

Einfluss der Brennführung auf die Produktqualität unter Schnellbrandbedingungen

FV-Nr. / IGF-Nr.: 14480 N

Das Brennen von Ziegeln erfolgt überwiegend in Tunnelöfen, die in der Regel mit Luftüberschuss gefahren werden. Ein Problem besteht darin, dass für gleiche Produktarten Rohstoffe von sehr unterschiedlicher mineralischer Zusammensetzung verarbeitet werden, die in ihrem Brennverhalten voneinander abweichen und somit verschiedene Brennkurventypen erfordern. Ziel dieses Vorhabens war es, für betriebliche Rohstoffe der Hochloch-, Vormauer- und Dachziegelindustrie herauszufinden, welches Mindestmaß an thermischer Behandlung im Aufheiz-, Garbrand- und Kühlbereich erforderlich ist, um die rohstoffseitigen, physikalischen und chemischen Reaktionen ablaufen lassen zu können.

Für den Besatzbrand zeigt der Vergleich der Betriebsbrennkurven mit den im Institut ermittelten optimalen Brennkurven, in welchem Maße noch Brennzeitverminderungen bei den jeweiligen Produktarten vorgenommen werden können. Bei Rohstoffen mit bituminösen Bestandteilen haben die mit 15 % eingebrachten Lochanteile die notwendigen Ausbrennzeiten nahezu halbiert.

Für die Hochlochziegel wurde die Wärmeleitfähigkeit mit organischen Porosierungsstoffen weiter abgesenkt, was mit einem Festigkeitsverlust verbunden war. Um gegensteuern zu können, kamen wegen der relativ niedrigen Brenntemperaturen von 950 °C nur Reaktionspartner wie Kalksteinmehl, Hydroxide und Tone in Betracht, wobei Absenkungen der Spitzentemperaturen von bis zu 50 K möglich wurden, ohne die Produkteigenschaften zu beeinträchtigen. Für die Vormauer- und Dachziegelherstellung war zu untersuchen, inwieweit geeignete Zusätze das Brennverhalten und die Produktqualität beeinflussen. Da diese Ziegel bei relativ höheren Temperaturen um ca. 1050 °C gebrannt werden, empfahl sich hier der Einsatz von flussmittelhaltigen Reaktionspartnern und Glasmehlen. Es zeigte sich, dass hierdurch die Produktqualität verbessert oder bei bis zu 60 K abgesenkter Spitzentemperatur erhalten bleiben kann. Inwieweit eine Variation der Brenntemperaturen auf die dann resultierenden Produkteigenschaften Einfluss nimmt, konnte für alle drei Produktarten aufgezeigt werden.

Durch den Einsatz der jeweils geeigneten Zusatzstoffe und anschließender Optimierung der dazugehörigen Brennkurven konnten teils weitere Verminderungen in den Gesamtbrennzeiten gegenüber den bisher existierenden Besatzbrennkurven erzielt werden. Für die Leichthochlochziegel zeigte sich, dass beim Übergang vom Besatz- zum durchströmten Einlagen- bzw. Einzelbrand die danach erforderlichen Brennzeiten nur noch wenige Stunden betragen. Im Übrigen wird die Länge der erforderlichen Brennzeiten u.a. auch davon abhängen, inwieweit bestimmte Brennergebnisse, wie Rissbildungen oder Reduktionserscheinungen, vom Kunden und/oder Ziegler toleriert werden. Die durch die Zusatzstoffe hervorgerufenen, makroskopisch festgestellten Veränderungen der Produkteigenschaften stehen in guter Korrelation zu dem im Scherben röntgenographisch nachgewiesenen Mineralbestand, was für Rohstoff-Optimierungen zukünftig sicherlich von Bedeutung sein wird.