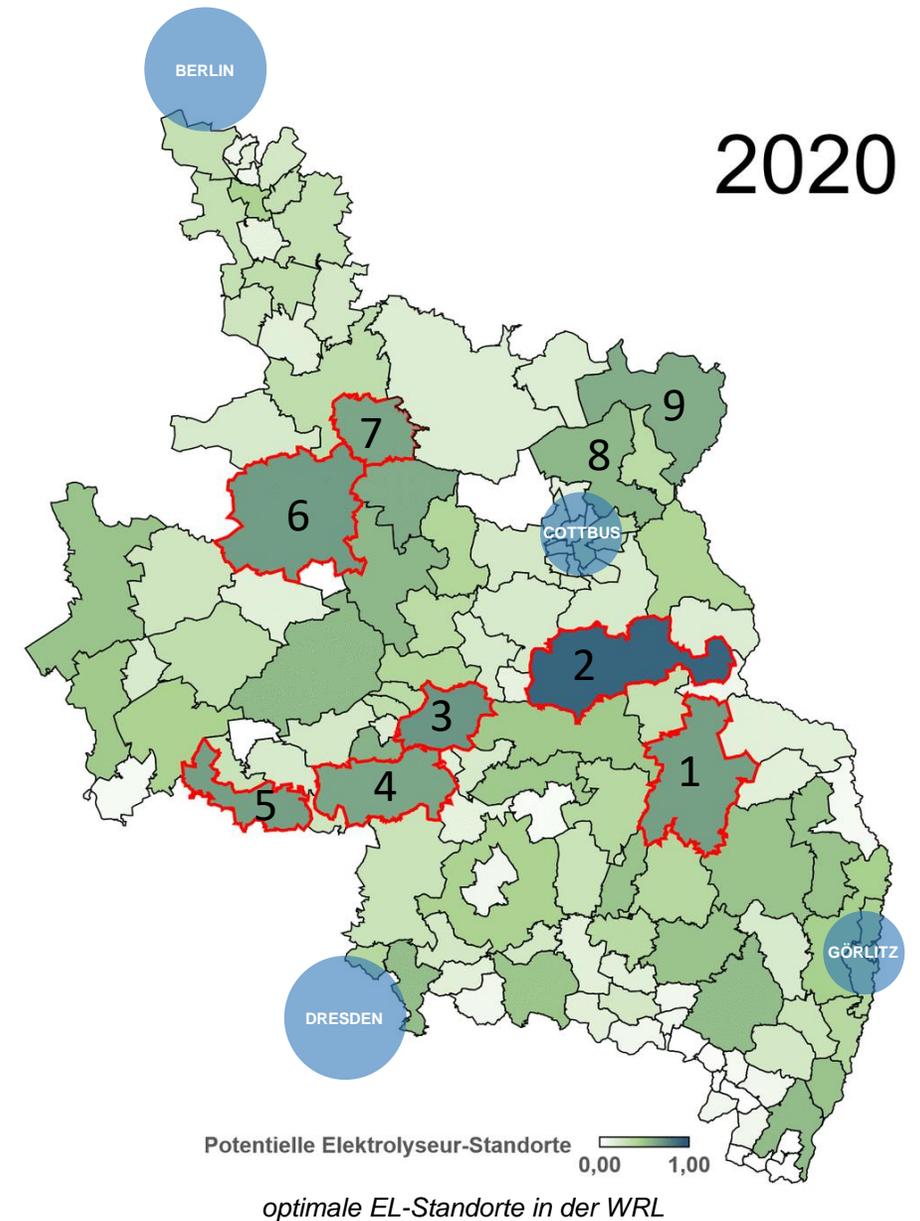
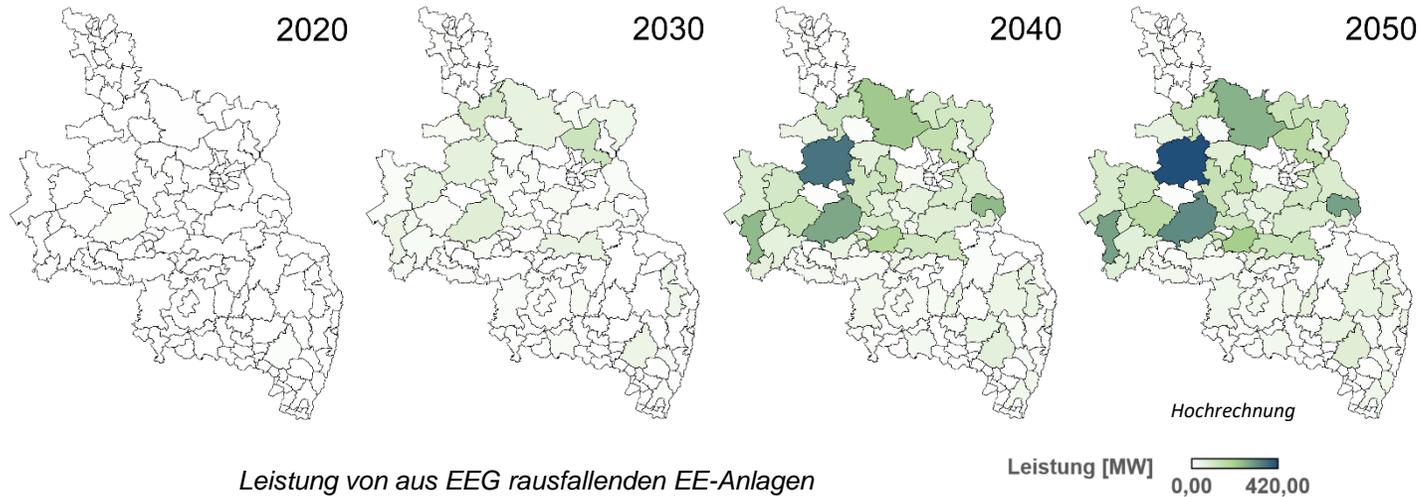
1. Stoffliche Nutzung
2. Mobile energ. Nutzung
3. Stationäre energetische Nutzung

