

## MINREC-HT

Innovative Sortier- und Recyclingverfahren für mineralische Reststoffe zur Inwertsetzung in Hochtemperaturanwendungen

|                                 |   |                        |            |
|---------------------------------|---|------------------------|------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | KLWPT 24/26, KLWPT 24/26, Ressourcenwende 2025  | <b>Status</b>          | laufend    |
| <b>Projektstart</b>             | 01.05.2026  | <b>Projektende</b>     | 30.04.2029 |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2026 - 2029   | <b>Projektlaufzeit</b> | 36 Monate  |
| <b>Projektförderung</b>         | € 1.497.504   |                        |            |
| <b>Keywords</b>                 | Kreislaufwirtschaft; Sekundärrohstoffe; Hochtemperaturtechnologie; Ressourceneffizienz; Innovative Aufbereitung |                        |            |

### Projektbeschreibung

Ausgangssituation, Problematik bzw. Motivation

Die zunehmende Verknappung natürlicher Rohstoffe, steigende Deponiekosten und die wachsenden Anforderungen an eine nachhaltige Ressourcennutzung stellen die Industrien vor große Herausforderungen. Mineralische Reststoffe, wie gemischte Baurestmassen, metallurgische Schlacken, Ausbruchsmaterial und Produktionsabfälle der Feuerfestindustrie, werden derzeit oft unzureichend genutzt, obwohl sie ein erhebliches Potenzial als Sekundärrohstoffe bieten. Gleichzeitig erfordert die Transformation hin zu einer Kreislaufwirtschaft innovative Ansätze, um die Ressourceneffizienz zu steigern, die Abhängigkeit von Primärrohstoffen zu reduzieren und die CO<sub>2</sub>-Bilanz zu verbessern.

Ziele und Innovationsgehalt

Das Projekt zielt darauf ab, mineralische Reststoffe mit niedrigen Recyclingquoten oder minderwertigen Verwertungsstrategien durch innovative Sortier- und Recyclingverfahren in hochwertige Sekundärrohstoffe für Hochtemperaturanwendungen umzuwandeln und in reststoffbasierten Bindemitteln sowie Wassergläsern zu nutzen. Der Fokus liegt auf der Entwicklung mechanischer, thermischer und chemischer Verfahren, die präzise auf industrielle Anforderungen abgestimmt sind. Durch die detaillierte Charakterisierung stofflicher Limitierungen und die gezielte Aufbereitung von Abfall- und Reststoffströmen wird eine signifikante Qualitätssteigerung erzielt, die ihre Nutzung als hochwertige Sekundärrohstoffe ermöglicht. Im Mittelpunkt stehen Bindemittel und Wassergläser für die Feuerfestindustrie. Reststofffraktionen mit begrenzter Verwertungsqualität werden etablierten Sekundärrohstoffanwendungen zugeführt, wodurch ein Zero-Waste-Ansatz realisiert wird. Der Innovationsgehalt liegt in der Verknüpfung technologischer Verfahren mit umfassenden Nachhaltigkeitsbewertungen (ökologisch, ökonomisch, sozial) und der Erschließung neuer Anwendungsfelder. Das Projekt trägt entscheidend zur Ressourceneffizienz, Dekarbonisierung und Kreislaufwirtschaft in industriellen Wertschöpfungsketten bei.

Angestrebte wissenschaftliche Erkenntnisse

- Validierung der Kombination mechanischer, thermischer und chemischer Verfahren als effektive Strategie zur Qualitätssteigerung mineralischer Abfall- und Reststoffströme.
- Systematische Identifikation und Charakterisierung inwertsetzungslimitierender Stoffeigenschaften als Grundlage für eine gezielte und effiziente Prozessführung.
- Nachweis des Anwendungspotentials spezifisch aufbereiteter Sekundärrohstoffe für hochwertige Anwendungen wie Bindemittel und Wasserglas.
- Entwicklung eines methodischen Rahmens zur Integration ökologischer, ökonomischer und sozialer Nachhaltigkeitsbewertungen in technologische Aufbereitungsprozesse.
- Gewinnung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse zur stofflichen Nutzung bislang unzureichend erschlossener Abfall- und Reststoffströme im Kontext der Kreislaufwirtschaft.

#### Praktischer Nutzen

- Steigerung der Ressourceneffizienz durch die Substitution von Primärrohstoffen.
- Verringerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen durch stoffliche Verwertung statt Deponierung.
- Realisierung eines Zero-Waste-Ansatzes durch vollständige stoffliche Nutzung.
- Erschließung neuer industrieller Anwendungen, insbesondere in der Feuerfestindustrie sowie für Bindemittel und Wassergläser.
- Förderung der Kreislaufwirtschaft und Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Industrie.

### **Abstract**

#### Initial Situation, Problem, and Motivation

The increasing scarcity of natural resources, rising landfill costs, and growing demands for sustainable resource utilisation pose significant industry challenges. Mineral residues, such as mixed construction waste, metallurgical slags, and production waste from the refractory industry, are currently often underutilised despite their substantial potential as secondary raw materials. At the same time, the transition to a circular economy requires innovative approaches to enhance resource efficiency, reduce dependency on virgin raw materials, and improve the CO<sub>2</sub> balance.

#### Objectives and Innovation Potential

The project aims to transform mineral residues with low recycling rates or suboptimal utilisation strategies into high-quality secondary raw materials for high-temperature applications through innovative sorting and recycling processes. These materials will be utilised in residue-based binders and water glasses. The focus lies on developing mechanical, thermal, and chemical processes precisely tailored to industrial requirements. By systematically characterising material limitations and optimising the processing of waste and residue streams, significant quality improvements are achieved, enabling their use as high-value secondary raw materials. The core applications include binders and water glasses for the refractory industry. Residue fractions with limited utilisation potential are directed to established secondary raw material applications based on their material characteristics, thereby implementing a zero-waste approach. The potential for innovation lies in the integration of technological processes with comprehensive sustainability assessments (ecological, economic, and social) and the exploration of new application fields. The project significantly contributes to resource efficiency, decarbonization, and the circular economy within industrial value chains.

#### Targeted Scientific Insights

- Validation of the combination of mechanical, thermal, and chemical processes as an effective strategy for improving the quality of mineral waste and residue streams.
- Systematic identification and characterisation of material limitations as a basis for targeted and efficient process optimisation.
- Demonstration of the application potential of specifically processed secondary raw materials for high-value uses such as binders and water glasses.
- Development of a methodological framework for integrating ecological, economic, and social sustainability assessments into technological processing workflows.
- Generation of new scientific insights into the material utilisation of previously underexploited waste and residue streams within the circular economy context.

#### Practical Benefits

- Enhancement of resource efficiency through the substitution of primary raw materials.
- Reduction of CO<sub>2</sub> emissions by material utilisation instead of landfilling.
- Implement a zero-waste approach through the complete material use of all residue streams.
- Development of new industrial applications, particularly in the refractory industry and for binders and water glasses.
- Promotion of the circular economy and strengthening the competitiveness of Austrian industry.

#### **Projektkoordinator**

- Montanuniversität Leoben

#### **Projektpartner**

- Holcim (Österreich) GmbH
- BRM-Recycling GmbH
- Next Generation Elements GmbH
- Technische Universität Graz
- Breitenfeld Edelstahl Aktiengesellschaft
- RHI Magnesita GmbH
- Brantner Österreich GmbH
- Technische Universität Wien