

Hydrogen Demonstrator and Development Environment (HyDDEn) Holistsiche Air Mobility Initiative Bayern (HAMI)

Motivation

Für zukünftige eVTOL Luftfahrzeuge mit hoher Reichweite sind Antriebskonzepte mit hohen Energiedichten kritisch. Solche Antriebe werden TUM, DLR und Elektra Solar daher im Projekt HyDDEn untersuchen.

Projektplan

In den folgenden Kernthemen sollen Modelle, Methoden und Erkenntnisse erarbeitet werden:

- Entwicklung einer **Demonstratordrohne** durch Umrüstung der Forschungsdrohne AREA von batterieelektrischer auf wasserstoff-hybride Energieversorgung
- Entwicklung eines **bauraumkonformen Tanks** für die Integration in den Demonstrator
- Modellierung von Wasserstoffarchitekturen und Entwicklung einer **Auslegungsumgebung** für deren Dimensionierung unter Berücksichtigung von Leistung, Masse und **Sicherheit**



Abb.: AREA-Forschungsdrohne, entwickelt von HT und DLR

Auslegungsumgebung (HT)

Wasserstoffenergieversorgungen für Luftfahrzeuge benötigen erheblich komplexere Systemarchitekturen als Batterien.

Relevante Komponenten sind u.a.:

- Brennstoffzelle
- Hybridbatterien für Lastspitzen
- Drucktanks mit Leitungen
- Leistungselektronik
- Luftversorgung und Kühlung

Um dieser Komplexität zu begegnen, wird eine Auslegungsumgebung für beliebige Wasserstoff-Energieversorgungsarchitekturen für eVTOLs entwickelt.

Sicherheit (HT)

Dabei wird von Anfang an die Sicherheit und Zulassbarkeit solcher Systeme über folgende Aspekte betrachtet:

- Analyse von aktuellen und zukünftigen Standards (z.B. SAE ARP4761)
- Generische Funktions- und Sicherheitsanalysen
- Recherche zum Ausfallverhalten der Komponenten
- Kombinierte Betrachtung des Zusammenhangs von Sicherheit und Systemmasse

Bauraumkonformer Wasserstofftank (LCC)

Es wird ein für die AREA bauraum-optimierter Tank entwickelt und gebaut. Damit sollen die Vorteile gegenüber zylindrischen Tanks gezeigt werden:

- Erhöhte Bauraumausnutzung führt zu höherem Volumen und größerer Reichweite
- Optimiertes Tankdesign kann Aerodynamik verbessern und damit Leistungsaufnahme verringern

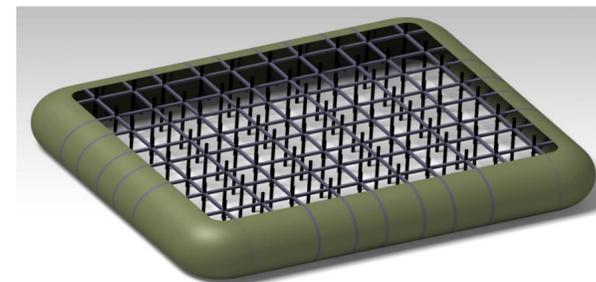


Abb.: Prototypenkonzept für bauraumkonforme Tanks [TUM-LCC, Polymers4Hydrogen]

Die Herausforderungen dabei sind:

- Aufnahme zusätzlicher Biegelasten
- Gleichzeitige Gewichtsminimierung für Luftfahrtanwendung

Es sind die folgenden Entwicklungsschritte geplant:

- Konzeptentwicklung & Bewertung
- Design & Vorauslegung
- Detailauslegung und Berechnung
- Fertigung von Prototypen
- Validierung mit Bersttest, Integration & Ground Test

Demonstratordrohne (HT, DLR, Elektra Solar)

Die von HT und DLR gemeinsam entwickelte Forschungsdrohne AREA wird in HyDDEn von der bisher verbauten Batterieenergieversorgung auf ein wasserstoff-hybrides System umgerüstet. Dieses besteht aus:

- Brennstoffzelle mit 4,8 kW Leistung
- Hybridbatterien für Leistungsspitzen
- Drucktanks

Die angepeilte Flugdauer > 1h mit einer Nutzlast von 5 kg. Das Fluggerät wird ein geschätztes Abfluggewicht < 60 kg haben.

Kontakt Tank:

Christian Jäger, M.Sc.
christian.jaeger@tum.de



Kontakt Safety:

Colin Bosch, M.Sc.
colin.bosch@tum.de



Kontakt Performance & Auslegung:

Victor Zappek, M.Sc.
victor.zappek@tum.de



Gefördert durch:



Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

Unterstützt durch:

