HyBus Implementation

Implementierung und großflächige nationale Demonstration der ersten Wasserstoff-Busse in Österreich

Programm / Ausschreibung	Leuchttürme eMobilität, Zero Emission Mobility Implementation, Zero Emission Mobility Implementation 1. AS	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	12.04.2021	**Projektende**	11.04.2025
Zeitraum	2021 - 2025	**Projektlaufzeit**	49 Monate
Keywords	ÖPNV, wasserstoff-elektrisch, Wasserstoff Linienbus, grüner/erneuerbarer Wasserstoff		

Projektbeschreibung

Ausgangssituation Die europäische “Clean Vehicle Directive” (CVD), welche bis August 2021 auch in Österreich umgesetzt werden muss, gibt Mindest-Quoten für Zero Emission (ZE) Fahrzeuge bei Beschaffungsvorgängen von öffentlichen Verkehrsbetreiber vor. Die geforderten ZE-Grenzwerte werden im Wesentlichen von batterie-elektrischen (BE) oder wasserstoff-elektrischen (FCE) betriebenen Bussen erfüllt. Während BE Busse eine hohe Effizienz, jedoch Einschränkungen betreffend Reichweite, Ladedauer und dem Nachteil “Power on Demand” aufweisen, besitzen FCE Antriebe Vorteile beim Transport von schweren Lasten über weite Strecken, erlauben den Einsatz bei tiefen Temperaturen und benötigen nur kurze Betankungszeiten.

BE und FCE Busse befinden sich noch in der Phase der ersten Klein-Serien und Prototypen. Die Preise der Fahrzeuge sind dementsprechend hoch. Bei Wasserstoffbussen ist zudem die erforderliche Infrastruktur für Schwerlastanwendungen in Österreich nicht vorhanden. Dementsprechend war und ist bis heute kein FCE Bus in Österreich im Einsatz (abgesehen von einer Kurzdemonstration). Damit fehl den österreichischen Busbetreibern jegliche Erfahrungen für die anstehende Umstellung ihrer Flotten und die Beschaffung von FCE-Bussen.

Um diese Herausforderung zu bewältigen wird in einem Konsortium rund um das Green Energy Center Europe (GEC) von Wiener Linien GmbH & Co KG (WL), Holding Graz - Kommunale Dienstleistungen GmbH (GH), Zillertaler Verkehrsbetriebe AG (ZVB), Hyundai Import GmbH (HIG), DELTABUS-GmbH (DELTA), EDC-Anlagentechnik GmbH (EDC), MPREIS Warenvertriebs GmbH (MPREIS) und FEN Research GmbH (FENR) an der zeitnahen Implementierung der ersten Wasserstoff-Busse in Österreich gearbeitet. Durch eine zeitnahe Realisierung von „HyBus Implementation“ sollen folgenden kritischen Problemstellungen abgemildert werden: (1) Hohe Anschaffungskosten der FEC-Busse; (2) fehlende Wasserstoff-Infrastruktur; (3) Nicht-Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff.

Ziele und Innovationsgehalt: Im Projekt „HyBus Implementation“ sollen ab Herbst 2021 Österreichs erste und Europas erste 700 bar FCE-Busse in einer großflächigen nationalen Demonstration im urbanen (WL), regionalen (GH) und alpinen (ZVB) öffentlichen Linienverkehr im Osten (Wien), Süden (Steiermark/Graz) und Westen (Tirol/Zillertal) des Landes zum Einsatz

kommen. Die messtechnische Begleitung des Demonstrationsbetriebs mit Vermessung der Streckenprofile/Höhenprofile, Ermittlung des Energiebedarfs über gekoppelte Simulationsmodelle und Monitoring des Wasserstoffbedarfs über Tankprotokolle erlauben Aussagen zu Energieeffizienz und Langzeitverhalten des Antriebstranges. Eine neue 700 bar Betankungsinfrastruktur für Schwerlastanwendungen von Projektpartner EDC basiert auf einer Weiterentwicklung der mobileHRS des ZEM Projektes HySnowGroomer. Diese wird im Projekt um ein innovatives Modul für den autarken Einsatz im Black-Out Fall erweitert. Das Projekt wurde so angelegt, dass erstmals ein Technologie-Vergleich von 700, 500 und 350 bar von Bus und HRS untersucht werden kann. Der benötigte grüne Wasserstoff wird von MPREIS im Rahmen der Projekte „Demo4Grid“ (EU) und „WIVA P&G HyWest“ (national) bereitgestellt. Dadurch wird erstmals eine reale Bedarfssituation für grünen Wasserstoff und dessen Logistik generiert (ca. 4,4 t H2/a/Bus) und somit die Leuchtturmprojekte ZEM „move2Zero“ und „WIVA P&G HyWest“ maßgeblich beschleunigt. Während der Demonstration werden von Projektpartner DELTA Daten für den Roll-Out eines FCE-Buses „Made in Austria“ erhoben.

