IonAs 2

Ionenwind-Antriebssystem für Fluggeräte, Teil 2

Programm / Ausschreibung	TAKE OFF, TAKEOFF Ausschreibung 2020	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.10.2021	**Projektende**	30.09.2022
Zeitraum	2021 - 2022	**Projektlaufzeit**	12 Monate
Keywords	Ionenwind-Antrieb, Ionenströme, Aerodynamik, Leichtbauweise, Additive Fertigung, VTOL UAV		

Projektbeschreibung

Der weltweit stark wachsende Luftfahrtsektor steht mehreren globalen Trends gegenüber, die sich in nationalen Strategien mit Chancen und Potentialen für künftige Entwicklungen abbilden. Wesentliche Faktoren dabei sind die Zunahme des Luftverkehrs, der Drang nach Unabhängigkeit vom Erdöl und das steigende Umweltbewusstsein in Form von klar definierten Klimaschutzzielen zur Reduktion des CO2-Ausstoßes, wobei die Luftfahrt laut der Internationalen Energieagentur derzeit weltweit 2,7 % des von Menschen erzeugten CO2-Ausstoßes verursacht. Die auf Öl basierenden Treibstoffkosten stellen mittlerweile einen Anteil von rund 50 % an den Betriebskosten von Großraumflugzeugen dar und sind laut Langzeitprognosen weiter steigend. Das ansteigende Umweltbewusstsein führt international zu strengen politischen Auflagen und verschärften Regularien für den Betrieb von Flugzeugen, wobei derzeit eine Steigerung der Treibstoffeffizienz um 1,5 %/Jahr, ein kohlenstoffneutrales Verkehrswachstum ab 2020 und eine Reduktion der Schadstoffemissionen um 50 % bis 2050 im Vordergrund stehen. Die Lösung der genannten Herausforderungen wird nicht nur in der Anwendung von Bio-Treibstoffen und effizienteren Flugzeugen liegen, sondern muss mit entsprechenden Innovationen im Bereich der elektrisch angetriebenen Flugzeuge (E-Flugzeuge) ergänzt werden. Die notwendigen Fortschritte auf dem Weg zum grünen Fliegen sind bei E-Flugzeugen im Bereich der Batterien und E-Flugzeugmotoren bereits deutlich sichtbar. Dem im Sondierungsprojekt „IonAs 2“ adressierten Ionenwind-Antrieb kommt in diesem Zusammenhang eine vielversprechende Bedeutung zu, da es sich um einen emissionsfreien (keine Schadstoff- und Lärmemissionen) und ohne bewegliche Teile auskommenden Antrieb für Fluggeräte handelt, der zudem mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen betrieben werden kann.

Die Ziele und Innovationen des Projekts „IonAs 2“ liegen in mehreren Themenbereichen. Der umweltfreundliche und innovative Ionenwind-Antrieb soll als 3D-Anwendung für Fluggeräte analysiert und experimentell untersucht werden. Dabei soll eine optimale multistufige Elektrodenkonfiguration simulationsunterstützt identifiziert werden. Hinsichtlich der Fertigung einer aerodynamisch geformten Kollektorelektrode als mechanisch tragendes Element der Fluggerätezelle ist das Ziel die Entwicklung einer Struktur, die eine ausreichend hohe Festigkeit bei möglichst geringem Gewicht aufweist. Der hohen Komplexität einer solchen Struktur wird durch die Methodik der additiven Fertigung vorteilhaft begegnet. Anhand der Projektergebnisse soll die Sinnhaftigkeit einer Entwicklung eines Fluggerätes mit Ionenwind-Antrieb am Beispiel eines VTOL UAV ausgelotet werden.

Die industriellen Kooperationspartner eines zukünftigen F&E&I-Projekts für die Entwicklung eines umweltfreundlichen Fluggeräts mit einem Ionenwind-Antrieb werden aus den Sondierungsergebnissen und der im Projekt erstellten Roadmap eindeutige Rückschlüsse ziehen können. Im Fall von positiven Sondierungsergebnissen können in einem ersten Schritt insbesondere die österreichischen UAV-Hersteller, Anbieter von Testinfrastrukturen und neue Start-Ups die Projektergebnisse von „IonAs 2“ direkt oder indirekt verwerten und daraus einen technischen und wirtschaftlichen Vorteil gegenüber den internationalen Marktbegleitern generieren.

Abstract

The fast-growing aviation sector worldwide is facing several global trends, which are reflected in national strategies with chances and potentials for future developments. Key factors here are the increase in air traffic, the urge for independence from oil and the growing environmental awareness in the form of clearly defined climate protection goals for reducing CO2 emissions. According to the International Energy Agency, aviation currently accounts for 2.7% of man-made CO2 emissions worldwide. Oil-based fuel costs now account for around 50% of the operating costs of wide-body aircraft and are expected to continue to rise in the long term. Increasing environmental awareness is leading to strict international political requirements and stricter regulations for the operation of aircraft, with the current focus on increasing fuel efficiency by 1.5 %/year, carbon-neutral traffic growth from 2020 and a 50 % reduction in pollutant emissions by 2050. The solution to these challenges will not only lie in the use of bio-fuels and more efficient aircraft, but must be complemented by correspon¬ding innovations in the field of electrically powered aircraft (E-aircraft). The necessary progress on the way to green flying is already clearly visible in the field of E-aircraft in the field of batteries and E-aircraft engines. In this context, the ionic wind propulsion addressed in the „IonAs 2“ exploratory project has a promising significance, since it is an emission-free (no pollutant or noise emissions) and without moving parts drive for aircraft, which can also be operated with electricity from renewable energy sources.
The goals and innovations of the „IonAs 2“ project lie in several thematic fields. The eco-friendly and innovative ionic wind propulsion is to be analysed and experimentally investigated as an 3D application for aircraft. The aim is to identify an optimal multistage electrode configuration with the aid of simulation. With regard to the production of an aerodynamically optimized collector electrode as the mechanical supporting element of the airframe, the aim is to develop a structure that combines sufficient strength with minimum weight. The high complexity of such a structure is to be countered advantageously by the methodology of additive manufacturing. Based on the results of the project, the sense of purpose of developing an aircraft with ion wind propulsion will be explored using the example of a VTOL UAV.
The cooperation partners in a future R&D&I project for the development of an environmentally friendly aircraft with an ion wind propulsion system will be able to draw clear conclusions from the exploratory results and the roadmap drawn up in the project. In the event of positive exploratory results, Austrian UAV manufacturers, providers of test infrastructures and new start-ups will be able to directly or indirectly exploit the project results of „IonAs 2“ and generate a technical and economic advantage over international market players.

Projektkoordinator

- Technische Universität Graz Institut für Hochspannungstechnik und Systemmanagement

Projektpartner

- FH JOANNEUM Gesellschaft mbH
- Technische Universität Graz Institut für Elektrische Messtechnik und Sensorik (EMS)

- Technische Universität Graz Institut für Strömungslehre und Wärmeübertragung
- Technische Universität Graz Institut für Werkstoffkunde, Fügetechnik und Umformtechnik (IMAT)