AFC Annex 34

Advanced Fuel Cells Annex 34: Brennstoffzellen für Transportanwendungen

Programm / Ausschreibung	IEA, IEA, IEA Ausschreibung 2021 - KLIEN	**Status**	laufend
Projektstart	01.06.2022	**Projektende**	31.05.2025
Zeitraum	2022 - 2025	**Projektlaufzeit**	36 Monate
Keywords	Brennstoffzelle, Mobilität, Infrastruktur, Wasserstoff		

Projektbeschreibung

Ausgangssituation:
Die Dringlichkeit der Reduktion von Treibhausgasemissionen ist vor allem im Verkehr deutlich. Diese Umstellung der Antriebstechnologien ist meist ein langwieriges Unterfangen, da es eine Vielzahl von Möglichkeiten und es häufig keine „one-fits-all“ Lösung gibt. Vor allem im Schwerverkehr und auf Langstrecken werden zukünftig vor allem Brennstoffzellen-Fahrzeuge zum Einsatz kommen, da diese die besten Voraussetzungen für schwere Lasten und weite Wege mitbringen. Dies ist auch maßgeblich für die Umstellung von Schiff- und Flugverkehr. Um Brennstoffzellensysteme als rasche Alternative implementieren zu können, sind jedoch noch einige Hindernisse zu überwinden. Einerseits müssen, um eine ganzheitliche Marktdurchdringung erreichen zu können, die Systemkosten reduziert werden, andererseits muss auch die Versorgung mit erneuerbarem Wasserstoff gesichert sein. Diese grenzübergreifenden Themen müssen in einer internationalen Zusammenarbeit bearbeitet und weiterentwickelt wer-den, um in ganz Europa sowie auch über die Weltmeere hinweg eine ganzheitliche Dekarbonisie-rung zu ermöglichen. .

Ziele und Innovationsgehalt:
Basierend auf vorangegangenen Analysen und Well-to-Wheel Berechnungen können weitere Potentiale für die Wasserstoffwirtschaft erarbeitet werden. Neben unterschiedlichen Herstellungsmethoden von Wasserstoff und Verfügbarkeitsberechnung für den Transportsektor, werden zusätzlich auch die optimalen Einsatzmöglichkeiten von den unterschiedlichen Fahrzeugen sowie Zug-, Schiffs- und Flugverkehr betrachtet.
Neben den Wirtschaftlichkeitsanalysen der Brennstoffzellensystem-Komponenten werden auch Business Case Berechnungen für die zentrale und dezentrale Produktion von grünem Wasserstoff Teil der Ziele sein, um eine ganzheitliche Darstellung zu ermöglichen. Für das HyCentA als außeruniversitäre Forschungseinrichtung birgt die Mitarbeit im Annex 34 der Fortschrittlichen Brennstoffzellen Programms die Möglichkeit, internationale Kooperationen weiter auszubauen und hat daher zum Ziel, neue Forschungsthemen zu bearbeiten und Wasserstofftechnologien in der Mobilität weiter zu etablieren.

Ergebnisse:
Österreich als Forschungsstandort, der sich seit Jahren mit der Wasserstoffwirtschaft in allen Teilbereichen beschäftigt, kann durch internationale Zusammenarbeit einerseits seinen Bekannt-heitsgrad erweitern und die Forschungstätigkeit ausbauen,

was zu weiteren internationalen Projekten führt. Anderseits helfen die technologischen Entwicklungen die lokale Wirtschaft zu fördern und vor allem für die Automobilzulieferindustrie neue Geschäftsfelder zu eröffnen. Durch die bereits seit Jahren in Österreich laufenden Forschungs- und Demonstrationsprojekte für den Mobilitätssektor können wertvolle Erkenntnisse in die internationale Zusammenarbeit eingebracht und für verschiedenste Anwendungen weiterentwickelt werden. Die Kommunikation und Dissemination der erarbeiteten Ergebnisse verhilft nicht nur den beteiligten Fördergebern und Ministerien, sondern auch der breiten Öffentlichkeit Brennstoffzellentechnologie in der Mobilität zu verstehen und zu unterstützen. Dies ermöglicht den raschen und effizienten Umstieg auf emissionsfreie Antriebe im Transportsektor in allen Bereichen.

Abstract

Initial Situation:
The urgency of reducing greenhouse gas emissions is particularly clear in freight transportation and public transport. This conversion of drive technologies is usually a tedious undertaking, as there are a large number of options and there is often no "one-fits-all" solution. In the future, fuel cell vehi-cles will be used primarily in heavy traffic, as they are best suited for heavy loads and long distanc-es. This is also decisive for the conversion of shipping and air traffic. However, there are still a num-ber of obstacles to overcome before fuel cell systems can be implemented as a rapid alternative. On the one hand, system costs must be reduced in order to achieve full market penetration, and on the other hand the supply of renewable hydrogen must be secured. These cross-border issues need to be addressed and further developed in an international cooperation in order to achieve a holistic decarbonization throughout Europe as well as across the world's oceans.

