



Projektstand „Nachhaltige Nutzung von Wasserstoff im ÖPNV“

Ausgangslage

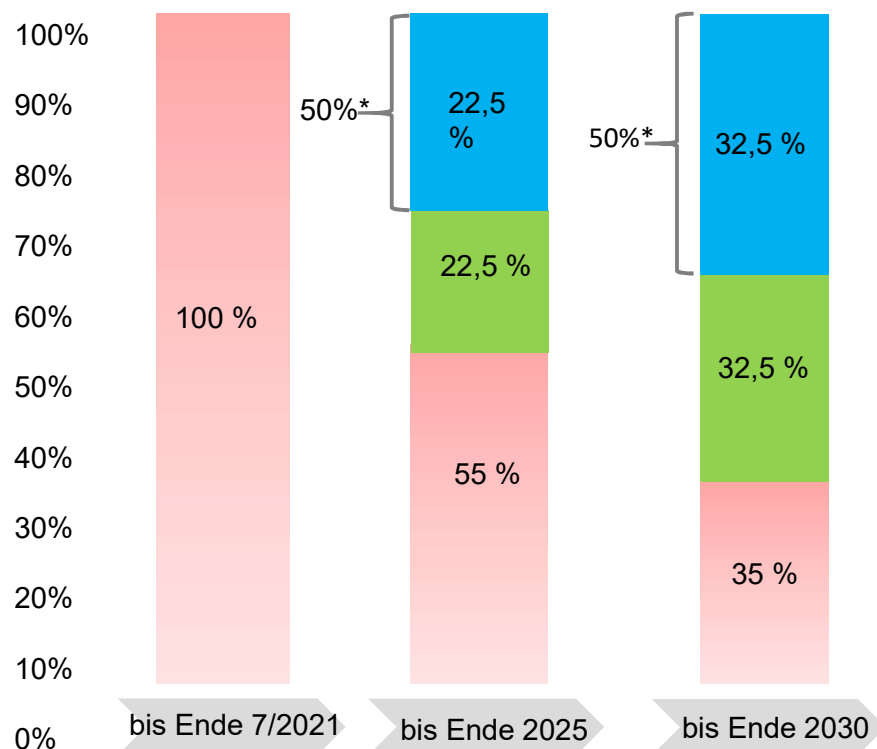
- CV befördert **jährlich mehr als 10 Millionen Fahrgäste** mit 55 Bussen (Durchschnittsalter: 8,5 Jahre) und 21 Straßenbahnen
- 350 km Bus-Fahrzeugumlauf pro Tag



Linienlänge	960,3 km
└ davon Straßenbahn	30,5 km
└ davon Omnibusverkehr	929,8 km
Haltestellen	633
└ davon Straßenbahn	49
└ davon Omnibusverkehr	584
Wagenkilometer	4,0 Mio. km
└ davon Straßenbahn	1,0 Mio. km
└ davon Omnibusverkehr	3,0 Mio. km
└ Regionalbusverkehr	1,4 Mio. km
└ Stadtbusverkehr	1,6 Mio. km
Beförderte Personen	über 10 Mio.
Beschäftigte Personen	270
└ davon Auszubildende	10

Die Schlüsselrolle des ÖPNV im Verkehrssektor

„Clean Vehicles“-Richtlinie: Beschaffungsquoten



- „Saubere“ Fahrzeuge:
- Elektrizität
 - **Wasserstoff**
 - nachhaltige Biokraftstoffe
 - synthetische und paraffinhaltige Kraftstoffe
 - Erdgas
 - Flüssiggas

* „emissionsfreie“ Fahrzeuge:
 < 1g CO2/kWh → **grüner Wasserstoff, Elektro**

- emissionsfreie Fahrzeuge
- saubere Fahrzeuge
- Dieselbusse

Möglichkeiten zur Umsetzung der Clean-Vehicle-Directive* (bei 350 km Fahrzeugumlauf pro Tag)

