



## Power-to-Gas-to-Refinery: Ein Beitrag zur Energiewende

15.10.2015, IG BCE - Innovationsforum Energiewende

Tobias Mischlau, Legal and Compliance  
E.ON Innovation Center Energy Storage

**e-on**

# Die Energiewende & die Funktion von Energiespeichern

## Ausbau Erneuerbarer Erzeugung

- GER: 40-45% erneuerbare Stromerzeugung im Jahr 2025; 80% in 2050
- EU: 20% Erneuerbare Erzeugung bis 2020



**Energiespeicher unterstützen die Integration erneuerbarer Energie und liefern Systemdienstleistungen für einen stabilen Netzbetrieb**

## Dekarbonisierung

- GER: Senkung der Emissionen bis 2050 um 80%
- EU: 40% Emissionsreduktion bis 2030



**Energiespeicher machen erneuerbaren Strom für andere Energiesektoren nutzbar und fördern so die Dekarbonisierung**

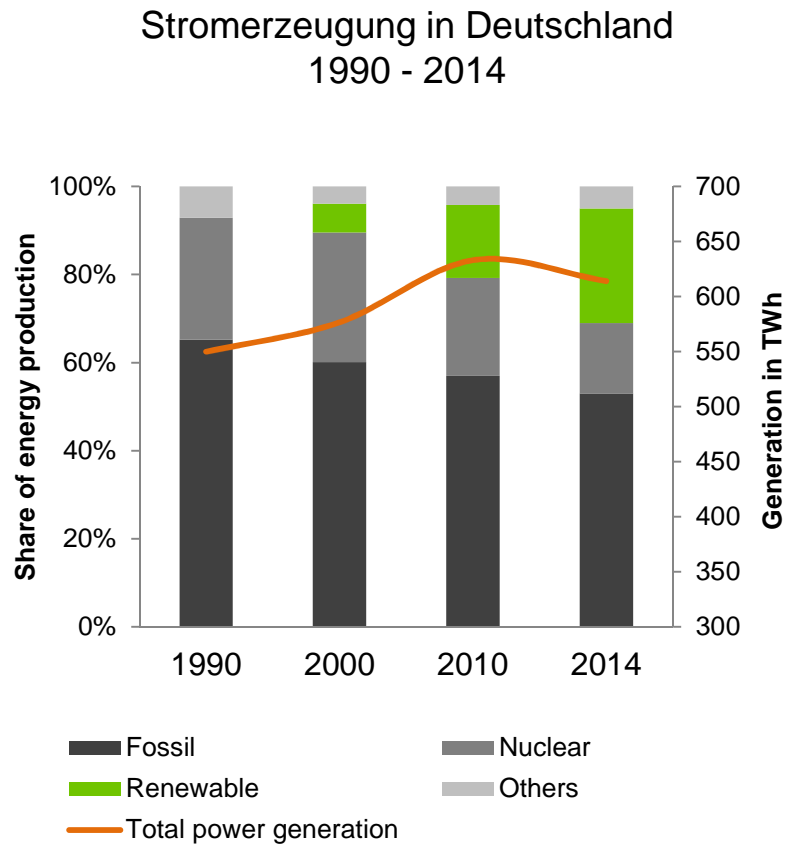
## Steigerung der Energieeffizienz

- GER: Senkung des Primärenergieverbrauchs bis 2020 um 20% und bis 2050 um 50%
- EU: 20% Energieeinsparung bis 2020

