

Schlussbericht

zu IGF-Vorhaben Nr. 18201 N

Thema

Vorrichtung zur Messung von großen Volumenströmen bei hohen Einsatztemperaturen in Industrieöfen

Berichtszeitraum

01.05.2014 - 31.10.2016

Forschungsvereinigung

Forschungskuratorium Maschinenbau e.V. - FKM

Forschungsstelle(n)

Institut für Industrieofenbau und Wärmetechnik, RWTH Aachen

Aachen, 27.01.17

Ort, Datum

Prof. Dr.-Ing. Herbert Pfeifer

Name und Unterschrift aller Projektleiter der Forschungsstelle(n)

Gefördert durch:

Volumenstrommessung II

Vorhaben Nr. 18201 N

Vorrichtung zur Messung von großen Volumenströmen bei hohen Einsatztemperaturen in Industrieöfen

Abschlussbericht

Kurzfassung:

Im Rahmen dieses Projektes ist es gelungen, eine kontinuierlich arbeitende Volumenstrommesseinrichtung für konvektive Wärmebehandlungsanlagen zu entwickeln. Als Basis dienen die Erkenntnisse aus dem Vorgängerprojekt 16314, in dem eine Volumenstrommesseinrichtung (Messkreuz) für Radialventilatoren mit rückwärtsgekrümmten Schaufeln bei symmetrischer Anströmung entwickelt wurde. Die neu entwickelten Messnippel werden ebenfalls in der Einlaufdüse montiert und funktionieren für alle gängigen Ventilatorarten (radiale Ventilatoren mit vorwärts- und rückwärtsgekrümmten Schaufeln, Trommelläufer, Axialventilatoren).

Dazu wurden die grundlegenden Strömungsverhältnisse in der Einlaufdüse für die vier untersuchten Ventilatoren mit einer 5-Lochsonde vermessen. Die Analyse der Strömungsprofile zeigt, dass es jeweils für Radial- sowie Axialventilatoren eine Messposition existiert, an der die Volumenstrommessung unabhängig vom Betriebspunkt durchgeführt werden kann. Diese repräsentative Messstelle wird von der entwickelten Volumenstrommesseinrichtung verwendet.

Es wurden vier Messnippel in der Einlaufdüse der Ventilatoren angebracht. Untersuchungen in jeweils vier Betriebspunkten der drei Radialventilatoren zeigten, dass die Messnippel den Volumenstrom mit hoher Genauigkeit messen können. Auch eine (sehr ungünstige) asymmetrische Anströmung beeinträchtigt die Funktion der Messnippel nicht. Der Kalibrierfaktor ist für alle untersuchten Radialventilatoren konstant.

Die Messnippel wurden ebenfalls an Axialventilatoren untersucht, dabei soll auch der Fall des Strömungsrichtungswechsels mit abgedeckt werden. Für saugseitige Messungen mit Messnippeln in der Einlaufdüse lässt sich ebenfalls ein konstanter Kalibrierfaktor ermitteln. Für den Einsatz bei einem Strömungsrichtungswechsel müssen die Messnippel modifiziert werden. Der Kalibrierkoeffizient hängt in diesem Fall bei der druckseitigen Messung stark von der Lieferzahl ab.

Die Messnippel wurden anschließend erfolgreich einem Praxistest in zwei realen Anlagen bei Betriebsbedingungen unterzogen.

Das Ziel des Forschungsvorhabens ist erreicht worden.

Berichtsumfang:	69 S., 73 Abb., 6 Tab., 30 Lit.
Beginn der Arbeiten:	01.05.2014
Ende der Arbeiten:	31.10.2016
Zuschussgeber:	BMWi / IGF-Nr. 18201 N
Forschungsstelle:	RWTH Aachen Institut für Industrieofenbau und Wärmetechnik Leiter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Herbert Pfeifer
Bearbeiter und Verfasser:	Dr.-Ing. Dawid Perkowski, Stefanie Strämke, M.Sc.
Vorsitzender des Projektbegleitenden Ausschusses:	Dr.-Ing. Christian Wuppermann
Vorsitzender wiss. Beirat:	Dr.-Ing. Heinz-Peter Gitzinger, Elster GmbH, Wuppertal