

# Energieeffizienzsteigerung von Tunnelöfen durch Erhöhung der konvektiven Wärmeübertragung durch Umwälzeinrichtungen und optimierte Besatzstapel

Forschungsprojekt der Forschungsgemeinschaft der Ziegelindustrie e.V. (FGZ)

Projektnummer:	AiF 16997 BG
Projektförderer:	BMWi über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF)
Durchführung:	Institut für Ziegelforschung Essen e.V. (IZF) Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Projektleitung:	Dipl.-Ing. Eckhard Rimpel Prof. Dr.-Ing. Eckehard Specht

## Hintergrund

Wird der Brennkanal vereinfacht als Gegenstromwärmeübertrager betrachtet, kann mathematisch nachgewiesen werden, dass die Verbesserung des Wärmeübergangs zwischen Ofenatmosphäre und Feststoff zur Reduzierung des Energiebedarfs führt.

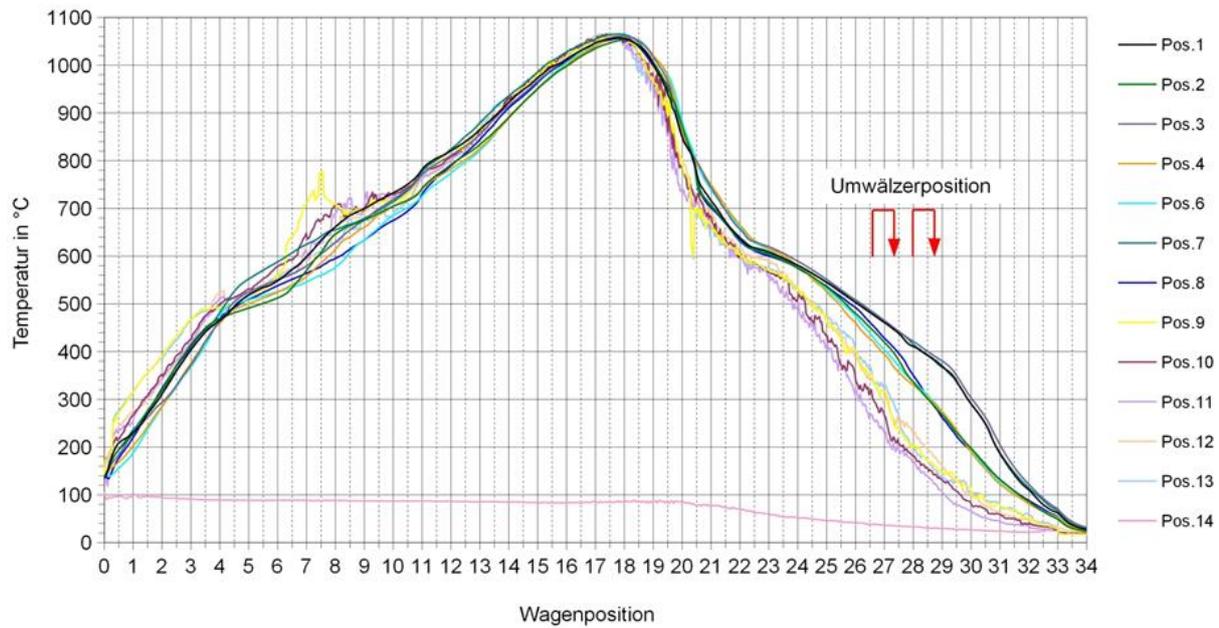
## Durchführung und Ergebnisse

Die Wärmeübergangsmechanismen, bestehend aus Konvektion, Strahlung und Leitung, werden anhand der Durchströmung eines verallgemeinerten Spaltes im Besatz charakterisiert. Das Verhältnis der Wärmeübergangsmechanismen zueinander wird in Abhängigkeit des Temperaturbereiches im Brennkanal, der Spaltweite und der Besatzdicke dargestellt. Es wird gezeigt, dass im niedrigen Temperaturbereich des Brennkannels, bei Spaltweiten um 20 mm und bei geringer Besatzdicke der Gesamtwärmeübergang durch Konvektion signifikant beeinflusst wird und demnach der Einsatz von Umwälzeinrichtungen am sinnvollsten ist.

