

TESTINFRASTRUKTUR ALS TREIBER FÜR H₂-INNOVATIONEN

Wasserstofftag, September 2024

Fabian Jörg, Institut für Raumfahrtantriebe, Angewandte Wasserstofftechnologien



VORSTELLUNG DES INSTITUTS

Versteckt im Harthäuser Wald...

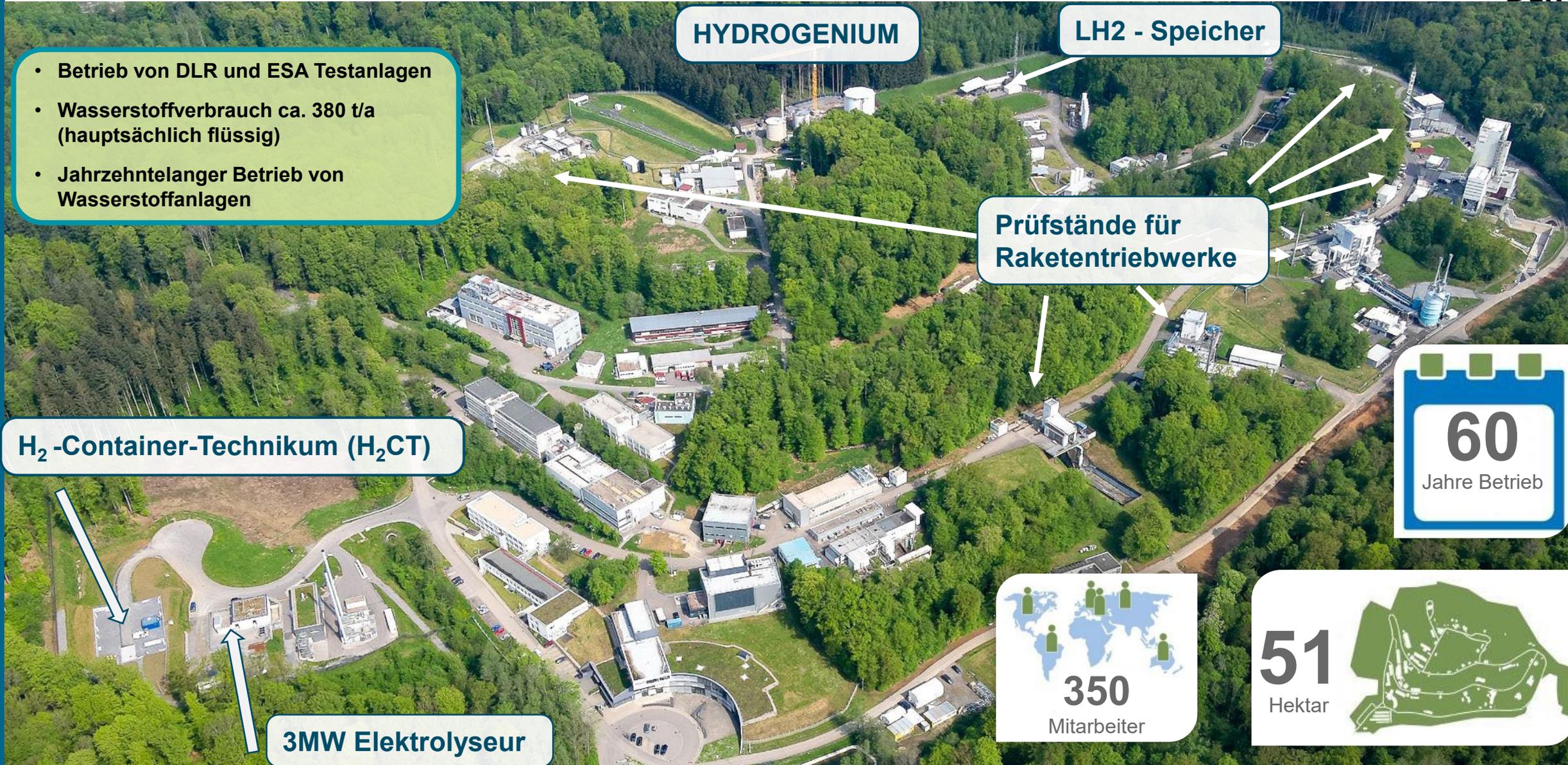


... Europäisches Testzentrum
für Raumfahrtantriebe

... einer der größten
Wasserstoffverbraucher der Welt
DLR-Institut für
Raumfahrtantriebe



