

Sortierung von hochwertigen Mineralien mit LIBS

Feuerfeste Steine sind hochwertige Mineralien, die in der Industrie in allen Hochtemperaturprozessen eingesetzt werden. In der Stahl-, Zement- oder Glas-Herstellung schützen sie die Öfen und andere Aggregate und stehen in direktem Kontakt mit dem heißen und teilweise schmelzflüssigen Produkt. Dabei wird das Feuerfest-Material teilweise verbraucht und muss nach einer bestimmten Nutzungsdauer ersetzt werden. Hier fällt Restmaterial in erheblichem Umfang an und kann für den erneuten Einsatz wiederverwendet werden, sofern es gelingt, das Material in sortenreine Fraktionen zu trennen. Mit einer Sichtprüfung ist die Materialidentifikation nur sehr eingeschränkt möglich, sodass eine automatische sensorbasierte Sortierung erforderlich ist.

Effiziente Sortierung mit laserbasierter Sensortechnik

Mit dem Verfahren der Laser-Emissionsspektrometrie (engl. laser-induced breakdown spectroscopy LIBS) wird die Zusammensetzung der einzelnen Materialstücke auf einem Förderband bestimmt. In der patentierten 3D-Scanning-LIBS-Technologie kombiniert das Fraunhofer ILT die ortsgenaue Analytik mit einer intelligenten automatischen Positionierung der Messpunkte und einer Auswertung der gewonnenen Messdaten mittels Maschinellem Lernen. Mit dem Verfahren können die einzelnen Bestandteile des Materials zunächst analysiert und daraufhin einer Materialklasse zugeordnet werden.

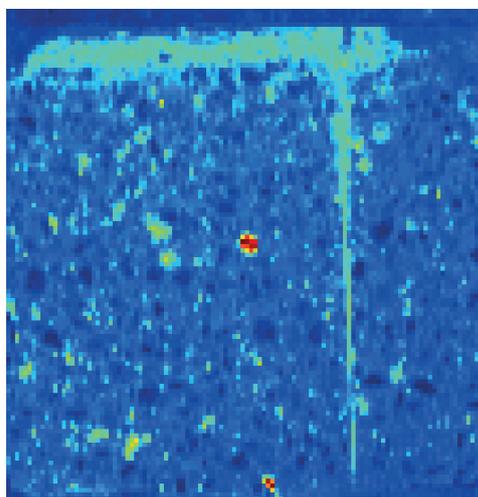
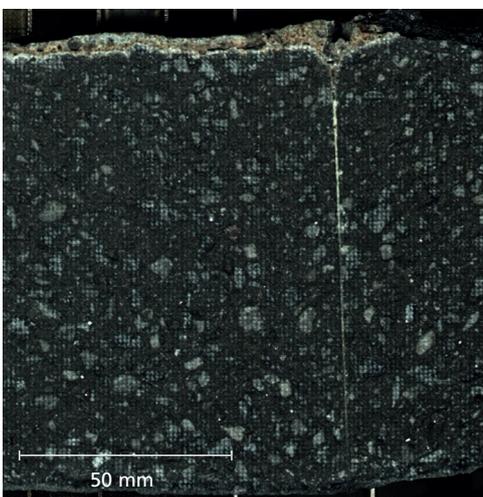
Recyclen statt Bodenschätze abbauen

In der Industrie werden feuerfeste Materialien in vielen Varianten genutzt, deren Vermischung zu einem Qualitätsverlust und letztlich zum Verlust der Feuerfest-Eigenschaften führen würde. Mit bloßem Auge lassen sich viele Sorten nicht unterscheiden, insbesondere schwarze Magnesia-Kohlenstoff-Steine sind schwer zu identifizieren. Mithilfe des LIBS-Verfahrens können einzelne mineralische Bestandteile sowohl erkannt als auch deren Verteilung in dem inhomogenen Material erfasst werden, was eine genaue Zuordnung des Produkts zu seiner Materialklasse erlaubt.

Im Verbund mit europäischen Projektpartnern wird die gesamte Prozesskette für eine industrielle Umsetzung der automatischen Sortierung und einer hochwertigen werkstofflichen Wiederverwertung von gebrauchten Feuerfest-Materialien entwickelt, deren Einsatz zur Schonung der natürlichen Ressourcen beiträgt.

Die Arbeiten wurden im Rahmen des EU-Projekts ReSoURCE unter dem Förderkennzeichen 101058310 durchgeführt.

*Autor: Dr. Cord Fricke-Begemann,
cord.fricke-begemann@ilt.fraunhofer.de*



*1 Schnittfläche eines gebrauchten Feuerfest-Steins.
2 LIBS-Messung: Verteilung niedriger (blau), mittlerer (grün) und hoher (rot) Aluminiumgehalte.*