Ergebnisse und Erkenntnisse:

Erste Langzeit-Erfahrungen für die Busbetreiber WL, GL und ZVB (für die Vorbereitung auf die Europäische „CVD“ und den Umgang mit der neuen H2-Technologie).

Praxisnahe Daten zur Bestimmung des „richtigen“ Drucklevels – 700 vs. 500 vs. 350 bar.

Schaffung von Wasserstoffbedarf für den Aufbau einer ersten Grünen-Wasserstoff-Logistik.

Entwicklung und Aufbau von autarker, mobiler 700 bar Wasserstoff-Infrastuktur für den Roll-Out.

Aufbau von Know-How für die Entwicklung eines FCE Bus „Made in Austria“.

Abstract

Initial situation: The implementation of the European “Clean Vehicle Directive” (CVD) in Austria is foreseen by August 2021. Despite promoting clean mobility solutions, this directive specifies minimum quotas for zero emission (ZE) vehicles in procurement processes of public transport operators. The battery electric (BE) or hydrogen fuel cell electric (FCE) buses used in this context are complementary technologies. While BE buses are highly efficient, they however have limitations in terms of range, charging time and the disadvantage of “power on demand”. For heavy load transportation over long distances, FCE buses can be used at low temperatures and can be refueled within short times. BE and FCE buses are still in the phase of first small series production and prototyping process with quite high prices. In the case of hydrogen buses, the necessary infrastructure for heavy-duty applications in Austria is still not available. Accordingly, no FCE bus has ever been in use in Austria, apart from a short demonstration. Thus, Austrian bus operators lack any experience for the procurement of FCE buses and their bus fleet renewal in near future.

For the fast implementation of the first hydrogen buses in Austria and to stablish the required know-how, the Green Energy Center Europe (GEC) unites a consortium of industrial partners consisting of Wiener Linien GmbH & Co KG (WL), Holding Graz - Kommunale Dienstleistungen GmbH (GH), Zillertaler Verkehrsbetriebe AG (ZVB), Hyundai Import GmbH (HIG), DELTABUS-GmbH (DELTA), EDC-Anlagentechnik GmbH (EDC), MPREIS Warenvertriebs GmbH (MPREIS) and FEN Research GmbH (FENR).

The prompt realization of "HyBus Implementation" project should mitigate the following critical problems: (1) high acquisition costs of the FEC buses; (2) lack of hydrogen infrastructure; (3) unavailability of green hydrogen.

Objectives and innovation content: In the "HyBus Implementation" project, first 700 bar FCE buses in Europe are to be used in a large-scale national demonstration in urban (WL), regional (GH) and Alpine (ZVB) public transport in the east (Vienna), south (Styria/Graz) and west (Tyrol/Zillertal) of the country from autumn 2021. The metrological support of the demonstration operation with measurement of the route/altitude profiles, determination of the energy demand via coupled simulation models and monitoring of the hydrogen demand via tank protocols allow statements on energy efficiency and long-term behavior of the drive train. A new 700 bar refueling infrastructure for heavy-duty applications from project partner EDC is based on a further development of the mobile HRS from the ZEM project HySnowGroomer (ongoing since 2019). The development of an innovative module for self-sufficient use in the event of a blackout is being planned in the project as well. The proposed approach in the current project allows the investigation of the hydrogen pressure vessels technology for the FCE bus and mobile HRS application with a comparison between 700, 500 and 350 bar pressures.

The required green hydrogen will be provided by MPREIS within the framework of the projects "Demo4Grid" (EU) and "WIVA P&G HyWest" (national). This will for the first time generate a real demand situation for green hydrogen and its logistics (approx. 4.4 t H2/a/bus) and thus significantly accelerate the flagship projects ZEM "move2Zero" and "WIVA P&G HyWest". During the demonstration, data for the roll-out of a FCE bus "Made in Austria" will be collected by project partner DELTA.

Results and findings:

First long-term experiences for the bus operators WL, GH and ZVB (preparation for the European "CVD" and the handling of the new H2 technology).

Practical data to determine the "proper" pressure level - 700 vs. 500 vs. 350 bar.

Creation of hydrogen demand for the development of first green hydrogen logistics.

Develop and build self-sufficient, mobile 700 bar hydrogen infrastructure for roll-out.

Building up know-how for the development of a FCE bus "Made in Austria".

Projektkoordinator

- FEN Research GmbH

Projektpartner

- Holding Graz - Kommunale Dienstleistungen GmbH
- Hyundai Import Gesellschaft m.b.H.