IonAs

Ionenwind-Antriebssystem für Flugobjekte

Programm / Ausschreibung	TAKE OFF, TAKEOFF Ausschreibung 2019	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.10.2020	**Projektende**	30.09.2021
Zeitraum	2020 - 2021	**Projektlaufzeit**	12 Monate
Keywords	Ionenwind-Antrieb, Leichtbauweise, Additive Fertigung, VTOL-UAV		

Projektbeschreibung

Der weltweit stark wachsende Luftfahrtsektor steht mehreren globalen Trends gegen-über, die sich in nationalen Strategien mit Chancen und Potentialen für künftige Ent-wicklungen ab¬bilden. Wesentliche Faktoren dabei sind die Zunahme des Luftver¬kehrs, der Drang nach Unab¬hängig¬keit vom Erdöl und das steigende Umwelt¬bewusst¬sein in Form von klar definier¬ten Klimaschutzzielen zur Reduktion des CO2-Ausstoßes, wobei die Luftfahrt laut der Internationalen Energieagentur derzeit weltweit 2,7 % des von Menschen erzeugten CO2-Ausstoßes ver¬ursacht. Die auf Öl basieren¬den Treib¬stoff-kosten stellen mittler¬weile einen Anteil von rund 50 % an den Betriebs¬kosten von Großraum¬flug¬zeugen dar und sind laut Langzeitprognosen weiter steigend. Das ansteigende Umwelt¬bewusstsein führt international zu strengen politi¬schen Auflagen und verschärften Regularien für den Betrieb von Flugzeugen, wobei derzeit eine Steigerung der Treibstoffeffizienz um 1,5 %/a, ein kohlenstoffneutrales Verkehrs-wachs¬tum ab 2020 und eine Reduktion der Schadstoffemissionen um 50 % bis 2050 im Vordergrund stehen. Die Lösung der genannten Herausforderungen wird nicht nur in der An¬wend¬ung von Bio-Treibstoffen und effizienteren Flugzeugen liegen, sondern muss mit entsprechen¬den Innovationen im Bereich der elektrisch angetriebenen Flugzeuge (E-Flugzeuge) ergänzt werden. Die notwendigen Fort¬schritte auf dem Weg zum grünen Fliegen sind bei E-Flug¬zeugen im Bereich der Batte¬rien und E-Flug¬zeug-motoren bereits deutlich sicht¬bar. Dem im Sondierungsprojekt IonAs adressierten Ionenwind-Antrieb kommt in diesem Zusam¬men¬hang eine vielversprechende Be-deutung zu, da es sich um einen emissions¬freien (keine Schadstoff- und Lärm¬emis¬sio-nen) und ohne bewegliche Teile auskom¬men¬den Antrieb für Fluggeräte handelt, der zudem mit Strom aus erneuerbaren Ener¬gie¬quellen be¬trieben werden kann.
Die Ziele und Innovationen des Projekts IonAs liegen in mehreren Themenberei¬chen. Der innovative Ionenwind-Antrieb soll als Anwendung für Fluggeräte analysiert und experimentell untersucht werden. Dazu sollen die grundlegenden theoretischen Aspekte der Schuberzeugung durch Koronaentladungen und die Herausforderungen der praktischen Umsetzung anhand von experimentellen Untersuchungen identifiziert werden. Hinsichtlich der Fertigung der Kollektorelektrode als mechanisch tragendes Element der Fluggerätezelle ist das Ziel die Entwicklung einer Struktur, die eine ausreichend hohe Festig¬keit bei möglichst geringem Gewicht aufweist. Der hohen Kom¬plexität einer solchen Struktur soll durch die Methodik der additiven Fertigung vor¬teil¬haft begegnet werden. Anhand der Projektergebnisse soll die Sinnhaftigkeit einer Ent¬wick¬lung eines Fluggerätes mit Ionenwind-Antrieb am Beispiel eines VTOL UAV aus¬ge¬lotet werden.

Die industriellen Kooperationspartner eines zukünfti¬gen F&E&I-Projekts für die Ent-wicklung 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 insbe¬son¬dere die öster¬reichischen UAV-Hersteller, Anbieter von Testinfra¬strukturen und neue Start-Ups die Projektergebnisse von IonAs direkt oder indirekt verwerten und daraus einen technischen und wirt¬schaft¬lichen Vorteil gegenüber den internationalen Marktbe¬gleitern 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 environ¬mental 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 %/a, 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 corresponding 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 ion wind propulsion addressed in the IonAs 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 project lie in several thematic fields. The innovative ion wind propulsion is to be analysed and experimentally investigated as an application for aircraft. For this purpose, the fundamental theoretical aspects of thrust generation by corona discharges and the challenges of practical implemen¬tation will be identified by means of experimental investigations. With regard to the production of the 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 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 Werkstoffkunde, Fügetechnik und Umformtechnik (IMAT)