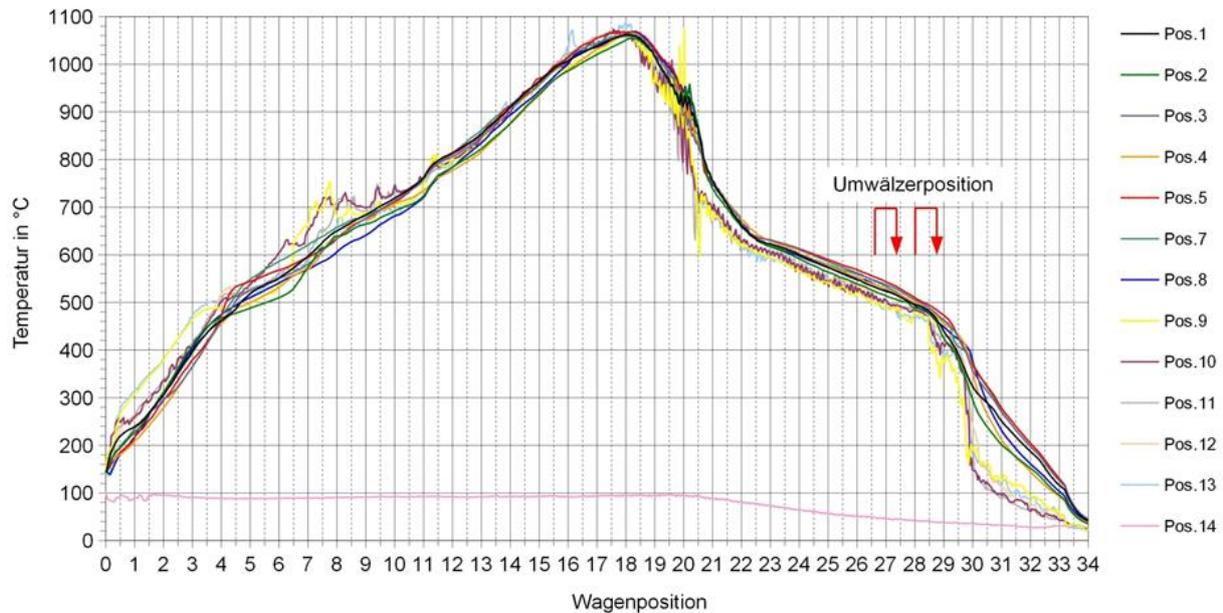
Mit Hilfe von Strömungssimulationen (CFD) werden für typische Produktgruppen wie Dachziegel und Vollziegel verschiedene Arten von Umwälzeinrichtungen untersucht und die Temperaturvergleichmäßigkeit sowie der Einfluss auf das Geschwindigkeitsprofil der Ofengase untersucht. Es wird gezeigt, dass die Temperaturvergleichmäßigkeit nahezu unabhängig von der Art der Umwälzung ist, jedoch mit der umgewälzten Menge zunimmt. Das Geschwindigkeitsprofil der Strömung durch den Besatz wird stets ungleichmäßig beeinflusst, so dass sich das Geschwindigkeitsniveau nicht in allen Teilen des Besatzes erhöht. Somit konnte keine generelle Verbesserung des konvektiven Wärmeübergangs anhand der untersuchten Umwälzeinrichtungen erreicht werden, wohl aber eine Temperaturvergleichmäßigung.

Experimentell bestimmte orts- und zeitabhängige Temperaturprofile aus Produktionslinien in Ziegelwerken zeigen den realen Einfluss von Umwälzeinrichtungen auf die Temperaturspreizung im Besatz.

**Werk 2**  
**Messung vom 21.-24.10.2014, ohne Umwalzer**



**Werk 2**  
**Messung vom 07.-10.04.2014, mit Umwalzer**



Es handelt sich um ein Forschungsprojekt der Forschungsgemeinschaft der Ziegelindustrie e.V. (FGZ). Es wurde vom Institut für Ziegelforschung Essen e.V. (IZF) und der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg unter der Projektleitung von Eckhard Rimpel durchgeführt.

Das IGF-Vorhaben 16997 BG der Forschungsvereinigung Ziegelindustrie wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Das Ziel des Forschungsvorhabens wurde erreicht.

Der 108 Seiten lange Schlussbericht kann bei der Forschungsgemeinschaft der Ziegelindustrie e.V. in Berlin angefordert werden.