

## Neues Tunnelofenkonzept zum energieeffizienteren Brennen von Ziegeln

IGF-Nr.: 13 EW BG

Tunnelöfen zum Brennen von Ziegeln arbeiten in der industriellen Praxis grundsätzlich im Gegenstromprinzip. Dabei durchläuft der Ziegelbesatz den Ofen in entgegengesetzter Richtung zu den heißen Verbrennungsgasen, die über Hochgeschwindigkeitsbrenner in der Brennzone eingebracht werden. In der Folge erwärmt sich der Besatz bis auf die für die entsprechende Rohstoffmischung relevante Sintertertemperatur. Anschließend werden die gebrannten Ziegel in der Kühlzone mit eingeblasener Umgebungsluft abgekühlt, bevor sie den Ofen verlassen.

Insbesondere in der Dachziegelindustrie ist diese aktuellen Verfahrensweise nachteilig, da annähernd die Hälfte des zur erwärmenden und abzukühlenden Besatzes aus Brennhilfsmitteln besteht, so dass die zur Kühlung verwendete Umgebungsluft, die hinter der Kühlzone aus dem Ofen abgezogen wird und die darin enthaltene Wärmemenge nur teilweise zur Produkttrocknung genutzt werden kann. Des Weiteren ist die Durchströmung des Ziegelbesatzes im Ofen nicht optimal, da hier der Strömungswiderstand erheblich höher ist, als in den Spalten zwischen Ofenwand und Besatz. Daher sind Aufheiz- und Brennzone möglichst lang gestreckt, um mit den verwendeten Hochgeschwindigkeitsbrennern oder Umwälzeinrichtungen in der Aufheizzone für eine Durchmischung der Strömung zu sorgen und so eine gleichmäßigere Temperaturverteilung im Besatz zu ermöglichen. Allerdings geht mit einer längeren Aufheiz- und Brennzone auch ein höherer Energieverbrauch einher.

Ziel des Forschungsvorhabens war die Entwicklung eines neuen Tunnelofenkonzepts, bei dem eine Verringerung des Energieverbrauchs im Vordergrund steht. Dazu sollen mehrere Ventilatoren direkt im Ofenraum platziert werden um so das Ofengas innerhalb des Brennkanals intensiv umzuwälzen, ohne entsprechende Druck- und Isolationsverluste, die durch außerhalb des Brennkanals installierte Rohrleitungen hervorgerufen werden. Die Ventilatoren sollen zum einen eine homogenere Temperaturverteilung im Besatz erzeugen, gleichzeitig aber auch den konvektiven Wärmeübergang erhöhen. Dadurch kann die Länge der Kühl- bzw. Brennzone reduziert werden. Außerdem verbleibt die zur Kühlung verwendete Umgebungsluft im Ofen und wird bei der Aufheizung des Besatzes verwendet. Das gemeinsame Forschungsvorhaben von RWTH Aachen - Institut für Industrieofenbau und Wärmetechnik, Otto-von Guericke-Universität Magdeburg - Lehrstuhls für Thermodynamik und Verbrennung und IZF umfasst die experimentelle und numerische Auslegung der Ventilatoren und deren Anordnung, die Bestimmung der resultierenden Wärmeübergänge, experimentelle Bestätigung der Strömungssimulationen und die Berechnung von Tunnelofenprozess und der Energieverbrauch.