

## TRENN- UND SORTIERTECHNOLOGIEN

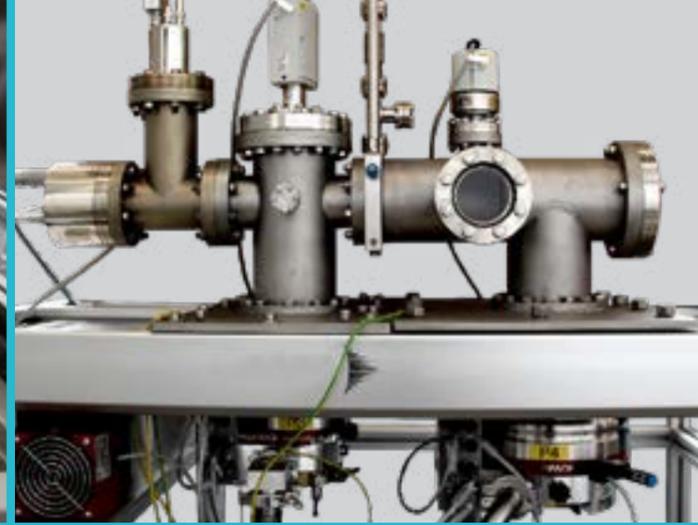


### KONTAKT

Dr. rer. nat. Katrin Bokelmann  
Abteilungsleitung Trenn- und Sortiertechnologien  
Telefon +49 6023 32039-809  
katrin.bokelmann@isc.fraunhofer.de

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

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



# TRENN- UND SORTIERTECHNOLOGIEN

Ressourcenknappheit ist ein zentrales Thema für die wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung von Industrienationen geworden. Die Sicherung einer nachhaltigen Versorgung der Industrie mit Rohstoffen ist deshalb ein essenzielles Thema, das zunehmend an Bedeutung gewinnt. Dies gilt auch und in besonderem Maße für bestimmte seltene Metalle, ohne die zahlreiche technologische Produkte wie Mobiltelefone in der heutigen Form undenkbar sind. Die Erforschung und Entwicklung neuer Technologien für Recyclingprozesse solcher Wertstoffe wird mehr und mehr zu einer Zukunftsaufgabe industrieller Gesellschaften. Momentan existieren nur wenige effiziente Recyclingverfahren, um auch geringe Konzentrationen von kritischen Substanzen abzutrennen oder wiederzugewinnen.

## Unsere Dienstleistungen im Überblick

Das zentrale Element zum Schließen von Wertstoffkreisläufen ist die Aufbereitung des anfallenden Materials und die anschließende Abtrennung entsprechender Wertstoffe.

In der Abteilung Trenn- und Sortiertechnologien werden neuartige Verfahren entwickelt, um Materialien aufzuarbeiten und Wertstoffe zurückzugewinnen. Wir bieten Ihnen ein breites Spektrum an mechanischen und chemischen Aufbereitungstechnologien, die je nach Anforderung des Kunden weiterentwickelt und angepasst werden. Darüber hinaus kommen bei Bedarf weitere Verfahren wie Bioleaching, Fällung und Extraktion zum Einsatz.

## Mechanische Zerkleinerung

Wir verfügen über eine Vielzahl an Zerkleinerungstechnologien mit unterschiedlichen Beanspruchungsarten im Labor- und Technikumsmaßstab. Das Material kann je nach Wunsch grob und fein zerkleinert und homogenisiert werden. Die Technologien sind für verschiedene Materialien einsetzbar. Weiche, faserige, harte und spröde Proben im nassen und trockenen Zustand können bearbeitet werden. Sortier- und Siebanalysen nach Korngröße und Kornform sowie Dichte sind ebenfalls möglich.

