



# ASHCON – Einsatz von aufbereiteter Müllverbrennungsasche als Ausgangsstoff bei der Betonherstellung

## Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Bauen und Mineralische Stoffkreisläufe (ReMin)

Das Projekt ASHCON befasst sich mit der Verwertung von Verbrennungsrückständen aus Müllverbrennungsanlagen für gemischte Siedlungsabfälle – also dem, was von haushaltsüblichen Müll nach der Verbrennung übrigbleibt. Während man Schwermetalle bereits für die Wiederverwendung aus den Verbrennungsrückständen extrahieren kann, existieren für die verbleibenden Reststoffe noch keine hochwertigen Verwertungsstrategien. Das Projekt schließt diese Lücke und möchte die Rückstände für die Betonherstellung nutzbar machen.

Das Projekt wird im Rahmen der Fördermaßnahme „Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Bauen und Mineralische Stoffkreisläufe (ReMin)“ gefördert. „ReMin“ ist Teil des BMBF-Forschungskonzepts „Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft“ und zielt auf ressourceneffizientes Bauen sowie die erweiterte Nutzung mineralischer Sekundärrohstoffe aus Baurestmassen, Schlacken, Aschen und bergbaulichen Rückständen.

### Müllverbrennungsasche als Ersatz für natürliche Gesteinskörnungen

Die zunehmende Rohstoffknappheit im Baustoffsektor kombiniert mit den endlichen Kapazitäten der Mülldeponien führt zum Zusammenschluss von Forschenden unterschiedlicher Disziplinen, um gemeinsam im Projekt ASHCON Verwertungswege für Müllverbrennungsaschen (MVA) zu erarbeiten. Die Zusammensetzung dieser Müllverbrennungsaschen, auch als Rostaschen und Schlacken bezeichnet, ist sehr komplex. Sie bestehen vorwiegend aus geschmolzenen Mineralanteilen, Steinen, Beton, Glas oder Keramikscherben, aber auch bis zu zehn Prozent aus metallischen Bestandteilen. Während man Schwermetalle bereits für die Wiederverwendung extrahieren kann, existieren für die verbleibenden MV-Reststoffe noch keine hochwertigen Verwertungsstrategien. Dabei bieten sich die metallarmen Anteile aufgrund ihrer Eigenschaften als Ersatzstoff für Primärrohstoffe bei der Herstellung von Beton an. Voraussetzung dafür ist, dass ausreichende Mengen von MV-Reststoffen in einer bestimmten Qualität bzw. Gleichmäßigkeit zur Verfügung gestellt werden. Um möglichst hohe Qualitäten von MV-Reststoffen für eine weitere Verwertung zu generieren, wird in dem Projekt ein neues industrielles Mess- und Sortierverfahren einbezogen und hinsichtlich der Anwendbarkeit auf MV-Reststoffe sowie der Leistungsfähigkeit untersucht.

Auf dem Gelände der Deponie Leppe des Bergischen Abfallwirtschaftsverbandes (BAV) werden abgelagerte Aschen sowie frisch angelieferte MVA mit Unterstützung der AVEA GmbH beprobt und im Baustofflabor des

:metabolon Instituts der TH-Köln hinsichtlich ihrer Korngrößenverteilung untersucht. Dabei werden die aufbereitungsrelevanten Klassen der Körnungen 2–8 mm gewonnen.



:metabolon, der Forschungs- Innovations- und Entsorgungsstandort führt die Besucher eindrucksvoll Stufe für Stufe auf den Gipfel des Müllbergs und regt zum Nachdenken über unsere derzeitige Abfallwirtschaft an.

### Aufbereitung mittels elektrodynamischer Fragmentierung

Am Fraunhofer Institut für Bauphysik (IBP) werden mit einer neuartigen Extraktionstechnik die metallischen Bestandteile der MVA extrahiert. Die Fragmentierung der MVA-Schlacken erfolgt elektrodynamisch jeweils an den Phasengrenzen der Schmelzprodukte. Da die mineralischen Bestandteile der Schlacken eine geringe elektrische Leitfähigkeit aufweisen, lassen sie sich selektiv aufspalten. Die erhaltenen Fragmente werden nochmals klassiert, um die sortierfähige Mindestgröße der Körner von 2 mm zu erhalten.

