

circPLAST-mr

Mechanisches Recycling von Kunststoffen: Von Abfall-Kunststoffen zu hochwertigen, spezifikationsgerechten Rezyklaten

Programm / Ausschreibung	ENERGIE DER ZUKUNFT, Kreislaufwirtschaft, Kreislaufwirtschaft 2021 (KP)	Status	laufend
Projektstart	01.04.2022	Projektende	31.03.2026
Zeitraum	2022 - 2026	Projektlaufzeit	48 Monate
Keywords	Kunststoff-Recycling, Kreislaufwirtschaft, hochwertige Kunststoff-Rezyklate, Abfall-Management, Materialaufbereitung		

Projektbeschreibung

Ausgangssituation, Problematik und Motivation. Die Erreichung künftiger Zielvorgaben der EU und von Österreich für mechanische Recyclingquoten von Kunststoffabfällen und die Geringhaltung der als EU-Plastikabfallabgabe für nicht rezyklierte Verpackungskunststoffabfälle anfallenden Zahlungen setzen deutliche Verbesserungen in allen Teilprozessschritten des mechanischen Kunststoffrecyclings voraus. Um beispielsweise die EU-Zielvorgabe einer mechanischen Recyclingquote für Verpackungskunststoffabfälle von zumindest 55 % bis 2030 zu erreichen, sind für Österreich die Umsetzungsquoten in den 3 wesentlichen Prozessschritten, (a) geordnete Sammlung, (b) Sortierung und Aufbereitung und (c) Konvertierung & Verwertung, von derzeit je ca. 58% für die Prozessschritte (a) und (b) und ca. 78% für den Prozessschritt (c), auf jeweils 80-85% (!) für jeden dieser Prozessschritte anzuheben.

Ziele und angestrebte Ergebnisse. Aufbauend auf bestehende Kompetenzen der beteiligten Partner (11 wissenschaftliche Partner, 14 Unternehmenspartner) soll durch umfassend interaktive Integration und Beteiligung der Partner am Forschungsprogramm als übergeordnete Gesamtzielsetzung ein weiterer signifikanter Wissens- und Kompetenzaufbau mit Blick auf den gesamten Recyclingprozesskreislauf bewirkt werden, der für die Erreichung der sehr anspruchsvollen politischen Zielquoten unabdingbar ist. Diese Wissensgenerierung bezieht sich einerseits insbesondere auf notwendige prozess- und werkstofftechnische Aspekte und Maßnahmen, andererseits aber auch auf logistische Anforderungen an das Abfall- und Stoffstrom-Management. Daraus leiten sich 4 konkrete Hauptziele samt zu erwartender Ergebnisse ab: (1) Aufspüren und Erforschen weiterer, bisher nicht genutzter Potentiale für das mechanische Recycling von Kunststoffen, (2) Festlegung, Implementierung und Austestung zentraler Verfahrensschritte im Labor/Pilot-Maßstab, (3) Nachweis für die öko-effiziente „Marktfähigkeit“ erhöhter Rezyklat-Kunststoffmengen durch Produktbeispiele mit verbesserten Qualitäts- und Leistungsmerkmalen, und (4) Nachweis der Skalierbarkeit der Labor/Pilot-Prozesse auf den Produktionsmaßstab (Fallbeispiele).

Innovationsgehalt und Nachhaltigkeit. Die integrative, aufeinander abgestimmte Betrachtung aller Prozessschritte des mechanischen Rezyklierens von Kunststoffen macht zusammen mit der Struktur und dem Design des Forschungsprogramms, festgelegt durch die ausgewählten Stoffstrom-, Werkstoff- und Produktklassen sowie die in den einzelnen Arbeitspaketen zu erforschenden Prozessschritte und der damit einhergehenden Auswirkungen auf werkstoffliche Qualitätsmerkmale der Rezyklate, den übergeordneten Rahmen für den „konzeptiven“ Innovationsgehalt des Leitprojektes

aus. Wichtige Innovationsbestandteile ergeben sich zudem durch den Einsatz digitaler Technologien sowie moderner, intelligenter Sensortechniken. Dies um sowohl die technische als auch ökonomisch-ökologische Optimierung aller Prozessschritte entlang des gesamten Wertschöpfungspfad des mechanischen Recycling von Abfall-Kunststoffen aus sowohl getrennter Sammlung als auch aus Mischabfällen zu ermöglichen. In der Stoffstromaufbereitung wird besonders Augenmerk gelegt auf Energieeffizienz, den potentiellen Einsatz erneuerbarer Energietechnologien und die Kreislaufführung auch von Wasser samt allfälliger Zusätze (Chemikalien). Die kommerzielle Umsetzung der Forschungsergebnisse in die künftige industrielle Praxis ist nicht zuletzt durch die obigen Hauptziele (3) und (4) sichergestellt.