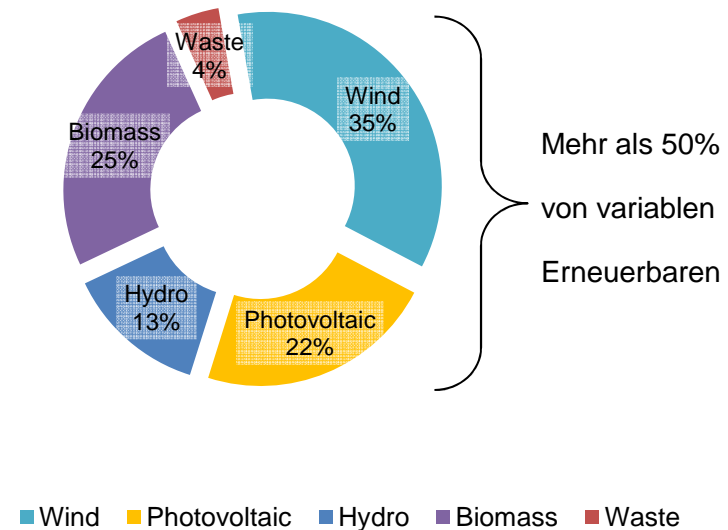


**Energiespeicher machen Überschussstrom nutzbar und steigern die Effizienz des Netzbetriebs**

# Stromerzeugung in Deutschland - Entwicklung



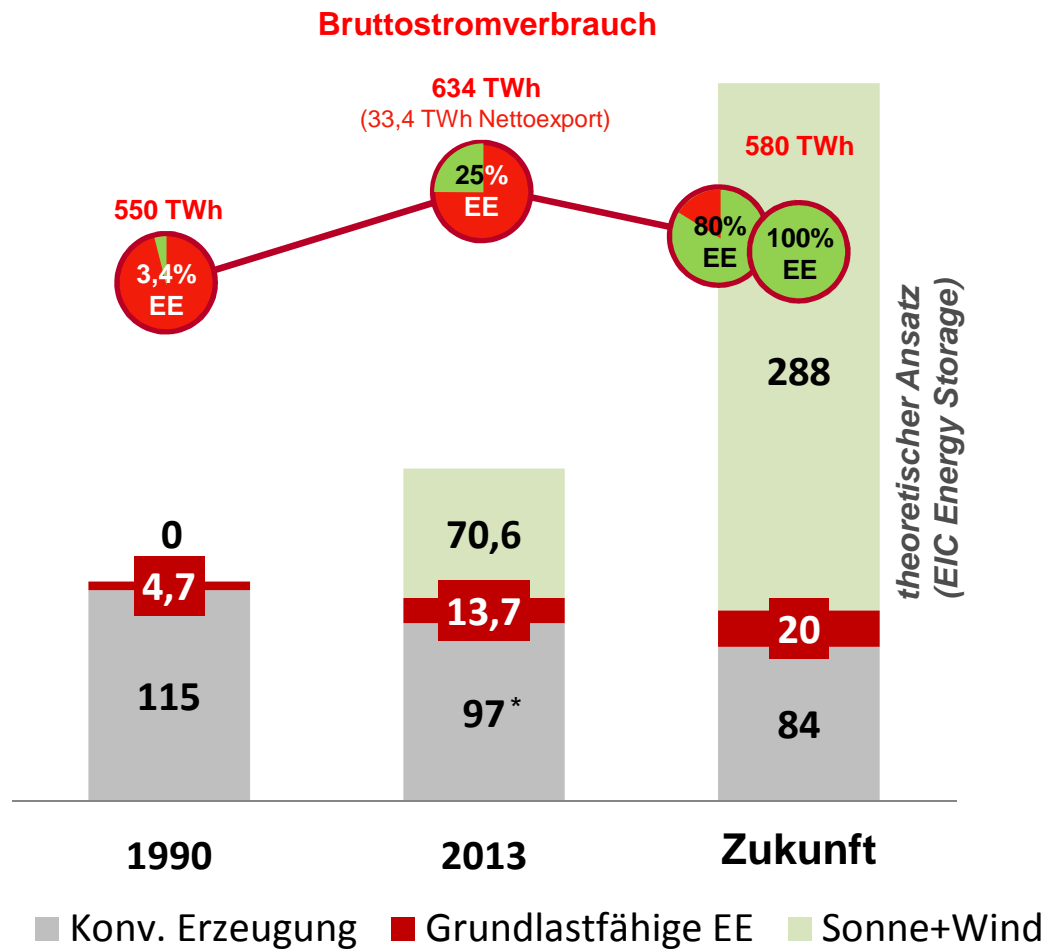
Zusammensetzung erneuerbare Erzeugung in Deutschland 2014



Quelle: BDEW, Erneuerbare Energien und das EEG: Zahlen, Fakten, Grafiken (2015)

# Energiewende in Deutschland

## Entwicklung der installierten Erzeugungsleistung (GW)



- Vervierfachung der Kraftwerksleistung
- 1% Abschaltung bedarf Zubau von 3 - 4 GW EE.

Quelle: BMWi, Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik

### Annahmen Zukunftsszenario:

- Stromverbrauch stagniert und entspricht der EE-Erzeugung.
- **Volllaststd. Wind + Sonne = 1.600 h**
- Grundlastfähige EE nur begrenzt ausbaubar.