Haupt- und Unterkriterien zur Bestimmung optimaler EL-Standorte in der WRL

H2-Erzeugung in der WRL

Ergebnis Ermittlung optimale EL-Standorte

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1 – PLZ: 02943 (Weißwasser) | Gesamtbewertung: 0,66 – 0,71 |
| 2 – PLZ: 03130 (Spremberg) | Gesamtbewertung: 0,90 – 1,00 |
| 3 – PLZ: 01968 (Senftenberg) | Gesamtbewertung: 0,70 – 0,85 |
| 4 – PLZ: 01945 (Ruhland) | Gesamtbewertung: 0,63 – 0,68 |
| 5 – PLZ: 04932 (Röderland) | Gesamtbewertung: 0,66 – 0,71 |
| 6 – PLZ: 15926 (Luckau) | Gesamtbewertung: 0,68 – 0,83 |
| 7 – PLZ: 15907 (Lübben) | Gesamtbewertung: 0,64 – 0,70 |
| 8 – PLZ: 03185 (Peitz) | Gesamtbewertung: 0,56 – 0,66 |
| 9 – PLZ: 03172 (Guben) | Gesamtbewertung: 0,60 – 0,70 |



2020

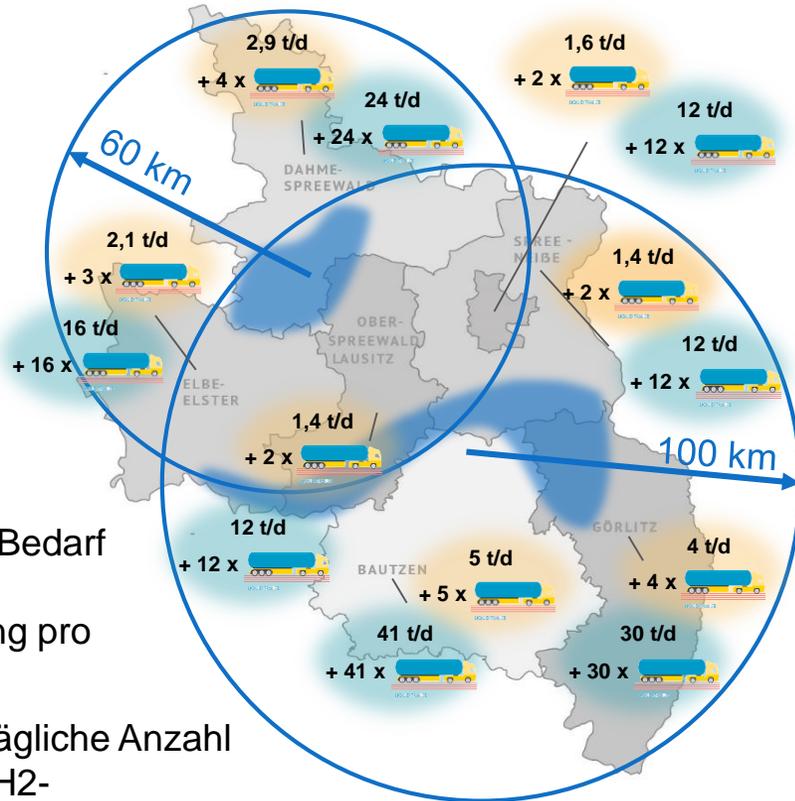
H2-Transport und -Verteilung in der WRL

Transport

Per Straßeninfrastruktur

2030 2050

Potentielle EL-Standorte

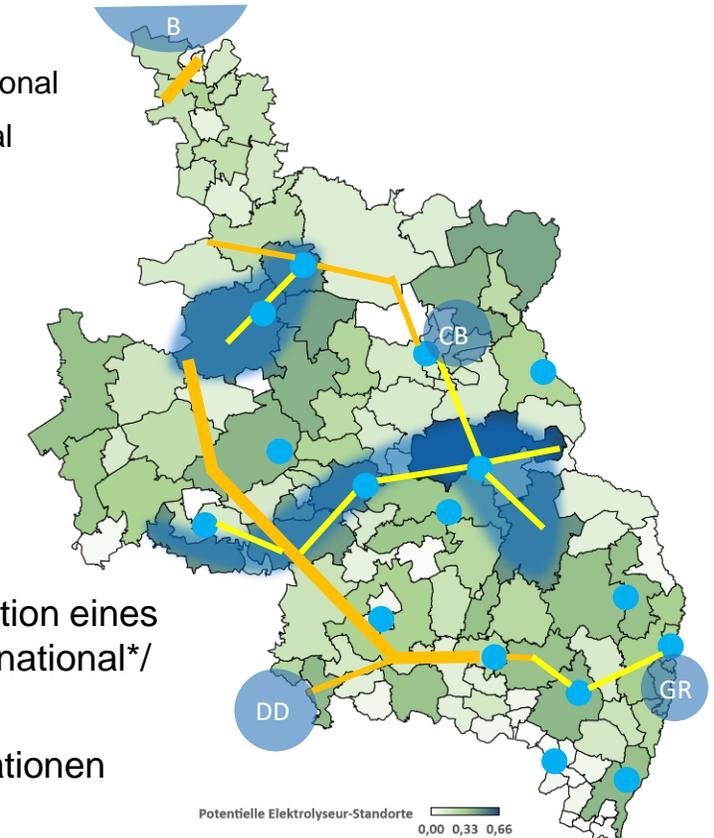