1. Elektrobusse:

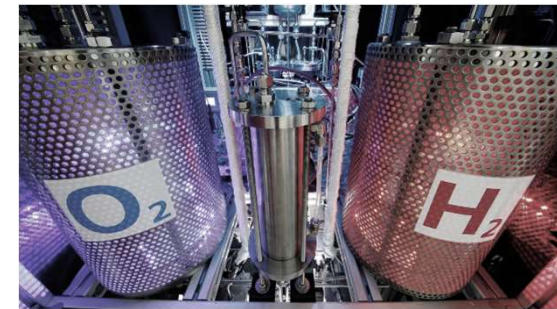
- Tests mit batteriebetriebenen Elektrobussen in 06/2015 und 02/2016
- fehlende Ladeinfrastruktur auf Betriebshof und im städtischen Linienumlauf
- Fazit: lange Ladezeiten bei verhältnismäßig kurzer Reichweite
- aktuelle Erfahrungsberichte anderer VU: ca. 30% mehr Fahrzeuge erforderlich

2. Erdgasbusse:

- Tests mit erdgasbetriebenen Bussen in 10/2018
- Fazit: keine betriebspraktische und ökologische (als Neueinstieg) Mobilität
- kann nur Brückentechnologie sein

3. **Brennstoffzellenbusse** auf Wasserstoffbasis:

- geräuscharmes und emissionsfreies Fahren
- Reichweite von circa 400 km
- nahezu keine Zeitverluste beim Betanken
- Gewichtseinsparungen im Vergleich zu E-Bussen
- ähnliche Betriebsabläufe wie Dieselbusse



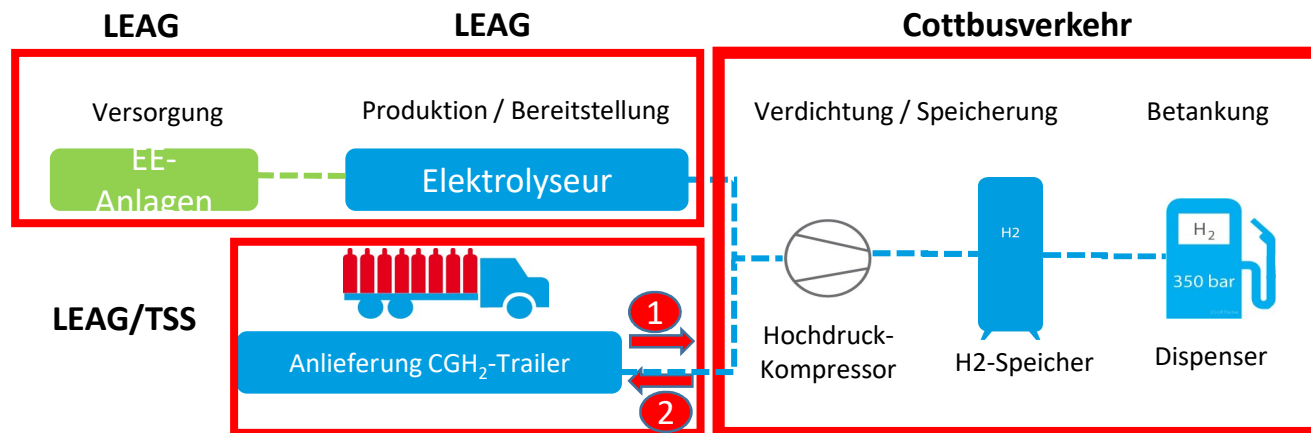
Projekt „Nachhaltige Nutzung von Wasserstoff im ÖPNV“



Konzept und bisherige Entscheidungen

- Erste Wasserstoffproduktion für Mobilität (H2-Tankstelle) in Cottbus durch Onsite-Elektrolyse direkt vor Ort
- Standort der H2-Tankstelle am Betriebshof Cottbusverkehr
- Tankstellenauslegung für 350bar (Busse) und 700bar (LKW, Müllfahrzeuge, PKW)
- Errichtung der Tankstelle in Modulbauweise (gem. Bedarf in 5-Jahres-Schritten)
- Ziel: Erzeugung und Nutzung von grünem Wasserstoff („Grünstrom → Grüngas“)
- Regionale EE-Erzeugung zur Produktion des Wasserstoffs für Tankstelle
- Geplante Inbetriebnahme Q1/2023

