

# **Einfluss von Druckimpulsen auf die gleichmäßige Aufheizung des Produktes im Tunnelofen und auf den Energieverbrauch**

**FV-Nr. / IGF-Nr.: 14549 N**

In Tunnelöfen der Ziegelindustrie geschieht die Besatzanordnung üblicherweise in dichten Besatzstapeln, die zum einen eine möglichst intensive Nutzung des Brennkanalquerschnitts des Ofens gewährleisten und einen möglichst minimalen Aufwand bei der Umladung und Stapelung in der Verpackung sicherstellen. In der Praxis kann man dann feststellen, dass es innerhalb des Stapels, insbesondere bei Rohstoffen mit hohen brennbaren Anteilen, sei es durch eigene Organik oder durch organische Porosierungsmittel, zu einer reduzierenden Atmosphäre kommt, obwohl im Brennkanal ausreichend Sauerstoff vorhanden ist. Um dieses Problem zu beheben ist es unumgänglich für hohe Turbulenzen innerhalb des Ofens zu sorgen.

Ziel dieses hier vorliegenden Forschungsvorhabens war es daher, den Einfluss einer gepulsten Brennerflamme auf die gleichmäßige Aufheizung von Paketbesätzen in Tunnelöfen zu untersuchen. Die Ergebnisse sollten mit der üblichen gleichdruckgeregelten Brennersteuerung verglichen werden.

Um zu ergründen, ob durch diese pulsierenden Flammen der Hochgeschwindigkeitsbrenner eine entsprechende Vergleichmäßigung der Ofenatmosphäre und der Temperaturen erreicht werden kann und ob durch die Mikroimpulse ein entsprechenden Druckaufbau zum Erreichen der inneren Besatzpositionen bzw. -flächen erreicht wird, wurde ein im IZF vorhandener Ofen entsprechend umgerüstet und es wurden Versuche mit entsprechend gesteuerten, mikrogepulsten Hochgeschwindigkeitsbrennern durchgeführt.

Die Wirkungsweise der Druckimpulse in den Paketstapel als Nachweis für eine Vergleichmäßigung der Ofenatmosphäre bis in den Besatzstapel konnte positiv dargestellt werden. Weiterhin konnte bereits während der Projektlaufzeit ein Ziegelwerk gefunden werden, dessen Betreiber die im Forschungsvorhaben verwendeten Brenner an einem realen Tunnelofen im Betrieb einbauen ließ, so dass hier begleitenden Messungen zur Untersuchung der Wirkungsweise der Druckimpulse an einem betrieblichen Tunnelofen durchgeführt werden konnten. In dem betroffenen Ziegelwerk werden porosierte Hintermauerziegel verschiedener Formate hergestellt.

Durch die Neubestückung des Tunnelofens mit den impulsgetakteten Brennern konnte die Qualität der Ware verbessert und die Ausschussquote gesenkt werden. Gleichzeitig konnte der Energieverbrauch gesenkt werden. In Öfen, in denen hohe Mengen an organischen Porosierungsmitteln eingesetzt werden, kann zudem, durch das mögliche Angebot an Luftsauerstoff, der Ausbrand der Kohlenwasserstoffe im Ofen verbessert werden.

Die impulsgetakteten Brenner brachten im Betrieb den gewünschten Erfolg hinsichtlich der Verbesserung und Vergleichmäßigung der Produktqualität und Verminderung des Energieverbrauchs. Das positive Ergebnis im Ziegelwerk ist jedoch nicht einzig den Brennern, sondern einem Zusammenspiel verschiedener Optimierungsarbeiten zuzuordnen.

Das vorliegende Forschungsvorhaben wurde mit Mitteln des BMWi über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) gefördert.