

# move2zero

## Dekarbonisierung der öffentlichen Busflotte in Graz

Webinar: Grüner Wasserstoff  
Technologietrends und Marktpotentiale bis  
2025

26.11.2020  
Lisa Göttfried

Dieses Projekt wird aus Mitteln des Klima- und Energie-  
fonds im Rahmen des Programms „zero emission mobility“  
gefördert.



move2zero



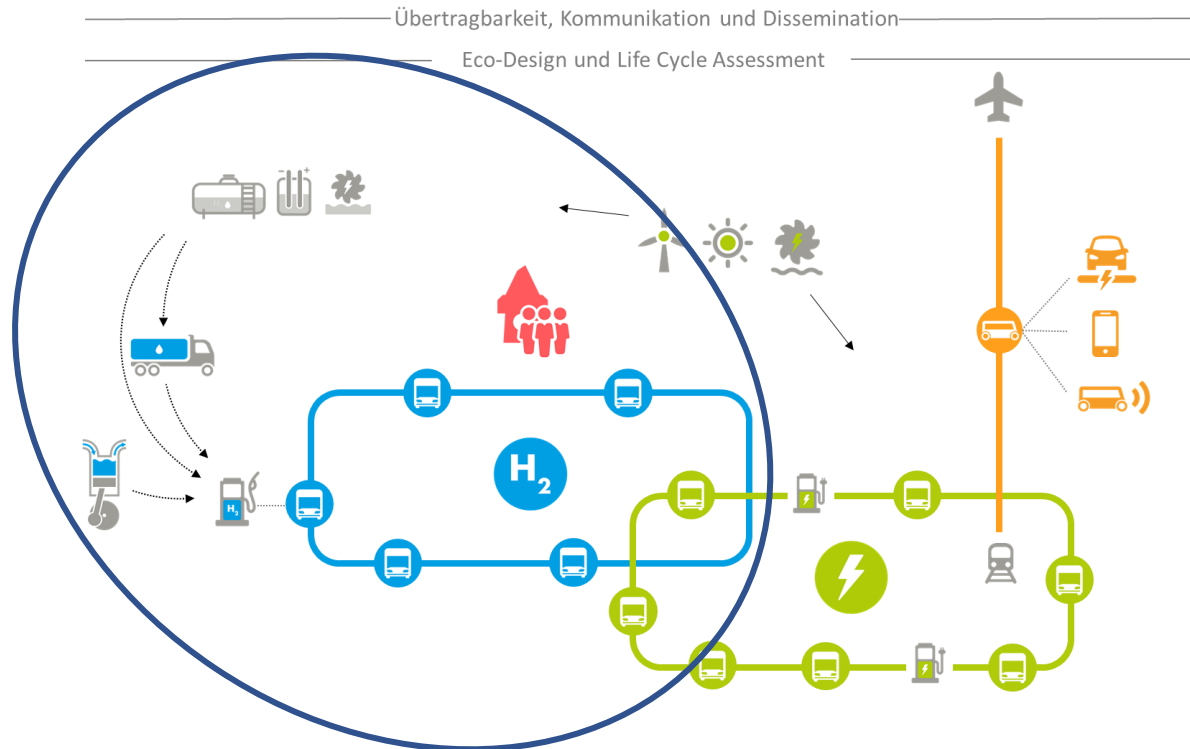
Joel Kemnitzer



## **Förderprojekt move2zero**

- *Leuchtturmprojekt*
- *Fördergeber: Klima- und Energiefonds*
- *Ausschreibung: Zero Emission Mobility – 1. Ausschreibung*
- *Projektlaufzeit: Mai 2019 bis April 2023 (mögliche Projektverlängerung)*
- *Fördersumme: € 2.906.835*
- *Projektkonsortium:*
  - *Projektleitung: Holding Graz – Kommunale Dienstleistungen GmbH*
  - *Projektkoordination: Grazer Energieagentur Ges.m.b.H.*
  - *Projektpartner: KF Uni Graz, ARTI-Autonomous Robot Technology, Energie Graz, Energie Steiermark, Upstream Mobility, Hoerbiger, HyCentA, Umweltbundesamt, TU Graz, Technoma, Gesting, Invenium*

