

Energiefachtagung und Wasserstoffnetzwerktreffen Lausitz „DurchH2atmen“

# Walemo – Shuttleprojekt in Sachsen

**Dr. Ronny Werner**

Professur für Verbrennungsmotoren und Antriebssysteme

**Dr. Steffen Kutter**

Professur für Fahrzeugmechatronik

Fachbereichsleiter Hochautomatisiertes Fahren

DEKRA Lausitzring, der 07. September 2021

# WALEMObase

Wasserstoff, Leichtbau und autonome Mobilität im ländlichem Raum

## Zentrale Thesen:

Die nachhaltige Wandlung des ÖPNV in der ländlichen Fläche funktioniert wenn ....

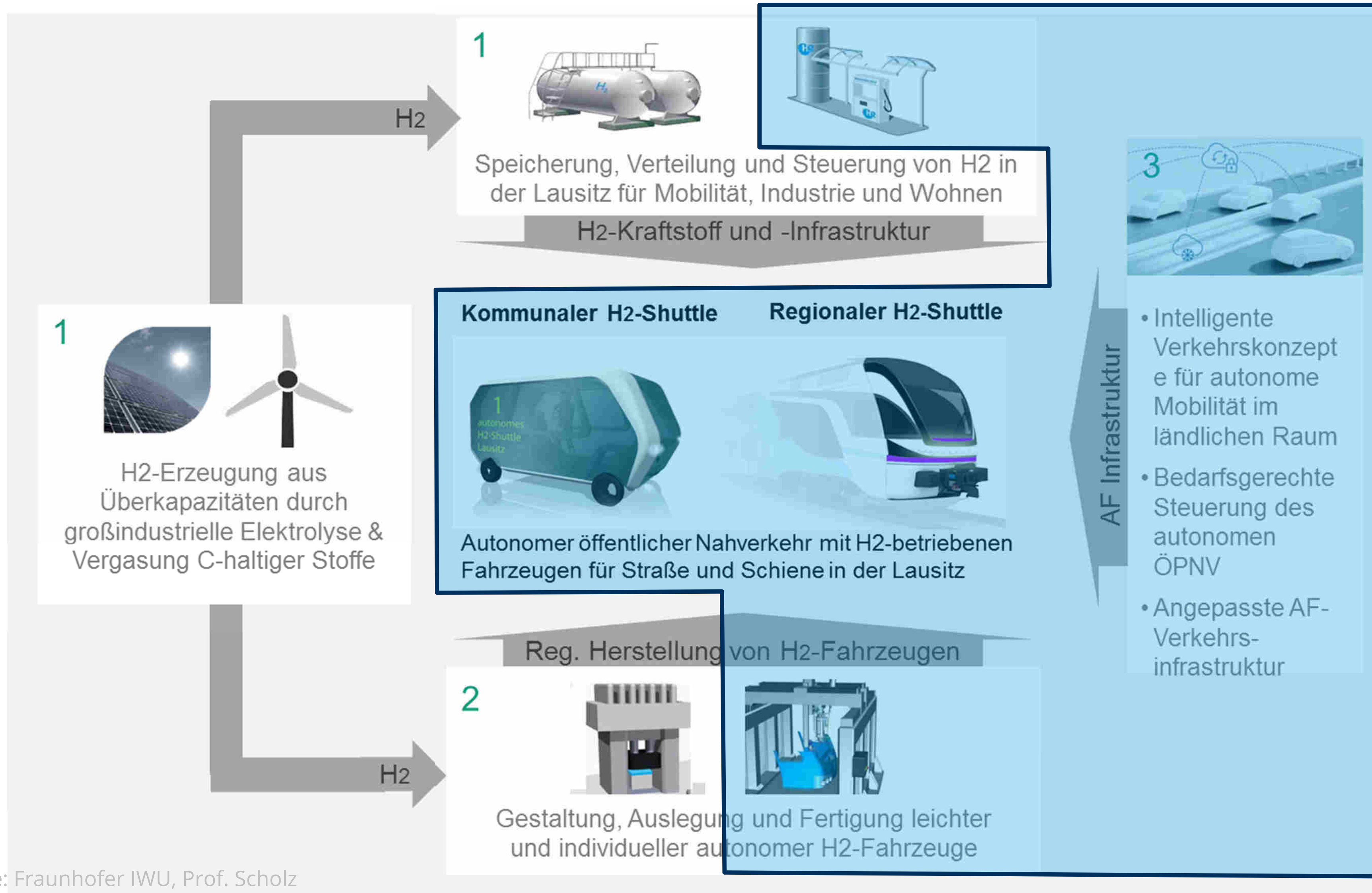
1. ... eine hohe Anzahl kleiner **automatisierter Fahrzeuge** bedarfsgerecht eingesetzt werden und als Zubringer für den Hochleistungs-ÖV an Knotenpunkten fungieren.  
→ **Mobilitätsverfügbarkeit** im Sinne einer zeitlichen und örtlichen Abdeckung
2. ... trotz der hohen Umlauflängen und Einsatzzeiten **CO<sub>2</sub>-neutrale Antriebe** eingesetzt werden.  
→ **klimaschonender Einsatz von Ressourcen und hohe Effektivität**
3. ... die **Infrastrukturinvestitionen** (z. B. Ladesäulen, Tankstellen und Fahrzeuge) **beherrschbar** bleiben.  
→ **Wirtschaftlichkeit / Verfügbarkeit von Technik**