- Täglicher H2-Bedarf der mobilen energ. Nutzung pro Landkreis
- Zugehörige, tägliche Anzahl der LKW zur H2-Bedarfsdeckung
- zusätzliche Verkehrs- und Infrastrukturbelastung

Per Rohrleitungsnetz

- Stadtwerk
- H2-Transportleitung national
- H2-Transportleitung lokal

Potentielle EL-Standorte



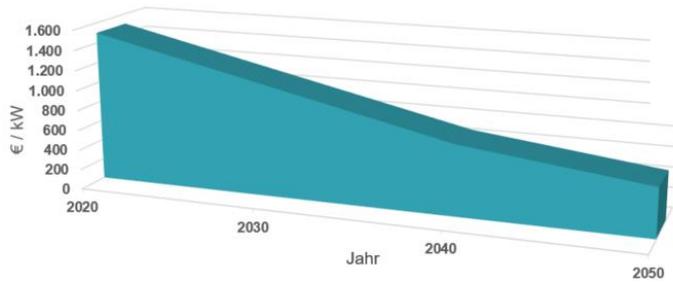
- Ergänzende Installation eines H2-Pipelinenetzes (national*/ lokal)
- Lokale H2-Verteilstationen (Stadtwerte)

*...Quelle: GermanHy - DENA Leitstudie „Woher kommt der Wasserstoff in Deutschland bis 2050? Abbildung nach MOREHyS Pipelinetransport 2050 [2009]

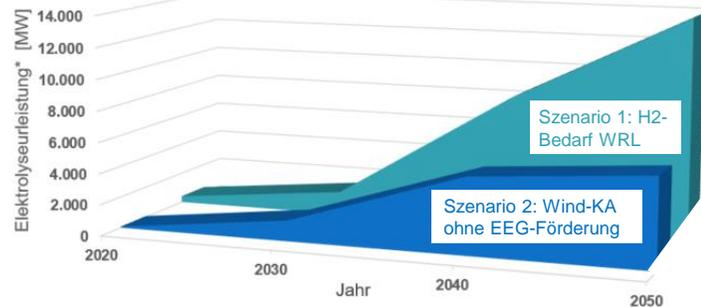
Wertschöpfungs- und Arbeitsplatzpotentiale

Elektrolyseure – Herstellung in WRL

Grundlagen



Tendenz Investitionskosten



Szenarios benötigte Elektrolyseurleistung in der WRL

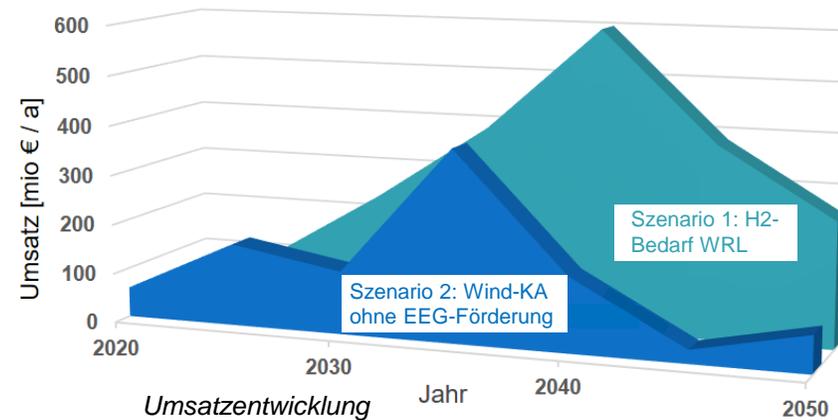
Szenario 1:

benötigte Elektrolyseurleistung für ermittelten H2-Bedarf in der WRL

Szenario 2:

