

Brennkanal mit mehrstufiger Verbrennungsführung

Forschungsgrößgerät nach Art. 91 b GG / DFG gefördert

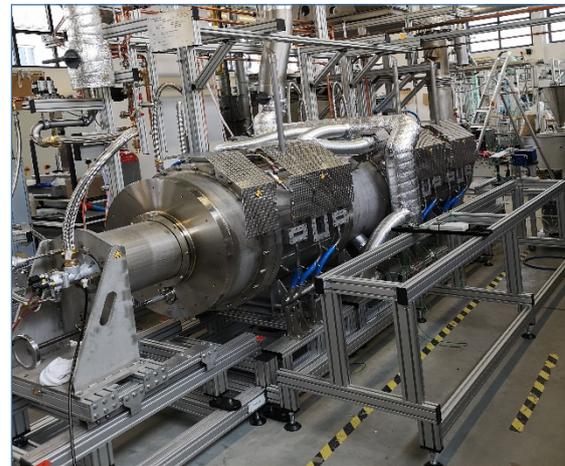
Übersicht zum Projekt

Aufgrund steigender Anforderungen in der Verbrennungstechnik, werden zunehmend mehrstufige Verbrennungssysteme in der Industrie eingesetzt. Im Hinblick auf veränderte Gasqualitäten, z.B. den Einsatz von Wasserstoff und dem gleichzeitigen Bestreben einer Schadstoffreduktion, mit dem Fokus der Stickoxidminimierung, werden die Kenntnisse über die Vorgänge in Flammen immer relevanter um die Brenner und die Verbrennungsführung zu optimieren. Die Beschaffung einer Brennkammer für gasförmige Komponenten mit einer gestuften Verbrennungsführung unter konditionierten Bedingungen soll der Arbeitsgruppe eine wissenschaftliche Ermittlung von detaillierten Daten aus der Flamme ermöglichen.

Arbeitsschwerpunkte

Die Mehrraumbrennkammer kann für Untersuchungen zum Einfluss der Abgasrezirkulation, der Nutzung sauerstoffangereicherter Luft sowie der Luftstufung genutzt werden. Die Anlage ist für die Aufnahme von beliebigen innovativen Industriebrennern vorgesehen. Sie können mit unterschiedlichen Flammen-Überwachungssystemen wie Temperatur-, UV- sowie Ionisationssonden betrieben werden. Die Brennkammer besteht aus vier modularen und drei lokal fixierten Brennraumsegmenten mit dem Innendurchmesser von 350 mm. Ausgewählte Segmente können bis zu einer Innenraumtemperatur von 1600 °C eingesetzt werden. Eines der Segmente erlaubt die separate Temperierung der Wand bis 1200 °C mittels elektrischer Heizung unabhängig von der Leistung der zu untersuchenden Brennersysteme. Der Brennkanal ist so aufgebaut, dass in einem Zwischensegment zusätzlich Gase für eine Nachverbrennung eingeleitet werden können. Das Segment besitzt eine Verjüngung, welche den Kanal in eine primäre und sekundäre Verbrennungszone trennt. Die Segmente sind durch verschließbare Quarzglasfenster optisch zugänglich und besitzen sowohl Sondeneingänge zur Gasentnahme als auch Temperatur- und Druckmessstellen.

Zur Vermessung der Flammenparameter von kann der Brenner so positioniert die Flamme über eine Länge von 700 mm im gesamten Querschnitt vermessen werden kann. Der Brennkanal über ein LIF- und ein Raman/Rayleigh-System. Für die optische Auswertung werden ein CMOS-Kamerasystem mit einem IRO-X-



Brennkanal mit mehrstufiger Verbrennungsführung für den Betrieb mit Erdgas-Wasserstoffflamme bis 1870 K.

Bildlichtverstärker kombiniert, um vertikale und senkrechte Aufnahmen der Flammenzone und des Laserlichtschnitts zu ermöglichen. Damit können OH/CH/NO-Radikale angeregt werden. Für Messungen mittels Raman/Rayleigh-System wird zusätzlich ein Imaging Spektrograph installiert. Dadurch können die Verteilungen der Hauptspezies N₂, O₂, H₂, CO, CO₂ und H₂O untersucht sowie durch anschließende Berechnungen die relativen Konzentrations- und Temperaturfelder als Funktion des Ortes bestimmt werden. Für weitere radiale Untersuchungen werden Sonden für die Abgasextraktion (Multianalysator-Systeme des Typs Advance Optima-2020) und Thermoelemente eingeführt, welche durch ein Traversensystem die Messung über den gesamten Innendurchmesser invasiv ermöglichen. Für nachfolgende Vergleiche mit Simulationsergebnissen wird das Temperaturfeld in der Wand aufgezeichnet.

Förderkennzeichen

AOBJ.: 658176

Budget

813.000,00 €

Inbetriebnahme

09/2020-11/2020

Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Hartmut Krause

Hartmut.Krause@iwtt.tu-freiberg.de

M. Sc. Sven Eckart

Sven.Eckart@iwtt.tu-freiberg.de

DFG

Deutsche

Forschungsgemeinschaft