 Nur die „passende“ Kombination aus allen Kriterien ermöglicht die nachhaltige Wandlung im ÖPNV

**„WALEMObase“ als Technologiedemonstration außerhalb der Komfortzone „Stadt“**



# WALEMO



**Kunststoffzentrum Oberlausitz**

**Prof. Sebastian Scholz**



**Institut für Automobiltechnik**

**Prof. Frank Atzler**



**Zweckverbandes**

**Oberlausitz/Niederschlesien**

Quelle: Fraunhofer IWU, Prof. Scholz

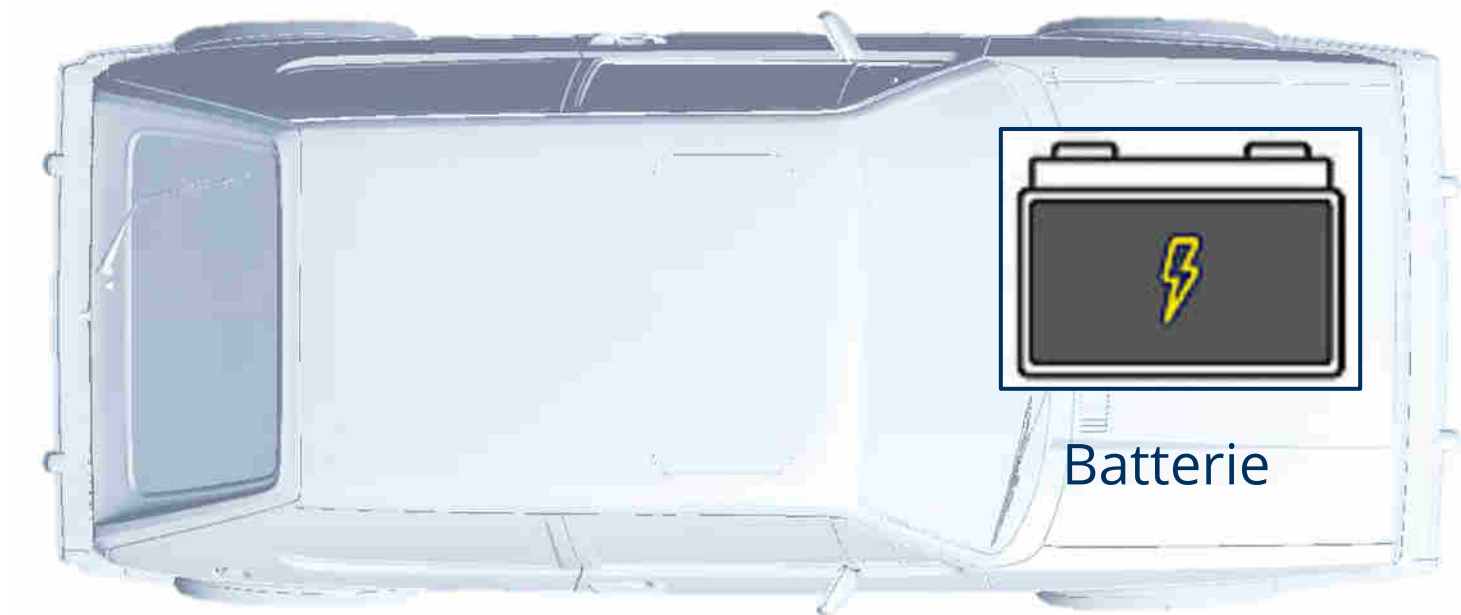
# Antriebskonzepte für den ÖPNV (Fokus ländlicher Raum)



