

Energiesparende Verfahren zur Konditionierung von Ziegelrohlingen für die Niedertemperaturtrocknung

Die Niedertemperaturtrocknung stellt eine modifizierte Form der Freilufttrocknung mit moderner Anlagen- und Regelungstechnik dar. Durch die Einführung der Niedertemperaturtrocknung in der Ziegelproduktion kann der energetisch ungünstige Ofen-Trockner-Verbund aufgelöst werden. Um diese technologische Entwicklung voranzutreiben, ist die Steigerung der Rohlingsfestigkeit, insbesondere im schwindungsbehafteten ersten Trocknungsabschnitt, von großer Bedeutung. Durch die höheren Festigkeiten können die hohen Schwindungsspannungen, die durch eine geringe Feuchteleitfähigkeit bei niedrigen Temperaturen entstehen, vom Material ohne Rissbildung toleriert werden.

Ziel des Projektes war es deswegen, den Tonaufschluss durch oberflächenaktive Zusatzstoffe zu verbessern. Durch Verringerung der Agglomeratgröße und Erhöhung der spezifischen Oberfläche sollten die kapillaren Zugspannungen, die den Rohling zusammenhalten, gesteigert werden.

Klinker-, Hochloch- und Dachziegeltonen wurden kationische, nichtionische und anionische Tenside sowie anionische Polymere in verschiedenen Konzentrationen zugesetzt, um die Auswirkung auf die Struktur und Festigkeit des Rohlings zu untersuchen. Die Massen wurden entweder direkt nach dem Mischen oder nach einer Lagerung bei jeweils gleicher Steifigkeit verpresst. Durch die Zugabe von anionischen Polymeren und dem nichtionischen Tensid wurde der notwendige Presskopfdruk reduziert, wodurch zusätzlich Energie bei der Formgebung eingespart werden kann. Allerdings wurde auch die Bindigkeit des Tons durch das nichtionische Tensid verringert und es bildeten sich Texturen bei der Formgebung aus.

Kationische Tenside erhöhen die mittlere Korngröße. Sie adsorbieren an den negativ geladenen Basalflächen der Tonminerale, die dadurch hydrophobiert werden. Durch anziehende Wechselwirkung der Kohlenwasserstoffketten miteinander kommt es zur Vergrößerung der Agglomerate. Nichtionische Tenside haben kaum einen Einfluss auf die Korngrößenverteilung. Anionische Tenside und Polymere verringern die mittlere Korngröße der Suspension. Die anionischen Gruppen adsorbieren an den positiv geladenen Bruchkanten der Tonminerale und lösen dadurch Kanten-Flächen-Kontakte von Tonmineral-Agglomeraten auf. Anionische Polymere sind als Dispergatoren besonders geeignet aufgrund der Vielzahl negativ geladener Gruppen.

Bei einem Klinkerton konnte bereits durch geringe Zugabekonzentrationen von nur 0,1 Masse-% des kationischen Tensids, des anionischen Tensids und des Natriumpolyphosphats die Rohlingsfestigkeit über den gesamten Trocknungsverlauf gesteigert werden. Hierfür war eine einwöchige Lagerung vor der Formgebung

notwendig. Ein weiterer Vorteil der Zugabe des anionischen Tensids und Polyphosphats stellt die Reduzierung des Anmachwasserbedarfs dar. Nichtionische Tenside wirken sich aufgrund der Formgebungsfehler festigkeitsmindernd aus.

Die Anfangsfestigkeit von Hochlochziegeltonen nach der Formgebung kann durch Zusatz von Natriumpolyphosphat und des anionischen Tensids gesteigert werden. Dabei wirken sich höhere Zugabekonzentrationen von 0,5 Masse-% positiv aus. Natriumpolyphosphat scheint bei den typischen mineralogischen Zusammensetzungen von Hochlochziegeltonen am besten geeignet, die Rohlingsfestigkeit im Verlauf der ganzen Trocknung zu steigern und den Anmachwasserbedarf zu verringern. Die festigkeitssteigernde Wirkung ist wahrscheinlich auf die Reaktion der Polyphosphatketten während der Lagerung und Trocknung zurückzuführen. Anionische Tenside wirken sich dagegen bei niedrigen Wasserbeladungen festigkeitsmindernd aus.

Nur durch einwöchige Lagerung vor der Formgebung konnte für einen Dachziegelton eine Festigkeitssteigerung über den gesamten Trocknungsverlauf erreicht werden. Durch Zugabe von Natriumpolyphosphat kann die Zugfestigkeit bei niedrigen Wasserbeladungen noch weiter gesteigert werden und der Anmachwasserbedarf verringert werden.

Aufgrund der verschiedenen mineralogischen Zusammensetzung unterscheidet sich der Einfluss der Zusatzstoffe auf die Rohlingsfestigkeit zwischen den Tonen. Deshalb muss die Eignung potentieller Zusatzstoffe immer an der Betriebsmasse untersucht werden.

Es handelt sich um ein Forschungsprojekt der Forschungsgemeinschaft der Ziegelindustrie e.V. (FGZ). Es wurde vom Institut für Ziegelforschung Essen e.V. (IZF) unter der Projektleitung von Dr.-Ing. Anne Tretau durchgeführt.

Das IGF-Vorhaben 16567 N der Forschungsvereinigung Ziegelindustrie wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

A.Tretau

Essen, den 18.10.2012