EE: Erneuerbare Energie

\*) von 2012

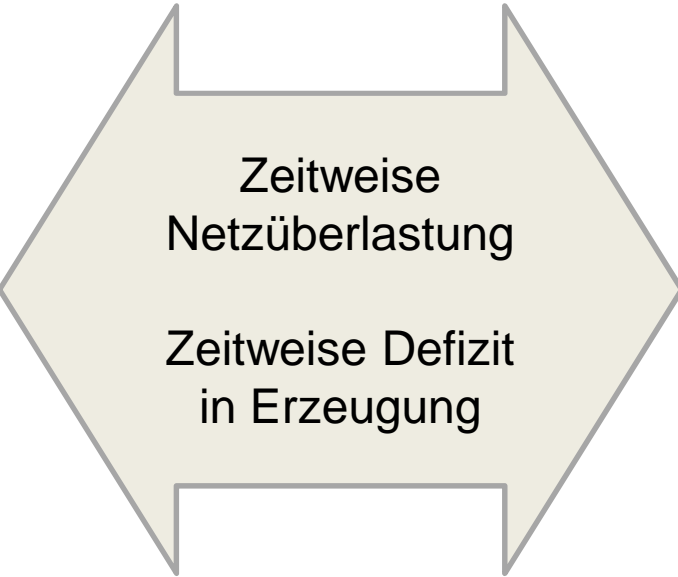


# Flexibilitätsbedarf

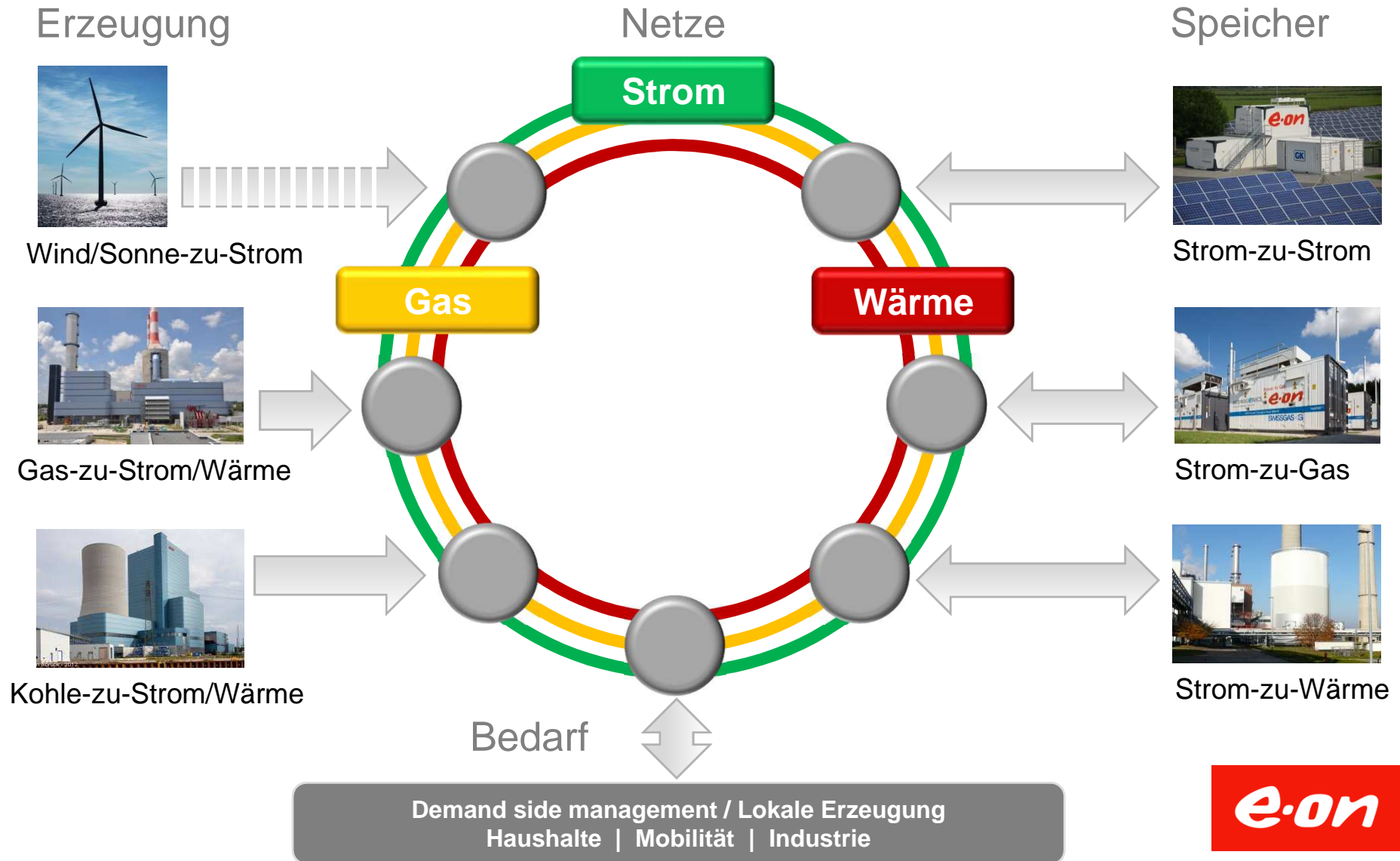
zunehmend variable  
Erzeugung



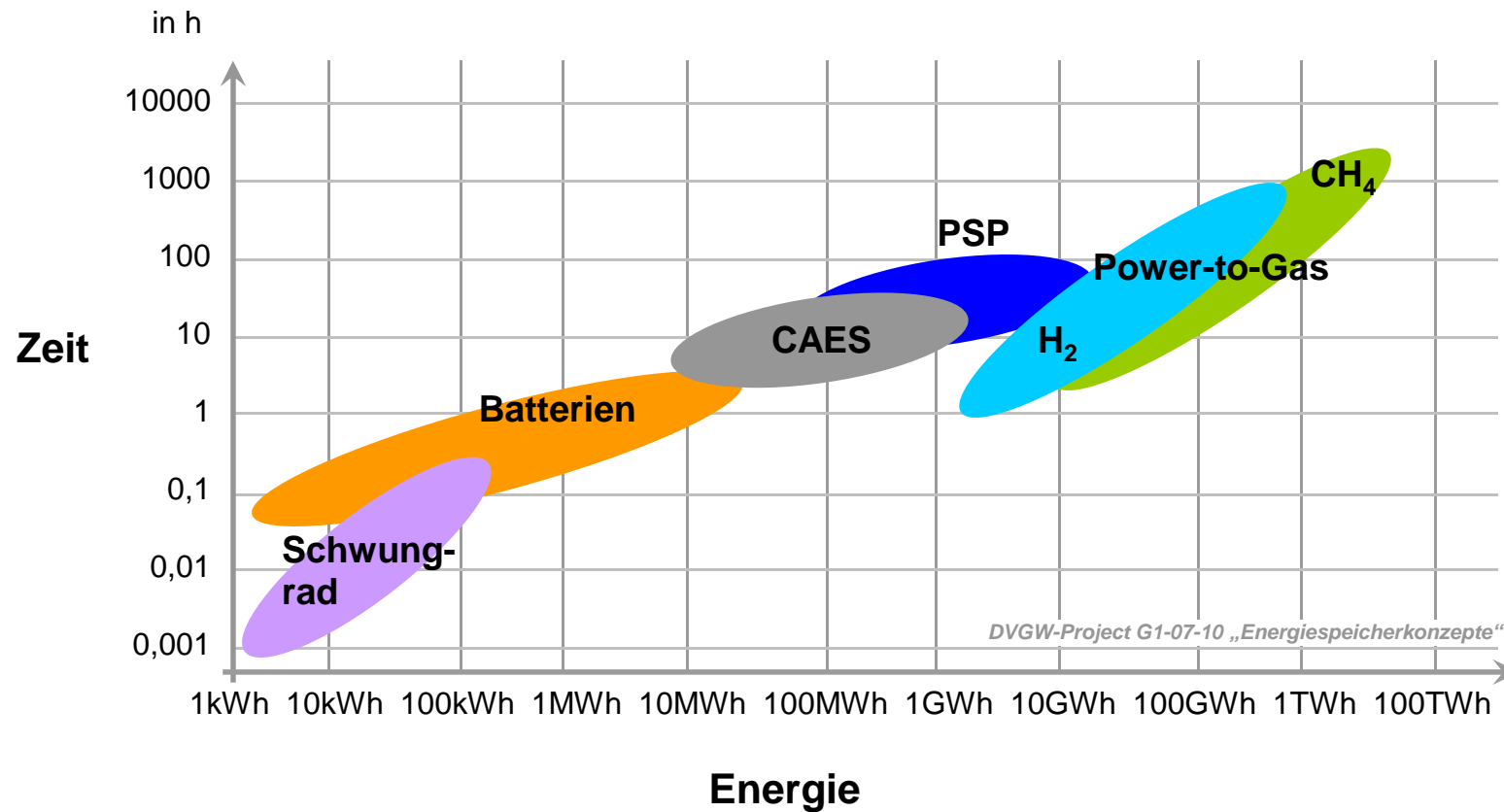
immer schon variabler  
