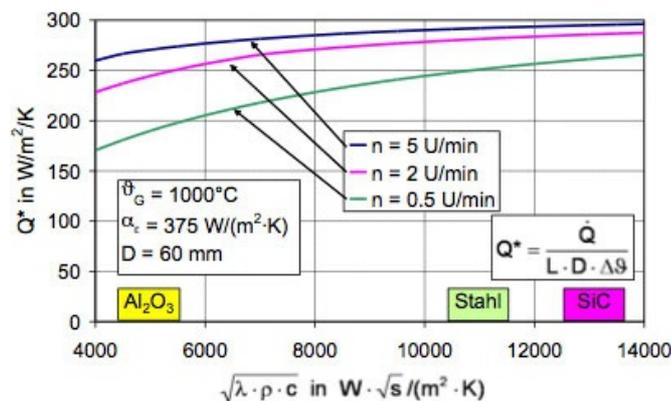


## Simulation des Wärmeüberganges und der Guterwärmung in Rollenöfen

In Rollenöfen ist bedingt durch die Transportrollen der Wärmeübergang von Gas an das Gut an dessen Ober- und Unterseite unterschiedlich. Um Bedingungen für eine Vergleichmäßigung der Guterwärmung aufzustellen, muss der Wärmeübergang auf Ober- und Unterseite berechenbar sein.

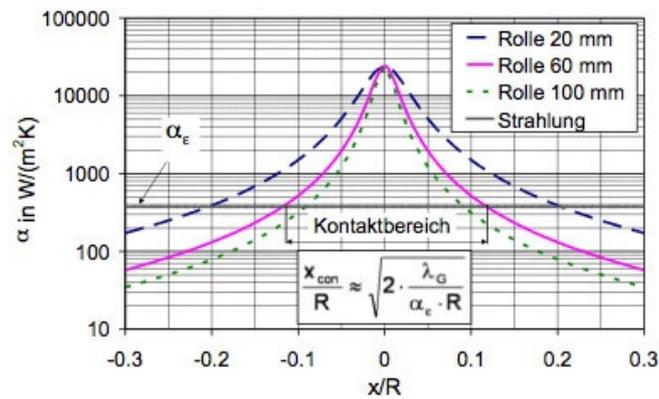
Für den Kontaktwärmeübergang Rolle-Gut wurde ein mathematisches Modell aufgestellt. Demnach treten im Kontaktbereich Wärmeübergangskoeffizienten bis  $30000 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  auf.

Diese Werte wurden mit einer Versuchsanlage verifiziert, bei der der Wärmeübergang über eine Transportrolle mit elektrischer Innenbeheizung und einem kontinuierlich umlaufenden Metallband mittels Infrarot-Thermografie gemessen wurde. Für den Wärmeübergang über die Transportrolle wurde ein vereinfachtes mathematisches Modell entwickelt, mit dem dieser Zusammenhang der Drehzahl, der Materialeigenschaften, des Durchmessers und der Wanddicke dargestellt werden kann. Demnach behindern die Transportrollen den Wärmeübergang bei keramischem Gut. Bei metallischem Gut ist dagegen der Wärmeübergang auf der Unterseite höher als auf der Oberseite.



Von der Rolle übertragener Wärmestrom  
in Abhängigkeit vom Wärmeeindringkoeffizienten

Für den Wärmeübergang durch Strahlung wird der Einfluss des Rollenabstandes, der Ofenhöhe, der Deckenwölbung, der Gutbreite und des Brennerabstandes untersucht. Anhand der Ergebnisse werden Kriterien zur Vergleichmäßigung der Guterwärmung erarbeitet.



Wärmeübergangskoeffizient im Kontaktbereich

- ▶ Holzapfel, K.-U.; Specht, E.: Heat transfer between a rotating cylinder and a transported plate. Int. Journal Experimental Heat Transfer, 19 (2006) 39-51.
- ▶ Chmielowski, M.; Specht, E.: Modelling of Heat Transfer by the Transport Rollers in Kilns. Applied Thermal Engineering (7) 2 (2006), 736-744.
- ▶ Chmielowski, M.; Specht, E.: Einfluss der Transportrollen auf die Temperaturverteilung in plattenförmigem Gut in Rollenöfen. Gaswärme int. 7 (2004) 1-4.
- ▶ Chmielowski, M.; Specht, E.: Einfluss der Transportrollen auf den Wärmeübergang in Rollenöfen. Gaswärme Int. 52 (2003), 451-455.
- ▶ Specht, E.; Holzapfel, K.-U.: Compensation of the Heat Transfer on the Upper-Side and Under-Side in Roller Kilns. Proceedings 5th European Conference on Industrial Furnaces and Boilers, Porto 2000, Vol. 1, pp 577-586.
- ▶ Holzapfel, K.-U.; Specht, E.: Wärmeübergang zwischen Transportrolle und Gut im Rollenofen. Gaswärme Int. 48 (1999), 275-280.

#### Dynamische Simulation von Wärmebehandlungsprozessen

- ▶ Drehrohröfen
- ▶ Schachtöfen
- ▶ Tunnelöfen
- ▶ Rollenöfen
- ▶ Intensivkühlung
- ▶ Verbrennungsprozesse
- ▶ Messung thermophysikalischer Stoffwerte
- ▶ Trocknungsprozesse