Standortübersicht



- Betrieb von DLR und ESA Testanlagen
- Wasserstoffverbrauch ca. 380 t/a (hauptsächlich flüssig)
- Jahrzehntelanger Betrieb von Wasserstoffanlagen

HYDROGENIUM

LH2 - Speicher

Prüfstände für Raketentriebwerke

H₂-Container-Technikum (H₂CT)

60
Jahre Betrieb

350
Mitarbeiter

51
Hektar

3MW Elektrolyseur

Neues Wasserstoff Areal

PEM Elektrolyseur

- Angeschlossen am Harthäuser Windpark
 - 1 MW (2015)
 - 2,3 MW (2022)
- Produktion von bis zu 300 t /a

Blockheizkraftwerke (BHKW)

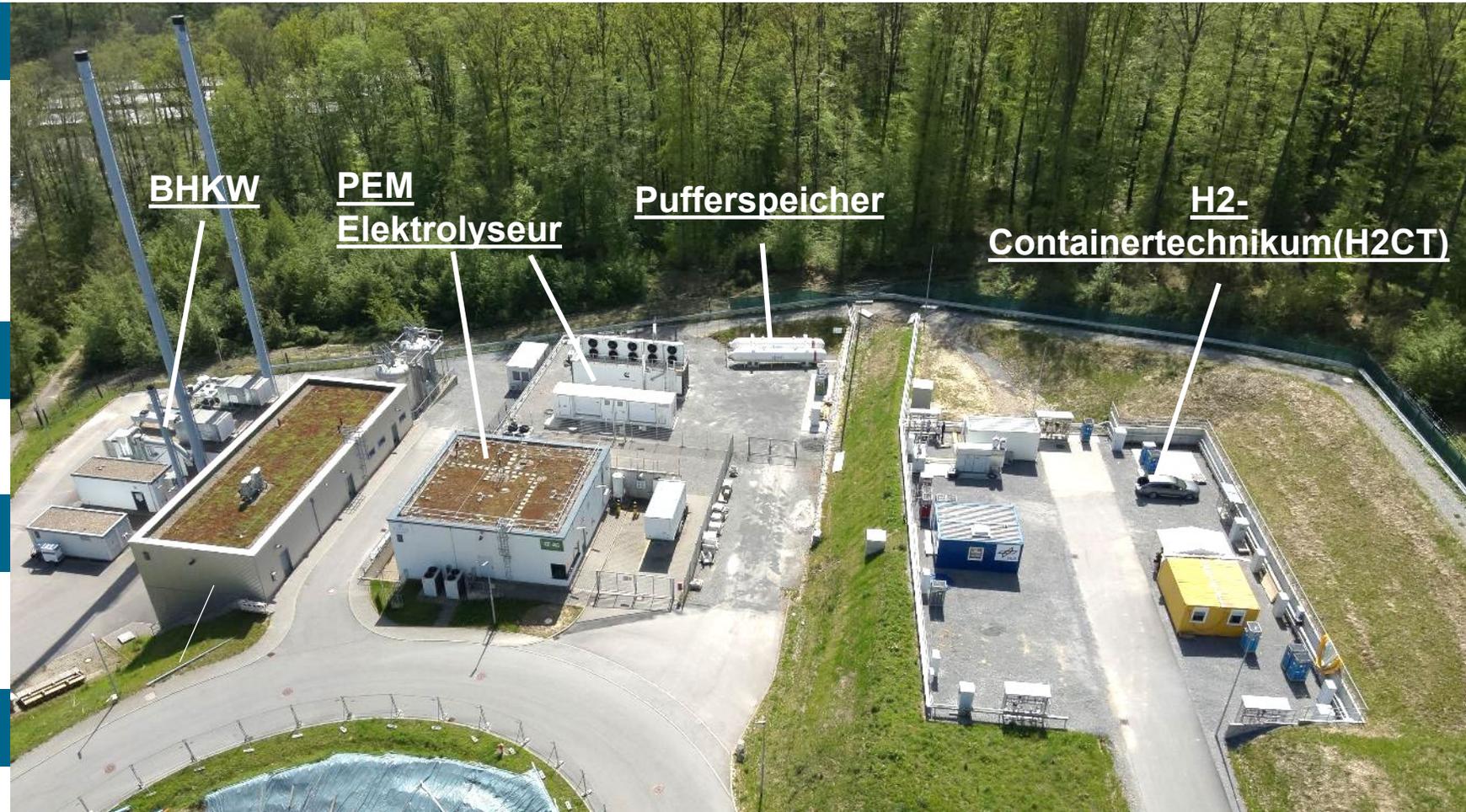
- Betrieb mit Erdgas und grünem Wasserstoff

Puffertanks

- Ca. 600 kg GH2 bei 300bar
- Speicherung des GH2 aus Elektrolyseur

H2CT

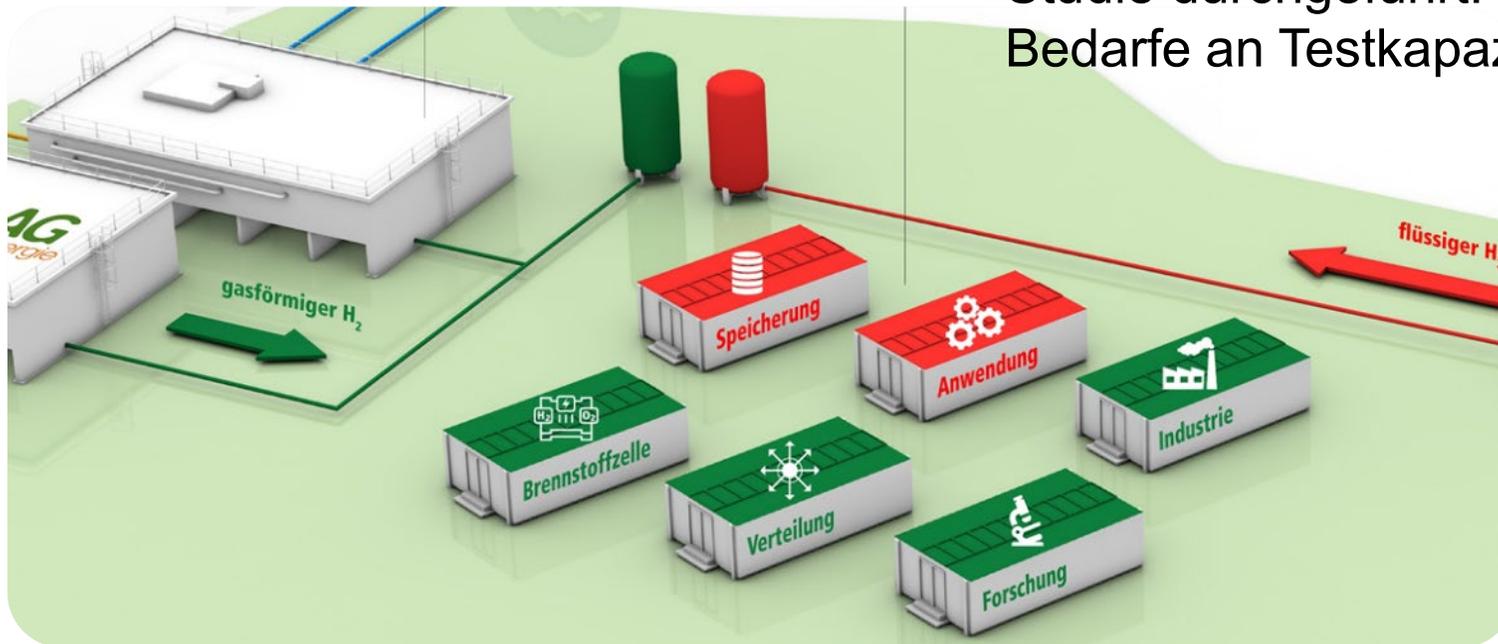
- Technologieoffenes Testfeld



H2-CONTAINER-TECHNIKUM H2CT

Aufbau einer modularen, flexiblen Testumgebung für Wasserstofftechnologien im Rahmen des Projektes Zero Emission

