



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Master-Thesis

Entwicklung einer laserdiagnostischen Messmethode zur Bestimmung der atomaren Zusammensetzung von Eisenpartikeln in reaktiven Prozessen

Development of a laser diagnostic measurement method to determine the atomic composition of iron particles in reactive processes

Motivation:

Das Fachgebiet Reaktive Strömungen und Messtechnik (RSM) befasst sich mit optischen Untersuchungen reaktiver Strömungen. Einer dieser Messtechniken ist die Laser Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS) mittels derer im Rahmen des Clean-Circles-Projekts ein CO₂-freier Kreislaufprozess zur Energiespeicherung untersucht werden soll. Speicher mit langen Ausspeicherzeiten und hohen Energiedichten gewinnen bei fortschreitendem Ausbau von erneuerbaren Energien immer mehr Bedeutung. In dem Kreislaufprozess des Clean-Circles-Projekts erfolgt die Einspeicherung der regenerativ erzeugten Energie mittels Reduktion von Eisenoxidpartikeln. Die entstehenden Eisenpartikel können zeitlich und räumlich getrennt durch eine Oxidation (bzw. Verbrennung des Eisens) die Energie wieder ausspeichern.

Zur Entwicklung eines besseren Verständnisses, sowie zur Validierung und Verbesserung von Modellierungen der im Detail ablaufenden Prozesse während der Reduktion und Oxidation, werden experimentelle Daten benötigt. Hierfür soll die elementare Zusammensetzung von Eisen- und Eisenoxidpartikeln mittels der Laser Induced Breakdown Spectroscopy erforscht werden.

Nachdem in vorangegangenen Masterarbeiten der Messaufbau in Betrieb genommen wurde, soll mithilfe dieser Arbeit die Detektionseinheit noch erweitert werden um den gesamten relevanten spektralen Wellenlängenbereich detektieren zu können. Im Anschluss sollen weitere Parameter untersucht werden, die einen Einfluss auf das Messsignal aufweisen (bspw. Laserpulslänge, zeitaufgelöste Analyse des Plasmas, ...). Nach der Durchführung verschiedener Messreihen sollen zwei Auswertemethoden zur Bestimmung des Fe-O-Verhältnisses der einzelnen Partikel getestet und gegeneinander verglichen werden.

Aufgaben:

- Literaturrecherche und Einarbeitung in die LIBS-Messung von Partikeln
- Erweiterung des bereits entwickelten Detektionsaufbaus
- Messungen mit verschiedenen Parameterkonfigurationen
- Analyse der Daten und Vergleich von zwei Auswertemethoden

Voraussetzungen:

- Interesse an aktuellen wissenschaftlichen Fragestellungen
- Lust auf Entwicklung eines Messaufbaus und Erfassung von Messdaten
- Strukturierte Herangehensweise an die Erfassung und Auswertung
- Zielführendes, selbstständiges Arbeiten

Interesse? Dann melde dich bei mir!

Beginn: Ab sofort

Reaktive Strömungen und
Messtechnik (RSM)

Reactive Flows and Diagnostics



M.Sc. Maximilian Dorsch

Otto-Berndt-Straße. 3
64287 Darmstadt

Tel. +49 6151 16 38809
dorsch@m.rsm.tu-darmstadt.de

4. November 2022



Laser Induced Breakdown
Spectroscopy for Determination of the
Atomic Composition of Particles

