

## FC4HD

Heavy-duty fuel cell road demonstrator

|                                 |  |                        |               |
|---------------------------------|--|------------------------|---------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | Leuchttürme eMobilität, Zero Emission Mobility, Zero Emission Mobility 3. AS | <b>Status</b>          | abgeschlossen |
| <b>Projektstart</b>             | 01.01.2021   | <b>Projektende</b>     | 31.12.2024    |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2021 - 2024  | <b>Projektlaufzeit</b> | 48 Monate     |
| <b>Keywords</b>                 | Fuel Cell; Zero-Emission Truck; Green Hydrogen; H2-Tanks; Demonstration      |                        |               |

### Projektbeschreibung

CO<sub>2</sub>- und Schadstoff-emissionsfreie Fahrzeugantriebe bieten die Möglichkeit, die durch den Verkehr verursachten Treibhausgasemissionen erheblich zu reduzieren bzw. letztlich zu eliminieren und ein nachhaltiges, interoperables Mobilitätssystem zu schaffen. Vor allem für den Mittelstrecken- und Fern-Schwerlastverkehr sind Brennstoffzellen-Antriebe die beste Lösung. Allerdings sind derzeit noch keine Serienfahrzeuge am Markt verfügbar. Weltweit wird an der Entwicklung von Serienfahrzeugen mit Brennstoffzellensystemen gearbeitet, wie der kürzliche Einstieg von GM beim US-Hersteller Nikola Motors oder der Beginn der landesweiten Auslieferung von Hyundai-Verteilfahrzeugen für verschiedene Logistikunternehmen wie COOP, Migros, Traveco usw. in der Schweiz zeigt.

Während Unternehmen aus dem asiatischen und amerikanischen Raum bisher eher spezifische Lösungen für spezielle Anwendungen wie dem (regionalen) Verteilerverkehr entwickeln, zielt das Projekt FC4HD darauf ab, weltweit erstmals einen vollwertigen emissionsfreien 40t Brennstoffzellen-NFZ (EU-Sattelzugmaschine; 5-LH) zu entwickeln und zu demonstrieren. Diese standardisierte Lösung aus Zugmaschine und Sattelaufleger ermöglicht die direkte, einfache und reibungslose Integration solcher emissionsfreier Schwerlastfahrzeuge in das bestehende Logistiksystem in Europa und darüber hinaus. Sie ermöglicht den Transport aller gängigen Auflieger bis 40 Tonnen zulässigem Zug-Gesamtgewicht und kann im bevorzugt im Fernverkehr eingesetzt werden. Zu diesem Zweck verfügt das Fahrzeug auch über eine Schlafkabine für den Fahrer. Um dieses Ziel zu erreichen, muss jedoch noch eine ganze Reihe von Forschungs- und Entwicklungsfragen angegangen und gelöst werden, wie z.B.

- Erweiterung und Optimierung eines modularen Brennstoffzellensystems inkl. Erhöhung der Systemleistung von ca. 155kW auf ca. 310kW.
- Entwicklung einer optimalen Kühlung aller Fahrzeug-Komponenten, die es erstmals ermöglicht, eine Brennstoffzellen-Leistung von ca. 310 kW in eine europäische Sattelzugmaschine zu integrieren.
- Entwurf, Auslegung, thermodynamische Simulation, Aufbau und Integration des 700-bar-Wasserstofftanksystems.
- Integration innovativer Konzepte für Batterie, Leistungselektronik, Tanksystem, hochkompakte elektrische Antriebsachse und E/E-Architektur (elektrisch/elektronisch).
- Ein intelligentes, vorausschauendes und ganzheitliches Energiemanagementsystem, das die Transportleistungen eines typischen Langstreckenfahrzeugs ermöglicht.

Der FC4HD-Brennstoffzellen-NFZ wird 6 Monate lang inkl. eines realen Einsatzes in einer Logistik-Umgebung getestet bzw. demonstriert. Nicht nur hinsichtlich der technischen Leistung auf Teststrecken und auf öffentlichen Straßen, sondern das Fahrzeug wird auch in wirtschaftlicher und ökologischer Hinsicht validiert, um schließlich die internationale Markteinführung vorzubereiten. Eine "FC4HD Demo-Tour" von Graz über Wr. Neudorf nach Linz ist als besonders öffentlichkeitswirksame, abschließende Maßnahme unter Beteiligung von Medienvertretern geplant, die die Leistungen und Ergebnisse des Projektes einer breiteren Öffentlichkeit verdeutlichen soll.