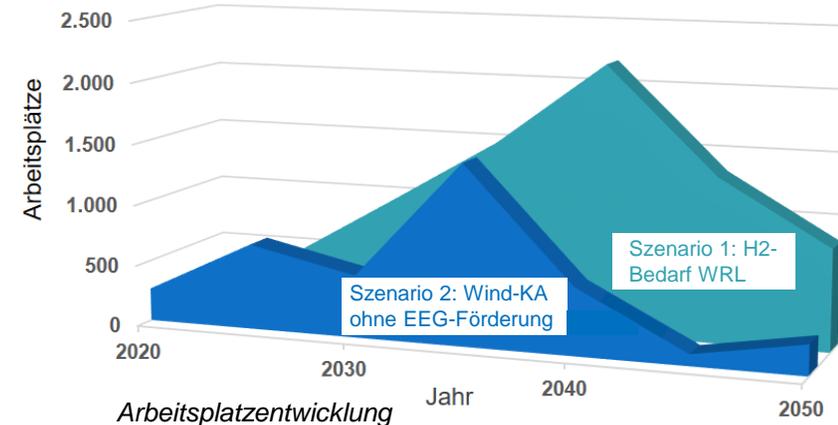
Aus EEG-Förderung fallende Windkraftanlagen in der WRL