Verbrauch



# Flexibilität aus allen Bereichen des Energiesystems

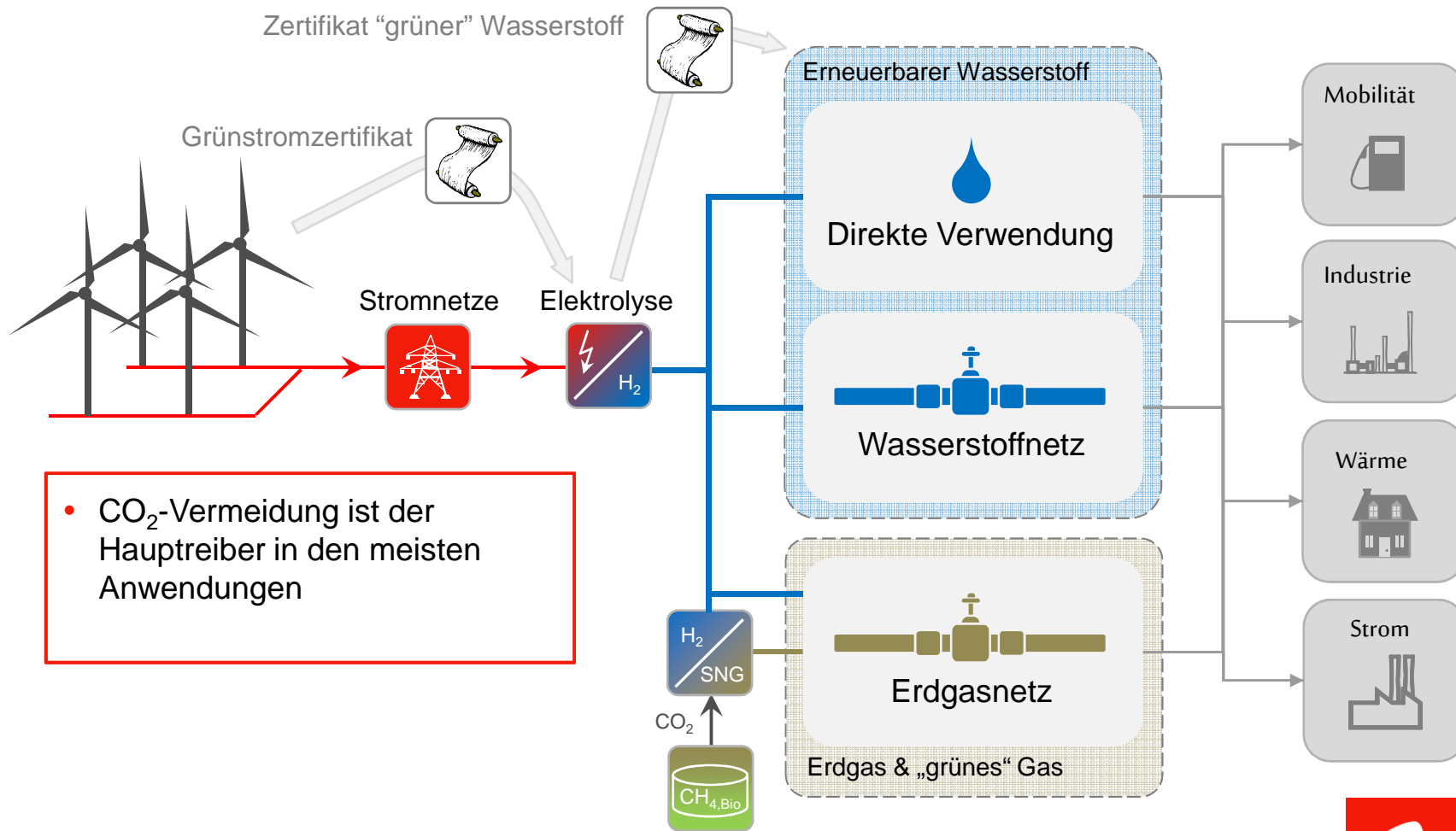


# Spezifikationen unterschiedlicher Speichertechnologien





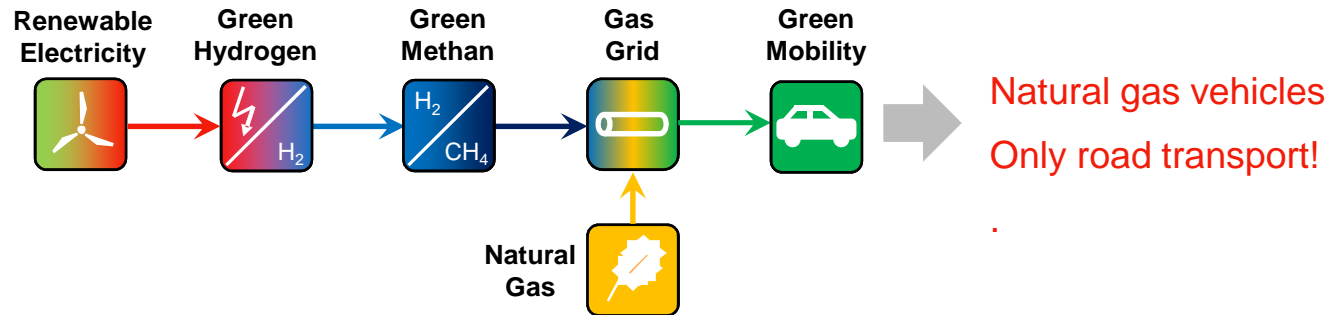
