

Kurzfassung von AiF-Bericht 14250 N

Einsatz energiearmer Porosierungsstoffe zur weiteren Qualitätsverbesserung von Leichthochlochziegeln

1. Problemstellung

Aufgrund der gestiegenen Anforderungen an die Qualität von Hochlochziegeln ist die Ziegelindustrie bestrebt, Produkte mit hoher Wärmedämmung und hinreichender Festigkeit zur Verfügung zu stellen. Die wichtigste Voraussetzung für die Lösung dieser Aufgabe ist die Erzielung sehr geringer Ziegelrohddichten. Hierzu werden der keramischen Betriebsmasse poren- und hohlraumbildende Zusatzstoffe – üblicherweise Sägespäne, Papierfangstoffe und Polystyrol – zugesetzt, die im Tunnelofen abbrennen. Die mit zunehmender Porosität verbundene mechanische Schwächung des Scherbengefüges zieht jedoch eine verhältnismäßig starke und oftmals nicht mehr tolerierbare Minderung der Festigkeit nach sich.

2. Zielsetzung

Das Ziel dieses Forschungsvorhabens ist es, die rohstoffseitigen Voraussetzungen zu erarbeiten, die zur weiteren Qualitätsverbesserung (Minderung der Wärmeleitfähigkeit und Erhöhung der Festigkeit) erforderlich sind. Die zur Wärmedämmung notwendige weitere Absenkung der Scherbenrohddichte soll insbesondere durch den Einsatz von energiearmen Porosierungsstoffen erzielt werden, damit durch eine Herabsetzung der eingeziegelten Rohstoffenthalpie den immer größer werdenden Problemen, wie Brennkurvenaufweitung, Steilaufheizung und Schwelgasemission beim Brennprozess in Tunnelöfen begegnet werden kann.

3. Vorgehensweise

Die Erprobung einer Vielzahl von Hohlraum- und Porenbildner, die sich in der chemischen Zusammensetzung, Korngröße, Partikelform und Dichte deutlich unterscheiden, führt zu einer Bewertung der erzielbaren Produkteigenschaften. Hieraus lassen sich Optimierungskriterien erarbeiten, die einer Qualitätsverbesserung zu Gute kommen.

4. Ergebnisse

Zur weiteren Qualitätsverbesserung von Hochlochziegeln mit niedrigen Scherbenrohddichten gewinnt die Mischporosierung durch kombinierten Einsatz von organischen Porosierungsstoffen (quellfähige Papierfangstoffe, feinteilige Sägespäne) und anorganischen Hohlraum- und Porenbildner (Molererde, Schaumglaskugeln) sowie die Zugabe von mineral- und glasphasenbildenden Zusatztonen bzw. Zusatzstoffen (Sinterhilfsmittel) an Bedeutung. Zur Erzielung einer niedrigen Wärmeleitfähigkeit und hohen Druckfestigkeit ist ein Scherbengefüge anzustreben, das aus Poren unterschiedlicher Größe besteht. Das Zusammenspiel zwischen Grobporen und den die Zwischenräume ausfüllenden Feinporen kann zu einem Masseaufbau führen, der aus einer Vielzahl von „Strahlungsschirmen“ besteht, die als Wärmetransportwiderstände zur Erhöhung der Wärmedämmung beitragen. Ein derartiges Scherbengerüst ist dann mechanisch hoch belastbar, wenn durch die Form der Poren Kerbspannungen vermieden werden. Porosierungsstoffe, die Rundporen bilden und deren chemische und mineralogische Bestandteile aktiv an der Mineralphasenbildung beteiligt sind, tragen zur Festigkeitsentwicklung bei.

Zur Minderung der Rohstoffenthalpie sollte beim Einsatz organischer Porosierungsstoffe der noch weitgehend unbekannt Einfluss der Quellfähigkeit der Faserstoffe auf die Porenbildung und die Rohddichteabsenkung nutzbar gemacht werden.