Wertschöpfungspotential



Umsatzentwicklung

Arbeitsplatzpotential

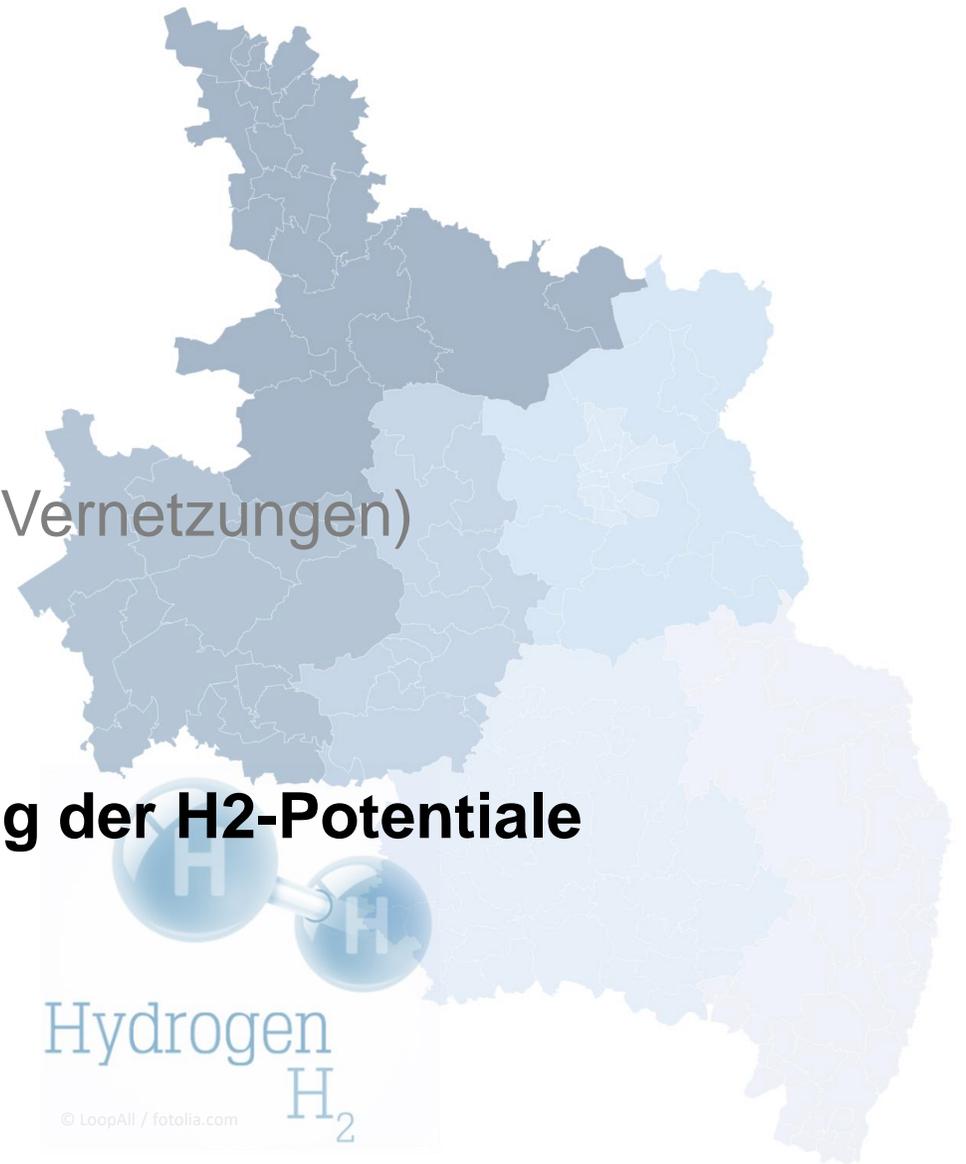


Arbeitsplatzentwicklung

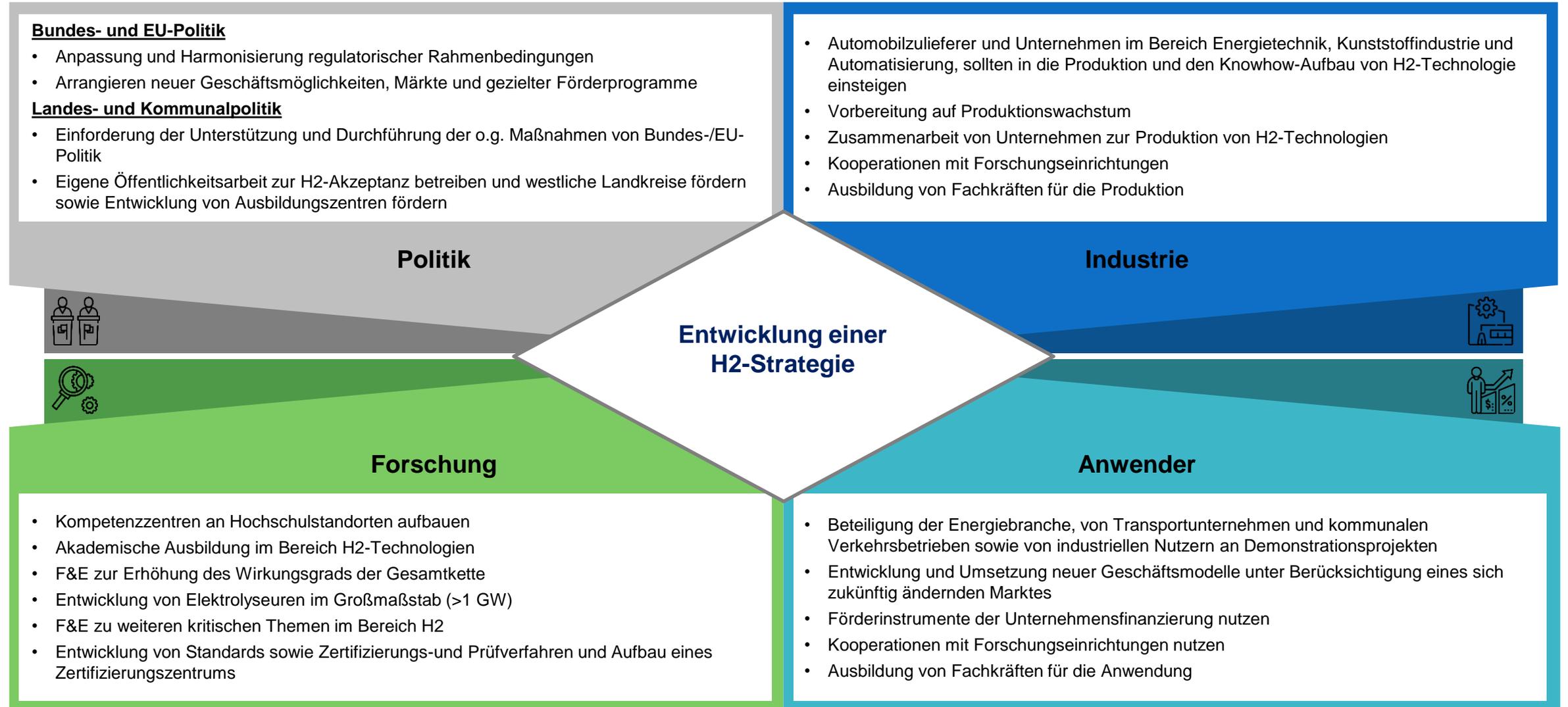
- 20 % vom Umsatz Personalkosten
- Durchschnittliche Personalkosten (brutto):
 - 2020: 45.000 €
 - 2050: 60.000 €

Gliederung

1. Einleitung
2. Analyse der WRL (H2-Akteure, -Projekte, -Vernetzungen)
3. H2-Potentiale in der WRL (2020 – 2050)
- 4. Handlungsempfehlungen zur Aktivierung der H2-Potentiale**



Handlungsempfehlungen (Auszug)