# Power-to-Gas verbindet Märkte und unterstützt die Integration von erneuerbarer Energie



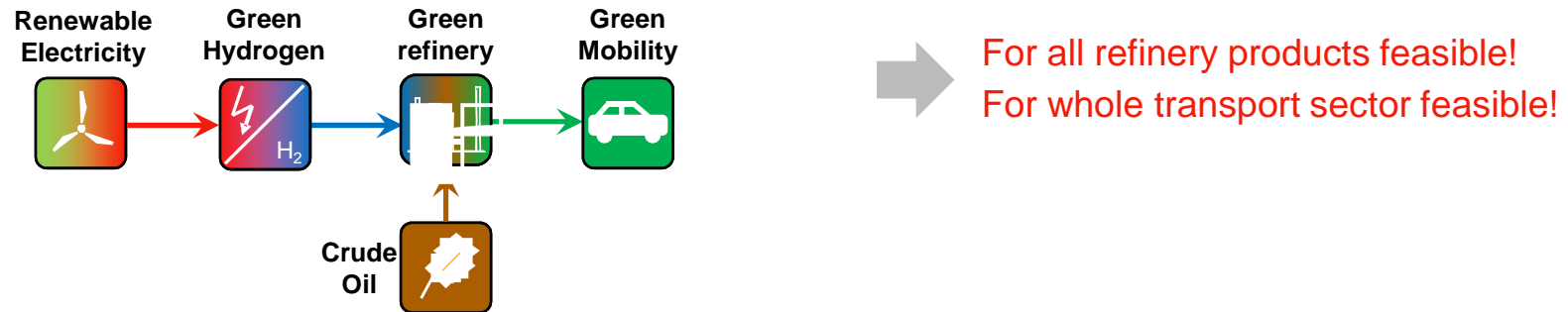


# Integration of Green Hydrogen in transport sector

- Green hydrogen via gas grid (methanation optional)