# Förderprojekt move2zero

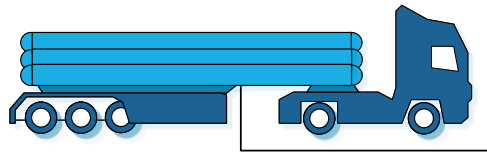


# 1. Anschaffung von Brennstoffzellenbussen

- *Machbarkeitsstudie und erste Testbetriebe in Graz abgeschlossen*
- *Markterkundung als Vorbereitung zur Ausschreibung abgeschlossen*
  - *Solobusse von mehreren Anbietern verfügbar, lange Lieferzeiten (mind. 14 Monate), Kosten ca. doppelt so hoch wie bei Dieselnbussen (ca. € 650.000)*
  - *Gelenkbusse aktuell nur von einem Anbieter verfügbar, Lieferung nicht vor Mitte 2023 möglich, Kosten ca. € 900.000*
- *Eco-Design Anforderungen definiert*
- *Vorbereitung des Lastenheftes für die Ausschreibung in Vorbereitung*
- *Start der Ausschreibung: Q1/2021*
- *Bestellung der Busse: Q4/2021*
- *Lieferung der Busse und Start Demonstrationsbetrieb: Q1/2023*

## 2. Bezug von grünem Wasserstoff

- „Grüner“ Wasserstoff kommt aus einer Elektrolyseanlage in Gabersdorf
  - Projekt: Renewable Gasfield - Koppelung an eine Methanisierungsanlage und Kombination mit einer existierenden Biogasanlage
- Lieferung mittels (e-)Trailer (200 oder 300 bar Speicher)



### 3. Errichtung H2-Tankinfrastruktur

- *Genehmigungsverfahren und Gutachten im Laufen*
  - *SEVESO Richtlinie: Grenze der Lagerung von bis zu 5 Tonnen Wasserstoff – geplante Lagerung: 4,5 t Wasserstoff (zur Betankung von bis zu ca. 70 Bussen) – Richtlinie wird im Q2/2021 überarbeitet*
- *Modularer Aufbau zur einfachen Erweiterung bei steigendem H2-Bedarf*
  - *H2-Bedarf für 7 Busse: ~ 38.000 kg H2/a (Annahme Verbrauch: 8 kg/100 km)*
- *Betankung der Busse mit 350 bar*
- *Zwei technisch geeignete Konzepte zur Betankung der Busse (und um Versorgungssicherheit von 3 Tage zu garantieren)*
  1. *Errichtung eines Niederdruckspeichers im Buscenter*
  2. *Ein Trailer bleibt längerfristig im Buscenter als Speicher stehen und ersetzt den Niederdruckspeicher*



## 4. *Forschung an mechanischen und elektrochemischen Kompressionstechnologien*

- *Entwicklung von Komponenten für die mechanische H<sub>2</sub> Kompression der Zukunft*
  - *Designoptimierung der Dichtelemente zur Erhöhung der Dichtwirkung*
  - *Materialuntersuchungen zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften und der Tribologie*
- *Optimierung der elektrochemischen Kompression*
  - *Simulation und Entwicklung von optimierten elektrochemischen Kompressoren zur Verlängerung des Lebenszyklus der Komponenten und Verringerung der Investitionskosten*

### **Forschungsziele:**

- *Erhöhung der Energieeffizienz in der H<sub>2</sub>-Verdichtung*
- *Verringerung der Kosten*
- *Verlängerung der Wartungsintervalle*

## 5. Information der Bevölkerung

- **Ziel:** durch umfassende Information und Miteinbindung der Bevölkerung soll Akzeptanz erzielt und Ängste vermieden werden
- **Maßnahmen:** Informationsveranstaltungen, Informationsschreiben an AnrainerInnen, Informative Marketingkampagne, Ideenwettbewerbe etc.





## **Optimierungsmodell für Gesamtdekarbonisierung**

- **Ziel:** Berechnung des optimalen Technologiemic (Batterie- und Brennstoffzellenbusse mit unterschiedlichen Lade- und Betankungskonzepten) für die vollständige Dekarbonisierung von 170 Bussen
- **Eingangsparameter auf Basis der Demonstrationsphase**
  - Anschaffungskosten (Bus, Lade- und Tankinfrastruktur)
  - Laufende Kosten (Energie, Wartung...)
  - Umweltkosten
  - Mögliche Ladepunkte
  - Flottengröße und Umlaufpläne
- **Ergebnisse**
  - Verschiedene Szenarien des optimalen Technologiemic
  - Kostenermittlung für Gesamtflotte

*Vielen Dank!*

***Kontakt:***

*Lisa Göttfried BSc*

*Grazer Energieagentur Ges.m.b.H.*

*goettfried@grazer-ea.at*

*+43 316/811 848-28*

*www.grazer-ea.at*

