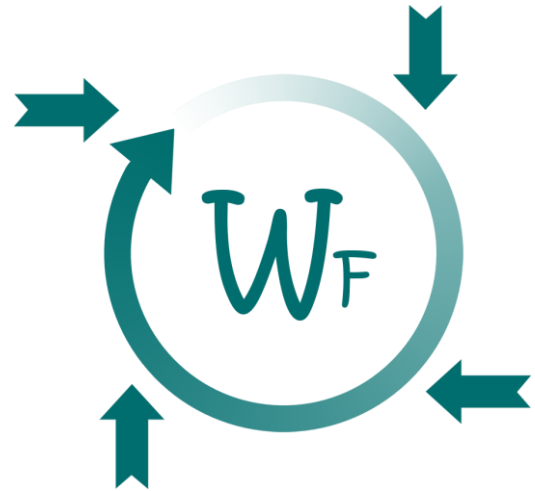


**ReWaste F  
Recycling and Recovery of  
Waste for Future**

Programm: COMET – Competence  
Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Projekt

Projekttyp: ReWaste F, 04/21 –  
03/25, multi-firm



## WIE VIEL RECYCLING STECKT IN EINER TONNE ZEMENT?

EINE UNTERSUCHUNG ÜBER DEN EINFLUSS VON ERSATZBRENNSTOFFEN UND ERSATZROHSTOFFEN AUF DEN RECYCLINGANTEIL UND DEN SCHADSTOFFBEITRAG BEI DER ZEMENTERZEUGUNG.

Abfälle und industrielle Nebenprodukte werden in zunehmendem Maße bei der Herstellung von Zementklinker und Zement eingesetzt, da sie sowohl als sekundäre Brennstoffe, als auch als sekundäre Rohstoffquellen verwendet werden. Zu letzteren gehören Sekundärrohstoffe (secondary raw materials, SRM), die als Teil des Rohmehls in den Klinkerbrennprozess gelangen und sekundäre Zumahlstoffe (secondary supplementary cementitious materials, SSCM), die dem Klinker bei der Zementherstellung zugesetzt werden. Einen weiteren in diesem Sinne sekundären Rohstoff stellt die Asche der sekundären Brennstoffe (refuse-derived fuels, RDF) dar, die während der Verbrennung in den Klinker eingebracht wird. Dadurch kann das Verbrennen von Ersatzbrennstoffen nicht nur als

thermische, sondern zum Teil auch als stoffliche Verwertung angesehen werden.

Da diese abfallstämmigen Materialien bei ihrem Einsatz im Zementwerk teilweise oder zur Gänze Teil des Produktes werden, werden sie aus technischer Sicht recycelt. Daher besteht der fertige Zement zu einem bestimmten, jedoch noch unbekanntem Anteil aus recyceltem Material.

Aus diesem Grund wurde eine Methode entwickelt, welche es ermöglicht den Recyclinganteil in einer Tonne Zement einheitlich und vergleichbar zu ermitteln. Dadurch ist es nicht nur möglich eine rein massenbezogene Recyclingrate zu bestimmen, sondern auch jene, welche sich nur auf die für den Zement wirksamen Stoffe bezieht. Auf diese Weise

## SUCCESS STORY

kann ausgeschlossen werden, dass Stoffe in den Prozess eingesetzt werden, welche den Recyclinganteil erhöhen, aber für die Funktionalität des Zementes nebensächlich sind.

Mit sekundären Rohstoffen werden potentiell auch Schwermetalle in den Zement eingebracht. Daher wurde die Methode um eine Schwermetallbetrachtung erweitert. Diese ermöglicht es jene Stoffströme zu erkennen, welche einen großen Beitrag zum Schwermetalleintrag in den Zement leisten.

Die Funktionalität der Methode wurde mit Daten von zwei österreichischen Zementwerken getestet. Es

konnte gezeigt werden, dass eine Tonne Zement aus 365 kg bzw. 387 kg an sekundären Materialien besteht (siehe Abbildung 1). Daraus ergibt sich über den Bilanzzeitraum von einem Jahr eine durchschnittliche Recyclingrate von 37,6%.

Die Schwermetallbetrachtung weist darauf hin, dass der Einsatz von Ersatzbrennstoffen einen relevanten Eintrag an Antimon im Zement darstellt. Des Weiteren sind durch den Einsatz von sekundären Zuschlagstoffen relevante Eintragsmengen der Schwermetalle Arsen, Cobalt und Blei zu erkennen.

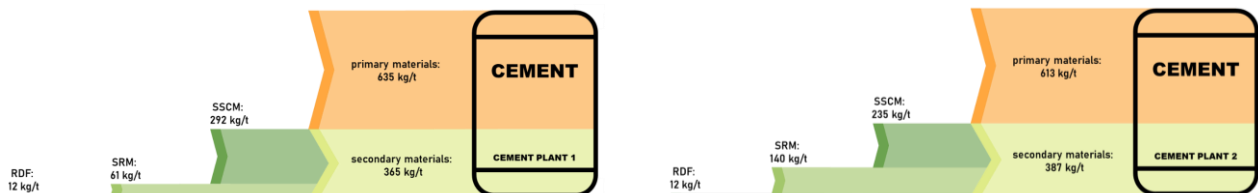


Abbildung 1: Ergebnisse aus der massenbezogenen Recyclingratenberechnung von den zwei Zementwerken; SSCM (sekundäre Zuschlagstoffe); SRM (sekundäre Rohstoffe für die Klinkererzeugung); RDF (Ersatzbrennstoffe)

### Projektkoordination (Story)

Dr. Renato Sarc  
Projektleiter  
Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für  
Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft  
T +43 (0) 3842 402 – 5105  
renato.sarc@unileoben.ac.at

### ReWaste F

**Montanuniversität Leoben**  
Franz-Josef-Straße 18  
8700 Leoben  
T +43 (0) 3842 402 5101  
avaw@unileoben.ac.at  
<http://avaw.unileoben.ac.at>

### Projektpartner

- ANDRITZ AG, AUT
- EVK DI KERSCHHAGGL GmbH, AUT
- FH Joanneum, AUT
- Green Tech Cluster Styria GmbH, AUT
- IFE Aufbereitungstechnik GmbH, AUT
- IUT Ingenieurgesellschaft Innovative Umwelttechnik GmbH, AUT
- KNOW-CENTER GmbH, AUT
- Komptech GmbH, AUT
- Lafarge Zementwerke GmbH, AUT
- Mayer Recycling GmbH, AUT
- Mülllex-Umwelt-Säuberungs-GmbH, AUT
- RECENTD GmbH, AUT
- RecycleMe GmbH, AUT
- REDWAVE - a division of BT-Wolfgang Binder GmbH, AUT
- Saubermacher Dienstleistungs AG, AUT
- SIEMENS AG Austria, AUT
- TÜV SÜD Landesgesellschaft Österreich GmbH, AUT

Diese Success Story wurde von der Konsortialführung und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Das COMET-Projekt Recycling and Recovery of Waste for Future – ReWaste F – (882512) wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMAW und Land Steiermark gefördert. COMET wird durch die FFG abgewickelt. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: [www.ffg.at/comet](http://www.ffg.at/comet)