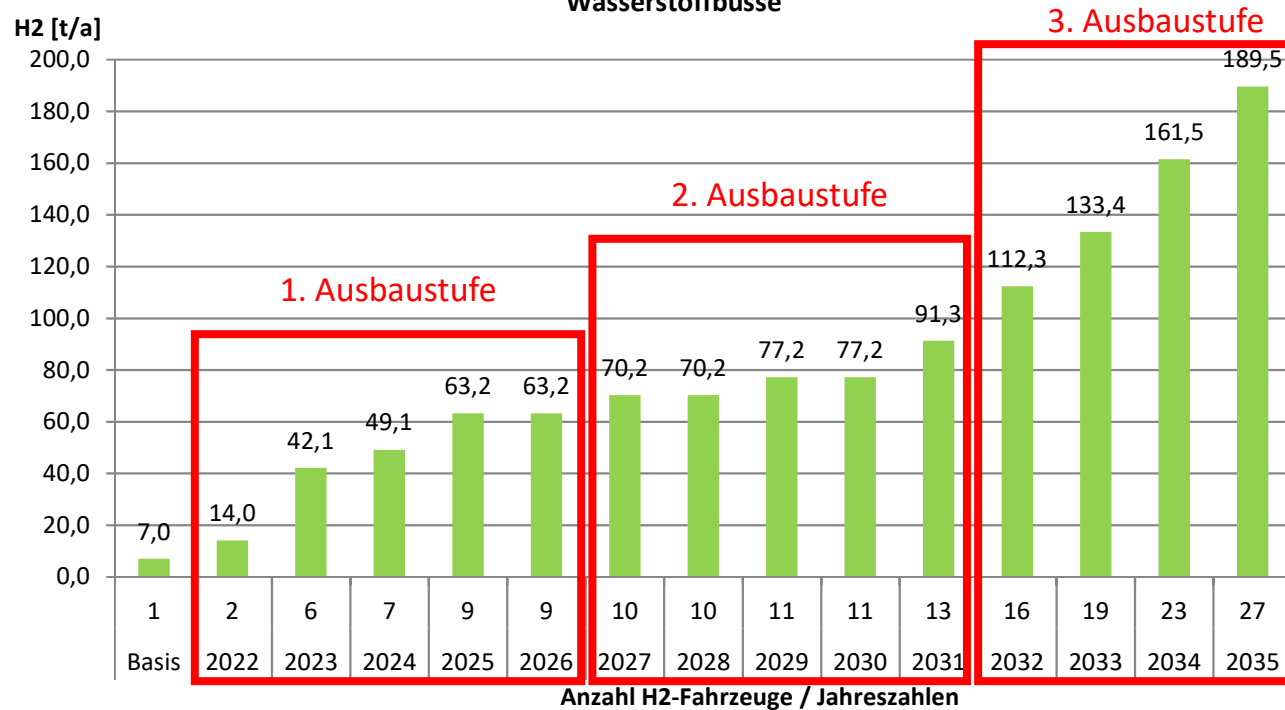
Projekt „Nachhaltige Nutzung von Wasserstoff im ÖPNV“ Gesamtprojekt



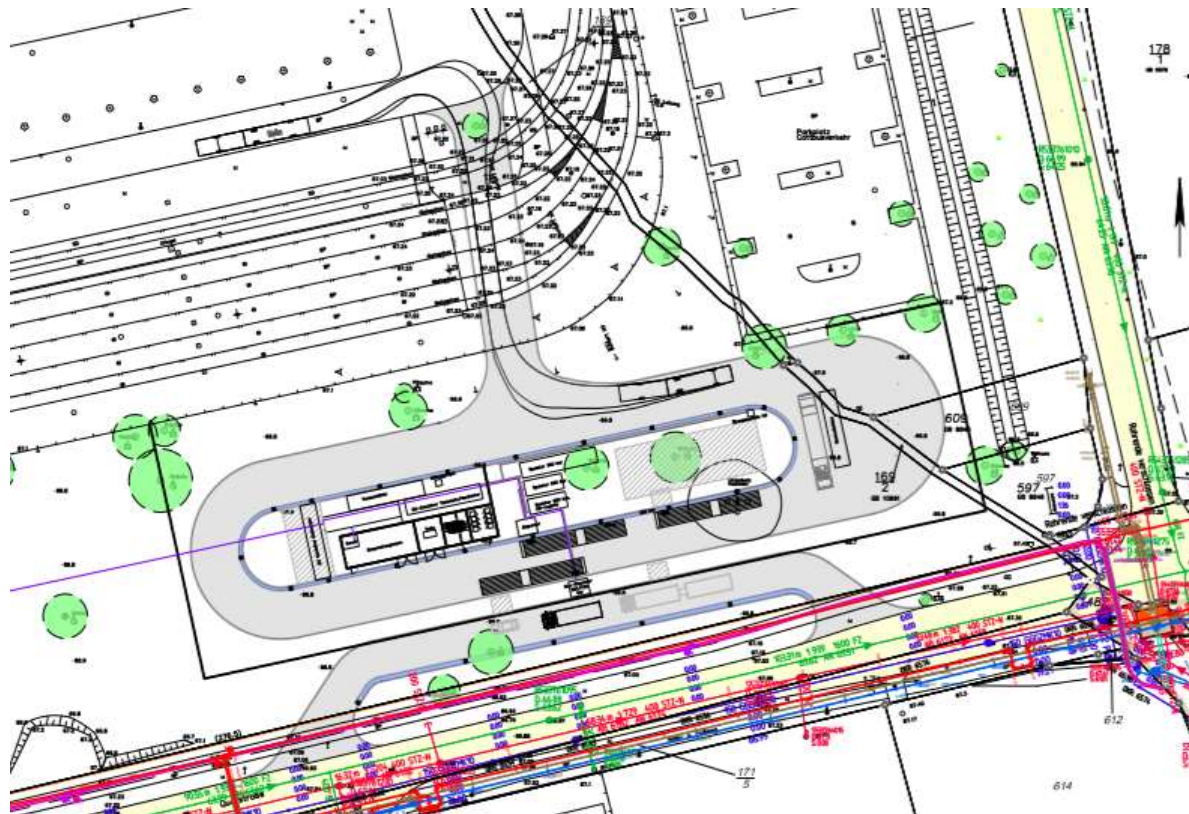
- 1 Back-up Versorgung H2 eigene Tankstelle
- 2 H2-Versorgung anderer Tankstellen

