Hy²Wasp+

Hybride Magnesiumhydridmaterialien zur Wasserstoffspeicherung in stationären Anwendungen

Programm / Ausschreibung	Energieforschung (e!MISSION), Energieforschung, Energieforschungsprogramm 2024 (KLIEN)	**Status**	laufend
Projektstart	01.01.2025	**Projektende**	30.06.2026
Zeitraum	2025 - 2026	**Projektlaufzeit**	18 Monate
Keywords	Wasserstoff Speicherung; Langzeitspeicherung von Wasserstoff; Rückverstromung Power-to-Gas-to-Power, P2G2P;		

Projektbeschreibung

Die österreichischen Ziele zur Klimaneutralität 2040 sehen vor, dass zukünftig Energienachfragen mittels regenerativer Energiequellen gedeckt werden müssen. Für eine ganzjährige Energieversorgung aus fluktuierenden Erneuerbaren ist es notwendig, Energie und somit auch Strom zwischenzuspeichern. Power-to-Hydrogen-to-Power (P-H2-P) Systeme sind in der Lage, Energie in Form von Wasserstoff über lange Zeiträume (mehreren Monaten bis Jahre) zu speichern und mittels netzdienlicher Rückverstromung zentral über Gasturbinen oder dezentral über Blockheizkraftwerke (BHKW) zur Verfügung zu stellen.

Hy²Wasp+ ist die Fortsetzung des erfolgreichen Projekts Hy²Wasp, in welchem demonstriert wurde, dass die Speicherkapazität von Metallhydrid (Magnesium) durch gezieltes Legierungsdesign erhöht und die Peak-Temperatur der Dehydrierung von 440°C auf 280°C reduziert werden konnte. Durch ein neues Herstellverfahren von Metallpulver (Partikelgröße <100µm) und ein innovatives Verfahrenskonzept ergaben erste Schätzungen signifikante Kosteneinsparungen.

Das weiterentwickelte Verfahrenskonzept von Hy2Wasp+ beruht auf dem entwickelten Pulver in Suspension mit einer Trägerflüssigkeit, einem Thermoöl. Der Suspensionsansatz trägt zur Verbesserung der Förderbarkeit, des Fließverhaltens und des Wärmetransports bei, erhöht den flexiblen Einsatz und reduziert Invest- und Betriebskosten.

Für die weitere Technologieentwicklung eines Wasserstoffspeichers auf Basis des Suspensionsansatzes für dezentrale P-H2-P Anwendung sind jedoch noch grundlegende Fragen hinsichtlich der Förderbarkeit, des Sedimentationsverhaltens aber auch der technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen des Einsatzes zu sondieren.

Ziel dieses Projektes Hy2Wasp+ ist es, die technische Machbarkeit, sowie die techno-ökonomischen Vorteile gegenüber Alternativen für mögliche Anwendungen zu untersuchen. Hierfür werden in den Laboren des AIT spezialisierte Versuchsapparaturen entwickelt, aufgebaut und betrieben, um das mechanische Verhalten der Suspension zu untersuchen und somit die theoretischen Werte auf ihre tatsächliche Umsetzbarkeit hin prüfen. Eine techno-ökonomische Bewertung für unterschiedliche Anwendungsfälle des Systems wird erstellt, und soll die Vorteile von Hy²Wasp+ im Kontext zu alternativen Technologien zeigen.

Die Ergebnisse des Projektes dienen als Grundlage für weitere Verwertungsschritte, um den vielversprechenden, technologischen Ansatz zur Anwendbarkeit weiterzuentwickeln, um nach aktueller Einschätzung in den frühen Jahren des

nächsten Jahrzehntes (2030+) Marktreife zu erreichen. Damit wird eine nationale Wertschöpfung des Systems von bis zu 33 Mrd.€ bei jährlichen CO2 Einsparrungen von 770‘000 wird für das Jahr 2040 in Aussicht gestellt.

Abstract

Austria’s targets for climate neutrality in 2040 require that future energy needs will be covered by renewable energy sources. In order to provide reliable, demand-oriented renewable energy based fluctuating renewable energy production, it is necessary to store energy and therefore also electricity for certain periods of time. Power-to-hydrogen-to-power (P-H2-P) systems are able to store energy in the form of hydrogen for long periods of time (several months to years), which can be converted back into electricity via gas turbines or via combined heat and power (CHP) plants.
Hy²Wasp+ is the follow-up project of the Hy²Wasp research project, which demonstrated that a new alloy design could increase the storage capacity of metal hydride (magnesium) and reduce the peak dehydrogenation temperature from 440°C to 280°C. A new manufacturing process for metal powder (particle size <100µm) and an innovative process concept resulted in significant cost savings according to initial estimates.
The innovative Hy2Wasp+ process concept proposed here is based on suspending the developed powder in a carrier liquid, a thermal oil. The suspension approach helps to improve pumpability, flow behavior and heat transport, increases flexibility of use and reduces investment and operating costs.
However, fundamental questions regarding pumpability, sedimentation behavior and the technical and economic framework for applications need to be investigated in greater depth for further technological development steps.
The aim of this Hy2Wasp+ project is to investigate the technical feasibility and the techno-economic advantages over alternative storage technologies for potential applications. For this purpose, specialised test equipment will be developed, built and operated in the AIT laboratories in order to investigate the mechanical behavior of the suspension. A techno-economic evaluation for different applications of the system will be carried out to highlight and quantify the advantages of Hy²Wasp+ in the context of alternative technologies.
The results of the project will serve as a basis for further research activities to develop the promising technological approach towards applicability and, according to current estimates, to reach market maturity in the early years of the next decade (2030+). The system is expected to generate national added value of up to €33 billion with annual CO2 savings of 770,000 tonnes by 2040.

Projektpartner

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH