NatMatSave30!

Ersatz von natürlichen, mineralischen Rohstoffen zur Erreichung der material-footprint – Ziele ab 2030!

Programm / Ausschreibung	KLWPT 24/26, Nationale FTI-Ausschreibung, Kreislaufwirtschaft und Produktionstechnologien 2024	**Status**	laufend
Projektstart	01.01.2025	**Projektende**	31.12.2027
Zeitraum	2025 - 2027	**Projektlaufzeit**	36 Monate
Keywords	material footprint; nachhaltig recyclingfähige Füllstoffe; carbon footprint;		

Projektbeschreibung

NatMatSave30! baut auf den Erkenntnissen des Projektes „MissingLink“ (FFG-Nr. 895489) auf hinsichtlich der Nutzung von Hochofenschlacke (HOS) aus der Stahlindustrie als sekundärer Füllstoff für Kunststoffe und das Kunststoffrecycling, die völlig neue Perspektiven zur Erhöhung von Recycling-Quoten, Ressourcenschonung und Abfallvermeidung brachten. Angesichts der derzeitigen großtechnischen Umstellung der Stahlproduktion auf den Elektrolichtbogenofen (EAF, Electric Arc Furnace) in 2027 beim Projektpartner voestalpine Stahl GmbH (voestalpine) ist eine möglichst rasche Weiterentwicklung im gleichen, fachübergreifenden Konsortium wie bei MissingLink geplant, um einerseits die Effizienzen beim Kunststoffrecycling und -compounding zu erhöhen und auch die Nutzung von Recycling-Kunststoffen als sekundärem Kohlenstoffträger im EAF voranzutreiben. Kohlenstoff wird im EAF vorrangig als Energieträger und auch zur Schaumschlackenbildung für die Stabilisierung des Lichtbogens benötigt.
Mineralische Baustoffe sind zu etwa 50 % am gesamten Materialverbrauch von 167 Mio Tonnen in Österreich beteiligt. Dieser (domestic) material footprint lag in 2018 bei 19 Tonnen pro Kopf und Jahr (t/c.a) und sollte schon bis 2030 auf 14 t/c.a gesenkt werden. Ein Großteil dieser mineralischen Stoffe wie u.a. auch Kalkstein (Calciumcarbonat) wird dabei aus der Natur abgebaut. Mit dem Projekt „MissingLink“ konnte gezeigt werden, dass sogar in den hochwertigsten Endanwendungen wie Kunststoffen diese mineralischen Recycling-Füllstoffe (aus HOS) aus einem lokalen Recycling-Kreislauf verwendbar wären. Alleine für Kunststoffe und Farben/Lacke werden dazu in Österreich jährlich ca. 100.000 Tonnen an hochwertigem, natürlich abgebautem Calciumcarbonat verbraucht, weitere 20.000 Tonnen an Talk. Noch viel mehr Calciumcarbonat, nämlich ca. 300.000 Tonnen, kommt in der Papierindustrie zum Einsatz, allerdings in Form eines Slurry-Produktes mit ca. 70 % Feststoffanteil. So ein Slurry wäre mit einem nassvermahlenen Produkt gut darstellbar.
HOS fungiert wegen des hohen Calciumoxid-Anteiles (CaO, bis 35 Gew.%) wie ein latent hydraulisches Bindemittel und bindet Feuchte ab. Während die direkte Nutzung dieses Trocknungs-Effektes sich im Recycling als sehr aufwändig darstellte, brachte MissingLink aber die Erkenntnis, dass nach feuchtebedingter Hydroxylierung der Schlacken-Oxide sogar eine Re-Carbonatisierung zu Calciumcarbonat ermöglicht wird. Daraus ist nun die Idee entstanden, HOS überhaupt einem Nassmahl-Verfahren zu unterziehen, um diese Hydroxylierung rasch umzusetzen eine Aufnahme von CO2 aus der Luft wieder möglich zu machen.
In der Compoundierung beim Projektpartner Walter Kunststoffe GmbH (Walter) sollte nun der Ersatz aller anderen Füllstoffe