Projekt „Nachhaltige Nutzung von Wasserstoff im ÖPNV“ Wasserstoffbedarf Cottbusverkehr

Wasserstoffbedarf pro Jahr bei Cottbusverkehr durch die Umstellung auf Wasserstoffbusse



Projekt „Nachhaltige Nutzung von Wasserstoff im ÖPNV“ Entwurf zur Anordnungsplanung



Vrsl. Auswirkungen der Umstellung

- betriebliche Infrastruktur bzw. das Betriebshofkonzept
 - nur Erweiterung Betriebshof durch H2-Baufeld
- Werkstatt
 - Anpassungen erforderlich (Gassensoren, Abluftanlagen, Steuerungsanlagen zur automatischen Stromabschaltung)
 - Umfangreiche Personalschulungen (H2-Anlagen, HV-Anlagen)
 - Lt. DEKRA-Workshop →kritisch nur Arbeiten an H2-Anlagen
 - CV in Abstimmung mit DEKRA zur Werkstatturnrüstung
- betriebliche Prozesse (z. B. Tankvorgänge)
 - Unkritisch, da Tankvorgang analog wie Diesel erfolgt
- Personal sowie Schulungsbedarf (Werkstatt und Fahrdienst)
 - Personalbedarf: kein zusätzliches Personal erforderlich, Qualifizierung von Mitarbeitern möglich
 - Tankstelle: Schulung und Einweisung erforderlich
 - Werkstatt: H2-Schulung und HV-Schulung erforderlich
 - Fahrdienst: Fahrerschulung für H2-Busse und H2-Tankschulung erforderlich
- Fahrweg und Fahrplan
 - Nahezu keine, da H2-Busse erforderliche Tagesumläufe garantieren

Fördersituation für Infrastruktur und Fahrzeuge

Infrastruktur:

- Strukturstärkungsgesetz (StStG) der Lausitzer Kohleregion: Förderquote 90% Investkosten → Durch IMAG bestätigt
- BMDV: Marktaktivierung alternative Antriebe: 40% umweltbedingter Mehrkosten

Fahrzeuge:

- Strukturstärkungsgesetz (StStG) der Lausitzer Kohleregion: Förderquote aktuell in Prüfung
 - BMDV: Förderung alternativer Antriebe von Bussen im Personenverkehr: 80% Mehrkosten (Vorgaben: 230.000€ (Dieselbus), 590.000€ (H2-Bus), 360.000€ förderfähige Mehrkosten)
 - Max. Förderbetrag: 288.000€/Bus
- in der ersten Ausreichung Anfang April 2022 noch nicht berücksichtigt (bis auf Berlin, ausschließlich westdeutsche VU's)
- Cottbusverkehr hat neun H2-Busse über Strukturstärkungsmittel beantragt



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Ralf Thalmann

Geschäftsführer Cottbusverkehr GmbH