

IEA AFC Annex 33

IEA AFC Annex 33: Stationäre Brennstoffzellen

Programm / Ausschreibung	Energie- u. Umwelttechnologien, Energie- u. Umwelttechnologien, IEA (EU) Ausschreibung 2022	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.11.2022	Projektende	31.05.2024
Zeitraum	2022 - 2024	Projektlaufzeit	19 Monate
Keywords	Brennstoffzelle; Wasserstoff; Sektorkopplung; Quartiere; klimaneutralität, Versorgungssicherheit		

Projektbeschreibung

Im Energiesystem der Zukunft, das stark durch eine dezentrale und erneuerbare Stromerzeugung geprägt sein wird, kann der Einsatz der Brennstoffzelle zu den energie- und umweltpolitischen Zielsetzungen beitragen. Basierend auf dezentralen H₂-Energiekonzepten und in Kombination mit Elektrolyseuren und Wasserstoffspeichern können mittels Brennstoffzellen verbesserte Eigenverbrauchsquoten der vor Ort produzierten erneuerbaren Energieträger erzielt werden. Weiters können dadurch auch die Netzbezüge von elektrischer Energie reduziert bzw. niedrig gehalten werden. Damit können – bei entsprechender Auslegung der Speicher – die Netze sowohl in den Winter- als auch in den Sommermonaten entlastet werden und die Versorgungssicherheit bzw. Resilienz des Energiesystems erhöht werden.

Im Mittelpunkt des Projekts stehen die Analysen von dezentralen Wasserstoff-Konzepten in klimaneutralen Quartieren bzw. erneuerbaren Energiegemeinschaften.

Abstract

In the energy system of the future, which will be strongly characterized by decentralized and renewable power generation, the use of fuel cells can contribute to the energy and environmental policy objectives. Based on decentralized hydrogen energy concepts and in combination with electrolyzers and hydrogen storage systems, fuel cell can be used to achieve improved self-consumption rates of the renewable energy sources produced on site. Furthermore, the grid consumption of electrical energy can be reduced or kept low. With the appropriate design of the storage systems, this can reduce the load on the grids in both the winter and summer months and increase the security of supply and resilience of the energy system. The project focuses on the analyses of decentralized hydrogen concepts in climate-neutral neighborhoods or renewable energy communities.

Endberichtkurzfassung

Die Entwicklung des Energiesystems hin zu den Energie- und Umweltzielen, die sich Österreich und die EU gesetzt haben, zeichnet sich insbesondere durch eine zunehmende dezentrale Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern aus. Durch seine vielfältigen Einsatzmöglichkeiten ist Wasserstoff als Energieträger ein technologischer Dreh- und Angelpunkt für die Dekarbonisierung mehrerer Schlüsselbereiche der Energiewende, wie Gebäude, Mobilität und Industrie. In diesem

Kontext übernahm Österreich 2022 im IEA Advanced Fuel Cell Technology Collaboration Programme (AFC TCP) einen neuen Subtask, „Use of stationary fuel cells for climate-neutral districts and neighbourhoods“. In diesem Subtask wird untersucht, inwieweit stationäre Brennstoffzellen in Energiekonzepten basierend auf erneuerbaren Energieträgern in Energiegemeinschaften beziehungsweise klimaneutralen Quartieren zum Einsatz kommen können.

Das aktuelle Projekt untersucht die Erfolgsfaktoren bestehender Ansätze auf nationaler und europäischer Ebene mit dem Ziel, die Voraussetzungen und potenziellen Vorteile für eine Replikation in Österreich zu ermitteln und aufzuzeigen. Für diesen Zweck wurden Quartiere und Energiegemeinschaften, in denen wasserstoffbasierte Energiesysteme bereits eingesetzt wurden oder geplant sind, im Detail analysiert. Die Erfolgsfaktoren, Grenzen und Bedarfe für eine Replizierbarkeit in Österreich wurden einerseits mittels einer SWOT-Analyse (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) und andererseits durch Interviews mit relevanten österreichischen Stakeholder:innen identifiziert.

Neben der technologischen Verfügbarkeit der Komponenten spielt für die erfolgreiche Planung und Umsetzung sowie für einen effizienten Betrieb die Modellierung der Energieflüsse eine entscheidende Rolle. Daher wurden parallel zur Recherche über die aktuell zur Verfügung stehenden Komponenten (Elektrolyseur, Wasserstoffspeicher, Brennstoffzellen) auch mögliche Tools zur Bilanzierung von Energieflüssen in Quartieren untersucht und getestet. Darauf aufbauend wurde eine Methode für die Modellierung und Simulation von drei typischen Quartieren in Österreich mit verschiedenen Szenarien entwickelt. Außerdem wurden Kriterien für eine anschließende Evaluierung der Vorteile festgelegt, welche beim Einsatz von Wasserstoff-Technologie hinsichtlich Klimaneutralität zu erwarten sind.

Die Projektergebnisse bestätigen in erster Linie die bereits bekannte entscheidende Rolle von Energieeffizienz und der Entwicklung erneuerbarer Energiequellen für die Erreichung der Klimaneutralität. Darüber hinaus konnten die Vorteile der Nutzung der Wasserstofftechnologie in Quartieren oder Energiegemeinschaften in Bezug auf Netzdienlichkeit gezeigt werden. In dieser Hinsicht stellt insbesondere die Aufnahme von überschüssigem erneuerbaren Strom im Sommer und dessen zeitversetzte Rückverstromung durch Brennstoffzellen zur Unterstützung des Stromnetzes bei möglichen Versorgungsengpässen im Winter in ländlichen Gebieten eine typische Anwendung dar. Auch wenn eine völlige Stromautarkie noch nicht realistisch ist, kann die Abwärme aus Elektrolyseuren oder Brennstoffzellen in Nah-/Fernwärmenetzen genutzt werden, um den Wärmebedarf des Quartiers zu decken. In Quartieren mit Gebäuden mit hohem Energieeffizienzstandard kann eine vollständige Dekarbonisierung in Kombination mit Wärmepumpen erreicht werden. Die Studie zeigt außerdem eine vielversprechende Einsatzmöglichkeit der Wasserstofftechnologie für die Dekarbonisierung mehrere Anwendungen in Industriegebieten (Industriewärme, Mobilität, et cetera).

Zusammenfassend konnten in Österreich typische Anwendungen identifiziert werden, für die die technischen Komponenten bereits verfügbar sind. Allerdings stellen die Investitionskosten, der Platzbedarf und der Mangel an Erfahrung sowie an geeigneten Planungs- und Modellierungswerkzeugen derzeit Hindernisse für eine verbreitete Umsetzung dar.

Projektpartner

- Österreichische Energieagentur - Austrian Energy Agency, kurz: AEA