Handlungsempfehlungen

Maßnahmen - kurzfristig

Entwicklung einer H2-Strategie



Inhalt H2-Strategie

Gründung Lausitzer H2-Netzwerk

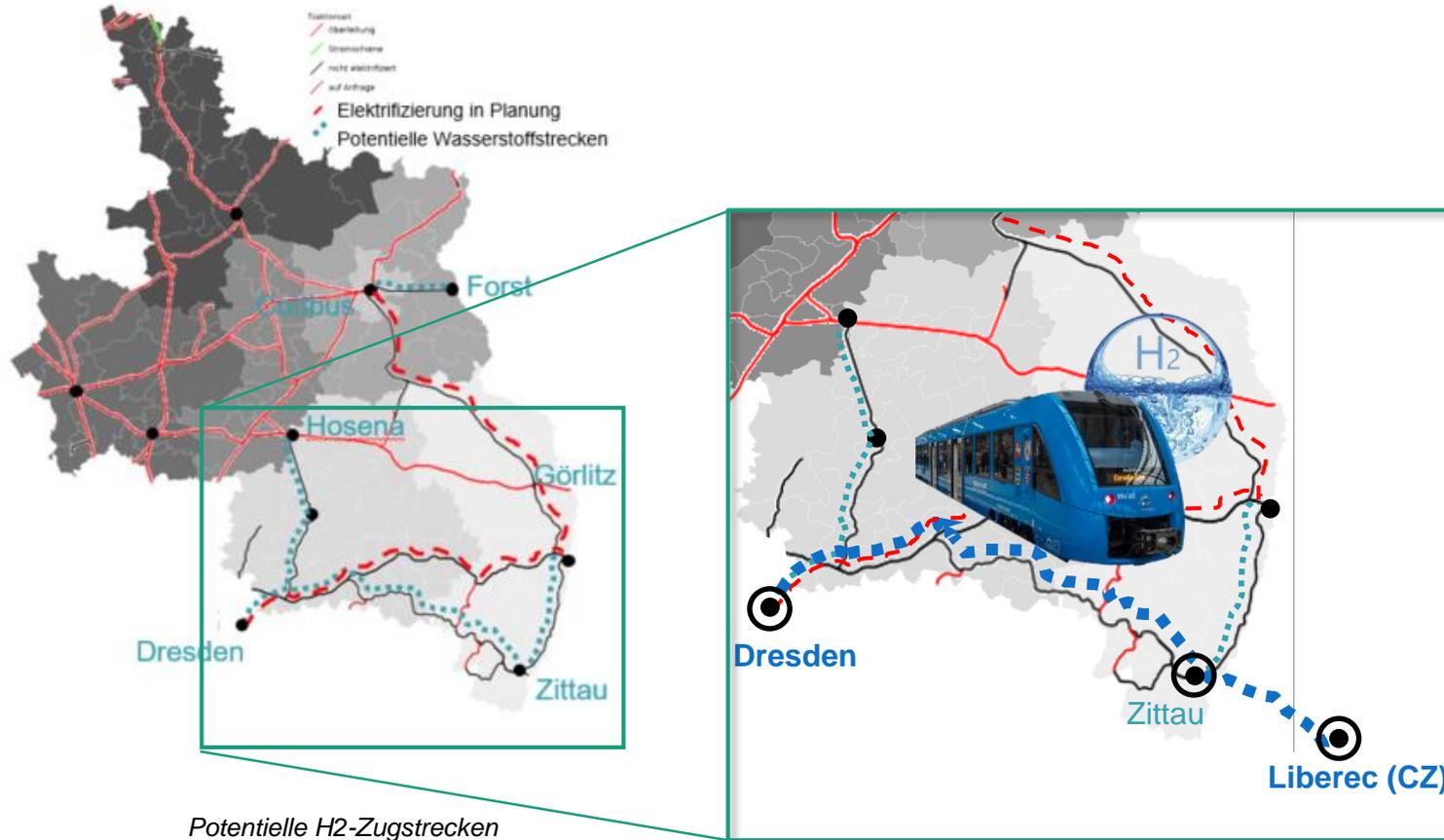


Netzwerkaufbau

Handlungsempfehlungen

Maßnahmen - mittelfristig

H2-Schienenstrecke

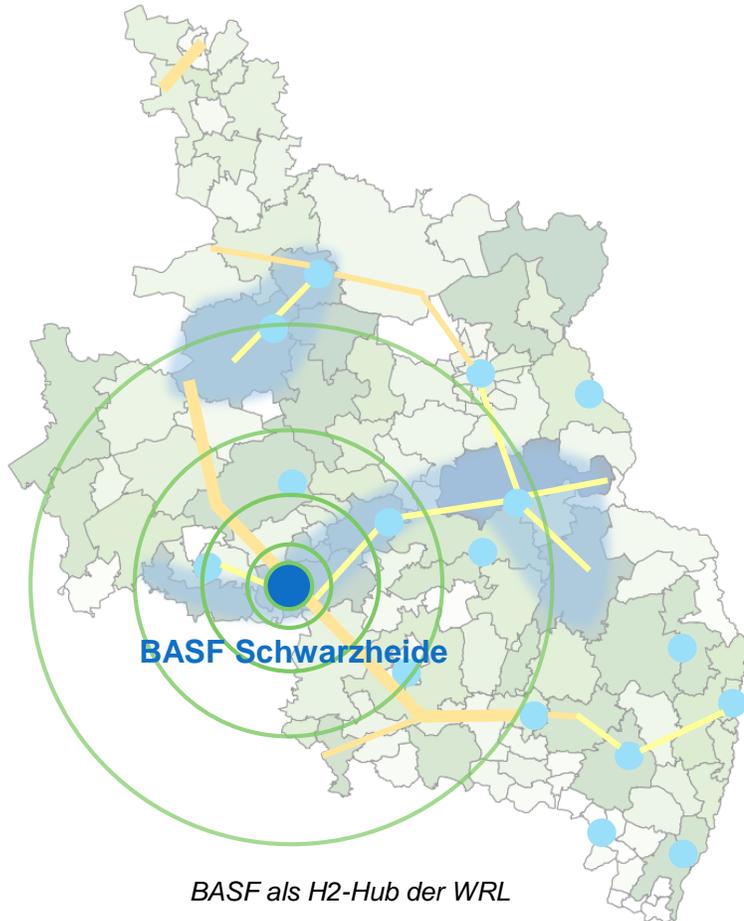


- Etablierung von BZ-Zügen in der WRL als Leuchtturmprojekt
- Länderübergreifende Verbindung zw. Dresden und Liberec (130 km)
- Schaffung von gesell. Akzeptanz für H2
- Betankungsmöglichkeiten und H2-Abnahme in Dresden oder Zittau:
 - H2-Bedarf: ca. 300 t/a

Handlungsempfehlungen

Maßnahmen - langfristig

Zentraler H2-Verteilhub



- Errichtung eines zentralen Hub-Punktes in Sachsen und Brandenburg für Import (evtl. Export von Wasserstoff)
