

HySTA

Hydrogen Storage Tank made in Austria

Programm / Ausschreibung	MW 24/26, MW 24/26, Mobilitätswende 2025/1 - Mobilitätstechnologie	Status	laufend
Projektstart	01.03.2026	Projektende	28.02.2029
Zeitraum	2026 - 2029	Projektlaufzeit	36 Monate
Projektförderung	€ 1.238.120		
Keywords	Wasserstoff; Mobilität; Flüssigwasserstoff; Kryotechnologien		

Projektbeschreibung

Das Projekt HySTA – Hydrogen Storage Tank made in Austria adressiert zentrale Herausforderungen der Energiewende und fokussiert auf die sichere, effiziente und skalierbare Speicherung von Flüssigwasserstoff (LH₂) im Schwerverkehr. Wasserstoff gilt als Schlüsseltechnologie zur Erreichung der EU-Klimaziele, insbesondere in schwer elektrifizierbaren Bereichen wie Fern- und Schwerlastverkehr, Schiene und Schifffahrt. LH₂ bietet durch seine hohe Energiedichte klare Vorteile gegenüber gasförmigem Wasserstoff, erfordert jedoch Tanksysteme, die kryogene Temperaturen, hohe Druckunterschiede und dynamische Betriebsbedingungen zuverlässig beherrschen. Strategiepapiere wie die Long-term Outlook on Zero-Emission Mobility und der österreichische Mobilitätsmasterplan 2030 betonen die Rolle von LH₂ und die Notwendigkeit schneller technischer Lösungen.

Die Ausgangssituation ist durch mehrere Defizite im Stand der Technik gekennzeichnet. Bisherige Tanksysteme basieren auf bewährten Aluminiumlegierungen und etablierten Boil-off-Managementsystemen, stoßen aber bei wiederholten Temperaturzyklen, in der Serienfertigung und hinsichtlich Energieeffizienz an ihre Grenzen. Experimentelle Untersuchungen unter Realbedingungen sind rar, während numerische Simulationen meist nur mit vereinfachten Geometrien und Randbedingungen durchgeführt wurden. Methodische Grundlagen zur ganzheitlichen Optimierung fehlen bislang.

HySTA setzt hier an und verfolgt das Ziel, den gravimetrischen Index heutiger LH₂-Tanks von 7,5–10 % auf ≥ 15 % zu steigern. Dies soll durch den Einsatz neuer Leichtmetalllegierungen, fortschrittlicher Fügetechniken, optimierte Fertigungsprozesse und den Einsatz recyclingfähiger Materialien erreicht werden. Ergänzend werden innovative Lösungen für Materialübergänge, Thermo- und Boil-off- Management entwickelt. Numerische 3D-CFD-Modelle werden mit Experimenten im neu errichteten Liquid Hydrogen Lab (LHL) systematisch validiert. Aufbauend darauf entstehen Reduced-Order-Modelle und ein Digital Twin, die Designoptimierungen, Sicherheitsbewertungen und Hardware-in-the-Loop-Anwendungen ermöglichen.

Der Innovationsgehalt liegt in der engen Verzahnung von Simulation, Fertigung und Validierung. Erstmals werden

realitätsnahe Modelle mit experimentellen Daten gekoppelt, wodurch ein internationaler einzigartiger Entwicklungsansatz entsteht. Besondere Relevanz hat die aktive Einbindung von OEMs. Ein vorliegender Letter of Interest der Daimler Truck AG bestätigt die strategische Bedeutung des Projekts und sichert die Marktnähe der Ergebnisse.

Das Projekt zielt auf die Entwicklung eines industriell skalierbaren, leichten und sicheren LH₂-Tanksystems, das durch validierte Simulations- und Testmethoden als Referenz für Forschung und Industrie dient. Es trägt zur Etablierung neuer Sicherheits- und Zulassungsstandards bei und unterstützt die Umsetzung des Mobilitätsmasterplans 2030 sowie der europäischen Klimaziele. Der ökologische Nutzen liegt in der Reduktion von CO₂-Emissionen und Boil-off-Verlusten, während ökonomisch neue Marktchancen und zusätzliche Arbeitsplätze entstehen. Zudem stärkt das Projekt die Sicherheit, fördert die Akzeptanz von Wasserstofftechnologien und berücksichtigt Diversität in den Projektteams.

Damit positioniert HySTA Österreichs Industrie und Forschung als integrierte Lösungsanbieter für Flüssigwasserstofftechnologien, stärkt die europäische Wettbewerbsfähigkeit und schafft die Grundlage für eine klimaneutrale Schwerverkehrsmobilität.

Abstract

The HySTA - Hydrogen Storage Tank made in Austria project addresses key challenges of the energy transition and focuses on the safe, efficient, and scalable storage of liquid hydrogen (LH₂) in heavy-duty mobility. Hydrogen is widely regarded as a key enabler for achieving the EU's climate goals, particularly in hard-to-electrify sectors such as long-haul road freight, rail, and shipping. LH₂ offers significant advantages over gaseous hydrogen due to its high energy density but requires tank systems that can reliably withstand cryogenic temperatures, high pressure differentials, and dynamic operating conditions. Strategic papers such as the Long-term Outlook on Zero-Emission Mobility and the Austrian Mobility Masterplan 2030 underline the role of LH₂ and the urgent need for technical solutions.

The current state of the art shows several shortcomings. Existing tank systems rely on proven aluminum alloys and established boil-off management solutions but face limitations with repeated thermal cycles, large-scale manufacturing, and overall energy efficiency. Experimental investigations under real-world conditions are scarce, while numerical simulations have mostly been carried out with simplified geometries and boundary conditions. As a result, methodological foundations for holistic optimization are still lacking.

HySTA addresses these gaps with the aim of increasing the gravimetric index of current LH₂ tanks from 7.5–10% to $\geq 15\%$. This will be achieved through new light metal alloys, advanced joining techniques, optimized manufacturing processes, and the use of recyclable materials. Innovative solutions for material transitions, thermal management, and boil-off handling will be developed in parallel. Numerical 3D CFD models will be systematically validated with experiments in the newly established Liquid Hydrogen Lab (LHL). Building on this, reduced-order models and a digital twin will be created to enable design optimization, safety assessments, and hardware-in-the-loop applications.

The project's innovative strength lies in the close integration of simulation, manufacturing, and validation. For the first time, realistic models will be coupled with experimental data, creating a development approach that is unique on an international level. The active involvement of OEMs is of particular relevance. A Letter of Intent from Daimler Truck AG confirms the project's strategic significance and ensures the market relevance of its results.

HySTA aims to deliver an industrially scalable, lightweight, and safe LH₂ tank system that, supported by validated simulation and testing methods, will serve as a reference for research and industry. It will contribute to establishing new safety and certification standards and support the implementation of the Mobility Masterplan 2030 and the European climate targets. Ecological benefits include reduced CO₂ emissions and lower boil-off losses, while economic benefits arise from new market opportunities and the creation of additional qualified jobs. The project also enhances safety, promotes the acceptance of hydrogen technologies, and actively considers diversity in project teams.

By doing so, HySTA positions Austrian industry and research as integrated solution providers for liquid hydrogen technologies, strengthens European competitiveness, and lays the foundation for climate-neutral heavy-duty mobility.

Projektkoordinator

- HyCentA Research GmbH

Projektpartner

- SAG New Technologies GmbH