

FUSE-3D

Functional Materials and Surfaces for Smart 3D Engineering

Programm / Ausschreibung	KS 24/26, COIN Aufbau 2026 - FH, FH - Forschung für die Wirtschaft 2026	Status	laufend
Projektstart	01.01.2027	Projektende	31.12.2031
Zeitraum	2027 - 2031	Projektlaufzeit	60 Monate
Barwert der Projektförderung	€ 970.095		
Keywords	Metall-3D-Druck; Werkstoffe; Laserbearbeitung; Spritzguss; Simulation; konturnahe Kühlung		

Projektbeschreibung

In Österreich sind über 250 Unternehmen im Kunststoffspritzguss tätig und produzieren Waren mit einem jährlichen Marktvolumen von rund 3 Mrd. €. Steigende Anforderungen an Energieeffizienz, Ressourcenschonung und resiliente Wertschöpfung erfordern neue Fertigungstechnologien für leistungsfähige und wirtschaftliche Spritzgusswerkzeuge. Moderne Fertigungsverfahren wie Metall-3D-Druck (Additive Fertigung, AM) und Ultrakurzpuls-(UKP)-Laserbearbeitung ermöglichen innovative Werkzeugkonzepte mit konturnaher Kühlung und funktionalen Oberflächen zur Verbesserung der Entformbarkeit von Kunststoffbauteilen. Daraus ergibt sich auf Prozessebene eine realistische Produktivitätssteigerung von rund 30 %.

Insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) fehlt es häufig an Zugang zu moderner Infrastruktur, weshalb 82 % der Spritzgusswerkzeuge noch nicht 3D-gedruckt werden. Bezogen auf Österreich ergibt sich hier bei einer mittelfristigen Marktdurchdringung von 1-5 % ein jährliches Einspar- und Wertschöpfungspotenzial von etwa 9 bis 45 Mio. €.

Projekt FUSE-3D ermöglicht die Entwicklung eines neuartigen, verschleißbeständigen Maraging-Werkstoffs für 3D-gedruckte Spritzgusswerkzeuge. Dazu werden geeignete Pulvercharakteristika, 3D-Druck-Prozessparameter sowie eine innovative Wärmebehandlungsstrategie identifiziert. Parallel wird die bestehende UKP-Laserplattform der FHV von einer 2D- auf eine 3D-Bearbeitung erweitert. Dadurch wird erstmals die Funktionalisierung komplexer 3D-Freiformflächen ermöglicht. Durch Mikro- und Nanostrukturierung sowie gezielte Modifikation der Oberflächenchemie können definierte Zustände erzeugt werden, um Benetzungs-, Haftungs- und Entformungseigenschaften gezielt einzustellen.

Die entwickelten Technologien werden mit Industriepartnern unter realen Bedingungen in der Serienproduktion validiert. Die industrielle Verwertung erfolgt über Folgeprojekte und Technologietransfer. Ziel sind 30 % reduzierte Zykluszeiten und Entformkräfte sowie 20 % höhere Werkzeugstandzeiten gegenüber etablierten AM-Werkstoffen. Dadurch findet die österreichische Industrie einen Entwicklungspartner, der dabei unterstützt, Ausschussraten zu reduzieren, Stückkosten zu senken und energieeffizientere Produktionsprozesse zu realisieren, um die Wettbewerbsfähigkeit Österreichs trotz höherer Lohnkosten im internationalen Vergleich nachhaltig zu stärken.

FUSE-3D etabliert an der FHV eine in dieser Kombination seltene, integrierte FTI-Kompetenzplattform, die additive Fertigung

mit funktionaler Oberflächenmodifikation verbindet. Gleichzeitig etabliert das Projekt erstmalig eine enge Zusammenarbeit zwischen dem Forschungszentrum Mikrotechnik (FZ MT) und der Forschungsgruppe Smart Engineering Technologies (FG SET) der FHV in diesem Kontext. Die Kombination aus Simulation, Werkstoff- und Pulverentwicklung, additiver Fertigung verschleißbeständiger Werkzeugstähle sowie UKP-3D-Laser-Oberflächenfunktionalisierung erlaubt es Unternehmen, anwendungsspezifische Werkzeugkonzepte aus einer Hand zu realisieren und durch die hohe Bandbreite an verfügbaren Messinstrumenten der FHV direkt analytisch abzusichern. Damit adressiert FUSE-3D genau jene technologischen Engpässe, an denen klassische Dienstleister enden, und schafft einen klaren Wettbewerbsvorteil. Gleichzeitig entstehen neue Qualifizierungsangebote, Dissertationsstellen und industrienaher Folgeprojekte zur Stärkung des Produktionsstandorts Österreich.

Abstract

In Austria, more than 250 companies are active in plastic injection molding, generating an annual market volume of approximately €3 billion. Increasing demands for energy efficiency, resource conservation and resilient value chains require new manufacturing technologies for high-performance and cost-effective injection molding tools.

Advanced manufacturing technologies such as metal additive manufacturing (AM, metal-3D-printing) and ultrashort-pulse (USP) laser processing enable innovative tool concepts with conformal cooling and functional surfaces to improve the demolding behavior of plastic parts. This results in a realistic productivity increase of approximately 30%.

In particular, small and medium-sized enterprises (SMEs) often lack access to modern infrastructure, which is why 82% of injection molding tools are not yet produced using 3D-printing. For Austria, this represents an annual savings and value creation potential of approximately €9 to €45 million at a mid-term industrial uptake of 1-5 %.

The FUSE-3D project enables the development of a novel, wear-resistant Maraging-material for 3D-printed injection molding tools. Suitable powder characteristics, process parameters for additive manufacturing, and tailored thermal post-processing strategies will be identified and optimized. In parallel, the existing USP laser platform at FHV will be upgraded from 2D to 3D processing, enabling for the first time the functionalization of complex 3D-freeform surfaces. Through micro- and nanostructuring as well as targeted modification of surface chemistry, defined surface conditions can be created to tailor wetting, adhesion and demolding properties.

The developed technologies will be validated under real production conditions with industrial partners. Industrial exploitation will take place via follow-up projects and technology transfer. Target values include 30% reduction in cycle times and demolding forces, as well as 20% increase in tool lifetime compared to established AM materials. This enables Austrian industry to reduce scrap rates, lower unit costs, and implement more energy-efficient production processes, thereby strengthening international competitiveness despite higher labor costs.

FUSE-3D establishes at FHV a highly rare integrated RTI competency platform that combines additive manufacturing with functional surface modification. At the same time, the project establishes a close collaboration between the Research Center Microtechnology (FZ MT) and the research group Smart Engineering Technologies (FG SET) at FHV. The combination of simulation, material and powder development, additive manufacturing of wear-resistant tool steels, and USP 3D laser surface functionalization enables companies to realize application-specific tool concepts from a single source, supported by comprehensive characterization capabilities at FHV. FUSE-3D thus addresses key technological bottlenecks and provides a clear competitive advantage, while creating new qualification opportunities, doctoral positions, and industry-driven follow-up projects to strengthen Austria's manufacturing sector.

Projektpartner

- Fachhochschule Vorarlberg GmbH