- Green Hydrogen for refinery

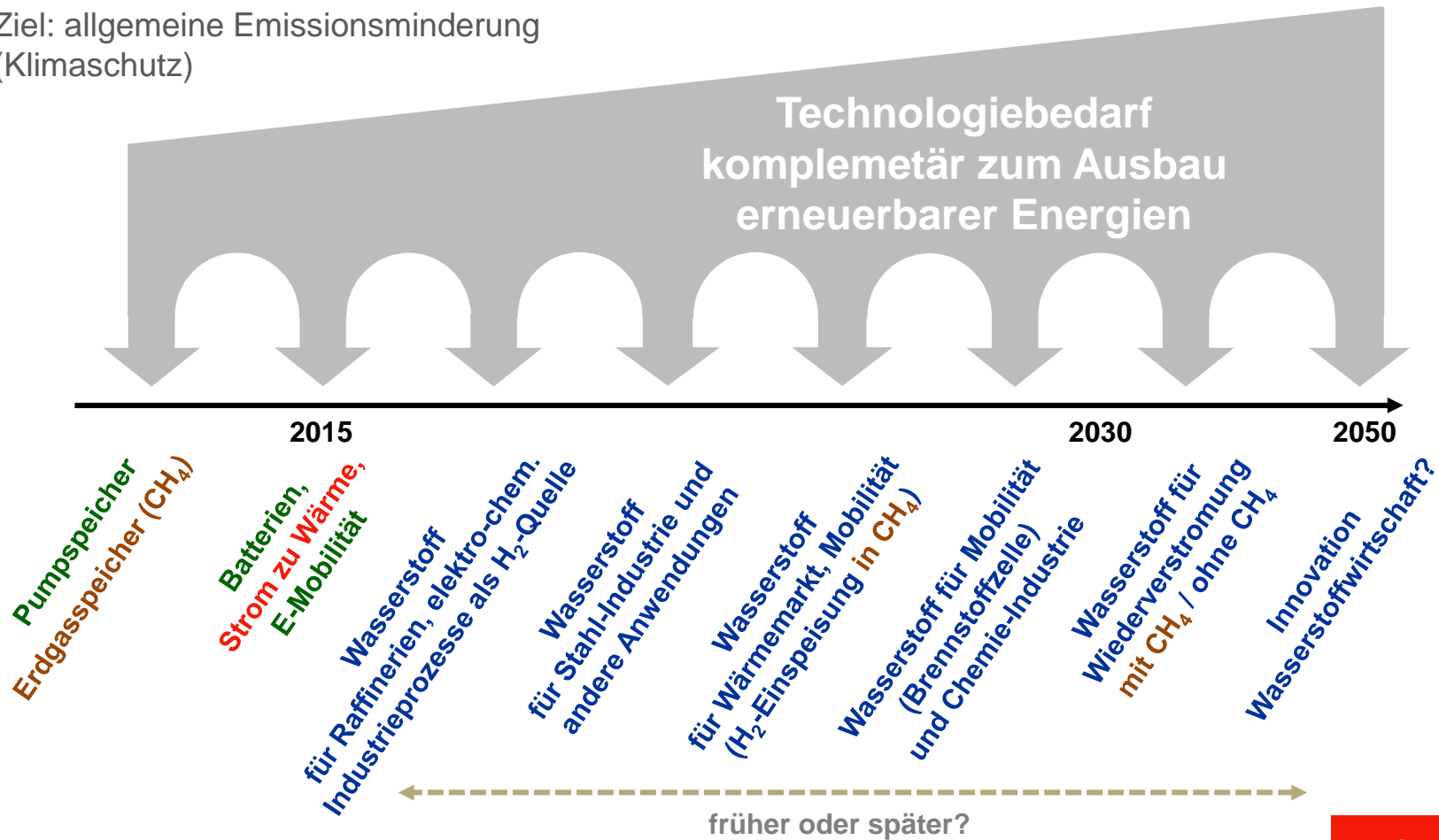


- Directly used green hydrogen in fuel cell vehicle

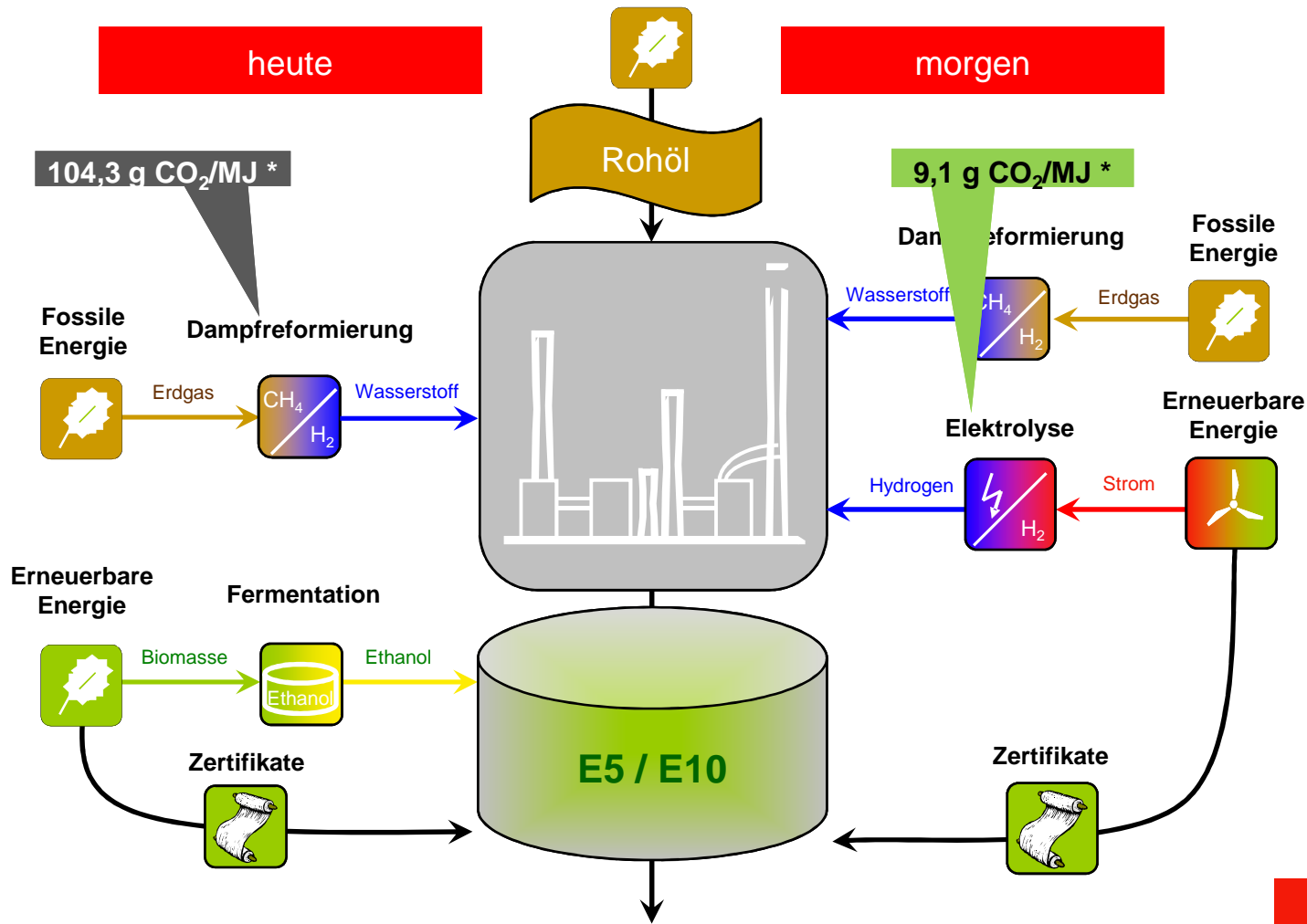


# Möglicher kommerzieller Markteintritt von Speicher-/Transformationstechnologien

