

Dual Fuel H2 Engine

Wasserstoff-Kerosin Dual-Fuel-Motor zur Absenkung des Schadstoff- und CO₂-Ausstosses in der allgemeinen Luftfahrt

Programm / Ausschreibung	TAKE OFF, TAKEOFF Ausschreibung 2021 (KP)	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.01.2022	Projektende	31.12.2024
Zeitraum	2022 - 2024	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	Dual-Fuel-Motor, Wasserstoff		

Projektbeschreibung

Um dem Klimawandel entgegenzuwirken, ist eine Defossilisierung (also weg von fossilen Energien) des Energie- und Verkehrssektors von zentraler Bedeutung. Strom als Energieträger ist aus Sicht der schwierigen Speicherfähigkeit von großen Energiemengen (geringe Energiedichte) für die Luftfahrt nur sehr begrenzt zielführend. Dem gegenüber besitzt ein chemischer Energiespeicher auf regenerativer Basis wie regenerativ hergestellter Wasserstoff H₂ enorme Vorteile in Hinblick auf hohe Energiedichte, damit sehr gute Speicherbarkeit am Flughafen als auch im Flugzeug selbst und beim Transport und ist auch aus motorischer Sicht sehr interessant: guter Wirkungsgrad; kaum Schadstoffe.

Dabei ist die Energieumsetzung in einem Verbrennungsmotor sehr attraktiv, da die Anforderungen an die Reinheit des Wasserstoffs wesentlich geringer sind im Vergleich zum Einsatz in einer Brennstoffzelle. Auch bezüglich Kühlung, Servicefreundlichkeit, Entwicklungsstand der Mechanik und Lebensdauer besitzt der Verbrennungsmotor deutliche Vorteile. USP ist jedoch die Auslegung des Motors auf Dual-Fuel-Fähigkeit (Wasserstoff und Kerosin) und somit ein bestmöglicher Redundanzbetrieb bei Ausfall eines Kraftstoffsystems sowie volle Betriebsfähigkeit des Flugzeuges bei Versorgungsschwierigkeiten für Wasserstoff an verschiedenen Flughäfen in der Anfangszeit. Dies erleichtert die Einführung eines neuen Kraftstoffes und steigert die Attraktivität des neuen Antriebssystems sowie die Wettbewerbsfähigkeit des Herstellers durch die universelle Anwendbarkeit auf Grund des flexiblen Betriebs mit verschiedenen Kraftstoffen.

Im Rahmen dieses Antrages wird daher die Entwicklung eines Dual-Fuel (Wasserstoff und Kerosin) fähigen Verbrennungsmotors für die Anwendung im Segment der allgemeinen Luftfahrt (Kleinflugzeuge) eingereicht.

Der Motor soll dabei im Wasserstoffbetrieb ähnliche Performancewerte wie der Basismotor im Kerosinbetrieb aufweisen bei gleichzeitig einer signifikanten Reduktion der Schadstoffe sowie des klimaschädlichen CO₂-Ausstosses. Des Weiteren soll eine betriebsstörungsfreie Umstellung der Kraftstoffe im Betrieb möglich sein, um allen Sicherheitsanforderungen gerecht zu werden. Im Rahmen des Projektes wird ein funktionsfähiger Dual-Fuel Motor aufgebaut und detailliert optimiert, ebenso liefert er Daten für eine fundierte thermodynamische Simulationsrechnung und Optimierung.

Abstract

In order to counteract climate change, a defossilization of the energy and transport sector is of central importance. From the point of view of the difficult storage capacity of large amounts of energy, electricity as an energy carrier is only useful to a limited extent for aviation (low energy density of batteries). On the other hand, a chemical energy store on a regenerative

basis, such as regeneratively produced hydrogen H₂, has enormous advantages in terms of high energy density, thus very good storage capacity at the airport as well as in the aircraft itself and during transport and is also very interesting from an engine point of view: good efficiency; hardly any pollutants.

The energy conversion in an internal combustion engine is very attractive, since the requirements for the purity of the hydrogen are significantly lower compared to the use in a fuel cell. The combustion engine also has clear advantages in terms of cooling, service friendliness and the level of development of the mechanics and service life. The USP, however, is the design of the engine for dual fuel capability (hydrogen and kerosene) and thus the best possible redundancy operation in the event of failure of a fuel system and full operational capability of the aircraft in the event of supply difficulties for hydrogen at various airports in the early days. This facilitates the introduction of a new fuel and increases the attractiveness of the new drive system as well as the competitiveness of the manufacturer through the universal applicability due to the flexible operation with different fuels.

In this application, the development of a dual fuel (hydrogen and kerosene) capable internal combustion engine for use in the general aviation segment (small aircraft) is submitted.

The engine should have similar performance values in hydrogen operation as the basic engine in kerosene operation with a significant reduction in pollutants and climate-damaging CO₂ emissions. In addition, it should be possible to switch the fuels during operation without any disruptions in order to meet all safety requirements. As part of the project, a functional dual-fuel engine will be built and optimized in detail, and it will also provide data for a well-founded thermodynamic simulation calculation and optimization.

Projektkoordinator

- Technische Universität Wien Institut für Fahrzeugantriebe und Automobiltechnik

Projektpartner

- Austro Engine GmbH