Presseinformation

KI macht Kunststoffabfälle fit für industrietaugliche Rezyklate

In dem Projekt »K3I-Cycling« entwickelt das Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF gemeinsam mit 16 Partnern KI-gestützte Methoden für die Kunststoffsortierung von Post-Consumer-Kunststoffen, beispielsweise aus dem Gelben Sack. Die Forschenden aus Darmstadt leiten das Arbeitspaket »Recycling und Rezyklat-Herstellung« und bauen eine Toolbox zur Bewertung und Nachstabilisierung von Rezyklaten auf. Verpackungshersteller, Recycler, Markenartikler und Kommunen profitieren von belastbaren Kennwerten. Gefördert wird das Vorhaben vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt BMFTR.

Gemischte Leichtverpackungsabfälle (LVP) sind eine anspruchsvolle Rohstoffquelle. Ihre Zusammensetzung schwankt. Verunreinigungen und Alterungszustände beeinflussen die Qualität der daraus gewonnenen Rezyklate. Genau hier setzt das Projekt »K3I-Cycling« an.

Von gemischtem Verpackungsabfall zu belastbaren Materialqualitäten

In dem durch das BMFTR geförderten Projekt bringt das Fraunhofer LBF im Arbeitspaket »Recycling und Rezyklat-Herstellung« und seine Kompetenz in Werkstoffbewertung, Systemzuverlässigkeit, Digitalisierung und Kreislauffähigkeit ein. Die Forschenden entwickeln neue Methoden, um aus gemischten Leichtverpackungsabfällen hochwertige Kunststoffrezyklate herzustellen. Im Mittelpunkt stehen die praktische Rezyklat-Herstellung im Labor- und Pilotmaßstab, die Bewertung der Materialeigenschaften sowie die Entwicklung von Additivpaketen. Dazu zählen auch biobasierte Stabilisatoren, mit denen sich die Eigenschaften der Rezyklate gezielt verbessern lassen.

Das Fraunhofer LBF verbindet reale Werkstoffanalytik mit Machine Learning. Polyolefin-Rezyklate werden nach Alterungszustand und Verunreinigungen klassifiziert und in Qualitätscluster eingeteilt. So entstehen belastbare Materialqualitätslevel. Sie können in neue Normen und digitale Produktpässe einfließen. Damit machen die Forschenden technische Komplexität beherrschbar und tragen dazu bei, Kreislauffähigkeit zuverlässig abzusichern.

Kennwerte schaffen Sicherheit für anspruchsvolle Anwendungen

Die Arbeiten liefern umfangreiche und belastbare Kennwerte für hochwertige Kunststoffrezyklate in anspruchsvollen Produkten. Das ist wichtig für Verpackungshersteller, Recycler und Markenartikler. Sie können Rezyklate gezielter bewerten und für Anwendungen

.

einsetzen, die hohe Anforderungen an Materialqualität und Zuverlässigkeit stellen. Dazu zählen auch Verpackungen für Lebensmittelkontakt.

Um diese Ansprüche zu erfüllen, wurde im Projekt der Artificial Neural Twin (ANT) entwickelt. Er bildet die gesamte Sortierkette von der Sammlung bis zum Endabnehmer des Rezyklats ab und erlaubt die gezielte Optimierung einzelner Parameter (z.B. Reinheit, kurze Logistik, niedriger Preis) über die gesamte Wertschöpfungskette. KI wird auch eingesetzt, um Sortieranlagen zu schützen: Der DangerSort kann Lithium-Batterien sicher erkennen und ausschleusen, bevor sie Brände verursachen. Industrie und Kommunen profitieren von verlässlicheren Entscheidungsgrundlagen und ausfallsicheren Anlagen. Sie können Recyclingquoten wirtschaftlich erfüllen, CO_2-Emissionen messbar senken und die Versorgung mit Sekundärrohstoffen sichern. Das stärkt eine resiliente europäische Kreislaufwirtschaft und verbindet virtuelle Entwicklung mit realer Validierung.

Stichworte: KI-gestütztes Kunststoffrecycling; Artificial Neural Twin; hochwertige Kunststoffrezyklate, Sortiersystem

Mehr Informationen: www.lbf.fraunhofer.de/k3i-recycling

Fachlicher Kontakt: Dr. Simon Gölden, simon.goelden@lbf.fraunhofer.de



Projektteam des Verbunds K3I-Cycling vor DangerSort, installiert in LVP-Sortieranlage von Lobbe in Iserlohn (Quelle: Lobbe GmbH & Co. KG).

Das **Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF** in Darmstadt steht seit 1938 für sichere und zuverlässige Lösungen – seit 1962 als Teil der Fraunhofer-Gesellschaft. 2026 fokussiert das Institut seine Ausrichtung und verbindet klassische Ingenieurkompetenz mit digitalen Zwillingen und KI-Methoden, um zuverlässige, kreislauffähige Produkte schneller in die Anwendung zu bringen. Im Fokus stehen die Wechselwirkungen an den Schnittstellen von Material, Komponente und System (MKS). Mit rund 300 Mitarbeitenden unterstützt das Fraunhofer LBF Unternehmen entlang der gesamten Entwicklung – von der Materialauswahl über die Komponentenbewertung bis zur Systemintegration, Validierung und Betriebsüberwachung. Auftraggeberinnen und Auftraggeber stammen u. a. aus der Mobilität (Luftfahrt, Landwirtschaft, Schiff- und Fahrzeugbau), dem Maschinen- und Anlagenbau, Sicherheit und Verteidigung sowie der chemischen Industrie.

Kontakt

Ansprechpersonen

Anke Zeidler-Finsel
Fraunhofer-Institut für
Betriebsfestigkeit und
Systemzuverlässigkeit LBF
Press and Public Relation
Tel. +49 6151 705-268
anke.zeidler-finsel@lbf.fraunhofer.de

Wissenschaftlicher Kontakt

Dr. Simon Gölden
Fraunhofer-Institut für
Betriebsfestigkeit und
Systemzuverlässigkeit LBF
Tel. +49 6151 705 8649
simon.goelden@lbf.fraunhofer.de

www.lbf.fraunhofer.de