

HyTrain

Development of the world's first hydrogen-powered narrow-gauge train

Programm / Ausschreibung	Energieforschung (e!MISSION), Vorzeigeregion Energie, Vorzeigeregion Energie 2017	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.09.2020	Projektende	31.08.2024
Zeitraum	2020 - 2024	Projektlaufzeit	48 Monate
Keywords	Green Hydrogen, Railcar, Train, Hydrogen Powertrain for Heavy Duty, Fuel Cell, FC-System		

Projektbeschreibung

Ausgangssituation: Auf der rund 32 km langen Schmalspurstrecke der Zillertalbahn von Jenbach nach Mayrhofen befördern dieselbetriebene Fahrzeuge aus den 1980er Jahren pro Jahr mittlerweile bereits 2,46 Mio. Fahrgäste des Pendlerverkehrs und Tourismus. Um den stetig steigenden Fahrgastzahlen Rechnung zu tragen, sollen Bahninfrastruktur und Schienenfahrzeuge im Rahmen von „Zillertalbahn 2020+ energieautonom mit Wasserstoff“ – das gemäß dem Systemverständnis von FEN-Systems verantwortungsvoll im Einklang von Dargebot, Bedarf und Bedarfsdeckung für die ZVB entwickelt wird – erneuert werden. Da Fahrleitungsanlagen und damit einhergehende zusätzliche Masten für die Oberleitung im touristisch genutzten Tal mit mehr als 7 Mio. Übernachtungen pro Jahr unerwünscht sind, soll die dafür notwendige Energie – bei geringeren bzw. zumindest gleichen Projektgesamtkosten wie eine konventionelle Elektrifizierung mit Oberleitung – durch „Grünen Wasserstoff“ hergestellt aus grünem Strom des Zillertals bereitgestellt werden.

Ziele und Innovationsgehalt: HyTrain hat zum Ziel den ersten wasserstoffbetriebenen Triebwagenzug des Schienenpersonennahverkehrs (S-Bahn) für die Schmalspur zu entwickeln. Der dafür notwendige Wasserstoff-Antriebsstrang für Schwerlastanwendungen soll im österreichischen Konsortium entwickelt und umfangreich am modernsten Brennstoffzellen-Prüfstand Europas mittels „Hardware in the Loop“ getestet werden und nach Optimierung in einen Elektrotriebwagen des Projektpartners ZVB implementiert werden. Anschließend umfangreiche Tests auf der Schmalspurstrecke der ZVB im Zillertal sollen Erkenntnisse zu Robustheit, Zuverlässigkeit, Lebensdauer, Kaltstarteigenschaften usw. des Systems bringen, um den Gesamtantriebsstrang weiter optimieren zu können. Zusätzlich wird ein Konzept für eine entsprechende Wasserstoffbetankungsanlage für Schwerlastanwendungen im Zugbereich entwickelt.

Ergebnisse: HyTrain soll somit alle forschungs- und entwicklungsrelevanten Fragestellungen systematisch beantworten und Lösungen mit österreichischem Know-How bereitstellen. Damit soll das Forschungsprojekt maßgeblich dazu beitragen, eine Kosten- und Qualitätsoptimierung des übergeordneten Projektes zu erreichen und den anspruchsvollen Zeitplan – Inbetriebnahme von 5 Triebwagenzügen mit Winterfahrplan 2022 – überhaupt zu ermöglichen. Auch soll es einen Teil des schwer kalkulierbaren Forschungs- und Entwicklungsrisikos übernehmen. Durch gezielte Dissemination-Maßnahmen soll des Weiteren Akzeptanz für diese neue Technologie in der Bevölkerung geschaffen werden und Österreich als Land für Spitzentechnologie werbewirksam präsentiert werden. Nicht zuletzt soll in Schulungen u.a. beim Werkstätten Personal der

ZVB aktiver Wissensaufbau des Umgangs mit der neuen Technologie gemeinsam entwickelt werden und somit zur Sicherung dieser Arbeitsplätze beigetragen werden. Im Projektnachgang soll der entwickelte Wasserstoff-Antriebsstrang durch das Konsortium zur Produktreife weiterentwickelt und als österreichisches Technologieprodukt internationalen Erstausrüstern des Schienenverkehrs zugänglich gemacht werden.

Abstract

Initial situation: On the 32 km long narrow gauge rail of the Zillertalbahn from Jenbach to Mayrhofen, diesel-powered vehicles from the 1980s are already transporting 2.46 million passengers a year in commuter traffic and tourism. In order to meet the rising number of passengers, rail infrastructure and railcars are to be renewed within the overall project "Zillertalbahn 2020+ Energy-Autonomous with Hydrogen", which is developed responsibly by FEN for ZVB according to its understanding of resources, demand and coverage of demand. Since catenary systems and associated additional masts are not wanted within the touristic used valley with more than 7 million overnight stays per year, the necessary energy shall be provided by "green hydrogen" – produced within the valley using its own resource of green electricity. Due to tendering procedure for public transport the total cost of the overall project are developed under business plan conditions and have to be lower or at least the same compared to a conventional electrification with catenary.

Goals and innovations: HyTrain's goal is to develop the world's first hydrogen-powered railcar for public transport and narrow gauge. The necessary hydrogen powertrain for heavy-duty applications will be developed by the Austrian consortium and extensively tested on Europe's most modern fuel cell test bench by means of "Hardware in the Loop". It will be implemented after optimization in an electric railcar of project partner ZVB. Subsequent extensive tests on the ZVB's narrow gauge track in the Zillertal will provide insights into the robustness, durability, reliability, service life, cold start characteristics etc. of the system in order to be able to further optimize the overall powertrain. In addition, a concept for a corresponding hydrogen refuelling system for heavy duty applications for trains is being developed.

Results and Findings: HyTrain should systematically answer all research and development related questions and provide solutions with Austrian know how. Thus, the research project should contribute significantly to achieve cost and quality optimization for the overall project and to make the demanding time schedule possible. It should also take over part of the difficult to calculate research and development risk. Furthermore target-oriented dissemination measures for the flagship project are intended to create acceptance for this new technology among the population and to present Austria as a high-tech country. Last but not least trainings for ZVB workshop staff will be jointly developed in order deal with the new technology accordingly and secure these jobs.

After the project, the hydrogen powertrain will be further developed by the consortium to product maturity and made available as an Austrian technology product to international original equipment manufacturers of rail transport.

Projektkoordinator

- FEN GmbH

Projektpartner

- HyCentA Research GmbH
- PROSE GmbH
- WIVA P&G - Wasserstoffinitiative Vorzeigeregion Austria Power & Gas
- Zillertaler Verkehrsbetriebe Aktiengesellschaft