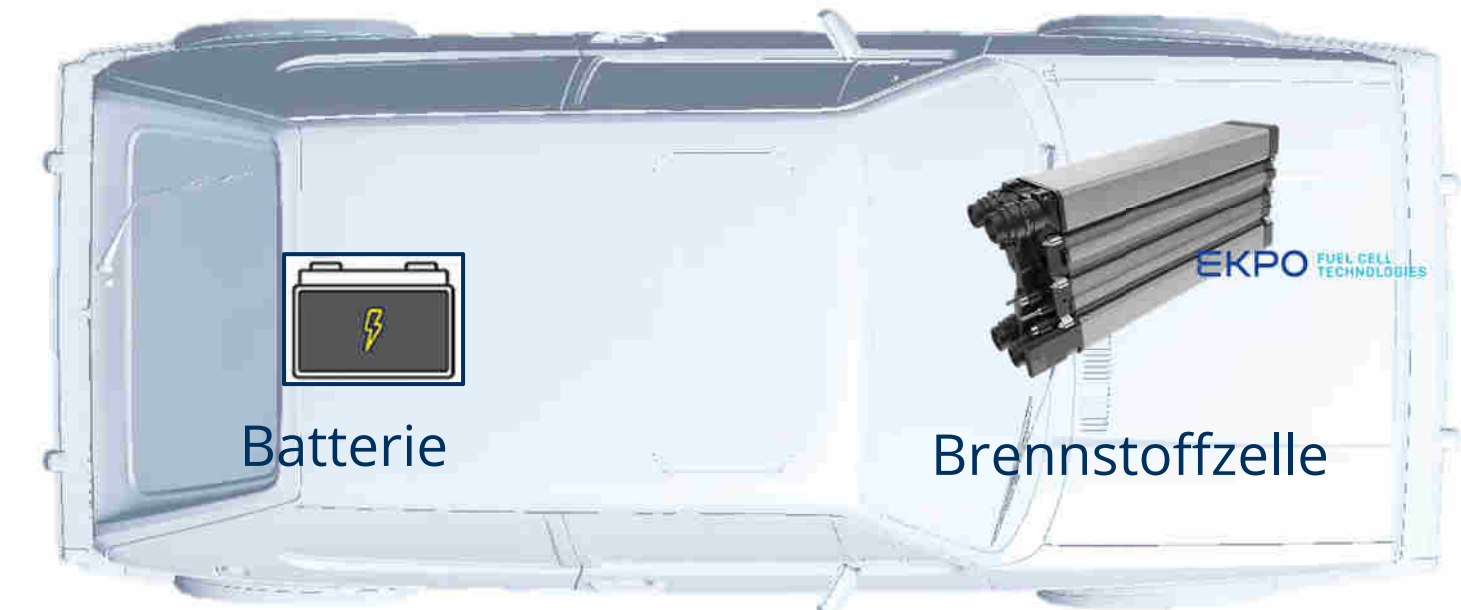
## Mobilitätsanforderungen an den Antrieb

- Geschwindigkeit
- Reichweiten
- Fahrdynamik
- Tank- und Servicezeiten
- Verfügbarkeit

CO<sub>2</sub> – neutraler Antrieb auf Basis Batterie



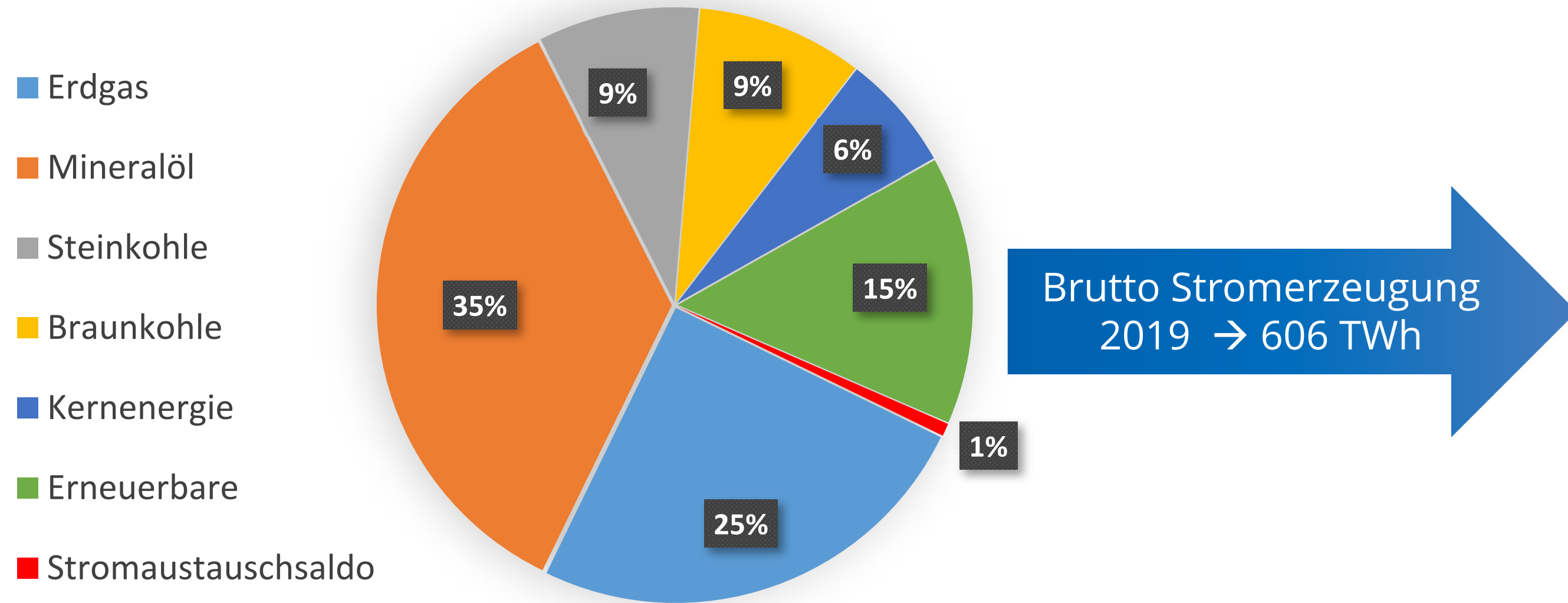
CO<sub>2</sub> – neutraler Antrieb auf Basis eWasserstoff



