

HyCentA

Hydrogen Research Centre Austria

Programm / Ausschreibung	COMET, K1, 6. Ausschreibung COMET-Zentrum (K1) GB21	Status	laufend
Projektstart	01.01.2023	Projektende	31.12.2026
Zeitraum	2023 - 2026	Projektlaufzeit	48 Monate
Keywords	renewable hydrogen, electrolysis, storage, fuel cell, application		

Projektbeschreibung

Die größte Bedrohung für die Gesundheit und das Wohlergehen der Menschen ist und bleibt der vom Menschen verursachte Klimawandel. Der Anstieg der globalen Temperatur führt zu äußerst gravierenden negativen Auswirkungen auf unsere Umwelt. Aus diesem Grund hat die internationale Gemeinschaft die Notwendigkeit erkannt, eine Erwärmung deutlich unter 2 °C anzustreben und Anstrengungen zu unternehmen, um sie auf 1,5 °C zu begrenzen. Um dieses Ziel zu erreichen, ist ein schneller Übergang von kohlenstoffbasierten Energiequellen zu erneuerbaren Energieträgern unerlässlich. Elektrizität und Wasserstoff, soweit sie aus Wind-, Sonnen- oder Wasserkraft gewonnen werden, sind kohlenstofffreie Sekundärenergieträger für die Speicherung, den Transport und die Nutzung von Energie. Daher ist die Einführung einer erneuerbaren Wasserstoffwirtschaft unumgänglich. Das übergeordnete Ziel des HyCentA ist es, die nachhaltige Wasserstoffgesellschaft voranzutreiben. Dies bedeutet die Weiterentwicklung von Wasserstofftechnologien für einen ganzheitlichen Wechsel von fossiler Energie zu grünem Wasserstoff und grünem Strom in Mobilität, Industrie, Haushalten und Energiedienstleistungen. Die wichtigsten Strategien sind die Speicherung erneuerbarer Energien, Effizienzsteigerung und Ressourcenschonung durch Forschung und Entwicklung elektrochemischer Technologien für die Wasserstofferzeugung und -nutzung wie Elektrolyse, Kompression und Brennstoffzellen, aber auch neue Speichertechnologien wie feste, flüssige oder gasförmige Speichersysteme. Darüber hinaus werden mehrere übergreifende Forschungsbereiche Teil des Forschungsschwerpunkts sein, nämlich Simulation und systemische Analyse für die Anwendung, Testmethoden und Instrumentierung sowie Kreislaufwirtschaft einschließlich Produktion, Industrialisierung und Recycling. Das HyCentA zielt darauf ab, die Kosten zu senken, Degradation zu verringern und die Effizienz zu erhöhen, während gleichzeitig die Funktionalitäten von elektrochemischen und Speichertechnologien verbessert werden. Darüber hinaus sollen Optimierungspotenziale durch Sektorenkopplung von Energie, Industrie und Mobilität sowie die ideale Kombination der Schlüsseltechnologien identifiziert werden. Das hochspezialisierte und breit gefächerte Zentrumsconsortium aus nationalen und internationalen Forschungs- und Industriepartnern repräsentiert die gesamte Wertschöpfungskette der Wasserstofftechnologien und ist daher bestens geeignet, diese Herausforderungen anzunehmen. Die wichtigsten Herausforderungen, die es zu bewältigen gilt, sind die Verringerung von Degradationsproblemen und damit die Verlängerung der Lebensdauer, die Erhöhung der Effizienz und die Senkung der Gesamtsystemkosten bei gleichbleibender Leistung. Degradationsmechanismen erfordern ein tieferes Verständnis, das in Prüfmethode und der Anpassung von Materialien und Komponenten umgesetzt werden muss. Eine

Steigerung der Effizienz des Gesamtsystems basiert auf individuellen Ansätzen auf allen Ebenen, d. h. von der Zelle über den Stapel bis zum System, aber auch auf einer ganzheitlichen Sichtweise zur Optimierung dieser Multiparameter-Systeme von der Forschung bis zur industriellen Umsetzung. Ein besonderes Augenmerk wird auf die Energiespeicherung für Langzeitanwendungen gelegt. Auf der Grundlage des vorhandenen Wissens werden nicht nur neue Technologien entwickelt, sondern auch die wichtigsten Herausforderungen im Hinblick auf eine möglichst effiziente Speicherung und Verteilung adressiert. Zusätzlich wird ein übergreifender Querschnittsbereich implementiert, um die optimale Nutzung von thematischen und methodischen Synergien zu gewährleisten. Der Vorteil dieses Ansatzes ist die Interaktion von spezifischem Wissen und Methoden und die Möglichkeit, von Übereinstimmungen wechselseitig zu profitieren. Methodik und Ergebnistransfer zwischen den Bereichen und Partnern führen zu starkem Wissensaufbau und beschleunigen den Entwicklungsfortschritt aller untersuchten Technologien.

