

BAM-Dissertationsreihe, Band 52

Dipl.-Chem. Maïke Müller

**Neue Wege zur Quantifizierung mit der laserinduzierten Plasmaspektroskopie (LIBS)**

2010, ISBN 978-3-9812910-8-7

Ihre Fähigkeiten schnell und ohne hohen Kostenaufwand jegliche Probenmatrices auf eine Vielzahl an Elementen analysieren zu können macht die laserinduzierte Plasmaspektroskopie besonders interessant für industrielle Anwendungen. Bisher jedoch weist die Methode Schwachstellen auf, die LIBS im Vergleich zu anderen Techniken unattraktiv erscheinen lässt.

Es fehlt an kostengünstigen, einheitlichen, leicht bedienbaren Aufbauten. Die inhomogene Natur eines laserinduzierten Plasmas erschwert eine Elementanalyse mit LIBS. Für eine quantitative Analyse werden bisher am häufigsten Kalibrierungen über Linienintensitäten von bekannten Referenzmaterialien mit möglichst vergleichbarer Matrix unter selben Versuchsbedingungen durchgeführt.

In dieser Arbeit wurden verschiedene Bereiche, die eine LIBS-Analyse beeinflussen, untersucht. Instrumentell bestimmt der Detektor neben dem wellenlängenseparierenden Element die Qualität der Auflösung einer Messung. Anhand des Vergleichs von zwei Detektoren, einer ICCD- und einer CCD-Kamera, konnte die Effizienz der CCD-Kamera gegenüber der ICCD experimentell bewiesen werden. Untersuchungen des Plasmaexpansionsverhaltens unter verschiedenen atmosphärischen Bedingungen konnten zeigen, dass die Detektionsgeometrie die Empfindlichkeit und Reproduzierbarkeit von Messungen beeinflusst.

Bei der Konzentrationsermittlung unbekannter Elemente in einer Probe durch lineare Kalibriergeraden dürfen keine selbstabsorbierten Emissionslinien verwendet werden, die eine geringere Konzentration als tatsächlich vorhanden vortäuschen. Die Duplikationsmethode und die lineare Korrelationsanalyse wurden getestet solche Linien zu identifizieren.

Verglichen zur Duplikationsmethode zeigte die lineare Korrelationsanalyse hohes Potenzial zur Charakterisierung des Beginns von Selbstabsorption einer Emissionslinie. Da oftmals die Referenzmaterialien zur Erstellung von Kalibriergeraden fehlen, wurden in dieser Arbeit individuelle Kalibrierstandards basierend auf einer Kupfer- und einer Polyacrylamidmatrix hergestellt und auf ihre Anwendbarkeit für LIBS getestet.

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen Optimierungsmöglichkeiten der Methode im instrumentellen sowie im applikativen Bereich.