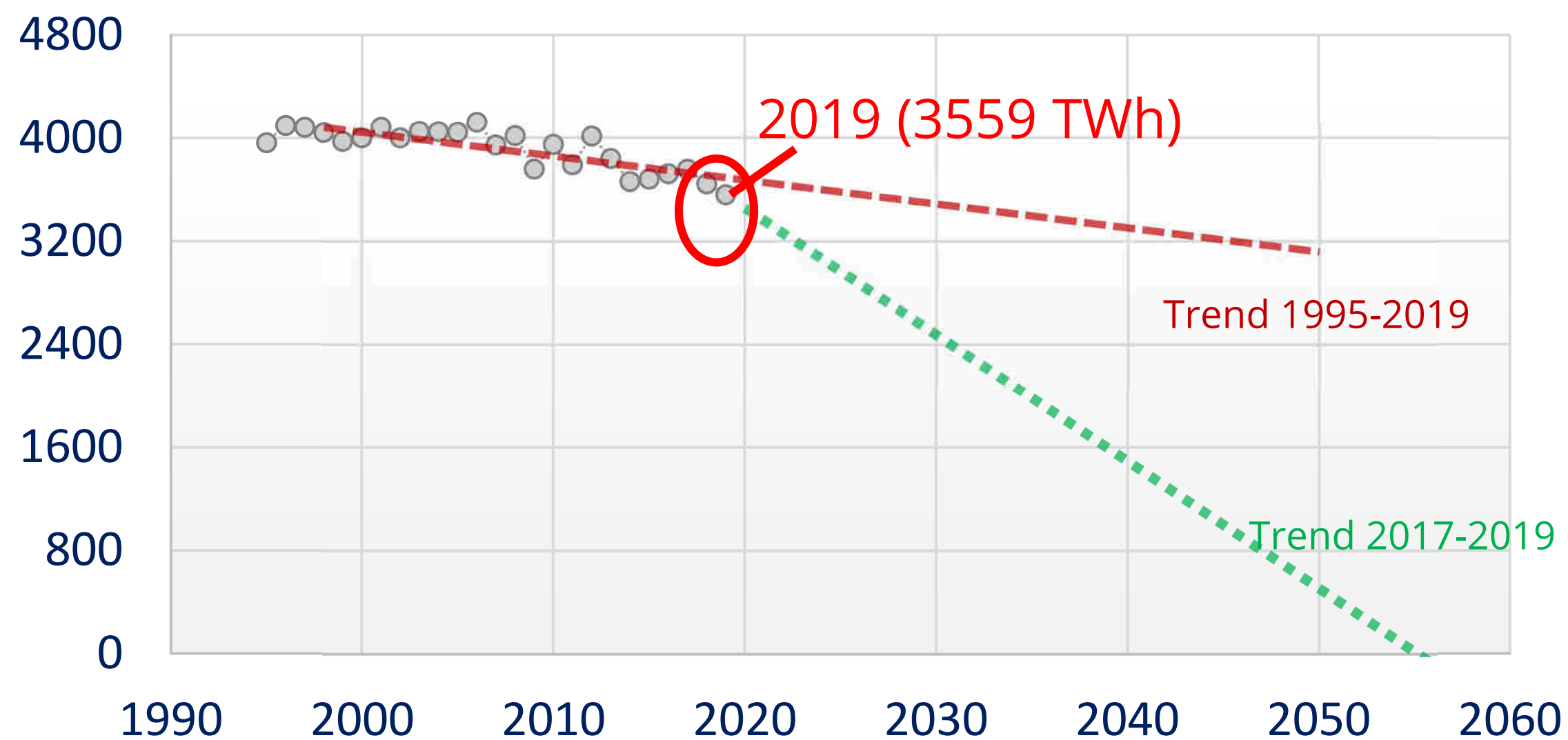
... ???



