

Entwicklung einer Flammenüberwachung für Brenner zum Betrieb mit wasserstoffhaltigem Gas

Dipl.-Ing. Steffen Giesel
Dr.-Ing. Hartmut Krause
DBI-Gastechnologisches Institut gGmbH Freiberg

Dr.-Ing. Martin Kautz; Prof. Dr.-Ing. Gerd Walter
TU Bergakademie Freiberg

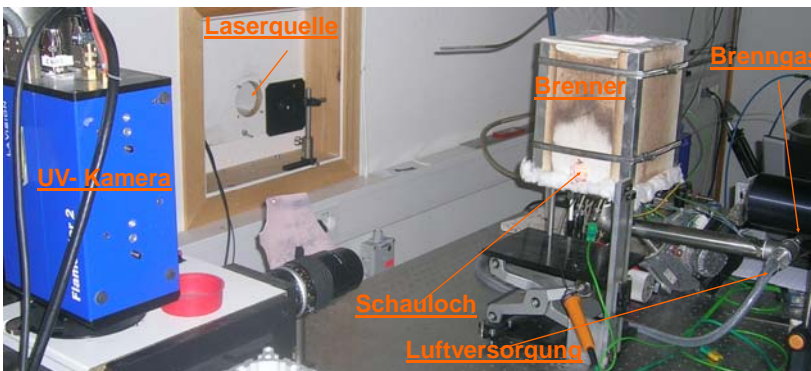
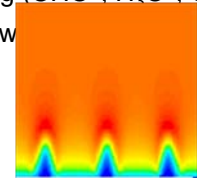
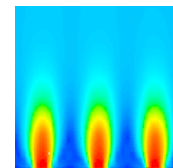
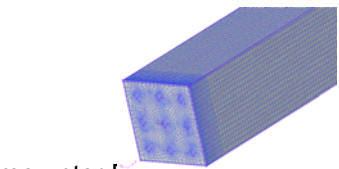
Dr.-Ing. Mario Ditaranto
SINTEF Energy Research / NTNU Trondheim

Motivation:

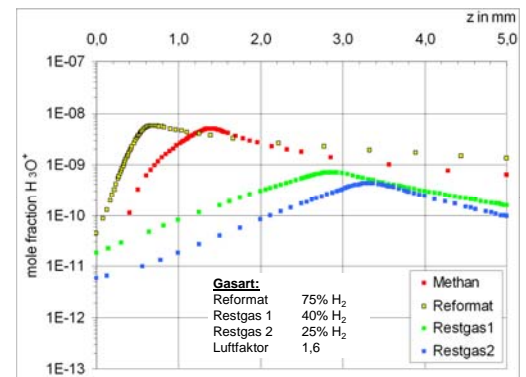
- Erschließung eines innovativen Einsatzfeldes für Wasserstoff, wasserstoffhaltige Gase sowie Erdgas in Brennstoffzellenanwendungen (Fuel Processor, Nachbrenner, Mehrstoffbrenner)
- Preiswerte Flammenüberwachungseinrichtungen für Brenngase mit höheren Wasserstoffanteilen sind derzeit nicht verfügbar
- Entwicklung eines Konzeptes zur Flammenüberwachung bei wechselnden Gasbeschaffenheiten
- Einsatz einfacher und kostengünstiger Ionisationsstromüberwachung

Lösungsweg:

- Bestimmung der Strömungs- und Temperaturverteilung (3D) in einer Einzelflamme unter Berücksichtigung der wesentlichen F
- Ausführliche eindimensionale Modellierung der Reaktionen mit Berechnung der Ionenverteilung (CHO^+ , H_3O^+ , CH_3^+ , OH^+) unter
- Ermittlung der 3D-Ionenverteilung (FLUENT) und Bestimmung von Korrelationsbeziehungen zw
- Verifizierung im Versuch



Messung der OH-Radikal-Verteilung mit LIF-Messtechnik



H_3O^+ -Konzentrationsverteilung im Flammenkern

Ergebnisse:

- Ionenkonzentration nimmt mit steigendem Wasserstoffanteil ab
- Position des Ionenmaximum bewegt sich mit steigendem Luftverhältnis in den Brennraum
- Ionenkonzentration sinkt mit steigendem Luftverhältnis
- Ionenkonzentration nimmt mit steigender Brennerleistung zu
- Maximum der Ionenkonzentration entfernt sich mit steigender Brennerleistung aufgrund höherer Austrittsgeschwindigkeiten vom Brenner in den Brennraum (z-Richtung)
- Verbesserung der Messbarkeit des Ionisationsstromes durch Erhöhung der Prüfspannung bei hohen H_2 -Konzentrationen

Dieses Forschungsvorhaben (FKZ: 14191BR) wurde aus Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) gefördert.