Abstract

Initial Situation, problems to be solved and motivation: The main threat to human health and wellbeing today and in the future is and will continue to be the anthropogenic climate change. The increase of the global temperature leads to serious negative impacts on the natural environment. For this reason, the international community has recognised the need to keep warming well below 2 °C and pursue efforts to limit it to 1.5 °C. In order to achieve this goal, a fast transition from carbon-based energy sources towards renewable and carbon-free energy carriers is indispensable. Electricity and hydrogen – as far as provided from wind, solar or hydro power – are carbon-free secondary energy carriers for storage, transportation and usage. To significantly support the immediate and drastic reduction of GHG-emissions, the introduction of a sustainable hydrogen society is inevitable.

Overall goals of the centre: The overall objective of the HyCentA is to drive the Sustainable Hydrogen Society several steps forward. This means advancing hydrogen technologies for a holistic shift from fossil-based energy to green hydrogen and green electricity in mobility, industries, households and energy services. The main strategies are renewable energy storage, efficiency enhancement and resource conservation through research and development on electrochemical technologies for hydrogen production and usage like electrolysis, compression and fuel cells, but also new storage technologies like solid, liquid or gaseous storage systems. Additionally, several cross-cutting research areas will be part of the research focus, namely simulation and systemic analysis for application, methods of testing and instrumentation and circularity including production, industrialisation and recycling. The HyCentA aims at reducing costs, reducing degradation and increasing efficiency while improving functionalities of electrochemical and storage technologies. In addition, identification of optimisation potentials by sector coupling of energy, industry and mobility as well as the ideal combination of the key technologies are targeted. The highly specialised and diversified centre consortium comprising national and international research and industry partners represent the entire value chain of hydrogen technologies and is therefore ideally suited to take on these challenges.

Scientific-technological challenges and main features: The most prominent scientific-technological challenges, which have to be addressed, are reducing degradation issues and therefore increasing life-time, increasing efficiency and reduction of overall system costs while maintaining performance. Degradation mechanisms require a deeper understanding, which then has to be transferred into testing methods and material and component development. An overall system increase in efficiency will be based on individual approaches on all levels, namely from cell over stack to system but also from a holistic point of view to optimise these multi-parameter systems from research to industrial implementation. Special focus will be laid on energy storage for long-term applications. Based on existing knowledge not only new technologies will be developed but also the main challenge regarding the most efficient storage and distribution will be addressed. The main features of the

HyCentA include the specific advances arranged in three areas. Additionally, an over-arching cross-cutting area will be implemented to ensure the optimised utilisation of thematic and methodical synergies. The benefit of this approach is the interaction of specific knowledge and methods and the possibility to profit from conformities. Interdisciplinary methodology and result transfer between the areas and partners leads to a strong knowledge build-up and accelerates the development progress of all investigated technologies.

Projektkoordinator

- HyCentA Research GmbH

Projektpartner

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH
- Andritz AG
- AVL List GmbH
- BEST - Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH
- BMW Motoren GmbH
- Chalmers University of Technology Department of physics
- Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz
- Forschungsgesellschaft für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik mbH
- Forschungszentrum Jülich GmbH
- Greenerity GmbH
- HAINZL INDUSTRIESYSTEME GmbH
- heiserTEC GmbH
- Heraeus Precious Metals GmbH & Co. KG
- High Tech Coatings GmbH
- Ionomr Innovations Inc.
- K1-MET GmbH
- LKR Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen GmbH
- MAGNA STEYR Fahrzeugtechnik GmbH & Co KG
- Miba Sinter Austria GmbH
- Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft (AVAW)
- Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Allgemeine und Analytische Chemie (AACH)
- Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Chemie der Kunststoffe (KC)
- OMV Downstream GmbH
- OMV Exploration & Production GmbH
- Politecnico di Milano Department of Energy
- Polymer Competence Center Leoben GmbH
- PROFACTOR GmbH
- Robert Bosch Aktiengesellschaft
- Simon Fraser University - Fuel Cell Research Laboratory (FCReL)
- Technische Universität Graz Institut für Chemische Verfahrenstechnik und Umweltechnik
- Technische Universität Graz Institut für Thermodynamik und nachhaltige Antriebssysteme

- Technische Universität Graz Institut für Werkstoffkunde, Füge-technik und Umformtechnik (IMAT)
- Technische Universität Graz, Institut für Wärmetechnik (IWT)
- Technische Universität Wien Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und technische Biowissenschaften
- TÜV SÜD Landesgesellschaft Österreich GmbH
- Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR) – Hydrogen Research Institute
- VERBUND Green Hydrogen GmbH
- voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG
- voestalpine Stahl Donawitz GmbH
- voestalpine Tubulars GmbH & Co KG
- WIEN ENERGIE GmbH