# Entwicklung des Primärenergieverbrauchs in Deutschland (Stand 2019)



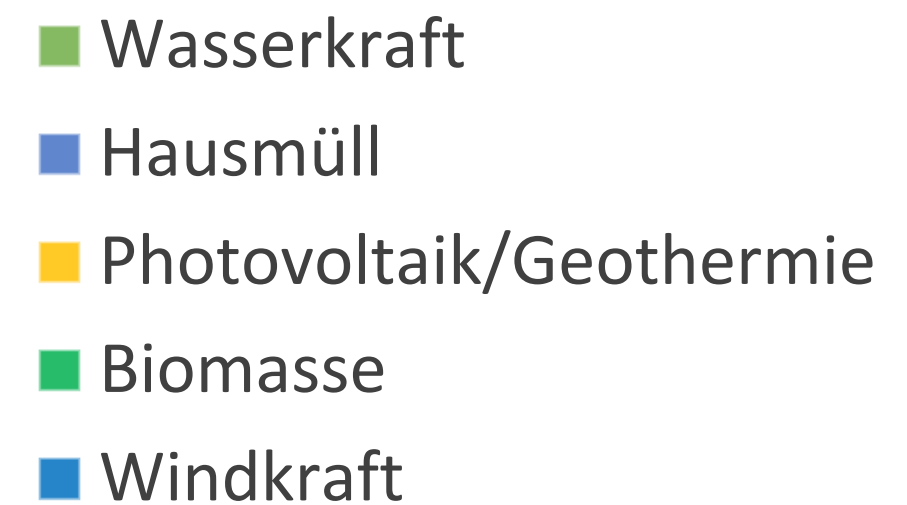
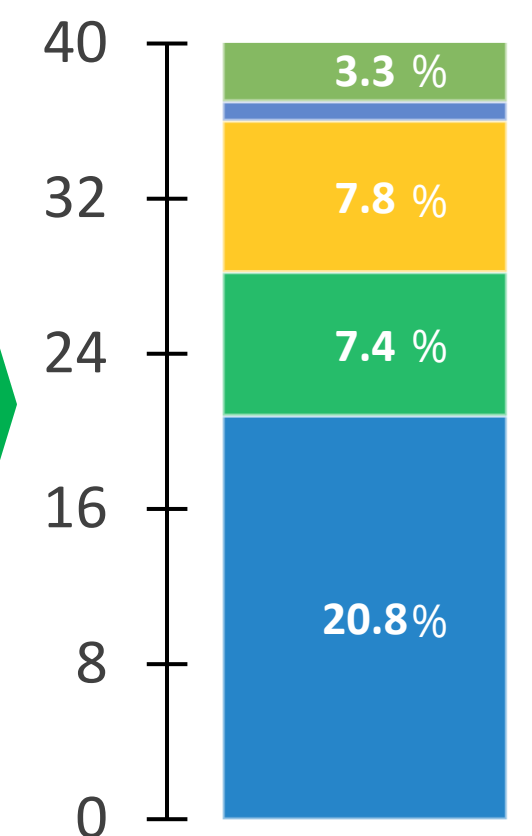
Primärenergieverbrauch [TWh]



Brutto Stromerzeugung  
2019 → 606 TWh



Erneuerbare [%]



## Schlussfolgerungen:

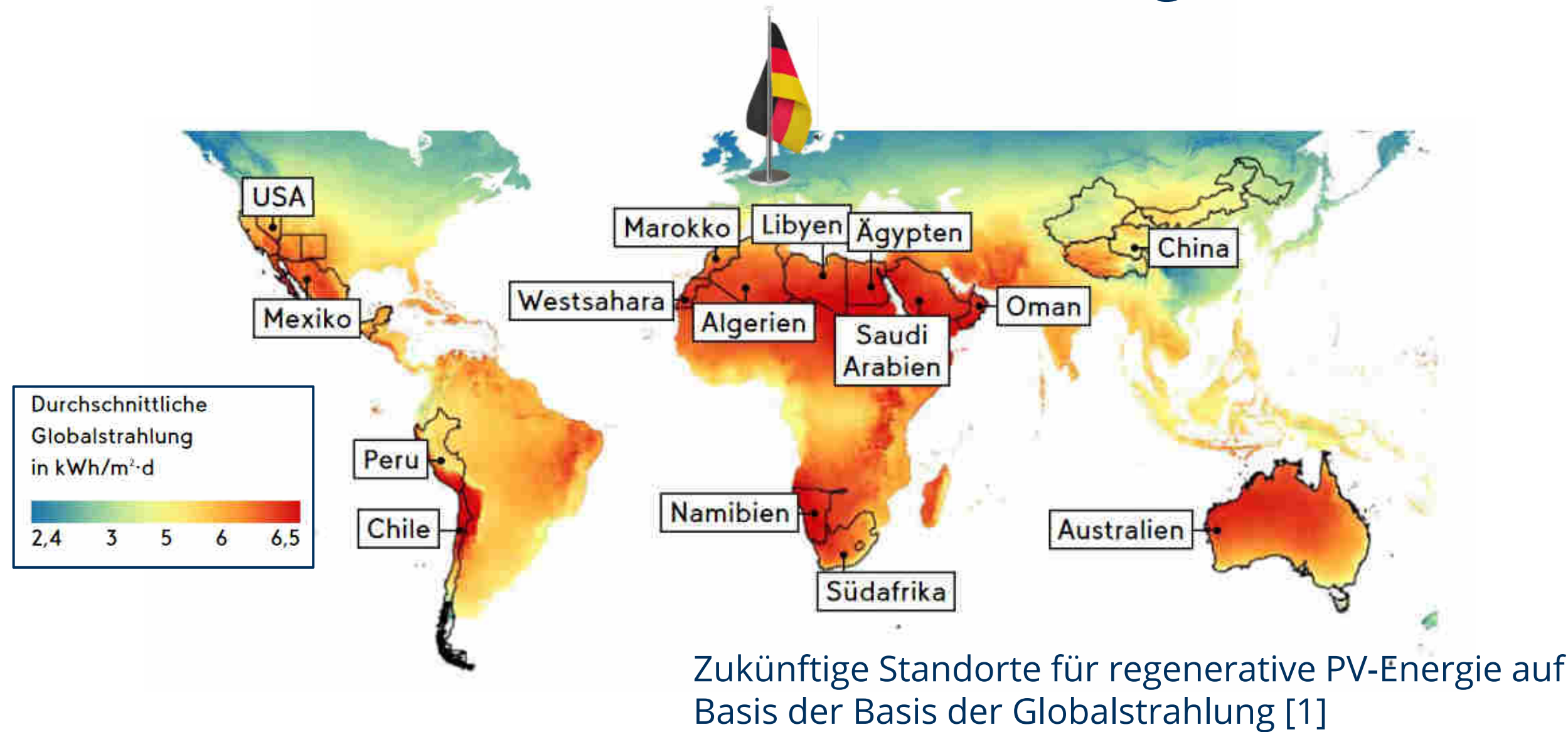
- 1/7 des Primärenergieverbrauch durch erneuerbare Energien abgedeckt
- 1/20 des Primärenergieverbrauchs durch Wind- und Photovoltaikanlagen abgedeckt
- Deutschland wird immer auf Energieimporte angewiesen sein**