- WRL-zentrale Lage in EE-reicher Region und potentieller nationaler H2-Verteilleitung am BASF-Standort Schwarzheide
- Technologische Infrastruktur vorhanden

Vielen Dank!



Prof. A. Kratzsch
Prof. H.J. Krautz
R. Tiedemann
A. Rehulkova
H. Hilse
F. Bretschneider
C. Vogel
S. Schmidt



A. Fichtmüller
M. Lampel
C. Biehle



L. Rohleder
K. Weber
C. Demmler



Cottbus

J. Krause

H2-Akteure in der WRL und deren Vernetzungen



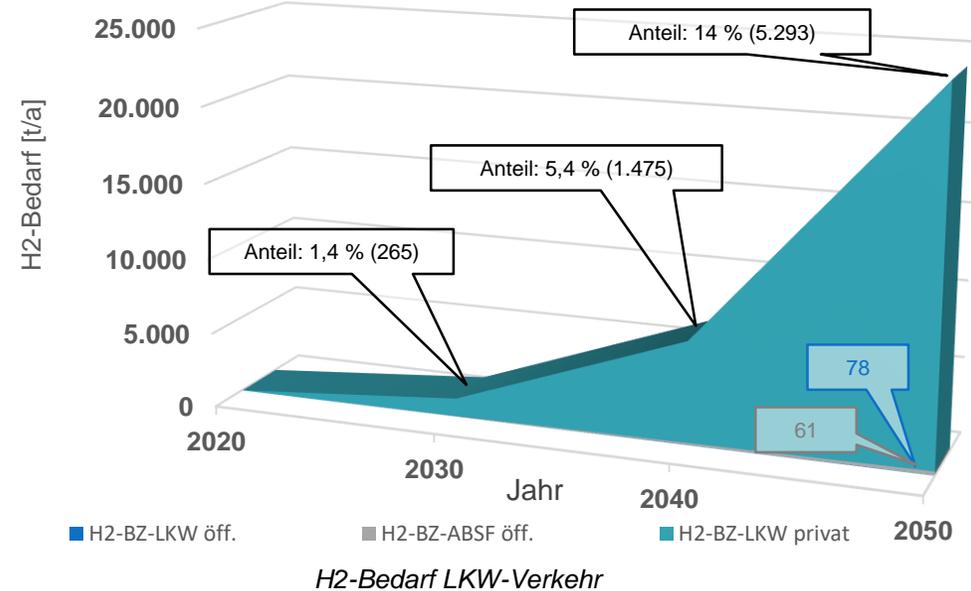
- Zunehmende Anzahl an Akteuren starten Wasserstoff-Projekte
- Es bestehen Vernetzungen durch verschiedene gemeinsame Projekte
- Gründungen proaktiver Wasserstoffnetzwerke (z.B. durchatmen)
- Derzeit vor allem überregionale H2-Vernetzungen (Hzwo, Hypos)

H2-Bedarf in der WRL

Mobile energetische Nutzung (Betrachtung: LKW, Infz, H2-Pkw, ÖPNV – Bus, ÖPNV – Schiene)

LKW / ABSF:

