

## sustaiNDT

KI Super-Resolution & Fast-Inspection NDT Upgrades als Begleitung von nachhaltigen Fertigungs- und Reparaturprozessen.

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Produktionstechnologien, Produktionstechnologien, Schlüsseltechnologien für nachhaltige Produktion Ausschreibung 2023	<b>Status</b>	laufend
<b>Projektstart</b>	01.05.2024	<b>Projektende</b>	30.04.2027
<b>Zeitraum</b>	2024 - 2027	<b>Projektlaufzeit</b>	36 Monate
<b>Keywords</b>	künstlichen Intelligenz; 3D Computertomografie; zerstörungsfreie Prüfung; Produktion; Reparatur		

### Projektbeschreibung

So wie alle produzierenden Industriesparten steht sich insbesondere die Luftfahrtindustrie einer der größten Herausforderungen gegenüber: der Reduzierung von Emissionen bei gleichzeitiger Erhöhung des Recyclinganteils und Gewährleistung von Produktqualität und Sicherheit. In diesem Kontext spielt die zerstörungsfreie Prüfung (ZfP) eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung von Leichtbaukonzepten und der Verwendung nachhaltiger Materialien. Traditionelle Inspektionsmethoden wie visuelle Prüfung oder Ultraschallprüfung sind zeitaufwändig und oft ungeeignet für komplexe Bauteile und neue Fertigungsprozesse.

Die Integration von künstlicher Intelligenz (KI) in die ZfP kann diesen Prozess beschleunigen und effizienter gestalten, insbesondere durch verbesserte Fehlererkennung und Detailerkennbarkeit. Durch die Kombination von KI und modernen ZfP-Methoden wie der Mikro-Computertomographie (CT) mit Super-Resolution-Technologie können hochwertige ZfP-Daten für Composite- und Hybridkomponenten sowie große Flugzeugbauteile erzeugt werden.

Das Hauptziel dieses Projekts ist die Weiterentwicklung und erhebliche Verbesserung von KI-basierten ZfP-Methoden, um schnellere und zuverlässigere Prüfungen sowie eine Qualitätssteigerung in der Produktion zu ermöglichen. Diese weiterentwickelten ZfP-Methoden sind entscheidend, um ihre Integration in zukünftige Produktionsprozesse, einschließlich der Verwendung von recycelten Kohlenstofffasern, zu ermöglichen. Dies fördert die Innovationsprozesse der beteiligten Partner und stärkt den Fokus auf neue Leichtbaukonzepte.

Im sustaiNDT-Projekt wird die Super-Resolution-Technologie mit KI-Ansätzen kombiniert, um hochaufgelöste CT-Bilder von großen Flugzeugkomponenten zu erhalten und detaillierte 3D-Mikrostrukturbilder zu generieren. Dadurch können selbst kleinste Schäden erkannt werden, was wertvolle Informationen für Reparaturen liefert, bevor sie zu größeren Schäden führen. Dieses Projekt führt einen innovativen KI-basierten Ansatz in der ZfP ein und unterstützt die Einführung von KI-Technologien in der Produktion sowie die Entwicklung von Reparaturkonzepten.

Die entwickelten Prüfverfahren in sustaiNDT sind sowohl für neue Produktionsprozesse als auch vor Ort einsetzbar und sparen somit Zeit und Kosten, während sie die Produktqualität und Sicherheit erheblich steigern. Die Kombination von KI und

Super-Resolution ermöglicht die hochaufgelöste Erkennung von Defekten, einschließlich Rissen, Poren und Delaminationen. Früherkennung von Schäden ermöglicht eine sofortige Behebung, was die Wartungskosten reduziert und die Lebensdauer der Produkte verlängern kann.

Das multidisziplinäre Konzept von sustaiNDT stärkt die Position Österreichs als kompetenter Partner in der Luftfahrt-, Leichtbau- und Technologiesektoren und trägt zur europäischen Luftfahrtaktivität bei. Die erzielten Ergebnisse können auch auf andere Branchen übertragen werden, die zerstörungsfreie Prüfung benötigen. Durch die Ergebnisse, die in sustaiNDT erzielt werden, kann der Übergang zu umweltfreundlichen, besser recycelbaren Materialien beschleunigt und die Lebensdauer bzw. Einsatzzeiten einzelner Komponenten signifikant verlängert werden.

## **Abstract**

Like all manufacturing sectors, the aviation industry, in particular, is facing one of its greatest challenges: reducing emissions while simultaneously increasing recycling rates and ensuring product quality and safety. In this context, non-destructive testing (NDT) plays a crucial role in the development of lightweight concepts and the use of sustainable materials. Traditional inspection methods such as visual inspection or ultrasound testing are time-consuming and often unsuitable for complex components and new manufacturing processes.

The integration of artificial intelligence (AI) into NDT can expedite and streamline this process, particularly through improved error detection and detail recognition. By combining AI with modern NDT methods such as micro-computed tomography (CT) with Super-Resolution technology, high-quality NDT data can be generated for composite and hybrid components as well as large aircraft parts.

The main goal of this project is to advance and significantly improve AI-based NDT methods to enable faster and more reliable inspections and enhance production quality. These advanced NDT methods are crucial for their integration into future production processes, including the use of recycled carbon fibers, thereby promoting the innovation processes of the involved partners and strengthening the focus on new lightweight concepts.

In the sustaiNDT project, Super-Resolution technology is combined with AI approaches to obtain high-resolution CT images of large aircraft components and generate detailed 3D microstructure images. This allows even the smallest damages to be detected, providing valuable information for repairs before they lead to more significant issues. This project introduces an innovative AI-based approach in NDT and supports the adoption of AI technologies in production as well as the development of repair concepts.

The developed testing procedures in sustaiNDT can be used both for new production processes and on-site, saving time and costs while significantly enhancing product quality and safety. The combination of AI and Super-Resolution enables the high-resolution detection of defects, including cracks, pores, and delaminations. Early detection of damages allows for immediate repairs, reducing maintenance costs and extending the lifespan of products.

The multidisciplinary concept of sustaiNDT strengthens Austria's position as a competent partner in the aviation, lightweight, and technology sectors and contributes to European aviation activities. The results achieved in sustaiNDT can also be applied to other industries requiring non-destructive testing. Through the results obtained in sustaiNDT, the transition to environmentally friendly, more recyclable materials can be accelerated, significantly extending the lifespan and operational times of individual components.

## **Projektkoordinator**

- FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH

## **Projektpartner**

- voidsy gmbh
- RO-RA Aviation Systems GmbH
- Schiebel Elektronische Geräte GmbH
- FACC Operations GmbH