



## LASER-DIREKTANALYSE FEUERFESTER MINERALIEN

### Aufgabenstellung

Unter den mineralischen Rohstoffen haben die Feuerfestmaterialien eine große Bedeutung, da sie für alle Hochtemperaturprozesse unverzichtbar sind und hohen Qualitätsansprüchen genügen müssen, um eine sichere Prozessführung zu gewährleisten. Da die Primärrohstoffe hierfür in Europa kaum gewonnen werden und andererseits erhebliche Mengen an benutztem Material anfallen, können mit einem geschlossenen Materialkreislauf natürliche Ressourcen geschont und die Entstehung von Abfällen vermieden werden.

Die industriell verwendeten Feuerfestmaterialien basieren größtenteils auf Magnesium-, Calcium- und Aluminiumoxiden. Die genaue Zusammensetzung bestimmt die thermischen, mechanischen und chemischen Eigenschaften. Verunreinigungen und Vermischungen können schnell zu einem Verlust, beispielsweise der thermischen Stabilität, führen.

### Vorgehensweise

Um eine Wiederverwendung von Feuerfestmaterial zu ermöglichen, ist eine sortenreine Rückführung erforderlich. Diese wird dadurch erschwert, dass das Material nach dem Ausbruch gemischt und verunreinigt vorliegt und mit herkömmlichen Verfahren nicht zuverlässig erkannt und sortiert werden kann. Für diese Aufgabenstellung wurde ein Verfahren zur automatisierten Sortierung erarbeitet, das auf einer Laser-Direktanalyse

- 1 Entwicklung eines automatisierten Materialhandlings für Feuerfeststeine.
- 2 Laserbasierte Materialerkennung.

des Materials basiert. In einem kombinierten Verfahrensschritt aus Laserablation und Laser-Emissionsspektrometrie (LIBS) werden oberflächennahe Verunreinigungen lokal entfernt und das darunterliegende Feuerfestmaterial anhand seiner chemischen Zusammensetzung identifiziert.

### Ergebnis

Gemeinsam mit europäischen Partnern wurde ein Demonstrator aufgebaut, mit dem die Funktion des gesamten Sortierprozesses einschließlich Erkennung validiert werden konnte. Das System wurde der Fachöffentlichkeit vorgeführt und zur Gewinnung von 30 Tonnen sortenreinem Material verwendet. Hiermit konnte in der Produktion frisches Material ersetzt und in industriellen Erprobungen gezeigt werden, dass die gleichen Qualitäten erreicht werden wie mit reinen Primärrohstoffen.

### Anwendungsfelder

Die automatische Sortierung mit LIBS eignet sich für die sortenreine Trennung von Rohstoffen im Primär- und im Recycling-Bereich, wo Stoffe anhand einer schnellen Multielementanalyse identifiziert werden müssen. Auch in der Metallindustrie, beispielsweise im Aluminiumrecycling, ermöglicht die Unterscheidung einzelner Legierungen mit der Laser-Direktanalyse geschlossene Rohstoffkreisläufe.

Die Arbeiten werden im Rahmen des EU-Projekts »REFRASORT« unter dem Förderkennzeichen 603809 durchgeführt.

### Ansprechpartner

Dr. Cord Fricke-Begemann  
Telefon +49 241 8906-196  
cord.fricke-begemann@ilt.fraunhofer.de  
Prof. Reinhard Noll  
Telefon +49 241 8906-138  
reinhard.noll@ilt.fraunhofer.de