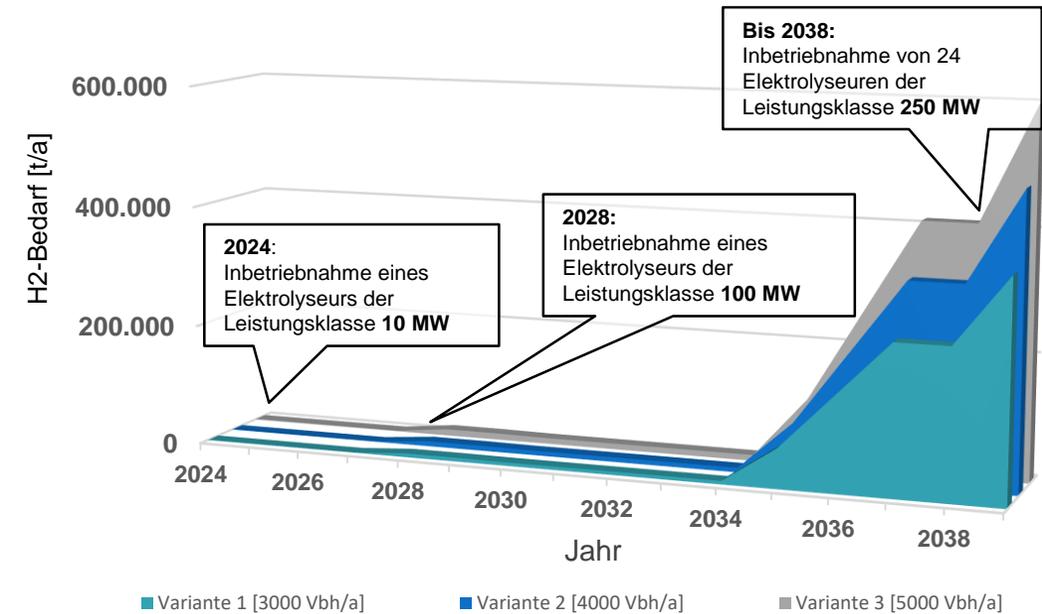
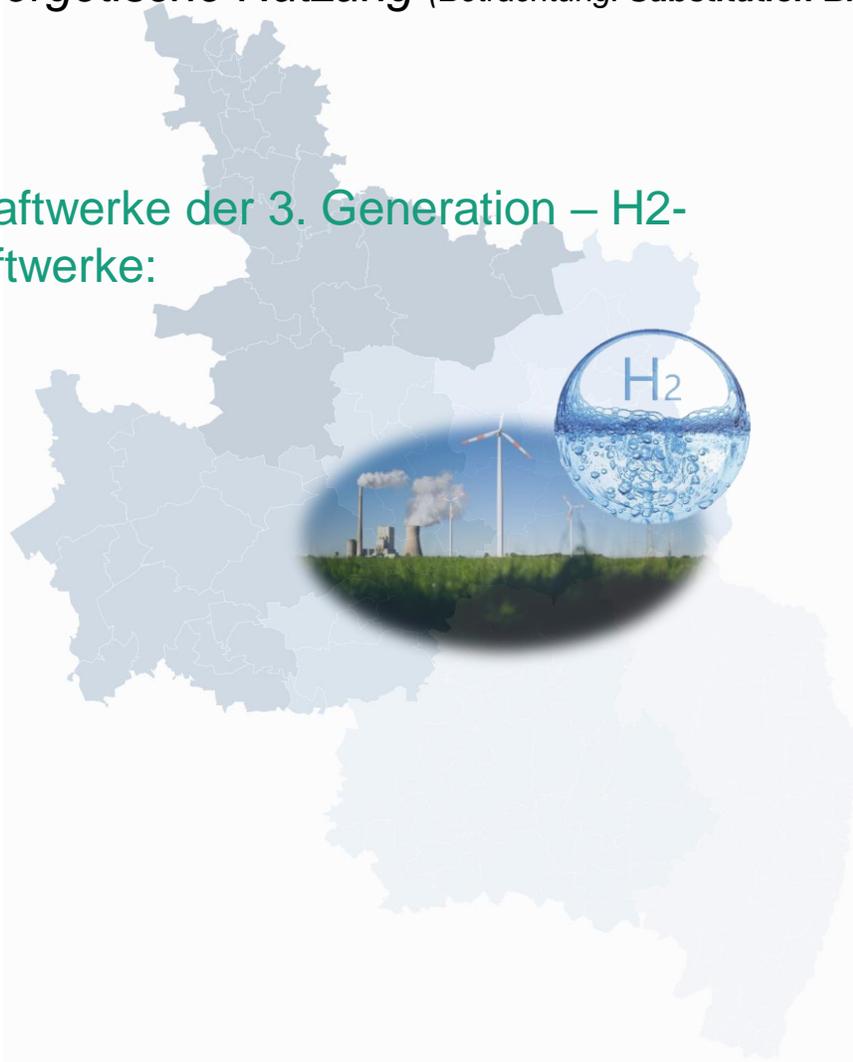
- Einsatz von Wasserstoffbetriebenen LKW und ABSF
- **Basis:** Kraftfahrbundesamt und Clean Vehicle Directive 2019 (CVD)



H2-Bedarf in der WRL

Stationäre energetische Nutzung (Betrachtung: **Substitution Braunkohle**, Substitution Erdgas, Substitution Öl)

Lausitzer Kraftwerke der 3. Generation – H2-Speicherkraftwerke:



H₂-Bedarf von H₂-Speicherkraftwerken bei unterschiedlichen Vbh