Durch den Einsatz anorganischer Zusatzstoffe ist eine maßgebliche Minderung des Energieeintrags zu erzielen.

In Abbildung 1 sind ausgehend von der Betriebsmischung BA0 diejenigen rohstoffseitigen Maßnahmen bzw. Massevarianten aufgeführt, durch die ein Scherben mit niedriger Wärmeleitfähigkeit und ausreichend hohen Festigkeiten erzielt werden kann. Die Übertragbarkeit der im Rahmen dieses Forschungsvorhabens labormäßig ermittelten Zusammenhänge in die Praxis wird durch die verbesserten Produkteigenschaften der Betriebsmischung BA2 dokumentiert.

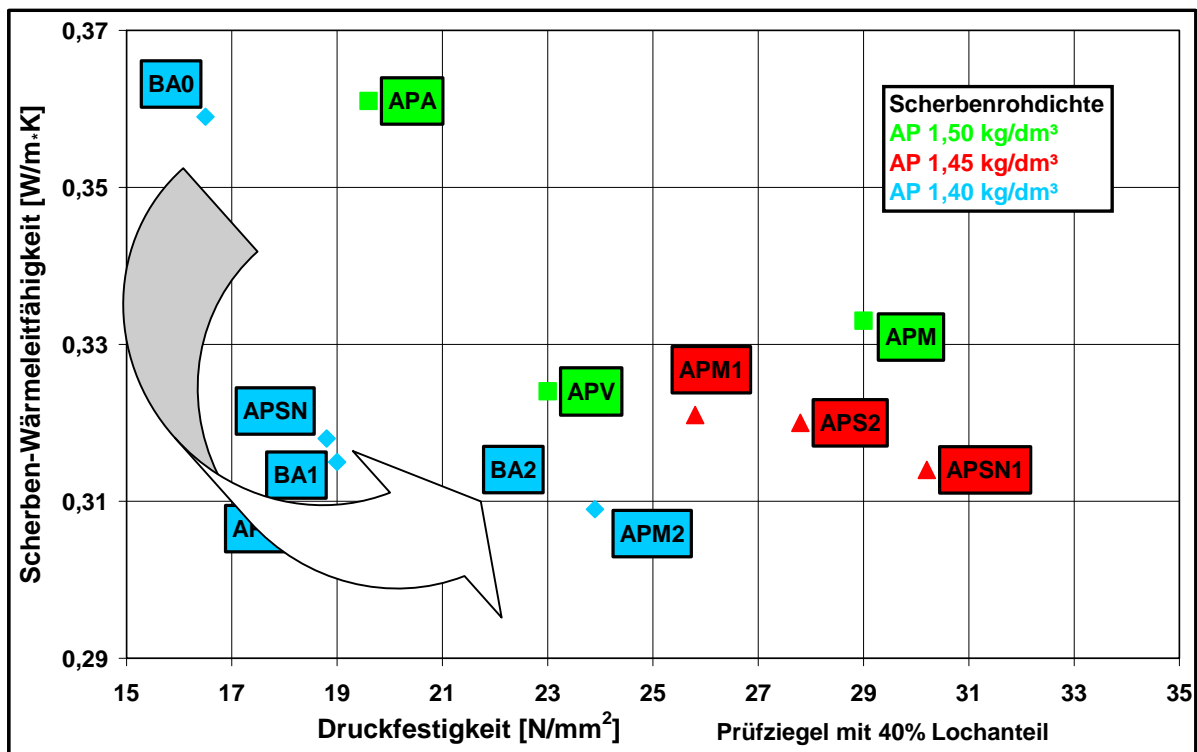


Abbildung 1: Produkteigenschaften, Mischporosierung mit organischen und anorganischen Zusatzstoffen

Das Vorhaben wurde unter der Nummer AiF 14250 N vom BMWi über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) gefördert.

Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht.

Der Schlussbericht ist 69 Seiten lang und kann gegen eine Bearbeitungsgebühr bei der Geschäftsstelle Berlin angefordert werden.