Goals and Innovations:
Based on previous analyses and well-to-wheel calculations, further potentials for the hydrogen economy can be developed. In addition to different hydrogen production methods and availability calculations for the transport sector, the optimal application possibilities of different vehicles as well as train, ship and air traffic will be considered.
In addition to the economic analyses of the fuel cell system components, business case calculations for the centralised and decentralised production of green hydrogen will also be part of the objec-tives in order to provide a holistic view. For HyCentA as a non-university research institution, the participation in Annex 34 of the Advanced Fuel Cells Programme offers the opportunity to further expand international cooperation and therefore aims to work on new research topics and further establish hydrogen technologies in mobility.

Results:
Austria as well-established research environment that has been working in all areas of the hydro-gen economy for years, can, on the one hand, increase its level of awareness and expand its re-search activities through international cooperation, which will lead to further international projects. On the other hand, the technological developments help to promote the local economy and open up new business fields, especially for the automotive supply industry. Through the research and demonstration projects for the mobility sector that have already been running in Austria for years, valuable findings can be introduced into international cooperation and further developed for a wide range of applications. The communication and dissemination of the results helps not only the funding bodies and ministries involved, but also the general public to understand and support fuel cell technology in mobility. This will enable a rapid and efficient transition to zero-emission drive technologies in the transport sector.

Endberichtkurzfassung

Motivation und Forschungsfrage

Die globale Energiewende erfordert tiefgreifende strukturelle Veränderungen im Verkehrssektor, der derzeit über 20?% der weltweiten CO2-Emissionen verursacht. Während batterieelektrische Fahrzeuge in bestimmten Bereichen erfolgreich sind, stoßen sie bei großen Reichweiten, hohen Nutzlasten und kurzen Betankungszeiten an Grenzen. Hier setzen Wasserstoff-Brennstoffzellen als alternative emissionsfreie Antriebstechnologie an. Das Projekt „AFC Annex 34“ im Rahmen des IEA Technology Collaboration Programme adressiert die Frage, wie Brennstoffzellenfahrzeuge effizient, wirtschaftlich und flächendeckend für den Transportsektor nutzbar gemacht werden können.

Ausgangssituation / Status Quo

Weltweit steigt das Interesse an grünem Wasserstoff und seiner Anwendung in der Mobilität. Österreich verfügt über eine nationale Wasserstoffstrategie und ist über das HyCentA Graz international aktiv. Dennoch bestehen technologische, infrastrukturelle und wirtschaftliche Herausforderungen: Hohe Kosten, unzureichende Infrastruktur und fehlende Standardisierung behindern den großflächigen Einsatz.

Projektinhalte und Zielsetzungen

Ziel des österreichischen Beitrags zum Annex 34 war es, technische und wirtschaftliche Einsatzmöglichkeiten von Brennstoffzellen in verschiedenen Transportanwendungen zu analysieren, die Modularität der Systeme zu verbessern, Potenziale der dezentralen, zentralen Wasserstoffproduktion zu untersuchen und praxisnahe Demonstrationen durchzuführen.

Methodische Vorgehensweise

Die Untersuchung kombinierte Literaturanalysen, Experteninterviews, techno-ökonomische Modellierungen (u.?a. Well-to-Wheel, TCO-Analysen), Systemsimulationen sowie Realdaten aus Pilotprojekten. Fallstudien zur Wasserstoffproduktion (z.?B. in Gabersdorf) und Fahrzeugtests (u.?a. FC4HD-LKW und Wasserstoffbusse) ergänzten die analytischen Arbeiten.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die Simulationen und Fallstudien belegen, dass Brennstoffzellenfahrzeuge bei Langstrecken und schweren Lasten signifikante Vorteile gegenüber batterieelektrischen und konventionellen Antrieben aufweisen. Der modulare Aufbau von BZ-Systemen erhöht Skalierbarkeit und Kosteneffizienz. Der Wasserstoffpreis und die Infrastrukturverfügbarkeit sind entscheidend für die Wirtschaftlichkeit (Break-even bei ~7 €/kg H2). Dezentralisierte Erzeugung erhöht die Resilienz, zentrale Ansätze bieten Skalenvorteile. Eine europaweite H2-Infrastruktur ist technisch machbar und politisch vorgesehen.

Ausblick

Brennstoffzellenfahrzeuge können eine zentrale Rolle in der Dekarbonisierung des Schwerlastverkehrs, der Schiene und der

Luftfahrt spielen – vorausgesetzt, die Hürden bei Infrastruktur, Systemkosten und Energieversorgung werden zeitnah überwunden. Eine koordinierte nationale Umsetzung mit internationaler Anbindung ist erforderlich. Künftige Forschung soll sich auf Nachhaltigkeit, Lebensdauer, Materialeffizienz, Infrastrukturstandardisierung und sektorübergreifende Synergien konzentrieren.

Projektpartner

- HyCentA Research GmbH