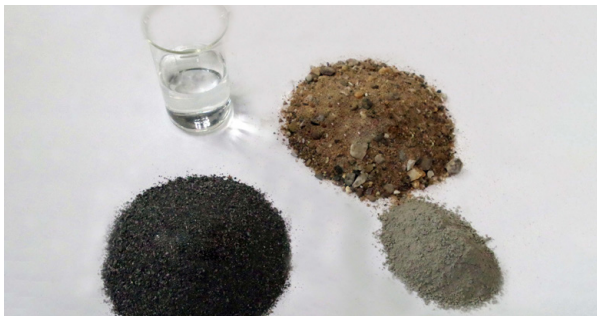
## Analysenkonzept von Labor bis Produktion

Die Aufbereitungstechnik wird durch die chemisch-mineralogische Charakterisierung der Restbestandteile beim IBP bewertet. Parallel dazu erfolgt beim Aachener Institute for Nuclear Training (AINT) in Eschweiler eine stoffliche Analyse (Multi-Elementscreening) via Prompt-Gamma-Neutronen-Aktivierungs-Analyse (PGNAA). Dieses innovative, zerstörungsfreie und integrale Analyseverfahren soll zur Onlineüberwachung der Stoffströme eingesetzt werden und als Basis eines Sortierverfahrens für Ersatzbaustoffe qualifiziert werden. Die umweltrelevanten Aspekte für betontechnische Anwendungen werden am Institut für Baustoffforschung der RWTH Aachen (ibac) untersucht. Damit werden sowohl die Umweltverträglichkeit der Ersatzbaustoffe sowie die Dauerhaftigkeit der resultierenden Werkstoffe bewertet.

## Industrielle Verwertungswege und ökonomische Betrachtung

Dem Einfluss auf die verarbeitungstechnischen Eigenschaften bei Substitution der Körnungen in Betonen wird in rheologischen Untersuchungen im Baustofflabor und im Labor für Kolloidchemie der TH-Köln nachgegangen. Diese Kennwerte bilden die Grundlage zum Einsatz der Ersatzbaustoffe bei den beiden Industriepartnern Fertigbeton Rheinland GmbH und Co. KG sowie METTEN+Stein und Design GmbH und Co. KG.

Die abschließende Verwertungsanalyse erfolgt an der FH Münster. Es wird ein Stoffstrommanagement- und Qualitätssicherungskonzept erarbeitet, eine Kostenanalyse für die entwickelten Aufbereitungsschritte erstellt und nach ökonomischen Kriterien der konventionellen Deposition verglichen. Auf Basis dieser Daten erfolgt am Institut für Technologie und Ressourcenmanagement in den Tropen und Subtropen (ITT) der TH Köln eine Ökoeffizienzanalyse der erarbeiteten Verwertungswege.



Rohstoffe für betontechnische Anwendungen mit Reststoffen aus der Müllverbrennung als partieller Ersatz für natürliche Gesteinskörnungen

### Fördermaßnahme

Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Bauen und Mineralische Stoffkreisläufe (ReMin)

### Projekttitle

ASHCON – Einsatz von aufbereiteter Müllverbrennungssasche als Ausgangsstoff bei der Betonherstellung

### Laufzeit

01.02.2021–31.01.2024

### Förderkennzeichen

033R258

### Fördervolumen des Verbundes

1.014.469 Euro

### Kontakt

Prof. Dr. Björn Siebert  
Technische Universität Köln | Fakultät für Bauingenieurwesen und Umwelttechnik (F06)  
Betzdorfer Str. 2  
50679 Köln  
Telefon: 0221 8275 2708 | E-Mail: bjoern.siebert@th-koeln.de

### Projektbeteiligte

Aachen Institute for Nuclear Training GmbH (AiNT); Fertigbeton Rheinland GmbH & Co. KG; Fachhochschule Münster, IWARU; Fraunhofer Institut für Bauphysik IBP; METTEN STEIN + Design GmbH & Co. KG; RWTH Aachen, Institut für Bauforschung Aachen (ibac)

### Internet

remin-kreislaufwirtschaft.de

## Impressum

### Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)  
Referat Ressourcen, Kreislaufwirtschaft; Geoforschung  
53170 Bonn

### Stand

Oktober 2021

### Redaktion und Gestaltung

Projektträger Jülich (PtJ), Forschungszentrum Jülich GmbH;  
Projektträgerschaft Ressourcen, Kreislaufwirtschaft und Geoforschung

### Druck

BMBF

### Bildnachweise

TU Köln