

## Hylley

Research into Competitive and Practical Heavy Duty Hydrogen Engines

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Kooperationsstrukturen, Kooperationsstrukturen, COMET Projekte Ausschreibung 2022	<b>Status</b>	laufend
<b>Projektstart</b>	01.01.2024	<b>Projektende</b>	31.12.2027
<b>Zeitraum</b>	2024 - 2027	<b>Projektlaufzeit</b>	48 Monate
<b>Keywords</b>	Hydrogen Engine; Methodology; Industrialization; Materials; Simulation		

### Projektbeschreibung

Hylley erforscht den Wasserstoffmotor als klimaneutralen und nachhaltigen Antrieb für schwere Nutzfahrzeuge und Baumaschinen. Wir wollen den Wasserstoffmotor wettbewerbsfähig und praxistauglich machen, wir wollen Forschungsthemen vorantreiben und Entwicklungsmethoden schaffen.

Heute kann der Wasserstoffmotor auf Prüfständen solide betrieben werden. Startprobleme wurden überwunden, ein großes Potenzial wurde sichtbar. Niedrige NOx-Emissionen wurden nachgewiesen, ein gutes dynamisches Verhalten scheint möglich; Leistungsdichte und Wirkungsgrad nähern sich allmählich dem Diesel-Benchmark an.

Andererseits kämpft der Wasserstoffmotor mit Verbrennungsanomalien, Materialverschleiß, Problemen des Alltagsbetriebs in der realen Welt und einer gewissen Komplexität; und eine geeignete Entwicklungsmethodik sind nicht in Sicht.

Daher werden wir in Hylley den Wasserstoffmotor und seine reguläre Entwicklung in drei Bereichen vorantreiben:

Wir treiben Forschungsthemen wie Verbrennungsanomalien und Materialverschleiß voran, um sie für gezielte Optimierungswerkzeuge zugänglich zu machen. Wir entwickeln diese Werkzeuge und die erforderlichen Simulationsmodelle. Eine gezielte Optimierung ermöglicht es, die Wettbewerbsfähigkeit von Wasserstoffmotoren zu erhöhen.

Wir entwickeln den Wasserstoffmotor durch fortschrittliche Komponenten und Strategien weiter. Wir werden das ultimative Leistungspotenzial ausloten. Dies wird die Basis für die zukünftige Motorenentwicklung und -auslegung sein.

Wir beschleunigen die tatsächliche Verwirklichung von Wasserstoffmotoren, indem wir die Probleme des regelmäßigen realen Einsatzes lösen. Anomalien und Degradation sind dabei die wichtigsten Themen. Wir entwickeln einen Demonstratormotor, der speziell auf einen späteren Anwendungsfall zugeschnitten ist.

Zur Bewältigung dieser Herausforderungen setzt Hylley einen hochleistungsfähigen Motorenprüfstand, spezialisierte Komponenten- und Materialprüfstände sowie verschiedene fortschrittliche Simulationswerkzeuge ein. Bei jedem Projekt greifen diese Säulen eng ineinander. Je nach Schwerpunkt bildet die eine oder die andere das Rückgrat der Forschung, während die andere eine unterstützende Rolle einnimmt. Die zugrundeliegenden Messdaten aus bestehenden konventionellen Fahrzeugen sorgen für ein realistisches Szenario bei den Untersuchungen.

Am Ende sollen ein fortschrittlicher Optimierungsworkflow für Wasserstoffmotoren, wasserstoffspezifische Verbrennungssimulationswerkzeuge, das Grenzleistungspotenzial von Wasserstoffmotoren, ein robustes und langlebiges Wasserstoffmotorkonzept und ein Demonstratormotor für einen konkreten Anwendungsfall zur Verfügung stehen.

Die Unternehmenspartner verkörpern eine perfekte Übereinstimmung in Bezug auf Interessen und Kompetenzen. Von Anfang an herrschte ein großer Konsens über den Forschungsbedarf, was den Aufbau einer sehr fokussierten, homogenen und klaren Projektarchitektur mit erheblichen Synergien ermöglichte. Jedes Mitglied des Konsortiums befasst sich bereits mit der Erforschung von Wasserstoffmotoren und ist auf seinem Gebiet bereits führend. Dieses Konsortium kann mit Fug und Recht behaupten, an der Spitze der internationalen Wasserstoffmotorenforschung zu stehen.

## **Abstract**

Hylley explores the hydrogen engine as a climate-neutral and sustainable power source for heavy-duty vehicles and mobile machinery. We want to make the hydrogen engine competitive and practical, to advance research topics and create development methodologies.

Today, the hydrogen engine can be operated soundly on test benches. Start-up problems have been overcome and great potential has become apparent. Low NOx emissions have been demonstrated, good dynamics seem possible, and power density and efficiency are gradually approaching the diesel benchmark.

On the other hand, the hydrogen engine struggles with combustion anomalies, material degradation, real-world operating problems and a degree of complexity; and a suitable development methodology is not in sight.

So, at Hylley, we will promote the hydrogen engine and its regular development in three areas:

We are advancing research topics such as combustion anomalies and material degradation to make them accessible to targeted optimisation tools. We are developing these tools and the necessary simulation models. Targeted optimisation makes it possible to improve the competitiveness of hydrogen engines.

We are evolving the hydrogen engine through advanced components and strategies. We will explore the ultimate performance potential. This will form the basis for future engine development and design.

We are accelerating the actual realization of hydrogen engines by solving the problems of regular real-world use. Anomalies and degradation are the main issues. We develop a demonstrator engine specifically tailored to a later use case.

Hylley uses a high performance engine test bed, specialised component and material test benches and various advanced simulation tools to address these challenges. In each project, these pillars interact strongly. Depending on the focus, one or the other forms the backbone of the research, while the other plays a supporting role. Underlying measured data from existing conventional vehicles ensure a realistic scenario for the investigations.

In the end, we want to have an advanced hydrogen engine optimisation workflow, hydrogen-specific combustion simulation tools, the performance limits of hydrogen engines, a robust and durable hydrogen engine concept and a demonstrator engine for an actual use case.

The corporate partners are a perfect match in terms of interests and competencies. From the outset, there has been a strong consensus on the research needs, which has allowed a very focused, homogeneous and clear project architecture with significant synergies. Each member of the consortium is already involved in hydrogen engine research and each is already a leader in its field. This consortium can legitimately claim to be at the forefront of international hydrogen engine research.

## **Projektkoordinator**

- Technische Universität Graz

## **Projektpartner**

- AVL List GmbH

- LIEBHERR-WERK TELFS GMBH
- Liebherr Machines Bulle S.A.
- Forschungsgesellschaft für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik mbH
- Liebherr-Components Deggendorf GmbH
- Montanuniversität Leoben
- HOERBIGER Wien GmbH
- Umicore AG & Co. KG
- HyCentA Research GmbH
- Ventrex Automotive GmbH