Abstract

Initial situation, problem and motivation. The achievement of future EU and Austrian targets for mechanical recycling rates of plastic wastes and the minimization of the EU plastic waste levy for non-recycled plastic packaging wastes require significant improvements in all individual process steps of mechanical plastics recycling. For example, in order to achieve the EU target of a mechanical recycling rate for plastic packaging wastes of at least 55% by 2030, the output efficiencies in the 3 essential process steps, (a) collection, (b) sorting and pre-processing, and (c) conversion & recovery, must be increased from the current Austrian status of approx. 58% for process steps (a) and (b) and approx. 78% for process step (c), to 80-85% (!) for each of these process steps.

Objectives and intended outcomes. Building on the existing competences of the partners involved (11 scientific partners, 14 company partners), a further significant increase in knowledge and competence with regard to the entire recycling process loop is to be achieved through comprehensive and interactive integration and participation of the partners in the research program as an overall objective, which is indispensable for the achievement of the very demanding political target quotas. On the one hand, this knowledge generation relates in particular to necessary process and materials technology aspects and measures, but on the other hand also to logistical requirements for waste and material flow management. From this, 4 concrete main objectives including expected results are derived: (1) to identify and explore further, so far unused potentials for the mechanical recycling of plastics, (2) to define, implement and test key process steps on a laboratory/pilot scale, (3) to demonstrate the eco-efficient "marketability" of increased quantities of recycled plastics through exemplary products with improved quality and performance characteristics, and (4) to demonstrate the principle scalability of the laboratory/pilot processes to production scale (case studies).

Innovation content and sustainability. The integrative and coordinated consideration of all process steps in the mechanical recycling of plastics, together with the structure and design of the research program, defined by the selected classes of material flows, plastics and products as well as the process steps to be researched in the individual work packages and the associated effects on the material quality characteristics of the recyclates, form the overarching framework for the "conceptual" innovation content of this flagship project. Important innovation components also result from the use of digital technologies and modern, intelligent sensor technologies. This will enable the technical and the economic-ecological optimization of all process steps along the entire value chain of mechanical recycling of plastic wastes from both separate collection and mixed wastes. In the material flow management, special attention is paid to energy efficiency, the potential use of renewable energy technologies and the recycling of water including any additives (chemicals). The commercial implementation of the research results in future industrial practice is ensured not least by the main objectives (3) and (4) described above.

Projektkoordinator

- Universität Linz Institut für Polymeric Materials and Testing

Projektpartner

- AEE - Institut für Nachhaltige Technologien (kurz: AEE INTEC)
- Alpla Werke Alwin Lehner GmbH & Co KG
- Altstoff Recycling Austria Aktiengesellschaft
- Borealis Polyolefine GmbH
- Business Upper Austria - OÖ Wirtschaftsagentur GmbH
- Competence Center CHASE GmbH
- Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz
- ENGEL AUSTRIA GmbH
- EREMA Engineering Recycling Maschinen und Anlagen Gesellschaft m.b.H.
- GAW technologies GmbH
- Greiner Packaging International GmbH
- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH
- Johannes Kepler Universität Linz Linz Institut of Technology LIT Factory
- Lindner-Recyclingtech GmbH
- Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft (AVAW)
- O.Ö. Landes-Abfallverwertungsunternehmen GmbH
- OSMO Membrane Systems GmbH
- Saubermacher AG
- Schnetzinger Karl Josef Johann
- Software Competence Center Hagenberg GmbH
- Starlinger & Co Gesellschaft m.b.H.
- Transfercenter für Kunststofftechnik GmbH
- Universität Linz Institut für Chemische Technologie Organischer Stoffe
- Universität Linz Institut für Umweltrecht