

## RESIST

Ressourceneffiziente Herstellung von tiefen Impuls-Stopfsäulen auf Basis von RC-Baustoffen & verknüpfter Bauprozessdaten

<b>Programm / Ausschreibung</b>	KS 24/26, KS 24/26, IraSME 35.Call	<b>Status</b>	laufend
<b>Projektstart</b>	01.10.2025	<b>Projektende</b>	30.09.2027
<b>Zeitraum</b>	2025 - 2027	<b>Projektaufzeit</b>	24 Monate
<b>Projektförderung</b>	€ 485.963		
<b>Keywords</b>	Klimaneutralität; Ressourcenschonung; Kreislaufwirtschaft; Bauprozess-Effizienz; Smarte Bauprozesse;		

### Projektbeschreibung

Das Projekt RESIST zielt darauf ab, eine innovative Lösung zur ressourceneffizienten Herstellung von tiefen, EBV-konformen Impuls-Stopfsäulen aus Rezyklaten zu entwickeln, welche auf der Verwendung von smarter Live-Modellierung von zentral verwalteten, räumlich verknüpften Bauprozessdaten basiert. Dabei wird besonders das Verfahren der Impulsverdichtung mit seinen Vorprozessierungen fokussiert und u.a. die Themen Kreislaufwirtschaft, Klimaneutralität von Bauprozessen, Schonung von Rohstoffen u.v.m. adressiert.

Im Tiefbau besteht eine Herausforderung aktuell darin, ressourcenschonende und nachhaltige Lösungen zu finden, die gleichzeitig wirtschaftlich rentabel sind. Traditionelle Verfahren zur Baugrundverbesserung sind oft mit einem hohen Ressourcenverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß verbunden. Die Motivation hinter RESIST liegt in der Entwicklung von Technologien, die diesen Herausforderungen begegnen und die Bauindustrie in Richtung Nachhaltigkeit transformieren. Zentrale Herausforderungen des Projektes sind unter anderem die Entwicklung von Impulsverdichter-Schottersäulen aus Rezyklaten mit einer Einbindungstiefe von bis zu 6,0 Metern ohne Vorbohrung sowie die Implementierung eines umfassenden Materialtracking-Systems. Die technologische Innovation des Projektes liegt bspw. in der Entwicklung eines messtechnisch instrumentierten Verdichtungsfußes, der die exakte Messung der Säulenlänge ermöglicht und die dynamische Tragfähigkeit der Säulen gewährleistet. Auch die erstmalig kontrollierte, geometrisch definierte Herstellung von Impuls-Stopfsäulen in große Tiefen auf Basis von RC-Material ist als eine vollkommene Neuheit zu bezeichnen sowie auch das Tracking von Materialströmen und Einbaumaterialien durch Vernetzung verschiedener Bauprozessdaten. Ein weiteres Ziel ist die Schaffung einer digitalen Schnittstelle für Prozessebenen, die eine effiziente und transparente Bauprozesssteuerung erlaubt.

Durch die Nutzung von Rezyklaten wird der CO<sub>2</sub>-Footprint reduziert und die Ressourcenschonung gefördert, was im Kontext der Kreislaufwirtschaft von zunehmender Bedeutung ist. Das Projekt adressiert die Problematik der ineffizienten Nutzung und Erfassung von Bauprozessdaten. Der Einsatz eines integrierten Materialfluss- und Logistiksystems mit Sensor-gestütztem Tracking optimiert die Klassifikation und Verwendung von RC-Materialien. Dies führt zu einer verbesserten

Interoperabilität und Nachhaltigkeit am Baufeld.

Die Ergebnisse aus dem Projekt sind einerseits eine Softwarelösung, die auf Basis von Sensortechnik, Positionsbestimmungen per GPS/RTK, kamerabasierter Materialerkennung, automatischer Datenerfassung, Zustandsautomaten (State Machines), Geofencing und Sensordatenväldierungen arbeitet und zur exakten Zuordnung von Materialbewegungen dient sowie andererseits ein Verfahren zur Einbringung von RC-Stopfsäulen in das Erdreich durch Anwendung einer Impulsverdichtung. Ebenso sollen digitale Schnittstellen zwischen verschiedenen Produktionsebenen erzeugt werden, die sich auf geotechnischen Nachweisebenen für Setzungsberechnungen im verbesserten Bodenbereich stützen.

Das Projekt RESIST bietet eine ganzheitliche Lösung, die sowohl ökologische als auch ökonomische Vorteile bietet und den Wirtschaftsstandort Österreich durch die Entwicklung einer weltweit einzigartigen Technologie stärkt. Angestrebte Ergebnisse sind die Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes, die Schonung von Deponiekapazitäten und die Erhöhung der Effizienz und Transparenz in Bauprozessen.

## **Abstract**

The RESIST project aims to develop an innovative solution for the resource-efficient construction of deep, regulatory-compliant impulse-compacted stone columns using recycled materials. This solution is based on the smart live modeling of centrally managed, spatially linked construction process data. The focus is particularly on impulse compaction and its preprocessing steps while addressing key topics such as circular economy, climate-neutral construction processes, and the conservation of raw materials.

A major challenge in deep foundation engineering is finding sustainable and resource-efficient solutions that remain economically viable. Traditional soil improvement methods often involve high resource consumption and CO<sub>2</sub> emissions. The motivation behind RESIST is to develop technologies that address these challenges and transform the construction industry toward greater sustainability. Key challenges include the development of impulse-compacted stone columns made from recycled materials with installation depths of up to 6.0 meters without pre-drilling, as well as the implementation of a comprehensive material tracking system. The project's technological innovations include a sensor-equipped compaction foot that enables precise column length measurement and ensures the dynamic load-bearing capacity of the columns. Another key novelty is the controlled, geometrically defined installation of impulse-compacted stone columns at great depths using recycled materials, alongside the tracking of material flows and installation materials through the integration of various construction process data sources. Additionally, the project aims to establish a digital interface for process levels, allowing for efficient and transparent construction process management.

By utilizing recycled materials, the project reduces CO<sub>2</sub> emissions and promotes resource conservation, which is becoming increasingly important in the context of the circular economy. RESIST also addresses the inefficiencies in the use and collection of construction process data. An integrated material flow and logistics system with sensor-based tracking optimizes the classification and utilization of recycled materials, leading to improved interoperability and sustainability on construction sites.

The project outcomes include a software solution based on sensor technology, GPS/RTK-based positioning, camera-based

material recognition, automated data collection, state machines, geofencing, and sensor data validation to enable precise tracking of material movements. Another key outcome is a novel method for installing recycled stone columns in the ground using impulse compaction. Moreover, digital interfaces between various production levels will be created, supporting geotechnical verification processes for settlement calculations in improved soil areas.

RESIST provides a comprehensive solution that delivers both ecological and economic benefits while strengthening Austria's position as a leader in groundbreaking construction technologies. Expected results include CO<sub>2</sub> emission reduction, conservation of landfill capacities, and increased efficiency and transparency in construction processes.

### **Projektkoordinator**

- Terra-Mix Bodenstabilisierungs GmbH

### **Projektpartner**

- Grübl Automatisierungstechnik GmbH