



## HANDGEFÜHRTE LASER-DIREKTANALYSE VON METALL

### Aufgabenstellung

Im Recycling und in der Qualitätskontrolle wächst die Bedeutung chemischer Analysen und es werden immer mehr vor-Ort-Messungen mit handgeführten Systemen durchgeführt. Derzeit verwendete Funkenspektrometer oder Röntgenfluoreszenzanalysatoren erfordern eine aufwendige Probenreinigung und weisen Messzeiten von über 15 Sekunden auf. Bei der Laser-Direktanalyse werden Präparation und Messung in einem Arbeitsablauf kombiniert, so dass ein deutlich höherer Durchsatz erreicht wird. Ziel ist die Erarbeitung eines Verfahrens und der Aufbau eines Demonstrators für die mobile Laser-Direktanalyse von Metallstücken mit einer handgeführten Mess-Sonde.

### Vorgehensweise

Untersuchungen mit einem Faserlaser zeigen, dass aufgrund der hohen Repetitionsrate trotz der kleinen Pulsenergie ein hinreichend stark emittierendes laser-induziertes Plasma auf den Metallstücken generiert werden kann. Bei der Spektrenaufnahme wird über mehrere einzelne Mikroplasmen integriert. Die Verfahrensparameter – wie z. B. Laserpulszahl und Gasaustausch – wurden experimentell untersucht, um die Messgenauigkeit zu optimieren.

Gemeinsam mit den Verbundpartnern wurde ein Demonstrator entwickelt, der aus einer frei beweglichen, mit der Hand zu führenden Mess-Sonde, einer faseroptischen Verbindungslleitung und einer Basiseinheit besteht. Der Demonstrator wurde in Feldversuchen bei Recycling-Unternehmen getestet und zur Bewertung bezüglich Genauigkeit und Durchsatz mit Systemen des Stands der Technik verglichen.

### Ergebnis

Der analytische Vergleich mit konventionellen Verfahren zeigt ähnliche und z. T. bessere Genauigkeiten für die Bestimmung von Elementkonzentrationen in Stahl- und Aluminiumlegierungen. Die Gesamtmesszeit liegt mit etwa einer Sekunde um mehr als eine Größenordnung unter der der konventionellen Systeme.

### Anwendungsfelder

Neben verschiedenen Metallen, wie Stahl, Aluminium oder Titan, können auch andere Feststoffe wie Mineralien oder Gläser analysiert werden. Die Mess-Sonde ist in einen Roboterarm integrierbar, so dass auch automatisierte Prüfungen durchgeführt werden können.

### Ansprechpartner

M.Sc. Michael Scharun  
Telefon +49 241 8906-1030  
michael.scharun@ilt.fraunhofer.de

Dr. Cord Fricke-Begemann  
Telefon +49 241 8906-196  
cord.fricke-begemann@ilt.fraunhofer.de

3 Demonstrator.

4 Handgeführte Mess-Sonde für die Laser-Direktanalyse.