

New Space Drive

Technology development for New Space cost efficient high performance drive

Programm / Ausschreibung	FinVn 22/23, Weltraum, ASAP Ausschreibung 2022	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.06.2023	Projektende	30.04.2025
Zeitraum	2023 - 2025	Projektlaufzeit	23 Monate
Keywords	New Space, ceramics, cost efficiency, cryo, 3D printing		

Projektbeschreibung

Ausgangssituation, Probleme und Motivation

Die Raumfahrtindustrie steht zunehmend unter Kostendruck. Satelliten mit vergleichbarer Leistung sollen zu geringeren Kosten, oder leistungstärkere Satelliten zu gleichen Kosten gebaut werden. Mechanismen und Antriebseinheiten als Teil dieser sind ein wesentlicher Kostentreiber von Satelliten, wobei der Kostendruck direkt an die Hersteller von Mechanismen weitergegeben wird. In diesem Projekt soll eine deutliche Kostenreduzierung dieser Antriebseinheiten durch einen New-Space-Ansatz erzielt werden. Dabei wird eine Kostenreduktion von 66 % bei Space Drives und eine Verkürzung der Lieferzeiten auf weniger als 3 Monate angestrebt. Die Antriebseinheiten sind nicht mehr als „Long Lead Items“ zu betrachten und müssen nicht vorbestellt werden. Damit wird ein standardisiertes Einkaufsverfahren ermöglicht, und die Antriebseinheiten müssen erst zu einem späteren Zeitpunkt in Entwicklungsprojekten finalisiert werden.

Ziele und Innovationsgehalt:

Das primäre, große Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung einer New Space Antriebseinheit für den Raumfahrtsektor, die aufgrund ihres universellen Ansatzes für viele Einsätze geeignet ist. Die Anwendungen sind breit gefächert und umfassen operative Funktionen wie das Entfalten von Auslegern, Schutzschilden und Solarsegel, das präzise Ausrichten von Triebwerken und Antennen, die Neufokussierung optischer Instrumente und noch viele weitere. Der Betrieb soll unter den unwirtschaftlichen Bedingungen auf Erd-Umlaufbahnen wie GEO, LEO und MEO, sowie im tiefen Weltall möglich sein. Um alle gesteckten Anforderungen realisieren zu können, muss ein innovativer Ansatz gewählt werden. Dieser basiert auf neuen Design- und Produktionsmethoden und kombiniert 3D-Druck von Hochleistungskeramiken, Verwendung neuer Materialpaarungen für trockengeschmierte Verzahnungen, eine für die Materialpaarung ausgeklügelte Anpassung von Verzahnungstopologien, Nutzung von aufbereiteten Industriekugellagern zur Realisierung isotherm gelagerter Wellen und der Neuentwurf eines für diesen Antriebsstrang angepassten Hybridmotors mit reduzierter Schrittweite. Die Herausforderungen liegen in jeder einzelnen der eben beschriebenen anspruchsvollen Aufgaben.

Angestrebte Ergebnisse und Erkenntnisse:

Dieses Projekt beabsichtigt mit entsprechendem Entwicklungsaufwand und Know-how bestehende Hürden in der Raumfahrtantriebstechnik abzubauen. Grundsätzlich ist der Markt bereit, diese Innovationen anzunehmen und zu nutzen.

Die Integration neuer Technologien wie lithografischer 3D-Druck erlaubt es, präzise Keramikbauteile einfach und in großen Mengen kostengünstig herzustellen. Damit führt dieses Projekt mit dem verdichteten Wissen der Akteure zu einem Mehrwert für alle Konsortialpartner. Mit der zukünftigen Schaffung dieses Produkts wird der österreichische Markt für Raumfahrtzulieferer gestärkt, und neue Arbeitsplätze werden geschaffen, um eine effiziente Produktion dieser Komponenten zu gewährleisten.

Abstract

Initial situation, problems and motivation:

Space industry is under increasing cost pressure. Satellites with comparable performance are to be built at lower cost, or more powerful satellites are to be built at equal cost. These goals can only be achieved by reducing the cost of satellite equipment. Mechanisms are a significant cost driver of satellites, and the cost pressure is passed on to the mechanism manufacturers. They, in turn, are under pressure to leverage any tangible cost reduction potential. Drive units are one major cost component in mechanism production. For these, a significant reduction in cost through a new-space approach is to be investigated in the proposed project.

A 66% cost reduction in space drives and a reduction in delivery times from the current typical 10 months to less than 3 months are targeted. The drive units have no longer to be considered as "long lead items" and do not need to be ordered in advance. They can follow standardized purchasing procedures and can be specified later in development projects.

Goals and innovation:

The primary, major goal of this project is the development of a drive unit for the space sector, which can be used for many applications based on its universal approach. The areas of application are wide and include operations like deployment of booms, radiators and solar arrays, pointing tasks for thrusters and antennas, refocussing of optical instruments and many others, thus being able to operate in GEO, LEO, MEO and deep space environmental conditions.

To meet all these requirements within the constraint of a limited financial cost frame, an innovative approach shall be realized. This approach is based on new design and production methods, and combines 3D printing of high performance ceramics, use of new material pairings for dry lubricated gearing, sophisticated adaption of gearing topologies, use of affordable isothermal bearing technology incorporating refurbished industrial ball bearings, and the design of an adapted hybride motor at reduced step sizes. The challenges lie within each of the ambitious described tasks.

Desired results and findings:

This project aims to break down existing hurdles in space drive technology. In principle, the market is ready to accept and use these innovations. However, it also takes development effort and development know-how to leave the existing paths and overcome it with technological innovations. The integration of new technologies such as lithographic 3D-printing, the possibility of manufacturing complicated ceramic components with sufficient precision, easily and in large quantities at low cost, with the condensed knowledge of the players leads to added value that affects the consortium partners involved. The expertise increases, and new technological territory is broken. With the creation of the product, the Austrian market for space suppliers will be strengthened, new jobs will be created in order to ensure lean production of these components.

Projektkoordinator

- IIES - Inspired Innovation Engineering Services e.U.

Projektpartner

- Aerospace & Advanced Composites GmbH
- Dr. Christian Neugebauer
- RHP-Technology GmbH