

MeteoR

Mechanisch-thermochemische Verfahrenskombination für das Recycling von Feinfraktionen aus Abfallbehandlungsanlagen

Programm / Ausschreibung	FinVn 22/23, Energie- u. Umwelttechnologien, Kreislaufwirtschaft - Energie- und Umwelttechnologie Ausschreibung 2022	Status	laufend
Projektstart	01.03.2023	Projektende	31.07.2026
Zeitraum	2023 - 2026	Projektlaufzeit	41 Monate
Keywords	Feinfraktion, mechanische Abfallbehandlung, thermochemische Abfallbehandlung, Recyclingbaustoffe, Ersatzrohstoffe		

Projektbeschreibung

Feinfraktionen sind in der Abfallwirtschaft allgegenwärtig. In Österreich fallen bei der mechanischen Behandlung verschiedener Abfallströme (Baurestmassen, Siedlungs- und Gewerbeabfälle, MVA-Rostaschen, Shredderrückstandsaufbereitungsanlagen) jährlich geschätzt 1,9 Millionen Tonnen verschiedener Feinfraktionen an, was ca. 6,5 % des österreichischen Gesamtabfallaufkommens (ohne Bodenaushub, vgl. S. 8) entspricht. Trotz dieser beträchtlichen Menge werden Feinfraktionen aufgrund ihrer heterogenen Beschaffenheit, Agglomerationsneigung oder Schadstoffbelastung meist als unerwünschte Problemfraktion gesehen und nicht wieder in Stoffkreisläufe eingegliedert, sondern verbrannt und deponiert oder direkt deponiert. Jedoch bestehen Feinfraktionen zu nicht unwesentlichen Teilen aus Materialien, die wertvolle Ressourcen darstellen und als solche genutzt werden sollten. Dies stellt eine recyclingtechnische Herausforderung dar, da auch die Dissipation der Schadstoffe vermieden werden muss. Motivation für das Projekt ist daher die Schließung von Stoffkreisläufen von Metallen und mineralischen Materialien bei gleichzeitiger Ausschleusung oder Immobilisierung von Schadstoffen.

Ziel und Innovation des Projekts MeteoR ist es, diese in großen Mengen anfallenden, aktuell problematischen Feinfraktionen wieder in Stoffkreisläufe einzugliedern und als Ressource zu nutzen, und damit einen bedeutenden Beitrag zur Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft und Reduktion der CO₂ Emissionen in Österreich zu leisten. Konkret werden dazu folgende interdisziplinäre Ansätze verfolgt:

1) Charakterisierung der Feinfraktionen und mechanische Aufbereitung zur Herstellung von recycelbaren Konzentraten, Sekundärrohstoffen und schadstoff-entfrachteter Ersatzbrennstoffe für die Zementindustrie; 2) Erprobung thermochemischer Behandlungsverfahren für nicht weiter mechanisch behandelbare Feinfraktionen; 3) Erforschung der bei der thermochemischen Behandlung entstehenden Schlacken und deren Eignung zur Erzeugung alternativer Bindemittel (AAM), Zementumahl- oder Betonzusatzstoffen (mit hydraulischer Reaktivität); 4) Entfernung/Immobilisierung von Schadstoffen; 5) LCA der untersuchten Verwertungswege sowie systemisch-abfallwirtschaftliche Bewertung.

Der Innovationsgehalt des Projekts besteht darin, Technologiekonzepte zu erproben (TRL 2-4), um alle Bestandteile von Feinfraktionen (mineralische, metallische, organische) der hochwertigsten und bestmöglichen Verwertung zuzuführen. Durch den holistischen, systemischen Ansatz unterstützt das Projekt eine Reihe von UN-Nachhaltigkeitszielen (SDG 4, 9, 11, 12, 13)

und Ziele des EU Green Deals. Angestrebte Ergebnisse sind experimentell bestätigte Technologiekonzepte zur mechanisch-thermochemischen Behandlung bisher nicht verwertbarer Feinfraktionen aus Abfallbehandlungsanlagen zur Schließung von Stoffkreisläufen ohne Schadstoffverschleppung. Angestrebte Erkenntnis ist ein fundamentales Verständnis der Zusammensetzung und des Verwertungspotentials von Feinfraktionen, der Mobilität von Schadstoffen, deren Entfernbarkeit mit aufbereitungstechnischen Verfahren und deren Immobilisierung mit thermochemischen Verfahren oder alkalische Aktivierung.

Abstract

Fine fractions are ubiquitous in waste management. In Austria, the mechanical treatment of various waste streams (construction waste, municipal and commercial waste, waste incineration plant bottom ash, shredder residue processing plants) generates an estimated 1.9 million tons of various fine fractions annually, which corresponds to approx. 6.5 % of the total Austrian waste generation (excluding excavated soil, see p. 8). Despite this considerable amount, fine fractions are usually seen as an undesirable problematic fraction due to their heterogeneous nature, agglomeration tendency, or pollutant load, and are not reintroduced into material cycles, but are either incinerated and the residues are landfilled, or are directly deposited on landfills. However, fine fractions contain substantial amounts of materials that represent valuable resources and should be used as such. This poses a considerable challenge to recycling, since the dissipation of pollutants must be avoided. The motivation for the project is therefore to close material cycles of metals and mineral materials while simultaneously removing or immobilizing pollutants.

The aim and innovation of the Meteor project is to reintegrate these large quantities of currently problematic fine fractions into material cycles and to use them as a resource, thus making a significant contribution to the further development of the circular economy and the reduction of CO₂ emissions in Austria. Specifically, the following interdisciplinary approaches are being pursued: 1) Characterization of fine fractions and mechanical processing for the production of recyclable concentrates, secondary raw materials, cement aggregates and pollutant-depleted substitute fuels for the cement industry; 2) Testing of thermochemical treatment processes for fine fractions that cannot be further processed mechanically; 3) Research on the slags resulting from thermochemical treatment and their suitability for the production of alternative binders (AAM), supplementary cementitious materials (with hydraulic reactivity); 4) Removal/immobilization of pollutants; 5) LCA of the investigated recovery routes as well as a systemic-waste-economic evaluation.

The innovation of the project is to test technology concepts (TRL 2-4) to deliver all components of fine fractions (mineral, metallic, organic) to the highest quality and best possible recovery. Through the holistic, systemic approach, the project supports a number of UN Sustainable Development Goals (SDG 4, 9, 11, 12, 13) and EU Green Deal targets. The desired results are experimentally confirmed technology concepts for the mechanical-thermochemical treatment of previously unusable fine fractions from waste treatment plants to close material cycles without pollutant carry-over. The aim is to gain a fundamental understanding of the composition and utilization potential of fine fractions, the mobility of pollutants, their removability by mechanical processing and their immobilization by thermochemical processes or alkaline activation.

Projektkoordinator

- Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft (AVAW)

Projektpartner

- Bernegger GmbH
- FCC Austria GmbH

- Holcim (Österreich) GmbH
- IFE Aufbereitungstechnik GmbH
- RHI Magnesita GmbH
- RWTH Aachen University IME Metallurgische Prozesstechnik und Metallrecycling
- Technische Universität Graz Institut für Materialprüfung und Baustofftechnologie mit angeschlossener TVFA für Festigkeits- und Materialprüfung
- Universität Innsbruck Institut für Konstruktion und Materialwissenschaften