

Unterschiedliche Brennraumatmosphären zur Verbesserung der Kalkeinbindung

FV-Nr. / IGF-Nr.: 12039 N

Bei kalkhaltigen Ziegelrohstoffen besteht ein Problem darin, dass sich mit dem Bestreben, schneller zu brennen, die Verweilzeiten im Spitztemperaturbereich und damit auch die für die Kalkeinbindung zur Verfügung stehenden Reaktionszeiten verkürzen. Folgen hiervon sind geringere Scherbenfestigkeiten bei Feuchteeinwirkung, sogenannte Kalkausblühungen, sowie beim Vorhandensein grobstückiger Kalkeinschlüsse Absprengungen am Fertigprodukt. Für betriebliche Ziegelrohstoffe wurden daher systematisch die Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Brennraumatmosphären einerseits und verschiedenen hohen Brenntemperaturen, Verweilzeiten, Graden der Kalkeinbindung sowie den resultierenden Produkteigenschaften andererseits erforscht.

Was bei Hochlochziegelmassen die Abhängigkeit der Produkteigenschaften von der Spitztemperatur anbetrifft, so zeigte sich, dass hier eine Erhöhung bzw. Absenkung zu keinen nennenswerten Veränderungen in den Scherbenrohddichten und Festigkeiten führte, jedoch konnten die Wärmeleitfähigkeiten teils um ein Drittel abgesenkt werden. Die Anwendung einer sauerstoffarmen Brennraumatmosphäre ergab Festigkeitszunahmen von bis zu 20 %. Die Erhöhung der Kalkanteile durch Zugabe von kalkhaltigen Rohstoffen und/oder Kalksteinmehlen erbrachte Festigkeitssteigerungen von maximal 50 %.

Während bei den Dachziegeln eine Veränderung der Brennraumatmosphäre in Richtung neutral nur zu geringfügigen Festigkeitssteigerungen führte, konnten bei den Vormauerziegeln Festigkeitsgewinne von bis zu 40 % erzielt werden.

Der Zusatz von Sintermehlen führte im Falle der Dach- und Vormauerziegelrohstoffe zu Erhöhungen in den Festigkeiten um bis zu 20 %, was Absenkungen in den Garbrandtemperaturen um bis zu 60 K und damit ein bedeutsames Energieeinsparpotenzial bedeuten kann. Der Übergang von oxidierender zu reduzierender Brennraumatmosphäre bei den mit Sintermehl versetzten Mischungen lässt weitere Festigkeitssteigerungen von 20 bis 35 % erwarten.

Die in Abhängigkeit von der Zusatzstoffart, Brenntemperatur und Zusammensetzung der Brennraumatmosphäre erzielten Veränderungen in den Produkteigenschaften konnten anhand des ermittelten Mineralphasenbestandes in den gebrannten Scherben teilweise eine Erklärung finden. Verantwortlich hierfür sind im Wesentlichen verstärkte Neubildungen von calcium- und/oder magnesiumhaltigen Mineralphasen. Diese Reaktionen bringen eine erhöhte Kalkeinbindung (Silikatisierung) der carbonathaltigen Komponenten mit sich.