

Experimentelle und theoretische Untersuchungen zur Optimierung der elektrischen Zündung von erdgasbetriebenen Industriebrennern

Gefördert mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen - AiF

Zusammenfassung

Vor dem Hintergrund, dass die Baugruppe der Zündeinrichtungen mangels detaillierter und praxisrelevanter Erkenntnisse nicht verändert wurde und somit nahezu unverändert seit etlichen Jahren besteht, war es das Ziel des oben genannten Forschungsvorhabens, die Zündvorrichtungen zu verbessern und den Energieeintrag zu minimieren. Durch gezielte experimentelle und theoretische Untersuchungen sollte der Einfluss der wichtigsten Strömungs-, Mischungs- und Zündparameter auf die Zündung getestet werden. Es wurde ein Versuchsstand aufgebaut, der es einerseits ermöglichte, die unterschiedlichsten Strömungs- und Mischungsbedingungen der turbulenten Verbrennung und andererseits definierte Zünd Einstellungen - wie Leistung, Energie, Wiederholfrequenz und Funkenlänge - zu wählen. Mit diesem Versuchsstand war es möglich, Bedingungen zu realisieren, die denen eines Industriebrenners gleichen, wodurch praxisrelevante Erkenntnisse erlangt werden konnten.

Die Ergebnisse der experimentellen und theoretischen Untersuchungen zeigten eine gute Übereinstimmung zwischen den Messungen und Rechnungen. Durch die Variation der Elektrodenkonfiguration und der Elektrodenpositionierung im Brennernahbereich wurden Einstellungen hinsichtlich der Minimierung des Energieeintrages ausfindig gemacht. Gleichzeitig wurde an einem modifizierten Industriebrenner ein Kriterium entwickelt, das zur Erarbeitung von Kennfeldern und Auslegungsvorschriften für Gasbrenner genutzt werden kann. Eine Bestätigung dieses Kriteriums an einem industriellen Brenner konnte nur indirekt durchgeführt werden. Eine Wiederholung der Bestätigung an einem geeigneten Brenner war aus zeitlichen Gründen nicht möglich.

Mit Hilfe des kommerziellen CFD-Programms FLUENT kann die Mischungs-, Strömungs- und Turbulenzsituation eines Brenners numerisch berechnet werden. Mittels dieser Ergebnisse und unter Anwendung der ermittelten Zündkriterien kann die Erstellung von Arbeits- und Zündkennfeldern für die Neuentwicklung bzw. Verbesserung von Industriegasbrennern unterstützt werden. Somit werden der experimentelle Aufwand minimiert und die Kosten reduziert.

Da die Aussagekraft bisheriger Untersuchungen in bezug auf Industriebrenner sehr begrenzt war, können die Ergebnisse dieses Projektes als Grundlage weiterführender Untersuchungen genutzt werden. Zudem dienen die experimentellen Ergebnisse als Vergleichswerte für die Ergebnisse der mathematischen Modellierung.

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Meik Kösters

Gaswärme-Institut e.V. Essen

Industrielle Gasverwendung

Hafenstraße 101

D-45356 Essen

Telefon: 0201 3618 (0)-278

Telefax: 0201 3618-238

E-Mail: koesters@gwi-essen.de