



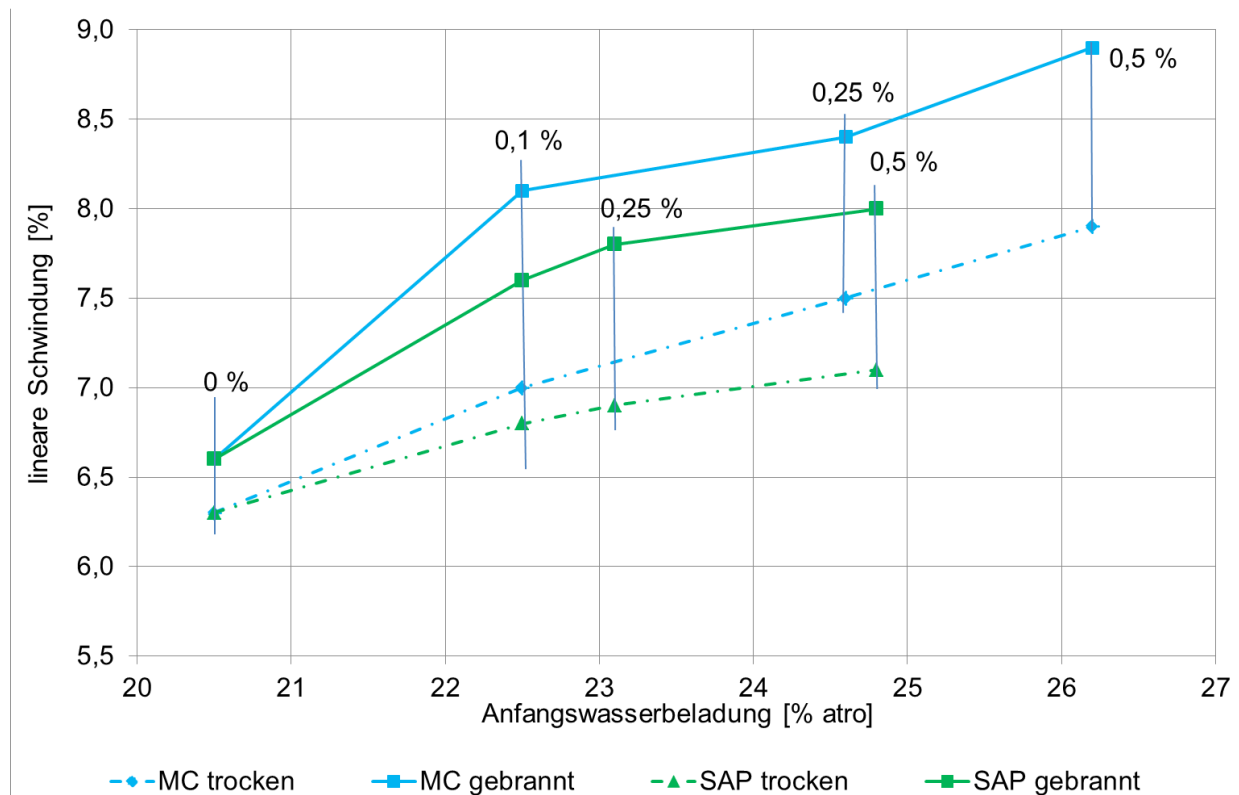
Poren- und Hohlraumbildung in der Endphase der Trocknung von mit quellfähigen Zusatzstoffen versetzten Ziegelrohlingen

Die organischen Zusatzstoffe Papierfangstoff und Sägespäne werden zur Poren- und Hohlraumbildung bei der Hochlochziegelherstellung eingesetzt. Die Zugabemenge dieser Porosierungsstoffe ist aus energetischer Sicht begrenzt. Papierfangstoff und Sägespäne sind Holzderivate. Das Quellverhalten von Holz ist stark richtungsabhängig und kann bis zu fünf Prozent betragen. Dabei nimmt das Holz um 30 M.-% des Eigengewichts an Wasser auf. Kann die Quellfähigkeit bei der Ziegelherstellung genutzt werden, wird die Porosität erhöht, ohne dass der Brennwert steigt.

