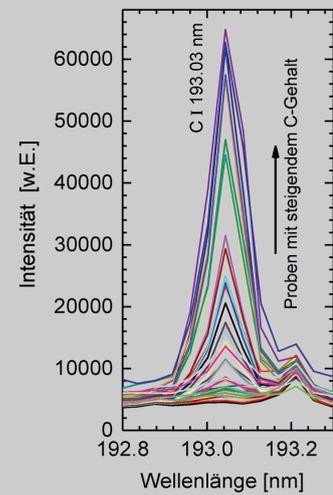




1



2

## MOBILE SPEKTROSKOPIE ZUR ANALYSE VON KOHLENSTOFF IN STAHL

### Aufgabenstellung

Für die Elementanalyse von Metallen mit mobilen Analysegeräten wie z. B. kabellosen Handgeräten soll das Verfahren und der konzeptionelle Aufbau für die Laser-Emissionsspektrometrie (LIBS) mit kleinen, hochintegrierten Komponenten entwickelt und die analytische Leistungsfähigkeit im Labor untersucht werden. Aufgrund der wirtschaftlichen Bedeutung und der technischen Herausforderungen liegt ein Hauptaugenmerk auf der Detektion von Kohlenstoff in Stahl. Ziel ist der Nachweis bis in den Bereich von 0,01 Prozent mit einem kompakten Aufbau für ein Handgerät.

### Vorgehensweise

In enger Verknüpfung von Laserentwicklung und Messtechnik werden ein passiv gütegeschalteter Laser, die spektrale Detektion und die Führung der Laser- und Messstrahlung unter der Vorgabe eines mobilen Einsatzes entwickelt. Dabei spielen, neben der erreichbaren analytischen Leistungsfähigkeit, die Baugröße, das Gewicht und das Energiemanagement eine entscheidende Rolle. Die Kompromissfindung zwischen diesen Randbedingungen und den gegenläufigen Anforderungen an die spektrale Auflösung, die Inertgasatmosphäre am

1 Referenzproben aus Stahl mit zertifiziertem Kohlenstoffgehalt.

2 Spektrallinie von Kohlenstoff bei 193 nm für einen Satz von Referenzproben mit variierendem Kohlenstoffgehalt.

Wechselwirkungsort sowie die Dauer, Empfindlichkeit und Reproduzierbarkeit der Messungen sind Kernpunkte der Entwicklung. Die Parameter der LIBS-Detektion müssen so abgestimmt sein, dass die Kohlenstoff-Spektrallinie effektiv detektiert und der Nachweis geringer Gehalte dadurch möglich wird.

### Ergebnis

In einem Laboraufbau mit optimierten Messparametern, dessen Kernkomponenten für ein mobiles System konzipiert sind, kann Kohlenstoff in Stahl detektiert werden. An Stahlproben mit Kohlenstoffgehalten im Bereich von 0,01 Prozent wird mit einer Laserrepetitionsrate von 1 kHz die Kohlenstofflinie bei 193 nm signifikant nachgewiesen.

### Anwendungsfelder

Mobile Analysegeräte zur schnellen Elementanalyse von Metallen finden in der Metallerzeugung und -verarbeitung sowie in der Recyclingindustrie Verwendung. Mit kompakten, integrierbaren Messsystemen wird auch die kontinuierliche Überwachung von Produktionsprozessen oder Verwechslungsprüfungen sowie die Eingangskontrolle von Rohmaterialien oder Halbzeugen ermöglicht.

Dieses Projekt wird finanziell durch die Fraunhofer-Gesellschaft unterstützt.

### Ansprechpartner

Dr. Volker Sturm  
Telefon +49 241 8906-154  
volker.sturm@ilt.fraunhofer.de

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