www.gwi-essen.de

Projektsteckbrief

Tomo-Pro

Entwicklung eines optischen Detektionssystems für die Anwendung der 3D-Chemilumineszenz-Tomographie in industriellen Hochtemperatur-Prozessen.

Fördermittelgeber:

Projektlaufzeit: 2 Jahre (11/2020 – 10/2022)

Förderkennzeichen: 21479 BG

Gefördert durch: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

INDUSTRIELLE GEMEINSCHAFTSFORSCHUNG

Projektpartner

DBI GTI Gastechnologisches Institut

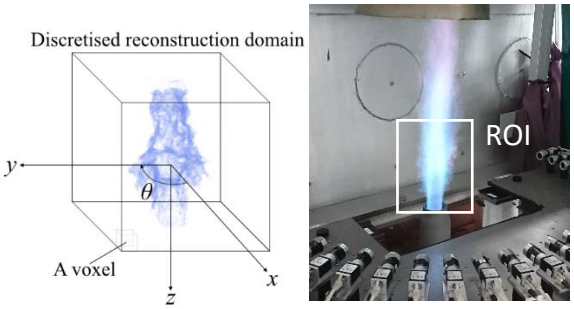
UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN *Offen im Denken*

Kontaktperson

Markus Röder
0201 36 18 – 288
roeder@gwi-essen.de

Ausgangssituation

Einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der THG- und Schadstoffemissionen sowie der Effizienz von Thermoprozessen können zukünftig verstärkt Industrie 4.0-Konzepte leisten. Das Monitoring der Verbrennungsvorgänge stellt dabei einen zentralen Baustein für industrielle Hochtemperaturprozesse dar. Bislang beschränken sich die angewandten Messtechniken zur direkten Charakterisierung der Verbrennungsvorgänge in industriellen Hochtemperaturfeuerungen im Wesentlichen auf den Einsatz invasiver Messtechniken, wie die Ermittlung von lokalen Temperaturen oder Gaszusammensetzungen mit Hilfe von Absaugpyrometern. Berührungslose bildgebende Verfahren, wie die kamerabasierte Prozessüberwachung oder Thermographie, stellen bislang Ausnahmen dar. Moderne bildgebende Verfahren bieten allerdings durch die Erzeugung digitaler Daten für die Optimierung und Automatisierung der Prozessführung großes Potential, das bereits in vielen anderen Anwendungsbereichen erschlossen wird, ein Beispiel stellt der Einsatz von Maschine-Vision-Technologien in der maschinellen Fertigungstechnik dar.



CTC-Anordnung mit 24 Kameras im Testbetrieb an einem industriellen Brennersystem im Freibrand (rechts) und tomographisch rekonstruiertes, instantanes 3D-Chemilumineszenz-Feld der Flamme

Projektziele

- Entwicklung von tomographischen Algorithmen für die industrielle Hochtemperaturanwendung
- Entwicklung eines optischen, UV-sensitiven Sondensystems mit 10 Bildsensoren für die Anwendung der 3D-Chemilumineszenz-Tomographie (engl.: Computed Tomography of Chemiluminescence, kurz CTC) in einem Hochtemperaturversuchsumfeld bei Temperaturen in der Gasphase von bis zu 1.800 °C und atmosphärischen Druckverhältnissen
- Einsatz der CTC-Sonde an einem Hochgeschwindigkeitsbrenner und einer Underport-Feuerung in einem Versuchsofen zur Auswertung von Form-, Lage- und Strukturdaten der Chemilumineszenz
- Erprobung des Messverfahrens für die Validierung von CFD-Simulationen
- Messkonzepte für die Anwendung der 3D-Chemilumineszenz-Tomographie in realen industriellen Hochtemperaturumgebungen