- Technologieoffenes Testfeld
- Versorgung mit grünem Wasserstoff
- Studie durchgeführt: Bedarfsanalyse mittel- und langfristiger Bedarfe an Testkapazitäten für H₂-Anwendungen



Realisierungsrahmen

Projektdauer: 05/2020 bis 12/2024

Inbetriebnahme Q3+Q4 2024

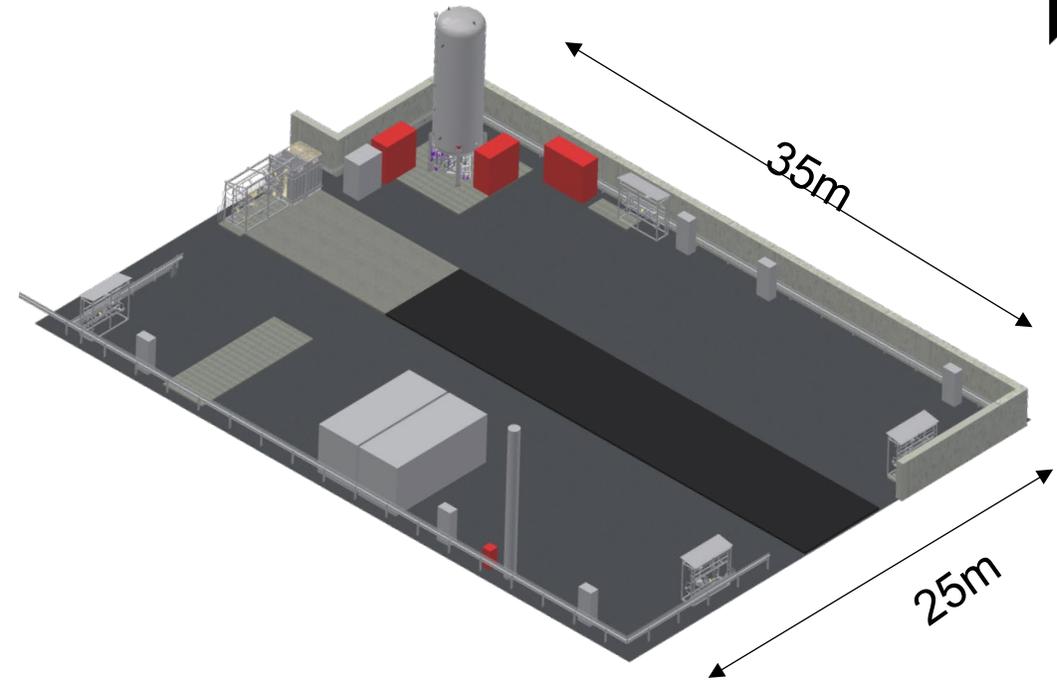
Kosten ~ 6Mio€

Initialkunden: Ansaldo / DLR Institut für Verbrennungstechnik ; Daimler / KIT

H₂CT Technische Daten



- Testfeld mit 4 Testpositionen
- 24/7 Betrieb möglich
- Versorgung mit grünem Wasserstoff (GH₂)
 - 30 bar and 300 bar
 - max. 150 kg/h
- 1 LH₂ Testplatz
 - max. 1000kg/h
 - max. 16bar
- Versorgung mit Sekundärmedien
 - GN₂
 - GHe
 - Reinstwasser
 - Wasser
 - Stromleistung max. 1000kW
- Regelbetrieb ab Q1/ 2025



H₂CT Wasserstoffversorgung



100% Grüner Wasserstoff (gasförmig)

- Primär über Elektrolyse (30bar) (Direktleitung zum Windpark)
- Versorgung des Technikums bei Windstille
 - 2 Flaschen à 12m³ bei 300bar als Puffer
 - Versorgung über Transfer vom Tanklager

Flüssigwasserstoff (angeliefert)

- LH₂ Versorgungstank 12m³
- Entnahmeinterface DN25
 - Ca. 1.000kg/h bei max. 16bar
- max. Tankfüllgröße: 2m³
 - Schnellentladung mit He in 5min



