AddEus

Additive Fertigung als Game Changer für zukunftsweisende elektrochemische Energieumwandlung und -speicherung

Programm / Ausschreibung	Energieforschung (e!MISSION), Energieforschung, Energieforschungsprogramm 2023	**Status**	laufend
Projektstart	01.01.2025	**Projektende**	31.12.2027
Zeitraum	2025 - 2027	**Projektlaufzeit**	36 Monate
Keywords	Hochtemperaturbrennstoffzelle; Hochtemperaturelektrolysezelle; Additive Fertigung; Tape Casting		

Projektbeschreibung

Im Projekt "Additive Fertigung als Game Changer für zukunftsweisende elektrochemische Energieumwandlung und -speicherung (AddEus)" arbeiten der Lehrstuhl für Physikalische Chemie und der Lehrstuhl für Struktur- und Funktionskeramik der Montanuniversität Leoben gemeinsam mit der Lithoz GmbH an neuen Methoden für die Fertigung und Charakterisierung von Hochtemperaturbrennstoffzellen und –elektrolysezellen. Kernpunkt des Projekts ist die Entwicklung innovativer Herstellungsmethoden und neuartiger Materialien für einen Paradigmenwechsel im Zelldesign, welche zur Steigerung der Leistungsdichte, Zuverlässigkeit und Lebensdauer, der Senkung der Herstellungskosten, sowie zur Unabhängigkeit von kritischen Rohstoffen beitragen.
Hochtemperaturbrennstoffzellen und -elektrolysezellen werden nach dem State-of-the-Art aus zwei porösen Elektroden, einem gasdichten Elektrolyten und einer Diffusionsbarriere hergestellt. Die Methoden für die Herstellung der Schichten (Dicken im Bereich 10-500 µm) bzw. der Zellen sind nach dem State-of-the-Art Siebdruck, Foliengießen und konventionelles Sintern. Aus dieser konventionellen Zellfertigung resultiert aktuell einer Reihe kritischer Faktoren, welche die Leistungsfähigkeit und Langzeitstabilität der Zellen begrenzen, und damit die breite Marktdurchdringung, verhindern.
Durch die Erforschung neuartiger Fertigungstechnologien − wie Tape Casting von Multi-Materialien, Lithografie-basierter 3D-Druck, neue Sintertechnologien und neuartige Elektrodenmaterialien ohne kritische Rohstoffe − im geplanten Projekt, können diese kritischen Faktoren behoben werden. Ziel ist die Umsetzung eines Paradigmenwechsels im Zelldesign und der Zellfertigung. Dieses ambitionierte Ziel wird durch die Zusammenarbeit der drei Projektpartner, welche ausgewiesene Experten mit langjähriger Erfahrung auf ihrem jeweiligen projektrelevanten Forschungsgebiet sind, adressiert.
Das Projekt trägt insbesondere zum Ausschreibungsschwerpunkt 1 – Energieeffizienz in der Energieumwandlung bei. Dabei wird infolge der Entwicklung zukunftsweisender Energietechnologien ein signifikanter Beitrag zum Umwelt- bzw. Klimaschutz und zur Reduktion von CO2-Emissionen geleistet. Die Wettbewerbsfähigkeit und Kompetenzführerschaft aller Partner werden durch diese innovationsgetriebenen Projektziele klar gestärkt. Dies hat positive Auswirkungen auf den Wirtschaftsstandort Österreich und die Erreichung der Klimaneutralität Österreichs bis spätestens 2040.

Abstract

In the project "Additive manufacturing as a game changer for future-oriented electrochemical energy conversion and storage

(AddEus)", the Chair of Physical Chemistry and the Chair of Structural and Functional Ceramics at Montanuniversitaet Leoben are working together with Lithoz GmbH on new methods for the production and characterization of solid oxide fuel cells and electrolysis cells. The focus of the project is on the development of innovative manufacturing methods and novel materials for a paradigm shift in cell design, which contribute to increasing power density, reliability and service life, reducing manufacturing costs and dependence from critical raw materials.

Solid oxide fuel cells and electrolysis cells are manufactured according to the state-of-the-art from two porous electrodes, a gas-tight electrolyte and a diffusion barrier. The state-of-the-art methods for manufacturing the layers (thicknesses in the 10-500 µm range) and the cells are screen printing, tape casting and conventional sintering. This conventional cell production currently results in a number of critical factors that limit the performance and long-term stability of the cells and thus prevent broad market introduction.

By researching new manufacturing technologies − such as tape casting of multi-materials, lithography-based 3D printing, new sintering technologies, and new electrode materials without critical raw materials − in the planned project, these critical factors can be eliminated. The aim is to implement a paradigm shift in cell design and cell production. This ambitious goal is addressed by the cooperation of the three project partners, who are proven experts with many years of experience in their respective project-relevant research fields.

The project contributes in particular to the tender priority 1 - Energy efficiency in energy conversion. As a result of the development of future-oriented energy technologies, a significant contribution will be made to environmental and climate protection and to the reduction of CO2 emissions. The competitiveness and competence leadership of all partners are clearly strengthened by these innovation-driven project goals. This has a positive impact on Austria as a business location and the achievement of climate neutrality in Austria by 2040 at the latest.

Projektkoordinator

- Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Physikalische Chemie

Projektpartner

- Lithoz GmbH
- Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Struktur- und Funktionskeramik