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

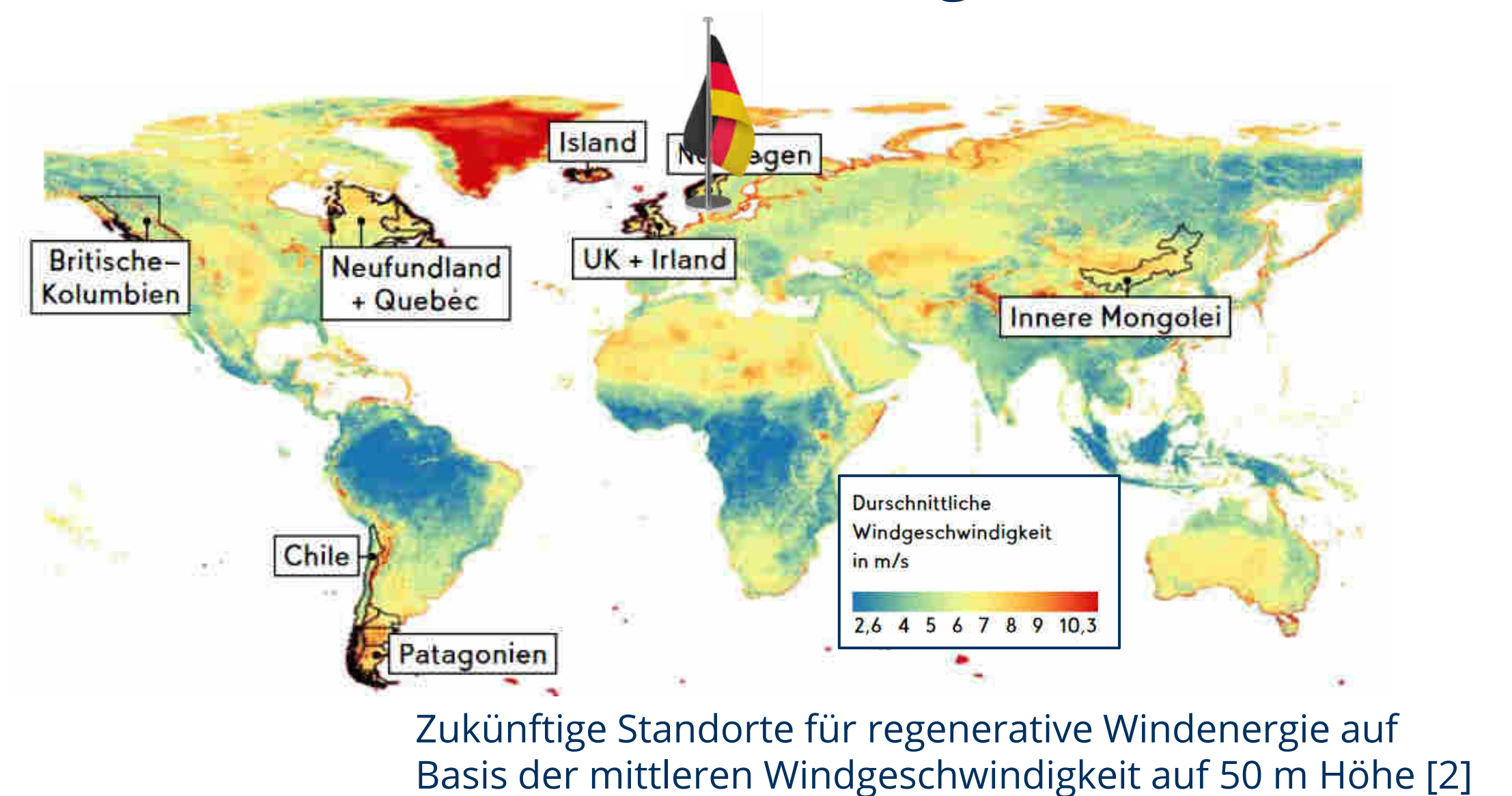


# Wie und in welcher Form kommt die Energie zukünftig nach Deutschland?

## Mittlere Sonneneinstrahlung



## Mittlere Windenergie



## Schlussfolgerungen:

1. Zwischen dem Ort der regenerativen Energiegewinnung und dem Verbraucher wird in Zukunft immer eine deutliche Entfernung liegen.
2. Kabelquerschnitte und -längen stellen keine praktikable Lösung dar.
3. Es werden umsetzbare Lösungen gesucht, die einen Energietransport mit möglichst hohen volumetrischen Energiedichten ermöglichen:

