

HERMES-FCV

High performance MEA for fuel cell vehicles operating in harsh environments

Programm / Ausschreibung	MW 24/26, Mobilitätstechnologien, Mobilitätswende 2024/1 - Mobilitätstechnologie	Status	laufend
Projektstart	01.06.2025	Projektende	31.05.2028
Zeitraum	2025 - 2028	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	High Power-Density, Heavy Duty Vehicle, ORR Catalysts ,Durability, Scalability		

Projektbeschreibung

Das Projekt HERMES-FCV widmet sich der Entwicklung leistungsstarker, langlebiger Membran-Elektroden-Einheiten (MEAs) für schwere Nutzfahrzeuge (HDVs), die für rund 30 % der gesamten CO₂-Emissionen im Straßenverkehr verantwortlich sind, aber nur 4 % der Fahrzeugflotte ausmachen. Angesichts ihres erheblichen Beitrags zu den Emissionen zielt das Projekt darauf ab, effiziente und nachhaltige Alternativen zu herkömmlichen Dieselmotoren zu entwickeln. Wasserstoff-Brennstoffzellen sind eine vielversprechende Lösung aufgrund ihrer hohen Energiedichte, ihres Wirkungsgrads und ihrer Fähigkeit, in anspruchsvollen Umgebungen über lange Strecken eingesetzt zu werden.

Das Projekt verfolgt drei Hauptziele: (1) Erzielung einer beträchtlichen Steigerung der Leistungsdichte, mit einem Ziel von 2 W/cm² für MEAs in HDVs, wodurch die hohe Leistungsabgabe und die Betriebsreichweite ermöglicht werden, die für Anwendungen unter extremen Bedingungen erforderlich sind; (2) Entwicklung innovativer Herstellungstechniken, wie Elektrosponnen und Ultraschall-Sprühbeschichtung, um die Platinbeladung unter 0,3 mg/cm² zu senken und damit die Kosten zu senken, ohne die Leistung zu beeinträchtigen; und (3) die Skalierbarkeit und Langlebigkeit der MEAs zu gewährleisten, mit einem Betriebsziel von bis zu 30.000 Stunden, um den strengen Anforderungen des HDV-Betriebs gerecht zu werden.

Ein multidisziplinäres Konsortium trägt zum Erfolg des Projekts bei. Das Institut für Chemie- und Umwelttechnik (CEET) der Technischen Universität Graz wird die Forschung zu fortschrittlichen Katalysatortinten und -formulierungen leiten, wobei der Schwerpunkt auf der Optimierung des Elektrosponnens zur Verbesserung der Leistung der Katalysatorschicht liegt. AVL, ein weltweit führendes Unternehmen im Bereich der Automobilinnovation, wird die Spezifikationen für die MEAs festlegen, die in HDV-Brennstoffzellensystemen verwendet werden sollen, und deren Eignung in Bezug auf Leistungsdichte, Lebensdauer und Gesamtwirkungsgrad sicherstellen. Duramea, ein auf Brennstoffzellentechnologien spezialisiertes Start-up-Unternehmen, wird die kommerzielle Produktion der MEAs leiten und dabei den Schwerpunkt auf nachhaltige und kosteneffiziente Herstellungsprozesse legen.

Das Projekt bringt akademischen Einrichtungen, Industriepartnern und der Gesellschaft erhebliche Vorteile. Es wird die Forschungskapazitäten verbessern und die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Industrie fördern. AVL wird Schlüsselspezifikationen für Brennstoffzellensysteme der nächsten Generation definieren, während Duramea einen Wettbewerbsvorteil in der Brennstoffzellenherstellung erlangen wird. Darüber hinaus wird das Projekt zur Verringerung der

Kohlendioxidemissionen beitragen, die Entwicklung einer grünen Wirtschaft unterstützen und mit dem Ziel Österreichs übereinstimmen, die Treibhausgasemissionen bis 2030 um 40 % zu reduzieren.

Abstract

The HERMES-FCV project is dedicated to advancing high-performance, durable membrane electrode assemblies (MEAs) for heavy-duty vehicles (HDVs), which are responsible for around 30% of total road transport CO₂ emissions while representing only 4% of the vehicle fleet. Given their significant contribution to emissions, the project seeks to develop efficient and sustainable alternatives to traditional diesel engines. Hydrogen fuel cells are a promising solution due to their high energy density, efficiency, and ability to support long-range operations in demanding environments.

The project pursues three key objectives: (1) achieving a substantial increase in power density, with a target of 2 W/cm² for MEAs in HDVs, enabling the high power output and operational range required for applications in extreme conditions; (2) developing innovative fabrication techniques, such as electrospinning and ultrasonic spray coating, to reduce platinum loading below 0.3 mg/cm², thereby lowering costs without compromising performance; and (3) ensuring the scalability and durability of MEAs, with an operational goal of up to 30,000 hours, meeting the rigorous demands of HDV operations.

A multidisciplinary consortium drives the project's success. Graz University of Technology's Institute of Chemical and Environmental Engineering (CEET) will lead the research on advanced catalyst inks and formulations, with a focus on optimizing electrospinning to enhance catalyst layer performance. AVL, a global leader in automotive innovation, will define the specifications for the MEAs to be used in HDV fuel cell systems, ensuring their suitability in terms of power density, lifetime, and overall efficiency. Duramea, a startup specializing in fuel cell technologies, will manage the commercial production of the MEAs, emphasizing sustainable and cost-effective manufacturing processes.

The project brings significant benefits to academic institutions, industry partners, and society. It will advance research capabilities and foster collaboration between academia and industry. AVL will define key specifications for next-generation fuel cell systems, while Duramea will gain a competitive edge in fuel cell manufacturing. Moreover, the project will contribute to reducing carbon emissions, support the development of a green economy, and align with Austria's target to reduce greenhouse gas emissions by 40% by 2030.

Projektkoordinator

- Technische Universität Graz Institut für Chemische Verfahrenstechnik und Umweltechnik

Projektpartner

- AVL List GmbH
- Duramea FlexCo