

# URBAN MINING

## KONTAKT

Dr. rer. nat. Katrin Bokelmann  
Abteilungsleitung Urban Mining  
Telefon +49 6023 32039-867  
gert.homm@isc.fraunhofer.de

Fraunhofer-Projektgruppe für Wertstoffkreisläufe und  
Ressourcenstrategie IWKS  
Brentanostraße 2a  
63755 Alzenau

[www.iwks.fraunhofer.de](http://www.iwks.fraunhofer.de)





# URBAN MINING

## Urban Mining – Ziele und Aufgaben

Viele anorganische Stoffe und Verbundmaterialien, die heute auf der Deponie landen, gehören nicht dorthin! Täglich fallen weltweit beispielsweise in Industrien wie der Stahl-, Eisen- und Aluminiumindustrie mehrere Millionen Tonnen an Stäuben, Schlämmen, Aschen und Schlacken an.

Die Abteilung Urban Mining der Fraunhofer-Projektgruppe IWKS ist Ansprechpartner für Entwicklungen zur effektiven und nachhaltigen Nutzung von Ressourcen aus Reststoffen.

In enger Kooperation mit Industriepartnern werden neuartige Verwertungskonzepte sowie zukunftsweisende Verfahren zur intelligenten Zerkleinerung und selektiven Separation von Wertstoffen vom Labor- bis in den Technikumsmaßstab entwickelt.

Methodisch reicht das Kompetenzportfolio von mechanischen, physikalischen, chemischen bis hin zu biologischen Verfahren, die gezielt weiterentwickelt und im Hinblick auf die Endanwendung miteinander kombiniert werden.

Gemeinsam werden Wege zur Optimierung von Wertstoffkreisläufen aufgezeigt und dabei wird eine reststofffreie Verwertung angestrebt.

### Materialsysteme im Fokus

- Verbrennungaschen und -stäube
- Metallurgische Schlacken
- Mineralische Systeme
- Verbundmaterialien
- Glasartige Materialien unterschiedlicher Formgebung
- Klär-, Schleif-, Galvanik-, Rot-, Bohr- und andere industrielle Schlämme

## Mineralische Aufbereitungs- und Produktionsrückstände

Die Materialsysteme im Fokus haben viele Gemeinsamkeiten. Sie fallen meist in großen Mengen an und enthalten geringe Mengen an Wert- und/oder Schadstoffen. Diese – meist Metalle – sind in den Stoffen in eine oxidische oder (alumo) silikatische Matrix eingebunden, die eine gute chemische Beständigkeit aufweist. Die Projektgruppe IWKS stellt sich der Herausforderung Methoden zu entwickeln, die eine wirtschaftliche Extraktion der Wertstoffe ermöglichen. Die Methoden reichen von physikalischen über chemische bis hin zu biologischen Ansätzen, je nach Art, Konzentration und Bindung des zu extrahierenden Zielstoffes (Metalls).

### Verfahren zur Aufbereitung

- Mechanische Aufbereitung (Zerkleinerung, Klassierung, Mahlen)
- Innovative Trenntechnologien (Elektrohydraulische Fragmentierung, Sortierprozesse)
- Verfahren zur Extraktion von Schad- und Wertstoffen (Mechanochemische Extraktion, Säureextraktion, Flüssig-Flüssig Extraktion, Einsatz ionischer Flüssigkeiten)
- Biologische Rückgewinnung von Metallen aus mineralischen und organischen Schlämmen (Bioleaching)
- Festkörper-Gas-Technologie zur selektiven Separation von Schad- und Wertstoffen

## Deponien und Wertstofflager

Allein in Deutschland gibt es etwa 400 Hausmülldeponien und zusätzlich 110.000 Altablagerungen. Daraus ergibt sich ein erfasstes Potenzial an Ressourcen von 2,5 Mrd. Tonnen. Somit ist eine Deponie nicht eine Altlast, sondern ein Wertstofflager, welches sich lohnt, geborgen zu werden. Das IWKS unterstützt dabei gemeinsam mit zahlreichen Partnern mit folgenden Leistungen:

- Entwicklung neuer und Optimierung bestehender Modelle zur Abschätzung des Ressourcenpotenzials in Deponien
- Evaluierung aktueller Ansätze zur Gewinnung von Sekundärrohstoffen aus Deponien
- Identifizierung potentieller Märkte für Upcycling-Produkte
- Analyse derzeitiger politischer Rahmenbedingungen, Hürden und Einflussfaktoren für Enhanced Landfill Mining (ELFM) im Europäischen Kontext

## Materialcharakterisierung

Für die Entwicklung effizienter Extraktions-Technologien ist eine präzise Materialcharakterisierung hinsichtlich Materialzusammensetzung, -Struktur, Stoffkonzentration, Nahordnung, Stöchiometrie, Morphologie etc. unerlässlich. Es stehen dafür zahlreiche Charakterisierungsmethoden der neuesten Generation zur Verfügung. Diese lassen nicht nur qualitative und quantitative Bestimmung höchster Auflösung zu, sondern ermöglichen auch die Messung zahlreicher chemischer- und physikalischer Eigenschaften von Materialien.

Das Angebot wird zusätzlich durch eine große Vielfalt von prozessbegleitenden Betrachtungen wie Stoffstromanalysen, Prozesskostenanalysen, Life Cycle Assessment (LCA), Ökobilanzierungen, Nachhaltigkeitsbewertungen und Ressourceneffizienzbetrachtungen abgerundet.

## Erfassung und Analyse von Gebäude- und Infrastrukturdaten

Der größte Massenanteil der in Deutschland jährlich anfallenden Abfälle sind Bauabfälle. Diese haben sich im Laufe der Jahrhunderte in ihrer Zusammensetzung stark geändert. Bestanden Gebäude der Antike beispielsweise hauptsächlich aus mineralischen Baustoffen, Holz und Eisen setzen sich moderne Gebäude aus über 100 Materialien zusammen. Auch die Anteile der verwendeten Materialien haben sich drastisch geändert. War der Metallanteil über die Jahrhunderte bei weit unter einem Prozent, so bestehen neue Gebäude heutzutage zu mehr als 10% aus Metall. Eine genaue Kenntnis der Materialbestände hilft dieses enorme Rohstoffpotenzial gezielter und effizienter wieder zu verwenden.

- Schnelle Erfassung von Kennzahlen, wie bspw. Ressourcenproduktivität, Materialflüsse
- Rohstoffmengen, Ressourcenbedarf, etc. von Makro zu Mikro wird möglich
- Werbemittel/Außendarstellung
- Abbildung (Mapping) der historischen Stadtentwicklung aus Rohstoffsicht
- Rohstoffdigitalisierung der Stadt