Ziel: allgemeine Emissionsminderung (Klimaschutz)



# Emissionsreduktion durch Grünen Wasserstoff

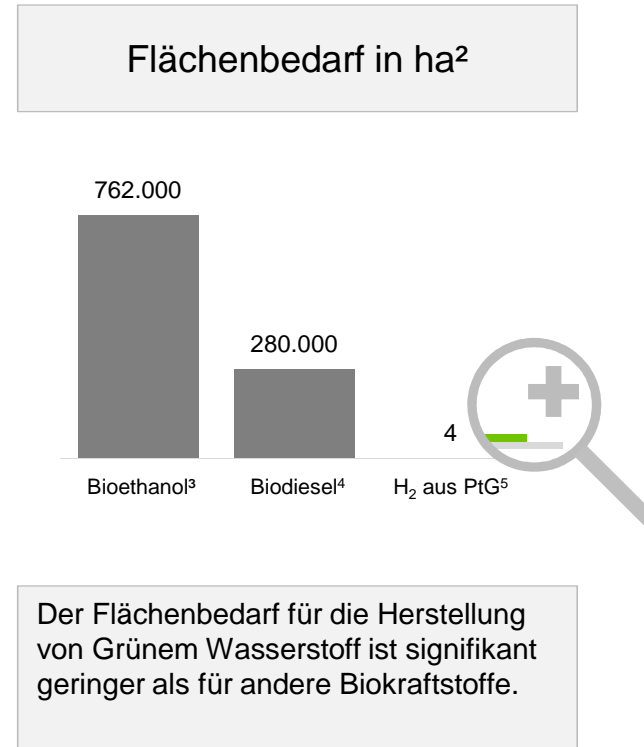
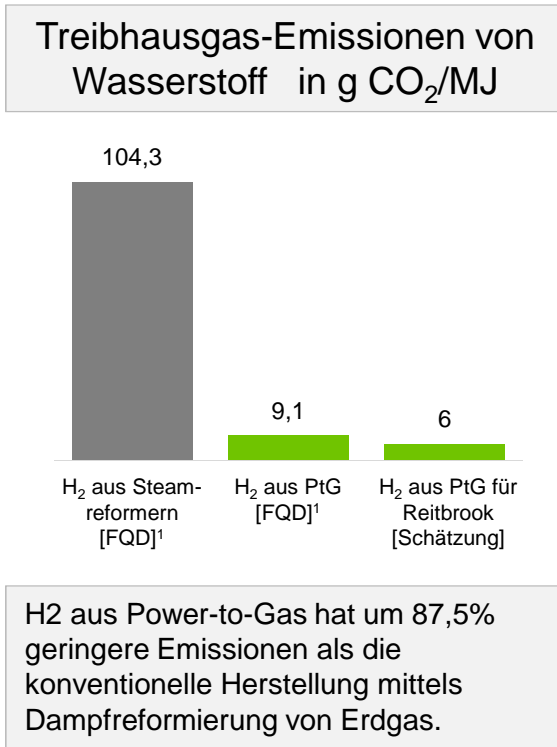


\* Sog. "Default Value" nach Annex I der Richtlinie COM (2014) 617 [FQD].