(Talk, Bariumsulfat) versucht werden. Stufenweise sollte auch über Covermahlung ein Prozess mit mindestens 50 %igem Talkersatz weiterentwickelt werden, vielleicht sogar ein vollständiger Ersatz von Bariumsulfat.
Schon in MissingLink erzeugte „Pellet-Formulierungen“ aus nicht mehr stofflich verwertbaren Abfall-Fraktionen sollten nun durch eine Regranulierung ergänzt werden. Diese kompakte Form wäre dann auch im zukünftigen, ab 2027 in Betrieb gehenden EAF beim Projektpartner voestalpine als sekundärer Kohlenstoffträger verwendbar.
Die Pelletierung wird aber parallel bezüglich der Erstellung einer Formulierung mit GFK- und CFK-Abfällen ebenfalls weiter vorangetrieben.

Abstract

NatMatSave30! is based on the outcomes of the project “MissingLink” (FFG Nr. 895489) und deals with the sustainable utilisation of blast furnace slag (BFS) from the steel producing industry as secondary mineral filler for plastics and plastics recycling, having brought complete new perspectives to raise recycling quotes, raw material savings and waste prevention.
Due to the ongoing industrial-scaled transformation of steel production towards an electric arc furnace (EAF) method starting in 2027 at project partner voestalpine Stahl GmbH (voestalpine) there is a high need to develop the MissingLink know how further in the same interdisciplinary team of partners. First to raise the efficiency in plastics recycling and compounding and next to enable the use of plastics regranulates as secondary carbon source in the EAF system. Carbon is used in EAF primarily as energy source and stabiliser of the foamed slag in the electric arc.
Mineral building raw materials have a share of 50 % on the total material consumption of 167 Mio tons in Austria. This domestic material footprint laid at 19 tons per capita and year (t/c.a) in 2018 and should be reduced down to 14 t/c.a in 2030. A significant share of these mineral products are limestones (calcium carbonate) and they are mined from natural sources. “MissingLink” showed up clearly that mineral recycling fillers are able to substitute these naturally mined products even in highest valued plastics products, offering local recycling circles even. For plastics and paints there are used 100.000 tons of naturally mined calcium carbonates yearly, further ca. 20.000 tons of talc. Even more calcium carbonate, namely ca. 300.000 tons yearly, are used for the production of paper products, although mainly as slurry products with ca. 70 % solid content. Such a slurry could be designed also with a wet milled BFS based product.
BFS has a rather high share of calcium oxide (CaO, ca. 35 %) and therefore acts as a latent hydraulic binder by taking up moisture and formation of calcium hydroxide. While MissingLink showed that the direct usage of this drying effect is rather complicated in industrial scale, investigations proved that water take up and hydroxylation of the mineral oxide brings the option of re-carbonatisation with CO2 from the atmosphere. Out of this the idea came up now to apply wet grinding techniques to BFS to promote the hydroxylation process and to enable re-carbonatisation in consequence. So in the blast furnace released CO2 could be partially re-cavenged later on.
The further focus in compounding at Walter Kunststoffe GmbH (Walter) should be shifted now towards substitution of other minerals, in specific talc and barium sulfate products. Step by step and also with co-milled products a min. 50 % talc substitution should be achieved, maybe a full substitution of barium sulfate even.
Developed pellet formulations out of lost waste fractions (without any potential for new usage; mainly referred to sink fraction of post-consumer recycling or composite plastics products) should be transferred also into regranulation processes to achieve sufficiently compacted products for use in EAF since 2027.
Pellet formulations from MissingLink need to be developed further. Our focus there will be the re-use of GFK- und CFK waste streams.

Projektkoordinator

- Walter Kunststoffe GmbH

Projektpartner

- DiKATECH GmbH
- K1-MET GmbH
- M2 Consulting GmbH
- voestalpine Stahl GmbH