Der Einfluss von quellfähigen Porosierungsstoffen auf die Materialeigenschaften wurde an extrudierten Probekörpern untersucht. Verschiedenen Hochlochziegeltonen wurden organische Porosierungsstoffe mit definierten Wassergehalten zugegeben. Die Zugabemenge bezogen auf die Trockensubstanz blieb dabei konstant, damit der Glühverlust als Einfluss auf die Porosität ausgeschlossen werden kann. Sowohl Papierfangstoff als auch Sägespäne wurde zunächst bei 40 °C getrocknet und teilweise durch Wasserlagerung übersättigt. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass höhere Gleichgewichtsfeuchten (Fasersättigungspunkt) der unterschiedlichen Papierfangstoffe die Porosität massiv senken und damit die auch die Wärmeleitfähigkeit. Außerdem ist die Porosierungswirkung bei den unterschiedlichen Tonen verschieden. Wasserhalte über dem Fasersättigungspunkt werden zwischen den Fasern bzw. im Füllstoff angelagert und senken wegen der erhöhten Trockenschwindung nicht die Rohdichte. Das gleiche Phänomen zeigt sich bei anderen quellfähigen Stoffen. Tendenziell weisen die Massen mit gequollenen Zusätzen (im Vergleich zur trockenen Zugabe) höhere Dichten bei gleichzeitig geringeren Druckfestigkeiten auf. Durch den gequollenen Zusatz wird ein Teil an Tonmineralen im Rohling verdrängt. Die Tonmineraldichte ist geringer als die von Wasser. Durch die Zugabe von gequollenen Porosierungsstoffen zur Mischung ist die Frischrohldichte vergleichsweise gering. Das Eigengewicht der Tone und deren Struktur im Rohling begrenzen die Schwindung. Durch die gequollenen Zusätze nimmt der mögliche Porenraum zu. Die lineare Trockenschwindung kompensiert diese Poren- und Hohlräume jedoch wieder. Bei den traditionellen Porosierungsstoffen ist die künstliche Wassergehaltserhöhung nicht sinnvoll, da die Eigenschaften minimal verschlechtert werden und der Trocknungsenergiebedarf steigt.

Zusätzlich wurden Superabsorber (SAP) und Methylcellulose (MC) untersucht. Bei gleichbleibenden Plastizitäten nach Pfefferkorn (24) steigt die Wasserbeladung durch diese hoch quellfähigen Zusätze. Sowohl die Wasserbeladung als auch die lineare Trocken- und Brennschwindung sind bei gleicher Zugabemenge bei Methylcellulose im Vergleich zu Superabsorber höher. Die lineare Trockenschwindung ist in beiden Varianten sehr hoch, so dass die Scherbenrohddichte steigt.

Interessant ist der Einsatz von Methylcellulose, da dadurch die Plastizität steigt und so zu feuchte Tone extrudierbar sowie problemlos handhabbar sind. Methylcellulose wirkt auch dispergierend, so dass bei hohen Plastizitäten texturfrei extrudiert werden kann. Wird beispielsweise eine Masse mit 0,25 % Methylcellulose mit Pfefferkorn 28 extrudiert, so sinkt die Anfangswasserbeladung auf 22,7 % atro und die lineare Trockenschwindung auf 5,9 %. Die Schwindung ist damit geringer als die der Nullmasse.



Es handelt sich um ein Forschungsprojekt der Forschungsgemeinschaft der Ziegelindustrie e.V. (FGZ). Es wurde unter der Nummer AiF 16424 N vom BMWi über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e.V. AiF gefördert und vom Institut für Ziegelforschung Essen e.V. IZF unter der Projektleitung von Dr.-Ing. Anne Tretau durchgeführt.