Speichereffekt = Integration erneuerbarer Energie

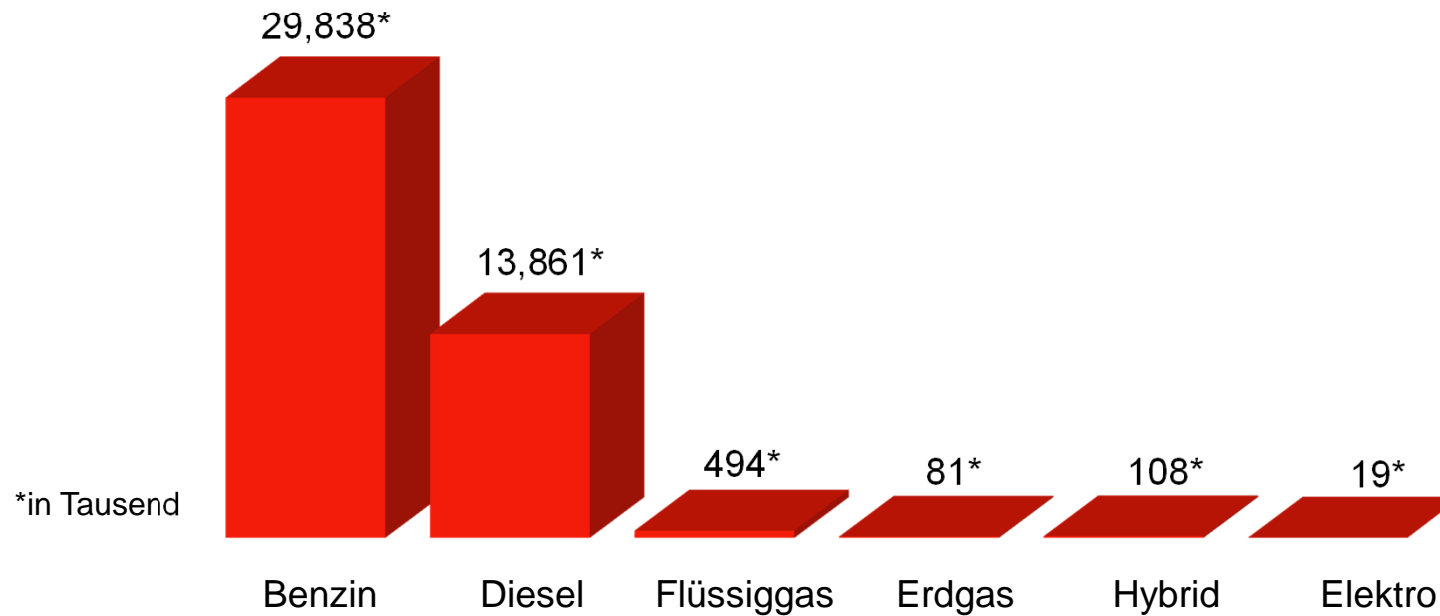


# Grüner Wasserstoff aus Power-to-Gas hat niedrige, spezifische Emissionen und benötigt nur wenig Fläche



1: Default value of the life cycle GHG intensity according to Annex I of Council Directive COM (2014) 617 [FQD].  
 2: Required surface for the production of 0.5 % of final energy consumption of German road transport (= 3.09 x 10<sup>6</sup> MWh)  
 3: average of absolute land use of sugar beets, wheat and corn basis respectively: sugar beets basis 40 GJ/ha = 11.1 MWh/ha, wheat basis 8.8 GJ / ha = 2.44 MWh / ha, corn basis 15 GJ / ha = 4.17 MWh / ha  
 4: on raps basis: 1000 kg/ha with 40 MJ/kg = 40 GJ/ha = 11.1 MWh/ha  
 5: 700 m<sup>2</sup> for 40 MW Alkaline Electrolysis (2.000 MW installed electrolysis capacity with 1550 full load hours)

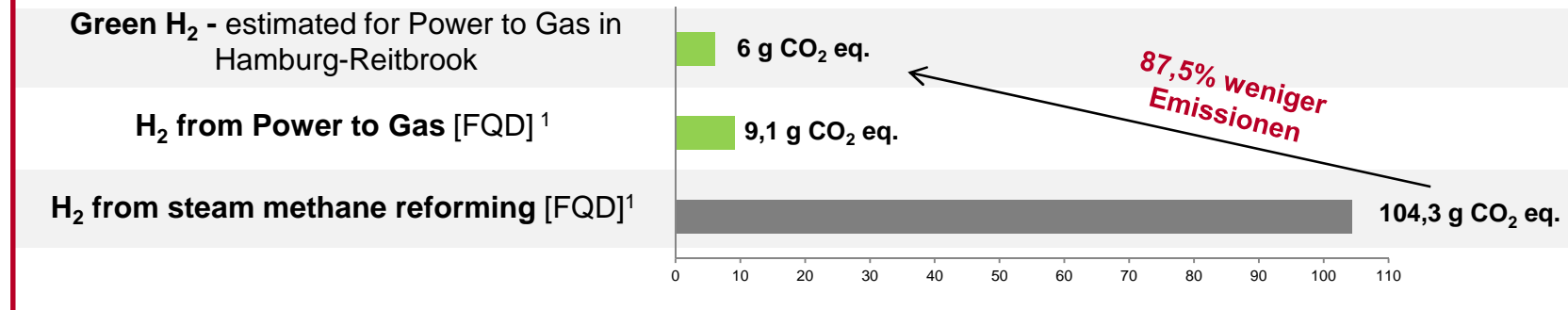
# Bestand Personenfahrzeuge in Deutschland 2015



Die Nutzung von Grünem Wasserstoff in der Raffinerie kann ohne technologische Änderung bei den vorhandenen Fahrzeugflotten erfolgen.

# Wasserstoff ist als Advanced Biofuel anzuerkennen

## Emissionen von H<sub>2</sub> Produktion



## Funktionsweise

- Wasserstoff kann vielfältig im Mobilitätssektor eingesetzt werden (Brennstoffzelle, Erdgasfahrzeug, Raffinerie)
- In Raffinerien kann „Grüner Wasserstoff“ aus Power-to-Gas „Grauen Wasserstoff“ aus fossilen Quellen 1:1 ersetzen

## Maßnahmen

- Anerkennung von grünem H<sub>2</sub> in der Fuel-Quality-Directive (FQD) – insbesondere auch den Einsatz in Raffinerien
- Gleichbehandlung mit anderen Advanced Biofuels in der RED hinsichtlich Minimum-Quoten und Mehrfachanrechnung
- Schaffung eines einheitlichen Zertifizierungssystem für Grünen Wasserstoff

1: Default value of the life cycle GHG intensity according to Annex I of Council Directive COM (2014) 617 [FQD].



# Power-to-Gas „WindGas Hamburg“ – Inbetriebnahme heute