H₂CT – Erste Testpartner



Retrofit-Mikrogasturbine

- Entwicklung eines skalierbaren Nachrüstungskonzepts für bestehende Gasturbinen bis zu 100 MW
- Ermöglichung des brennstoffflexiblen Betriebs mit Erdgas und Wasserstoff
- Demonstration der Umrüstung an einer 100 kW Gasturbinen-BHKW-Anlage mit DLR-Brennkammertechnik



Demonstrationsanlage im H₂-Technikum
Quelle: DLR

ELVHyS LH₂-Tank



EU-Projekt:

- Analyse von sicherheitsrelevanten Aspekten für Mobilität insbesondere mit LH₂

Partner:

- Air Liquide, DLR, HSE, NCSR Demokritos, KIT, NTNU, University of Bologna, Ulster University

Arbeitspaket 3 (DLR, KIT, NCSR):

- Experimente und Modellierung von LH₂ Transfers (Betankungsprozessen) inkl. Test eines LH₂-Demonstratortanks für den Schwerlastverkehr

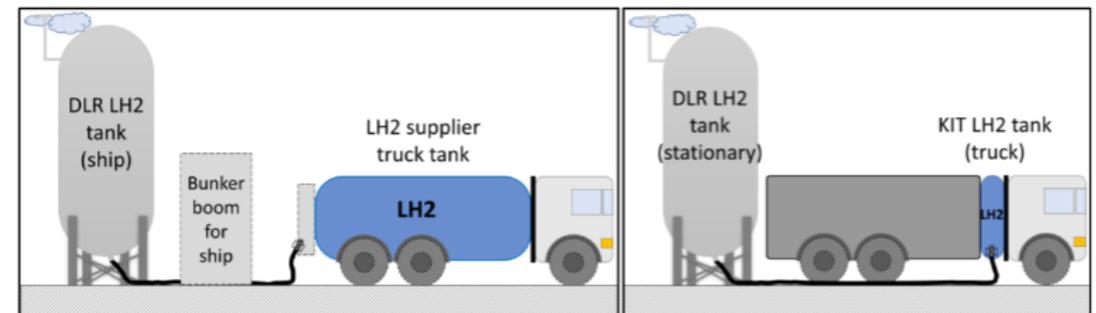
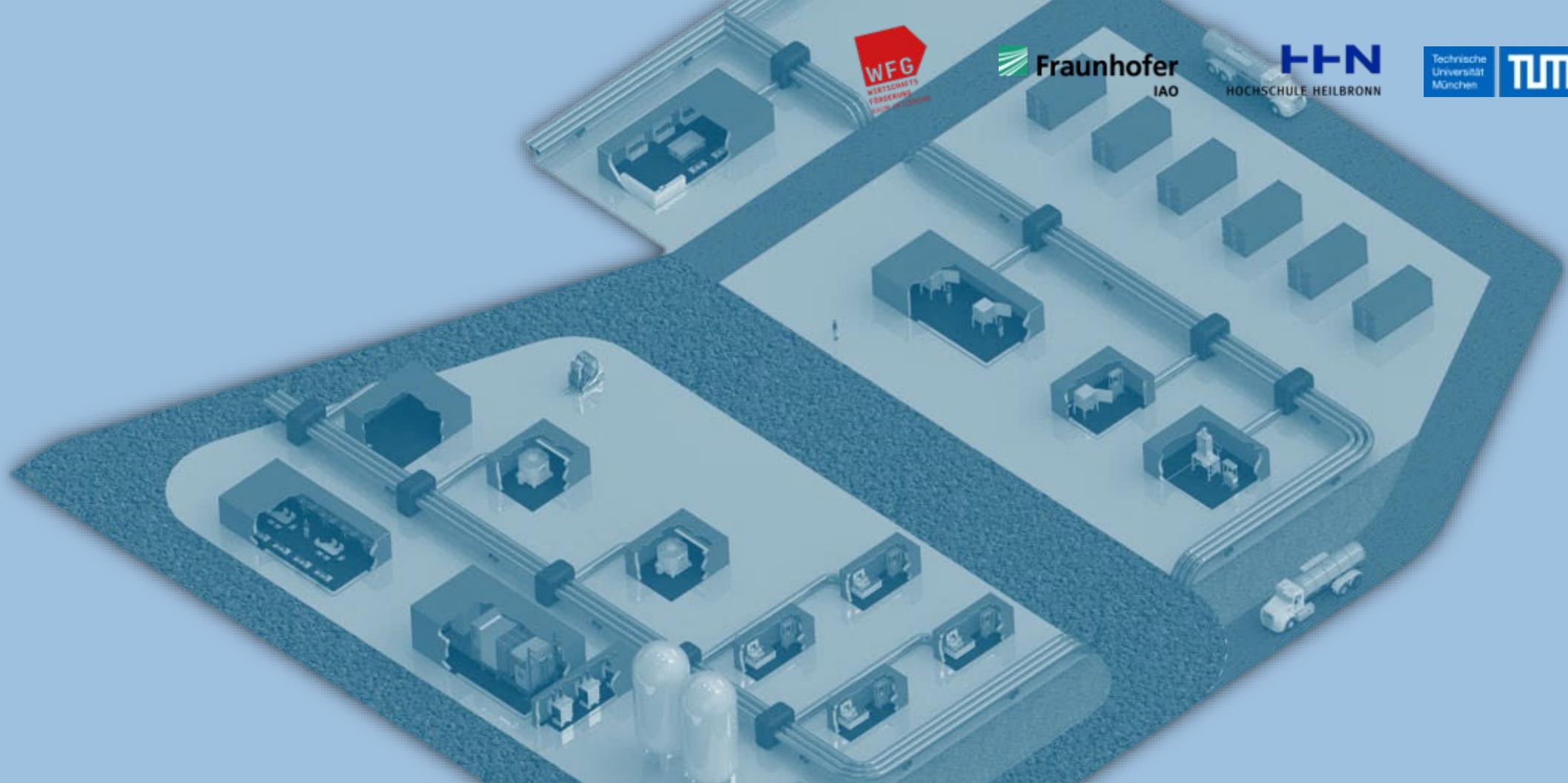


