

SlagShot

rthgrh

Programm / Ausschreibung	KNS 24/26, KNS 24/26, Technologien und Innovationen für die klimaneutrale Stadt 2025	Status	laufend
Projektstart	01.08.2025	Projektende	31.07.2026
Zeitraum	2025 - 2026	Projektlaufzeit	12 Monate
Projektförderung	€ 169.893		
Keywords	Elektroofenschlacke, Spritzbeton, Zementsubstitution, CO2 reduzierte Baustoffe		

Projektbeschreibung

Die Bauindustrie steht vor der Herausforderung, zukunftssicherere Materialien als konventionelle Hochemissions-Baustoffe zu entwickeln, insbesondere im Bereich des Spritzbetons, der mit hohem Zementgehalt (320-500kg/m³) und entsprechenden CO₂-Emissionen (280-450kgCO₂equ./m³) verbunden ist. Gleichzeitig fallen in der Stahlindustrie jährlich erhebliche Mengen an EAF-Schlacken an, die trotz hoher Deponiekosten und Umweltrisiken, wie hohe Schwermetallkonzentrationen, entsorgt werden müssen. Die Wiener Linien verfolgen das Ziel klimaneutraler Baustellen und suchen nach langfristigen Lösungen, um Infrastrukturprojekte und Bauwerksabsicherungen ökologischer und wirtschaftlich umsetzen zu können.

Das Sondierungsprojekt SlagShot untersucht die Machbarkeit, Nebenprodukte der Stahlerzeugung als Ersatz für Zementklinker und natürliche Zuschlagstoffe in Spritzbeton verwendbar zu machen, mit besonderem Fokus auf Zwickelverfüllungen. Wissenschaftliche Studien belegen bereits, dass EAF-Schlacken die mechanischen Eigenschaften von Beton verbessern können, während gleichzeitig der ökologische Fußabdruck reduziert wird. Verbleibende Herausforderungen werden in einem iterativen Prozess angegangen und verschiedene Materialmischungen entwickelt und getestet, um die Festigkeitswerte von C20/25-Beton zu erreichen, wobei die chemischen, physikalischen und verfahrenstechnischen Eigenschaften beibehalten oder verbessert werden sollen. Das Projektkonsortium bringt materialtechnologische Spezialisten, ParaStruct GmbH (Projektleitung, Materialforschung & Technologieentwicklung), anerkannte Pioniere zirkulärer Bauwirtschaft, Romm ZT (Architektonische Betreuung, Beurteilung & Lebenszyklusanalyse), und das maßgebende Infrastrukturunternehmen der Stadt Wien, Wiener Linien (Stiller Projektpartner, Bereitstellung von Auskünften, Material und Maschinen), zusammen um durch eine tragfähige Lösung für nötige kraftschlüssige Verbindungen zwischen Bauteilen und -körpern zu entwickeln.

Die Herausforderungen umfassen neben der bauphysikalischen Abklärung, das Finden einer optimalen Materialzusammensetzung, die chemische Stabilisierung, die Kompatibilität mit marktüblichen Zusatzmitteln und Maschinen sowie die Analyse und Sicherstellung der Umweltverträglichkeit. Durch umfassende Materialanalysen, Verarbeitbarkeitsprüfungen und eine kritische Lebenszyklusanalyse wird eine fundierte Entscheidungsgrundlage für die bauwirtschaftliche Anwendung geschaffen.

Bei einer durchschnittlichen THG-Emissionsreduktion von 700kgCO₂equ. pro Tonne Schlacke durch Nicht-Deponierung und

Substitution von primärem Zement, werden so Abfallmengen und -kosten reduziert, Deponien entlastet und gleichzeitig der Primärressourcenbedarf als auch der Primärenergieverbrauch reduziert. Die entwickelte Lösung trägt zur Erreichung der Klimaneutralität 2050, zur Förderung der Kreislaufwirtschaft, dem Clean Deal als auch SDG9 Industrie Innovation und Infrastruktur, SDG11 Nachhaltige Städte und Gemeinden, sowie SDG12 Verantwortungsvoller Konsum- und Produktionsmuster bei, stärkt die Wettbewerbsfähigkeit und schafft gesellschaftlichen Mehrwert.

Die erfolgreiche Umsetzung dieses Sondierungsprojekts schafft die Grundlage für ein nachfolgendes F&E-Projekt mit dem Ziel einer allgemeinen Zulassung des innovativen Baustoffs und demonstriert beispielhaft die gleichzeitige Erreichung von Klimazielen sowie die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit auf nationaler wie EU-Ebene.

Abstract

The construction industry faces the challenge to develop and apply more future-proof building materials than conventional high-emission concrete, especially regarding shotcrete with above-average cement content ($320\text{--}500\text{kg/m}^3$) and connected CO_2 emissions ($280\text{--}450\text{kgCO}_2\text{equ./m}^3$). In parallel, the steel industry produces significant amounts of EAF slag as a byproduct, leading to high costs for waste management and landfill deposition, as well as environmental risks, including concerning concentrations of heavy metals. Wiener Linien is pursuing the strategic goal of climate-neutral construction sites and is seeking long-term solutions to realise infrastructure projects and building protection in a more ecologically and economically sustainable manner.

The exploratory project SlagShot is investigating the feasibility of using by-products from steel production as a substitute for cement clinker and natural aggregates in shotcrete, with a particular focus on spandrel fillings. Studies have shown that EAF slag can enhance the mechanical properties of concrete while also reducing its environmental footprint. Remaining challenges are addressed through an iterative process of developing and testing diverse material mixtures to ensure the minimum strength properties of C20/25 concrete, while all chemical, physical, and process engineering properties must be restored or enhanced. The project is a collaboration between material-technological specialists, ParaStruct GmbH (project lead, material science & technology development), renown pioneers in circular construction, Romm ZT (architectural expertise, evaluation & life-cycle analysis), and the authoritative infrastructure enterprise of the City of Vienna, Wiener Linien (silent partner, Provision of information, material and machines), to develop a robust solution for indispensable frictional connections between construction components and building bodies.

Relevant challenges include clarifying building physics, finding the optimum material composition, chemical stabilisation, compatibility with standard additives and customary machines, as well as analysing and ensuring ecological soundness. Comprehensive material analyses, workability tests and a critical life cycle analysis are used to create a solid basis for further decision-making towards application in civil engineering works.

Reducing GHG emissions of $700\text{kgCO}_2\text{equ.}$ per ton of not-deposited slag and replacing primary cement on average, as well as waste volume and cost, relieving landfills and decreasing primary resource demand, plus primary energy consumption at the same time. The resulting solution contributes to achieving EU Climate Neutrality by 2050, the Clean Deal, and the strengthening of the circular economy, while adding value to SDG9 Industry, Innovation, and Infrastructure, SDG11 Sustainable Cities and Communities, and SDG12 Responsible Consumption and Production, thereby connecting competitive advantages with added value for society.

The successful realisation of this exploratory project lays the groundwork for a subsequent R&D project aimed at obtaining general approval for the advanced building material, exemplifying the simultaneous achievement of climate targets and the strengthening of competitiveness at both national and EU levels.

Projektkoordinator

- Parastruct GmbH

Projektpartner

- Romm Matthias Thomas Dipl.-Ing.
- WIENER LINIEN GmbH & Co KG