Dafür und um ein für den Zukunftsmarkt optimal geeignetes Fahrzeug zu entwickeln, gehören dem FC4HD-Konsortium nicht nur wichtige österreichische Partner aus der Automobilbranche (darunter ein Start-up) und Universitäten an, sondern auch Partner aus den Bereichen Logistik sowie grüne Wasserstoffproduktion und -betankung, ergänzt durch einen einzigartigen europäischen Partner im Bereich der Wasserstoffmobilität. Darüber hinaus bringt ein international renommierter NFZ-Hersteller sowohl eine Sattelzugmaschine als auch sein umfangreiches Know-how als Unterstützung in dieses Projekt ein. FC4HD verfolgt mit seiner weltweit einzigartigen vollwertigen Sattelzugmaschine mit Brennstoffzellenantrieb einen umfassenden systemischen Ansatz, der die österreichische Zero-Emission-Technologie international sichtbar macht, österreichische Unternehmen im internationalen Wettbewerb deutlich stärkt und insbesondere im Bereich des brennstoffzellenbetriebenen Güterfernverkehrs auf der Straße langfristige Wachstumsperspektiven eröffnet.

## **Abstract**

CO<sub>2</sub>- and pollutant-free vehicle propulsion systems offer the possibility of significantly reducing or ultimately eliminating greenhouse gas emissions caused by traffic and creating a sustainable, interoperable mobility system. Fuel cell drives are the best solution, especially for medium and long-distance heavy-duty traffic. However, there are currently no production vehicles available on the market. Worldwide, work is underway on the development of series vehicles with fuel cell systems, as demonstrated by GM's recent cooperation plans with the US manufacturer Nikola Motors or the start of nationwide deliveries of Hyundai distribution vehicles for various logistics companies such as COOP, Migros, Traveco, etc. in Switzerland. While companies from the Asian and American regions have so far tended to develop specific solutions for special applications such as (regional) distribution transport, the FC4HD project aims at developing and demonstrating for the first time in the world a fully emission-free 40t fuel cell commercial vehicle (EU tractor; 5-LH).

This standardised solution of tractor and semi-trailer will allow the direct, simple and smooth integration of such zero-emission heavy duty vehicles into the existing logistics system in Europe and beyond. It enables the transport of all common trailers up to 40 tons gross vehicle weight and can preferably be used in long-distance traffic. For this purpose, the vehicle also has a sleeping cabin for the driver.

In order to achieve this goal, however, a whole series of research and development issues still need to be addressed and solved, such as

- Extension and optimisation of a modular fuel cell system including an increase in system power from approx. 155kW to approx. 310kW.
- Development of an optimal cooling system for all vehicle components, which for the first time makes it possible to integrate a fuel cell output of approx. 310 kW into a European tractor unit.
- Design, layout, thermodynamic simulation, construction and integration of the 700bar hydrogen tank system.
- Integration of innovative concepts for battery, power electronics, tank system, highly compact electric drive axle and E/E architecture (electric/electronic).
- An intelligent, forward-looking and holistic energy management system that enables the transport performance of a typical long-distance vehicle.

The FC4HD fuel cell commercial vehicle will be tested or demonstrated in a logistics environment for 6 months, including real-life operation. Not only in terms of technical performance on test tracks and public roads, but also in terms of economic and ecological aspects, the vehicle will be validated in order to prepare for its international market launch. An "FC4HD Demo-Tour" from Graz via Wiener Neudorf to Linz is planned as a particularly high-profile, final measure involving media representatives, which is intended to illustrate the achievements and results of the project to a wider public.

For this and in order to develop a vehicle optimally suited for the future market, the FC4HD consortium includes not only important Austrian partners from the automotive industry (including a start-up) and universities, but also partners from the fields of logistics and green hydrogen production and refuelling, complemented by a unique European partner in the field of hydrogen mobility. In addition, an internationally renowned commercial vehicle manufacturer is contributing both a tractor unit and its extensive know-how as support to this project.

FC4HD is pursuing a comprehensive systemic approach with its worldwide unique full-fledged fuel cell powered tractor unit, which will make the Austrian zero-emission technology internationally visible, significantly strengthen Austrian companies in international competition and open up long-term growth prospects, especially in the field of fuel cell powered long-distance road freight transport.

### **Projektkoordinator**

- AVL List GmbH

### **Projektpartner**

- Technische Universität Wien
- OMV Downstream GmbH
- MAGNA Energy Storage Systems GesmbH
- Hydrogen Europe
- HyCentA Research GmbH
- Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz
- SYRION - Institut zur Förderung Systemischer Forschung und Innovation (Institute for SYstemic Research and Innovation)
- SCHENKER & CO AG
- WIVA P&G - Wasserstoffinitiative Vorzeigeregion Austria Power & Gas