Figure 5: simulation of mobile applications, bunkering of a ship (left) and truck fuelling and defuelling of stationary tank (right)



LEUCHTTURMPROJEKT HYDROGENIUM





- Aufbau eines Test-, Anwendungs- und Transferzentrums im industriellen Maßstab mit dem Ziel
 - der Entwicklung und Prüfung von Wasserstoffkomponenten und -systemen
 - Innovativer Lösungen von Systemen und Komponenten von der Ideenfindung bis zur Marktreife
- Begleitet von verschiedenen Studien und Tool-Entwicklungen von Partnern, wie z.B. eine Diffusionsstudie in der Region Heilbronn-Franken
- Schwerpunkte der Testinfrastruktur: hohe Massenströme und Flüssigwasserstoff



Realisierungsrahmen

Projektdauer: 05/2023 bis 12/2026

~12 Million € davon 60% gefördert durch:

EFRE & Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und
Wohnungsbau

Projektmanagement: Wirtschaftsförderung Heilbronn

Medienversorgung mit flüssigem und gasförmigem (grünem) Wasserstoff:

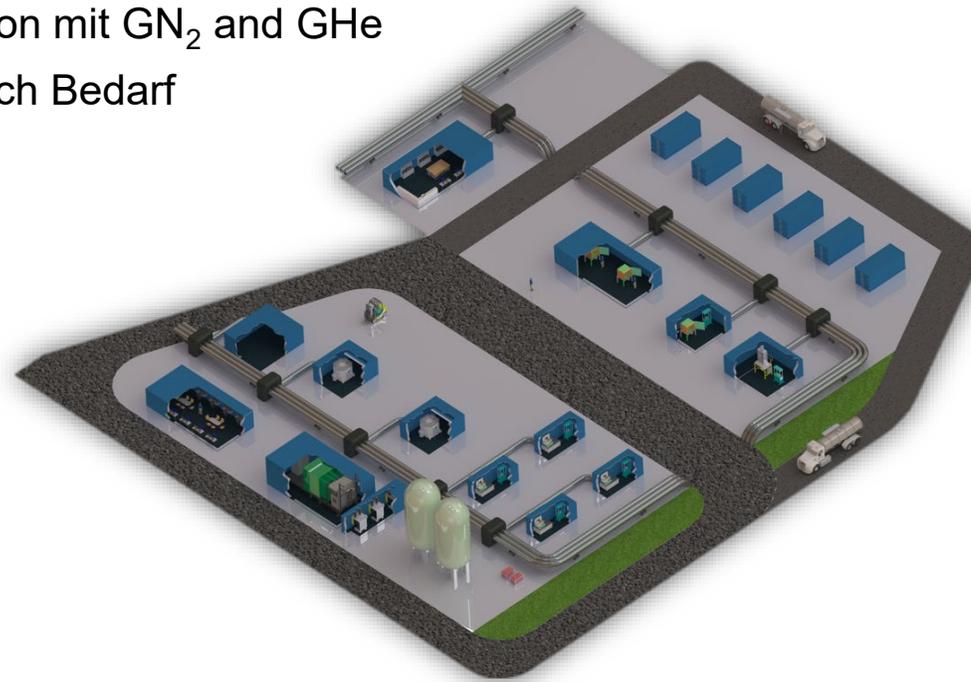
