

NanoCoat4Sustain

Sustainable durability by super-low friction, anti-wear nanocarbon coatings for bio-based, recyclable polymers

Programm / Ausschreibung	Produktion der Zukunft, 40. AS Produktion der Zukunft 2021 China CAS	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.01.2022	Projektende	31.12.2024
Zeitraum	2022 - 2024	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	Nanocarbon, Coating, Super-low friction, Bio-based, Recyclable, Polymer		

Projektbeschreibung

"Null"-Reibungs- und Verschleißoberflächen auf biobasierten technischen Polymeren für Anwendungen im Antriebsstrang sind einer der Schlüssel zur Steigerung der Energieeffizienz (Minimierung des CO₂-Fußabdrucks) und der Lebensdauer von Gleitlagern und Getrieben.

Einer der wenigen potenziellen Kandidaten mit minimalen Auswirkungen auf das Polymerrecycling für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft sind kohlenstoffbasierte Beschichtungen, von denen insbesondere Fulleren-ähnliche kristalline Kohlenstoff-Zwiebel-Strukturen in amorpher Matrix (FL-C:H) als Superschmiermittel im Makromaßstab und unter Umgebungsbedingungen Trockenreibungskoeffizienten bis 0,001 erreichen können, das „Lanzhou Institute of Chemical Physics“ der Chinesischen Akademie der Wissenschaften ist hier eine weltweit führende Forschungs- und Entwicklungseinrichtung.

Für die Abscheidung solcher Nanokohlenstoffe sind jedoch höhere Temperaturen und vakuumbasierte Verfahren erforderlich. Dies wird im Rahmen des Projekts NanoCoat4Sustain durch die Entwicklung einer Atmosphärendruck-Plasmabeschichtung in Umgebungsatmosphäre überwunden, die durch fortschrittliche neue Abschirmung gegen die Oxidation der Umgebungsluft geschützt ist und sowohl (1) eine Trennung von Nanokohlenstoffbildung und -abscheidung als auch (2) einen Hochgeschwindigkeits-Mehrfachdurchlauf für die großflächige Abscheidung bei niedrigen Temperaturen auf temperaturempfindlichen (Bio-)Polymeren nutzt.

Abstract

"Zero" friction and wear surfaces on bio-based technical polymers for drivetrain applications are one of the keys to increase energy efficiency (minimize carbon footprint) and service life of sliding bearing and gears.

One of the few potential candidates with minimal impact on polymer recycling for high sustainable, circular economy are carbon-based coatings, of which especially fullerene-like carbon-onion crystalline structures in amorphous matrix (FL-C:H) are superlubricants with dry friction coefficients down to 0.001 at macro scale and ambient conditions, in which the Lanzhou Institute of Chemical Physics of the Chinese Academy of Sciences is a world-leading R&D institution.

However, such nanocarbon deposition demands higher temperatures and vacuum-based processes, which is overcome by the NanoCoat4Sustain project by developing atmospheric pressure plasma deposition in ambient atmosphere, shielded

against ambient air oxidation by advanced new shrouds, and using both (1) separation of nanocarbon formation and deposition and (2) high-speed, multiple passing for large-area, low-temperature deposition on temperature-sensitive (bio-)polymers.

Projektkoordinator

- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH

Projektpartner

- INO GmbH