



Ihre Vorteile bei der Nutzung mechanochemischer Verfahren

- Vermeidung energieintensiver thermischer und pyrometallurgischer Prozesse
- Rückgewinnung von Zielfractionen in Abwesenheit hochkonzentrierter korrosionsfördernder Extraktionsmittel
- Anwendung bei Materialien aus unterschiedlichen Werkstoffgruppen (z.B. Mineralien, Gläser, biobasierte Werkstoffe, WEEE, etc.) möglich
- Einsatz von bereits mechanisch aufbereiteten Stoffströmen aus stofflicher Verwertung möglich
- Behandlung von produktionsspezifischen Stoffströmen mit geringem Aufkommen
- breiter anwendungsspezifischer Katalog an Extraktionsmitteln (Mineralsäuren, Basen, Komplexbildner, etc.)
- Integration von mechanochemisch erzeugten Konzentraten in bestehende Recyclingprozesse
- Keine Gelbildung bei silikatischen Materialien im Rahmen des Extraktionsprozesses

KONTAKT

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

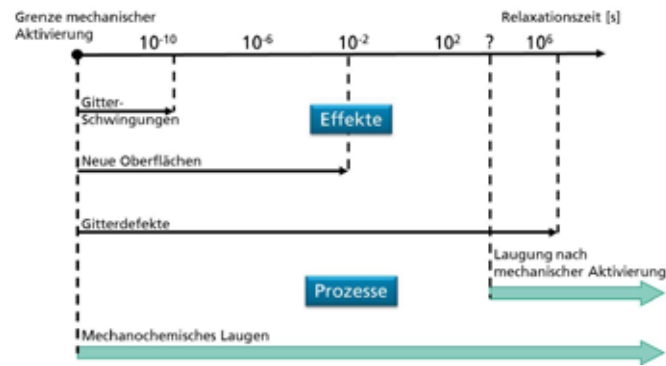
Fraunhofer-Projektgruppe für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS

Brentanostraße 2
63755 Alzenau

MECHANOCHEMIE

NACHHALTIGE RÜCKGEWINNUNG
WERTHALTIGER STOFFE UND KOMPONENTEN





Die Aufbereitung von Primär- und Sekundärrohstoffen mit dem Ziel der selektiven Extraktion bestimmter Wert- oder Schadstoffe beinhaltet in vielen Fällen Prozesse, die sich durch einen hohen Energieverbrauch (pyrometallurgisch) und/oder den Einsatz hochkonzentrierter Extraktionsmittel (Säuren, Basen, etc.) auszeichnen. Je nach Prozess sind weitere energieintensive Schritte wie bspw. eine Zerkleinerung als Vorkonditionierung nötig. Diese Maßnahmen verursachen hohe Kosten im laufenden Prozess und setzen zudem weitere Investitionen im apparativen und sicherheitstechnischen Bereich voraus. Dies führt oft dazu, dass je nach Aufwand, eine rentable Behandlung eines Stoffstroms nicht mehr möglich ist und somit ausbleibt. So landen weltweit täglich viele tausend Tonnen anorganischer Stoffe und Verbundmaterialien auf der Deponie, wo sie nicht hingehören!

Die Lösung des Problems ist also die Bereitstellung eines innovativen Verfahrens, bei dem die Separation der gewünschten Zielfraktion aus einer meist mineralischen, glas- oder kunststoffartigen Matrix ökologisch und ökonomisch sinnvoll möglich ist. Dafür bietet die Fraunhofer Projektgruppe IWKS mit der Mechanochemie ein individuell einsetzbares Verfahren an: Dieses zeichnet sich durch den Einsatz möglichst niedrig konzentrierter oder bezüglich der Korrosion nicht aggressiver Extraktionsmittel aus, die bei vergleichsweise niedrigem Energieverbrauch die gewünschte Zielfraktion in Lösung bringen. Diese kann dann in grundlegend angewandten Extraktionsprozessen der chemischen Industrie integriert werden, was zu einer weiteren Senkung der anfallenden Kosten führt.

Ein innovatives Verfahren – die mechanochemische Behandlung fester Stoffe

Intensive mechanische Beanspruchungen und Bruchvorgänge führen bei Zerkleinerungsprozessen, insbesondere im Fein- und Feinstpartikelbereich zu räumlichen und damit auch energetischen Störungen des atomaren oder molekularen Gefüges. Diese drücken sich beispielsweise in Form von Gitterdeformationen, Versetzungen oder Phasenumwandlungen aus und äußern sich praktisch in der erleichterten Reaktion der Partikel mit einem Extraktionsmittel. Die für die Behandlung notwendige Energie ergibt sich aus den Kollisionen der in einem hoch – kinetischen Mahlaggregat befindlichen Mahlkugeln, die bei hohen Drehzahlen neben der Zerkleinerung zur partiellen Amorphisierung des zu behandelnden Materials führen. Diese Effekte können genutzt werden um in stabile Matrizes eingebaute (metallische) Komponenten einfacher, gezielter und zeitnaher herauszulösen. Das Verfahren kann sowohl in zwei (mechanische Aktivierung zzgl. Extraktion) als auch in einem Prozessschritt durchgeführt (insitu; mechanochemisches Leaching) durchgeführt werden. Letztere Variante birgt den Vorteil, dass temporär auftretende Störungen im Gitter direkt für den Extraktionsprozess genutzt werden können, was bezüglich der Zielfraktion in der Regel zu einer höheren Ausbeute in kürzerer Prozesszeit führt. Zudem kommt es nicht wie bei der Behandlung von Stoffen aus silikatischen Materialien üblich während der Extraktion zu störender Gelbildung.

Zielgruppen und Umsetzung in der Praxis

Potentielle Anwender erstrecken sich über die gesamte Prozesskette der Rückgewinnung werthaltiger Stoffe und Komponenten hinweg. Konkret betrifft dies neben den Erzeugern von Reststoffen und Produktionsrückständen (Recycling- und verarbeitende Industrie) die chemische Industrie, sowie den Nutzer der gewonnenen Zielfraktion. Dabei können die mechanochemisch erzeugten Konzentrate zur weiteren Aufbereitung in grundlegend bestehende hydrometallurgische Prozesse eingesetzt werden, bevor sie nach der endgültigen Rückgewinnung einem Wiedereinsatz zugeführt werden. Das dadurch modular aufgebaute System macht eine Arbeitsteilung unterschiedlicher Fachdisziplinen möglich und minimiert Investitions- sowie laufende Kosten für den Einzelnen. Somit lassen sich auch in kleineren Mengen auftretende Stoffströme zielgerichtet und bezahlbar behandeln.

