

Meilenstein auf dem Weg zur kommerziellen Nutzung von brennstoffzellengetriebenen Drohnen



Challenge

Sichere und verlässliche Nutzung von Drohnen mit nachhaltiger Antriebstechnik für kommerzielle Zwecke.



LEVITUM - Studentische Gruppe der TU München

LEVITUM ist ein Team von mehr als 35 Master- und Bachelorstudenten an der TU München. Diverse Fakultäten arbeiten hier Hand in Hand an einem Projekt zur Revolutionierung von eVTOL Drohnen. Ziel des Forschungsprojekts ist es eine Drohne für den kommerziellen Einsatz im Transportwesen auf Basis eines Wasserstoff-Sauerstoff-Brennstoffzellenantriebs zu entwickeln.



Lösung

eVTOL¹-Drohne „Mercurius 1“ mit integriertem 9 l-Tank für Wasserstoff als Energiequelle und Brennstoffzelle zur stabilen Energieerzeugung; Drohnengewicht < 25 kg

¹⁾ eVTOL = electric Vertical Take Off and Landing aircraft

Der Einsatz von Wasserstoff zur Energieerzeugung erfordert hierbei den Einsatz von sicheren und verlässlichen Fluidsystemtechnik-Komponenten. An dieser Stelle kommt Swagelok München als langjähriger Partner der Technischen Universität München ins Spiel. Mit einer Baugruppe, bestehend aus Wasserstoffzuführung, Druckregulierung und entsprechender Ventiltechnik kann den Erfordernissen in jeglicher Hinsicht Rechnung getragen werden.



Ergebnis

Die entwickelte Drohne verfügt über eine Reichweite von 300 km ohne Betankung und kann bei optimierter Ausdauer Geschwindigkeit Flugzeiten von über 5 Stunden erreichen. Auf dieser Basis können Lasten bis zu einem Gewicht von 2,5 kg transportiert werden. Das Fluggerät ist durch den wasserstoffbasierten Antrieb sehr energieeffizient, nachhaltig, sicher und kostengünstig.

Durch Einsatz eines Ganzmetallschlauchs für die Wasserstoffzuleitung und einem Absperrventil mit einer Packung aus PEEK kann der Wasserstoff-Permeation grundsätzlich entgegengewirkt werden und damit ein sicheres Umfeld ohne Bildung einer EX-Zone im Umfeld der Wasserstoffbevorratung und -zuleitung geschaffen werden.

Ein zweistufiger Druckregler mit vorgeschaltetem Filter zur Vermeidung eines Creep-Effekts, sorgt für verlässlichen Druckausgleich bei Druckschwankungen im System. Dadurch werden konstante Systembedingung im Test geschaffen. Gleichzeitig wird die Brennstoffzelle geschont und ebenfalls ein sicherheitstechnisch optimiertes Arbeitsumfeld geschaffen. Um die Brennstoffzelle zusätzlich zu schützen verfügt das System über ein Überströmventil, das einen etwaigen Funktionsausfall des Druckminderers abfangen würde.

Vor Auslieferung wurde die Baugruppe durch Swagelok München einer Helium-Leckprüfung unterzogen, um sicherzustellen, dass die Anforderungen an die Dichtigkeit für das wasserstoffführende System erfüllt werden.

Die ersten erfolgreichen Tests im März 2023 bestätigen den wegweisenden Charakter dieses Projekts und können als absoluter Meilenstein in der kommerziellen Drohnennutzung mit nachhaltiger Antriebstechnik bezeichnet werden.