- Versorgung bis zu 4000 kg/h LH₂ und 150 kg/h GH₂ (jeweils im Peak)
- Maximaldruck von 16 bar bei LH₂ und 300 bar bei GH₂ (160 bar bei 150 kg/h)
- Zusätzliche Versorgung jeder Testposition mit GN₂ and GHe
- Versorgung mit Strom bis zu 400kW nach Bedarf

Services:

- Support in Projekten
- Support beim Aufbau und Betrieb
- Vorbereitungsfläche

H₂ Exzellenz Cluster:

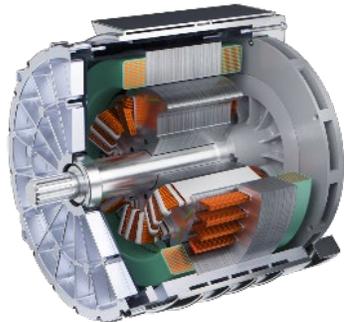
- Dauerläuferbetrieb möglich (24/7)
- Flexible Containerstellflächen an Testpositionen bis zu 300 m²
- Technologieoffen



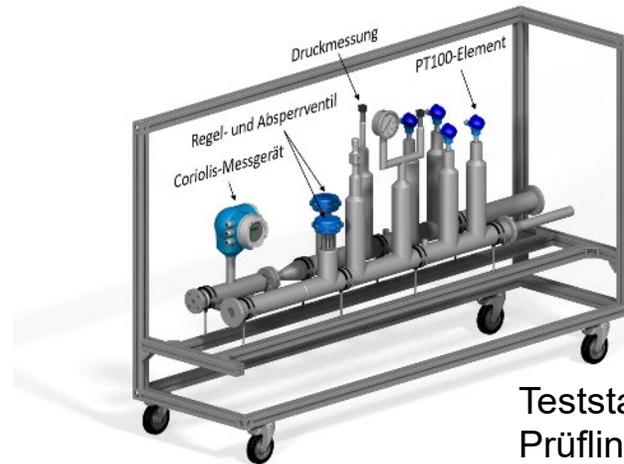
Tests von LH₂ Komponenten für eine H₂-Antrieb im Energy Drive Lab

LH₂-Prüflinge:

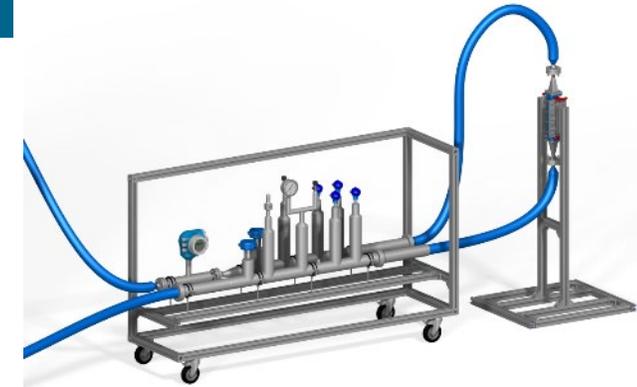
- Modulare Testinfrastruktur im Container erlaubt Versuche an verschiedenen Prüflingen
- 2 Prüflinge in Vorbereitung für LH₂-Versuche
- LH₂ wird als Wärmesenke genutzt
- LH₂ wird dabei verdampft und kann im Anschluss Verbrauchern (z.B. Brennstoffzelle) zugeführt werden



