

Optimierung des Trocknungsprozesses zur Verminderung der Trockenrissgefährdung von Ziegelrohlingen

Fo.A.-Nr.: AiF 11970
Forschungsinstitut: Institut für Ziegelforschung Essen e.V.
Institutsleiter: Dr.-Ing. K. Junge
Projektbearbeiter: Dr. Dieter Hauck, Dipl.-Ing. Michael Ruppik

Problemstellung

Die Schnelltrocknung von Ziegelerzeugnissen ist neben dem Schnellbrand eine der wichtigsten technischen Entwicklungen der letzten Jahre. Als einschränkende Größe für eine umfassende Anwendung der Schnelltrocknung erweisen sich immer wieder die auftretenden Risse im zu trocknenden Gut. Diese Risse entstehen infolge von Spannungsdifferenzen (Zugspannungen an der Oberfläche und Druckspannungen im Formling). Diese sind wiederum auf zu hohe Feuchteunterschiede im Material zurückzuführen.

Über verfahrenstechnische Möglichkeiten zur Optimierung der Trocknung wurde auch in jüngster Zeit mehrfach berichtet. Allerdings liegen keine neueren Versuchsergebnisse zur Optimierung der Rohstoffzusammensetzung als Beitrag zur schnelleren Trocknung vor.

Zielsetzung

Ziel des Forschungsvorhabens war es, experimentell die Abhängigkeit zwischen der während des Trocknungsprozesses herrschenden Kühlgrenz- bzw. Ziegelrohlingstemperatur und der Trockenrissgefährdung zu ermitteln. Ferner sollte festgestellt werden, ob sich durch gezielte Änderung der Rohstoffzusammensetzung und der Probekörpergeometrie die vorgenannten Abhängigkeiten beeinflussen lassen. Schließlich waren Kriterien zu erarbeiten, wie durch die verschiedenen Methoden zur Beeinflussung des Zuluftstromes die Kühlgrenztemperatur erfolgreich und wirtschaftlich sinnvoll zu verändern ist.

Versuchsdurchführung

Für die Untersuchungen, die in einem Versuchstrockner des Institutes für Ziegelforschung Essen durchgeführt wurden, sind 24 Betriebsmassen für Hochloch-, Vormauer- und Dachziegel ausgewählt worden. Sie stellen einen repräsentativen Querschnitt der in Deutschland für die Ziegelherstellung verwendeten Tone dar. Zunächst wurden zur Darstellung des Ist-Zustandes die Zusammenhänge zwischen den für die Rohstoffzusammensetzung charakteristischen Größen und den trocknungstechnischen Kenndaten erarbeitet. Des Weiteren wurden die Abhängigkeiten zwischen der während des Trocknungsprozesses herrschenden Ziegelrohlingstemperatur bzw. Kühlgrenztemperatur und der Trockenrissgefährdung ermittelt.

Ergebnisse

Um das Trocknungsverhalten über die Rohstoffzusammensetzung zu beeinflussen, existiert eine Vielzahl von Möglichkeiten, die produktspezifisch angewendet werden müssen.

Bei der Dach- und Vormauerziegelherstellung ist die Magerung mit anorganischen Zusätzen wie z. B. Sand und Gesteinsmehl der klassische Weg zur Beeinflussung des Trocknungsverhaltens. Die mit solchen Zusätzen erprobten Massemischungen zeigen, dass in Abhängigkeit von Zugabemenge und Kornfeinheit Verbesserungen in der Trocknungsempfindlichkeit von bis zu 60 % erreicht werden können (siehe Bild 1). Damit ist eine zwei- bis dreifach schnellere Trocknung möglich als bei nicht optimal eingestellten Rohstoffmischungen.

Bei der Herstellung von Hochlochziegeln spielen organische und anorganische Porosierungsmittel eine wichtige Rolle. Neben der Zugabemenge wird die Trocknungsempfindlichkeit wesentlich durch Form und Konsistenz des Porosierungsmittels bestimmt. Durch eine Optimierung kann die Trocknungsgeschwindigkeit ebenfalls in der vorgenannten Größenordnung erhöht werden (Bild 2).

Die rohstoffabhängige Einflussnahme wirkt sich bei den optimalen Trocknungskurven von Ziegelrohlingen in Originalgröße derartig aus, dass die Trocknungsdauer um mehr als 25 % verringert werden kann. Insbesondere bei Hochlochziegeln sind auf Grund ihrer Durchströmbarkeit Trocknungszeiten von weniger als 1,5 h erreichbar (Bild 3). Bei Dach- und Vormauerziegeln ist der die Trocknungszeit mitbestimmende Einfluss der formatabhängigen "Ziegelrohlingsdicke" zu berücksichtigen.

Der umfangreiche Schlussbericht zu diesem Forschungsvorhaben enthält eine Reihe weiterer Detailergebnisse und -erkenntnisse zur Beeinflussung des Trocknungsverhaltens, die aus Platzgründen nicht dargestellt werden können. Auf den ausführlichen Schlussbericht wird verwiesen.

-mü-

Dieses Forschungsvorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft durch die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e.V. (AiF), Köln und der Forschungsstelle der Deutschen Ziegelindustrie e.V. Bonn gefördert, wofür an dieser Stelle gedankt wird . Der ausführliche Schlussbericht (liegt nur in deutscher Sprache vor) kann gegen eine Bearbeitungsgebühr angefordert werden bei:

Forschungsstelle der Deutschen Ziegelindustrie e.V.

Geschäftsstelle Berlin

Kochstraße 6-7

10969 Berlin

Tel.: ++49/030-52 00 999 0

Fax: ++49/030-52 00 999 29

Email: forschungsstelle@ziegel.de