**Wasserstoff H<sub>2</sub>** (flüssig -250 °C: 71 kg/m<sup>3</sup> und **2343 kWh/m<sup>3</sup>**)

**Grüner Kraftstoff\*** aus H<sub>2</sub> und C<sub>x</sub>\* (z.B. Methanol: 790 kg/m<sup>3</sup> und **4425 kWh/m<sup>3</sup>**)

\* Kohlenstoff aus Kreislaufwirtschaft, nicht aus fossilen Quellen



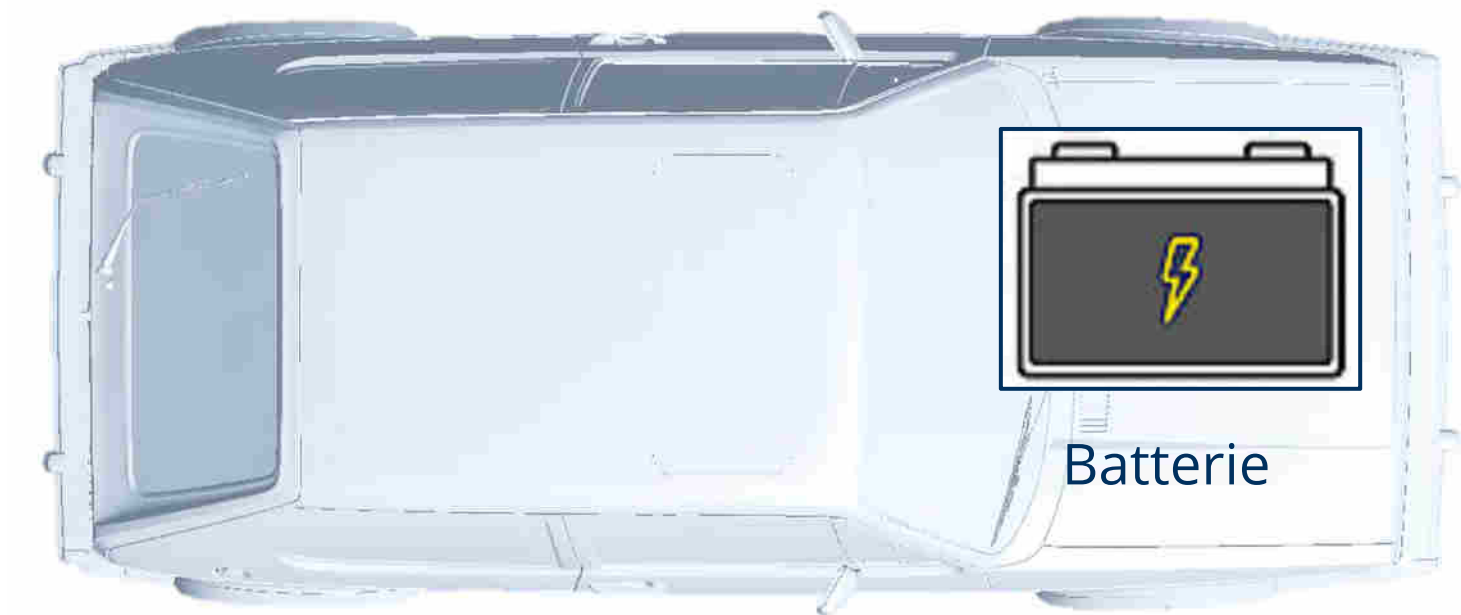
# Antriebskonzepte für den ÖPNV (Fokus ländlicher Raum)