E-Motor

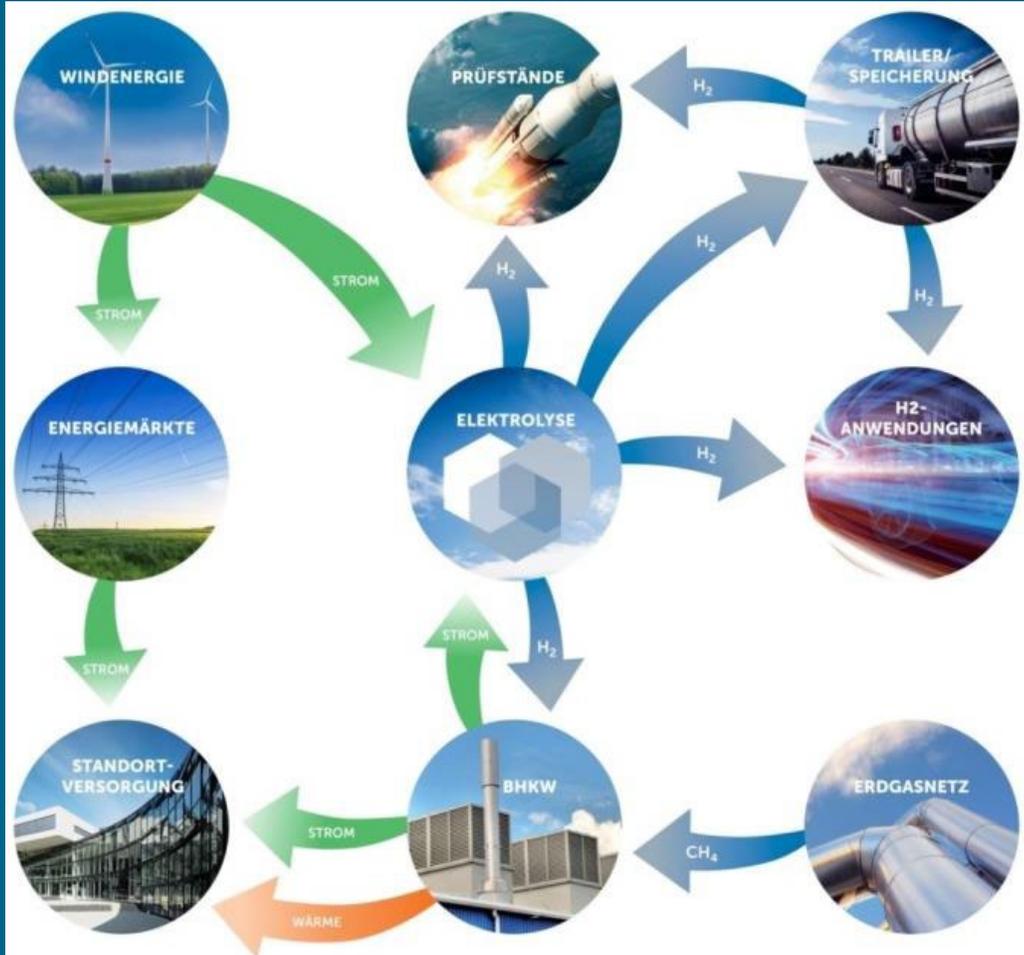


Teststandkonzept für Kryo-Prüflinge – Messwagen



Kryo- Messstrecke

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Kontakt

Fabian Jörg

Projektleiter Hydrogenium

Telefon: 06298 / 28 - 702

E-Mail: fabian.joerg@dlr.de

Dr.-Ing. Daniela Lindner

Abteilungsleiterin Angewandte Wasserstofftechnologien

Telefon: 06298 / 28 - 758

E-Mail: daniela.lindner@dlr.de