MAST3RBOOST SCHLIESST DAS PROJEKT MIT BEDEUTENDEN FORTSCHRITTEN BEI FORTSCHRITTLICHEN WASSERSTOFFSPEICHERTECHNOLOGIEN FÜR EINE NACHHALTIGE ENERGIEZUKUNFT AB

- MAST3RBoost schließt das Projekt mit der Entwicklung eines innovativen wasserstoffbasierten Adsorptionsspeicherdemonstrators ab und zeigt damit das Potenzial KI-gestützter Materialentwicklung, zirkulärer Rohstoffe und Leichtbau-Speichertechnologien.
- Von landwirtschaftlichen und industriellen Reststoffen bis hin zu Hochleistungsmaterialien für die Wasserstoffspeicherung hat MAST3RBoost bewiesen, dass Prinzipien der Kreislaufwirtschaft und modernste Ingenieurwissenschaften Hand in Hand arbeiten können, um den Übergang zu einer klimaneutralen Energiezukunft zu beschleunigen.

Madrid (Spanien), 28 Juli 2026– Nach vier Jahren gemeinsamer Forschungs- und Innovationsarbeit ist das europäische Projekt MAST3RBoost erfolgreich abgeschlossen worden und hat bedeutende Fortschritte bei der Entwicklung von Wasserstoffspeichertechnologien der nächsten Generation erzielt. Gemeinsam mit führenden Forschungseinrichtungen, Universitäten und Industriepartnern aus Europa und Südafrika hat das Projekt gezeigt, wie fortschrittliche Materialien, digitale Technologien und nachhaltige Ingenieurwissenschaften den Übergang zu einer wasserstoffbasierten Wirtschaft beschleunigen können.

Wasserstoff gilt als einer der wichtigsten Energieträger auf dem Weg zur Klimaneutralität. Eine der größten Herausforderungen für seinen breiten Einsatz ist jedoch weiterhin die Entwicklung sicherer, effizienter und wirtschaftlicher Speichersysteme. Um dieser Herausforderung zu begegnen, konzentrierte sich MAST3RBoost auf die Entwicklung innovativer Wasserstoffspeicherlösungen auf Basis der Adsorption unter Einsatz maschinell optimierter ultraporöser Materialien sowie moderner Leichtbau-Speicherbehälter.

Im Verlauf des Projekts entwickelten die Forschenden leistungsfähige Aktivkohlen und Metallorganische Gerüstverbindungen (Metal-Organic Frameworks – MOFs), die große Mengen Wasserstoff speichern können. Diese Materialien wurden mithilfe nachhaltiger Verfahren hergestellt, bei denen landwirtschaftliche Reststoffe, Nebenprodukte der Agrar- und Lebensmittelindustrie, kommunale Abfälle sowie industrielle Reststoffe verwertet wurden. Damit konnte das Potenzial der Kreislaufwirtschaft entlang der gesamten Wasserstoff-Wertschöpfungskette eindrucksvoll demonstriert werden.

Ein besonderer Erfolg des Projekts war die Integration von Künstlicher Intelligenz und Machine-Learning-Methoden zur

Funded by the European Union under grant agreement 101058574. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Health and Digital Executive Agency. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Beschleunigung der Materialentwicklung und -optimierung. Durch den Aufbau spezieller Dateninfrastrukturen, prädiktiver Modelle, Verfahren des unüberwachten maschinellen Lernens, Visualisierungstools sowie Active-Learning-Workflows konnten die Projektpartner vielversprechende Materialformulierungen schneller identifizieren und den experimentellen Aufwand deutlich reduzieren.

MAST3RBoost ist es außerdem gelungen, die Lücke zwischen Laborforschung und industrieller Umsetzung zu schließen. Die Produktion ausgewählter ultraporöser Materialien wurde erfolgreich von der Gramm-Maßstab-Synthese auf die Pilotproduktion hochskaliert. Gleichzeitig wurden innovative Verdichtungsverfahren entwickelt, um diese Materialien in praxisnahen Wasserstoffspeichersystemen einsetzen zu können.