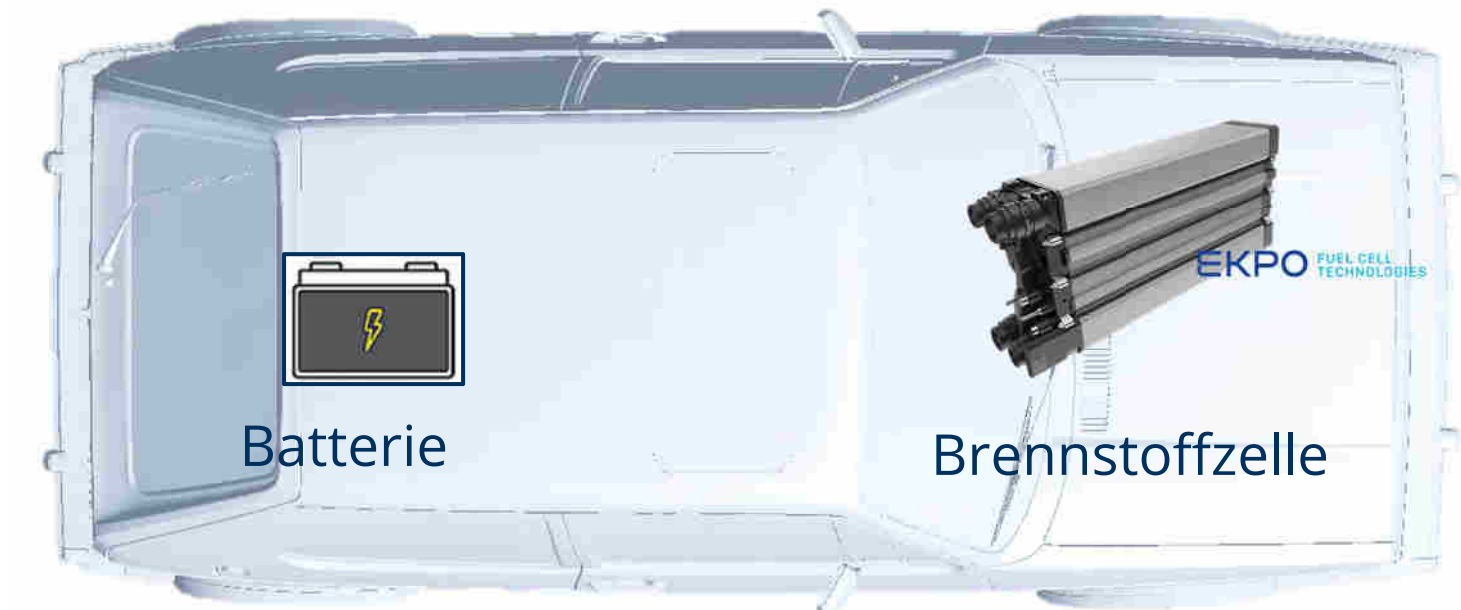
## Mobilitätsanforderungen an den Antrieb

- Geschwindigkeit
- Reichweiten
- Fahrdynamik
- Tank- und Servicezeiten
- Verfügbarkeit

CO<sub>2</sub> – neutraler Antrieb auf Basis Batterie



CO<sub>2</sub> – neutraler Antrieb auf Basis eWasserstoff



CO<sub>2</sub> – neutraler Antrieb auf Basis eMethanol\*



\* Kohlenstoff aus Kreislaufwirtschaft, **nicht** aus fossilen Quellen

# Inhalte von WALEMObase



## WALEMO liefert umsetzbare Antworten:

- Potentiale
- Einsatzmöglichkeiten
- Synergieeffekte
- Verfügbarkeit
- Grenzen

## Automatisierte Wasserstoffmobilität für den ländlichen Raum der Lausitz

- Antriebsquellen im direkten Vergleich in der Anwendung: Batterieelektrisch, Brennstoffzellen und die Nutzung H<sub>2</sub>-basierte Kraftstoffe
- Referenzdaten für automatisierten, fahrerlosen Betrieb im ländlichen Raum mit automatisierten Betriebsabläufen

## Kernpunkte der Entwicklung im Forschungsprojekt:

- innovative CO<sub>2</sub>-neutrale Antriebsstrangkonzeppte
  - Optimierung des Einsatzes einer Brennstoffzelle
  - neue grüne H<sub>2</sub>-basierte Kraftstoffe für den zukünftigen Einsatz
- bedarfsgerechte Fahrstrategien / Energiemanagement / Hybridisierung
- Nachhaltige Leichtbaustrukturen für den Einsatz in Fahrzeuganwendungen



Technologiezugang für KMUs (H<sub>2</sub>, automatisiertes Fahren), Stärkung lokaler Wertschöpfungsketten, Lausitz als Energie- und Mobilitätsregion



# Interessierte Partner für Zusammenarbeit in WALEMO









Vernetzung: H<sub>2</sub>-Kraftwerk Spremberg, Fraunhofer HLG, Innovationscampus GR

**H<sub>2</sub>-ERZEUGUNG UND -VERTEILUNG**







Vernetzung: 5G-Modellregion, CASUS (GR), KI-Kompetenzzentrum, AF-Testfeld Lausitzring

**AUTONOMER ÖPNV**
















Vernetzung: Zweigcampus TU Dresden in GR „Automatisierte Wasserstoffmobilität“, Leichtbauallianz Sachsen, Innovationscluster HZwo, Exzellenzcluster MERGE

**HERSTELLUNG VON AUTONOMEN H<sub>2</sub>-NAHVERKEHRSFAHRZEUGEN**

## Kontakt Daten:

Dr. Ronny Werner

[ronny.werner@tu-dresden.de](mailto:ronny.werner@tu-dresden.de)

Dr. Steffen Kutter

[steffen.kutter@tu-dresden.de](mailto:steffen.kutter@tu-dresden.de)



# Wo kommt unsere Energie her?