Folgende Geräte stehen zur Verfügung:

- Prallbrecher
- Backenbrecher
- Rotormühle
- Schneidmühle mit Zyklon
- Planetenkugelmühle
- Schwingmühle
- Kryomühle
- Siebturm
- Nasstrenntisch
- optische Partikelgrößenanalytik

## Elektrohydraulische Zerkleinerung (EHZ)

Eine besonders innovative Technik zur Zerkleinerung von Materialien stellt die sogenannte Elektrohydraulische Zerkleinerung mittels Schockwellen-Technologie dar. Hierbei wird das zu zerkleinernde Material in einem Reaktor in eine Flüssigkeit (insbesondere Wasser) gegeben. Über eine elektrische Entladung werden Schockwellen erzeugt, die

sich mit Hilfe der Flüssigkeit im Reaktor ausbreiten und so eine Auftrennung des Materials entlang von Phasengrenzen bewirken. Durch diese kurzen, aber heftigen mechanischen Stöße werden gezielt Schwachstellen im Material angegriffen: Die Auftrennung erfolgt an makroskopischen Verbindungsstellen oder an mikroskopischen Grenzflächen. Die Projektgruppe IWKS besitzt eine EHZ-Anlage im Pilotmaßstab.

Wir führen Versuche mit Ihrem Material in der EHZ-Anlage durch und optimieren die Prozessparameter für Ihr Material. Die Versuchsergebnisse werden detailliert bewertet, Ausgangs- und Endmaterial physikalisch und chemisch analysiert. Der jeweilige Anwendungsfall wird nach Kundenwunsch wirtschaftlich betrachtet und eine Skalierung des Verfahrens auf industrielle Maßstäbe wird durchgeführt.

## Klassierung und Sortierung

Für die Klassierung und Sortierung von vorzerkleinertem Material im optimalen Korngrößenbereich von 1-50 mm können eine Reihe von physikalischen und sensorbasierten Aggregaten genutzt werden:

- Mehrdeck-Siebmaschine (Spannwellensieb)
- Magnettrommelscheider (Nd-Fe-B)
- Wirbelstromscheider (exzentrischer Rotor)
- Multisensorsystem (Induktionssensor, optische CCD-Kamera, NIR-Hyperspektralkamera)

Mit diesen Technologien können Metalle, Kunststoffe und Mineralien aber auch biologische Materialien aus Stoffströmen gezielt ausgeschleust werden. Die einzelnen Aggregate können einzeln betrieben oder zu individuellen Prozessketten verknüpft werden. Sämtliche Betriebsdaten werden digital erfasst, somit ist eine detaillierte Prozessanalyse und Optimierung von Betriebsparametern möglich.

Je nach Aufgabematerial und Zielstellung können Durchsätze von maximal 2,5 t/h erreicht werden. Es können aber auch grundlegende Untersuchungen zur Sortierfähigkeit mit deutlich kleineren Materialmengen durchgeführt werden.

## Trennung von Wertstoffen über die Gasphase

Festkörper-Gas-Reaktionen bieten die Möglichkeit, bestimmte wertvolle Metalle selektiv in eine gasförmige Verbindung zu überführen und dadurch abzutrennen. Derartige Reaktionen können für die Gewinnung bestimmter Metalle beispielsweise aus mineralischen Rohstoffen oder Konzentraten sowie aus Elektroschrott, aber auch für die Abtrennung von Schadstoffen von Interesse sein. Das dabei benötigte Gas kann je nach Material im Kreislauf geführt werden. Lösungs- und Fällungsreaktionen mit umweltschädigenden Chemikalien entfallen.

Wir bieten Ihnen theoretische Berechnungen über die Möglichkeiten der Rückgewinnung von wertvollen Elementen oder für die Abtrennung von unerwünschten Elementen durch Festkörper-Gas-Reaktionen anhand der Zusammensetzung Ihres Materials. Die Ergebnisse zeigen im Vorfeld, ob die Trennung und Rückgewinnung der entsprechenden Elemente durch derartige Reaktionen möglich sind und ob der Prozess wirtschaftlich rentabel sein kann. Ist dies der Fall, können wir Recyclingprozesse im Labormaßstab entwickeln, experimentell durchführen, weiter aufskalieren und für den industriellen Maßstab optimieren.

## Interesse an einer Zusammenarbeit?

Wir beraten Sie gerne und eröffnen Ihnen Lösungsansätze für Ihre Fragestellungen. Insbesondere prüfen wir, welche Verfahren für Ihre Werkstoffe geeignet sind.