Parallel dazu wurden moderne Leichtbau-Wasserstoffbehälter mithilfe der Wire Arc Additive Manufacturing (WAAM)-Technologie entwickelt und konstruiert. Unterstützt wurden diese Arbeiten durch Simulationen auf Basis eines Digital Twin (Digitalen Zwillings). Diese Entwicklungen führten zur Realisierung eines integrierten Demonstrators, der innovative Materialien, fortschrittliches Behälterdesign und intelligente Betriebsstrategien für die Wasserstoffspeicherung unter kryogenen Bedingungen vereint. Die abschließenden Inbetriebnahme- und Validierungsarbeiten werden derzeit abgeschlossen.

Neben den technologischen Innovationen standen Nachhaltigkeit und Sicherheit im Mittelpunkt des Projekts. Umfassende Studien zur Ökobilanz (Life Cycle Assessment – LCA), Lebenszykluskostenanalyse (Life Cycle Costing – LCC) sowie Risikoanalysen bewerteten die ökologischen, wirtschaftlichen und betrieblichen Leistungen der entwickelten Lösungen und lieferten wertvolle Erkenntnisse für deren zukünftige industrielle Anwendung sowie für politische Entscheidungsprozesse.

Die im Rahmen von MAST3RBoost erzielten Ergebnisse stärken Europas Position im Bereich fortschrittlicher Wasserstofftechnologien und unterstützen gleichzeitig die Ziele des Europäischen Green Deals sowie den Übergang zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft. Die im Projekt gewonnenen Erkenntnisse bilden eine solide Grundlage für zukünftige Forschung, industrielle Innovationen und politische Initiativen zur Entwicklung sichererer, nachhaltigerer und effizienterer Wasserstoffspeichersysteme.

Mit dem Abschluss des Projekts blickt das Konsortium zuversichtlich auf die weitere Nutzung der entwickelten Technologien, Methoden und Partnerschaften, die auch künftig Innovationen im Bereich sauberer Energien und die nachhaltige Transformation der Industrie vorantreiben werden.

Über MAST3RBoost

MAST3RBoost ist ein von der Europäischen Union finanziertes Forschungsprojekt mit einer Laufzeit von 48 Monaten

Financiado por la Unión Europea. Los puntos de vista y opiniones expresados pertenecen al autor/es y no necesariamente reflejan aquellos de la Agencia Ejecutiva Europea en los ámbitos de la Salud y Digital. Tampoco los de la Unión europea o la entidad financiadora son responsables de ellos.

und zählt zu den wegweisenden Initiativen im Bereich der Wasserstoffspeicherung. Basierend auf einer neuen Generation von durch Machine Learning optimierten ultraporösen Materialien verfolgt das Projekt das Ziel, einen disruptiven Ansatz zur Erfüllung der Anforderungen verschiedener Transportsektoren zu entwickeln.

Das Hauptziel des Projekts bestand in der Entwicklung des weltweit ersten Demonstrators im 1-kg-Maßstab für die kryogene Wasserstoffadsorption (H_2 Cryo-Adsorption) unter Nutzung der verbesserten Eigenschaften ultraporöser Materialien, die mithilfe von Machine Learning entwickelt wurden. Dieser innovative Ansatz eröffnet neue Möglichkeiten für die Wasserstoffspeicherung und schafft neue Perspektiven für die zukünftige Energiewirtschaft.

Das Konsortium besteht aus 13 Partnern aus neun europäischen Ländern sowie Südafrika: Envirohemp S.L. (Spanien); Contactica S.L. (Spanien); Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Spanien); CIDETEC Surface Engineering Institute (Spanien); Spike Renewables SRL (Italien); EDAG Engineering GmbH (Deutschland); Nanolayers OU (Estland); LKR Leichtmetall Kompetenzzentrum Ranshofen GmbH (Österreich); University of Pretoria (Südafrika); Council for Scientific and Industrial Research (Südafrika); ISQ (Portugal); TWI Limited (Vereinigtes Königreich); University of Nottingham (Vereinigtes Königreich) und CNH Industrial (Italien).

Weitere Informationen zu MAST3RBoost:

Projektkoordinator: innovation@envirohemp.com

Communication Manager: estibaliz.garmendia@contactica.es

Financiado por la Unión Europea. Los puntos de vista y opiniones expresados pertenecen al autor/es y no necesariamente reflejan aquellos de la Agencia Ejecutiva Europea en los ámbitos de la Salud y Digital. Tampoco los de la Unión europea o la entidad financiadora son responsables de ellos.