

Sol-Gel-Verfahren für energieeffiziente Ziegelprodukte

Forschungsprojekt der Forschungsgemeinschaft der Ziegelindustrie e.V. (FGZ)

Projektnummer	AiF 17758 N
Projektförderer	BMWi über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF)
Durchführung	Institut für Ziegelforschung Essen e.V. (IZF)
Projektleitung	Dr.-Ing. Anne Tretau
Bearbeitung	Alexander Winkel

Hintergrund

Lehmprodukte besitzen sehr gute feuchteregulierende Eigenschaften, sehr gute Wärmespeicherfähigkeit und eine sehr gute ökologische und ökonomische Bilanz (ressourcenschonend, wiederverwendbar, niedriger Primärenergiegehalt, niedriger Preis). Die nicht vorhandene Wasserbeständigkeit ist jedoch ein Problem. Grund hierfür ist, dass Lehmbaustoffe bei Kontakt mit Wasser ihre Festigkeit und Form verlieren, da die Tonminerale zu quellen beginnen.

Zielsetzung

Ziel dieses Forschungsvorhabens war die Entwicklung einer Beschichtung, die den Kontakt der Tonminerale mit flüssigem Wasser verhindert. Wasserdampf muss aber weiterhin durch die Schicht hindurch diffundieren können um die feuchteregulierenden Eigenschaften des Lehms nicht zu verschlechtern.

Durchführung

Erreicht werden sollte das Ziel durch Anwendung des Sol-Gel-Verfahrens. Bei diesem Verfahren entsteht aus einer flüssigen Siliziumverbindung (Sol) durch verschiedene chemische Reaktionen ein Gel und schließlich eine feste Verbindung. Zu Beginn des Projekts wurden passende Chemikalien zur Herstellung eines Sols ausgewählt. In Vorversuchen wurde dann ein geeignetes Sol entwickelt, das die Ansprüche, die an die Beschichtung gestellt wurden, erfüllte. Dieses wurde an drei Lehmen erprobt. Die Beschichtung erfolgte durch Tauchen der Probekörper in die jeweilige Lösung. Als Vergleich dienten bei allen Versuchen unbeschichtete Probekörper. Die Wasserdampfaufnahme der getrockneten Probekörper wurde im Klimaschrank gemessen. Die Festigkeit der Proben wurde nach einer Lagerung im Trockenschrank bei 60 °C, nach einer Lagerung im Klimaschrank bei 23 °C und 80 % rF und nach einem Wasserbad (50 °C, Tauchen für 30 sec) gemessen.

Ergebnisse

Es zeigte sich, dass die Beschichtung nur einen unbedeutenden Einfluss auf die Wasserdampfdiffusion hat, da die Aufnahme und Abgabe von Wasser bei beschichteten Ziegeln fast genauso schnell verläuft wie bei unbeschichteten Ziegeln (siehe Abb. 1).

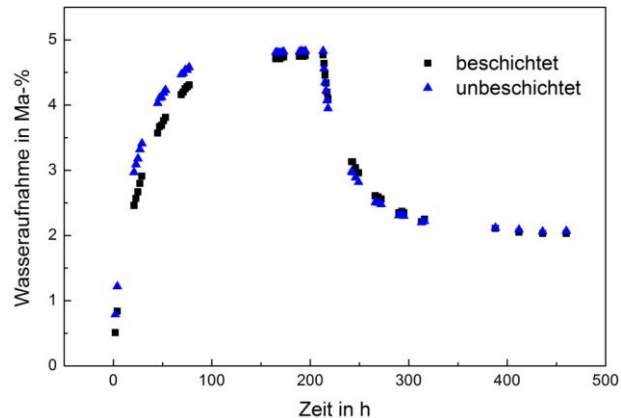


Abb. 1: Aufnahme von Luftfeuchtigkeit beschichteter und unbeschichteter Lehmziegel

Nach der Lagerung im Klimaschrank wiesen die beschichteten Probekörper eine um 15 – 20 % höhere Festigkeit auf als die unbeschichteten Proben, was eventuell auf eine geringere Feuchteaufnahme in den oberflächennahen Bereichen zurückzuführen ist. Nach dem Wasserbad wiesen die unbeschichteten Proben deutlich höhere Feuchten auf als die beschichteten. Durch die Beschichtung wurde der Kontakt der Tonminerale mit flüssigem Wasser also effektiv verhindert. Durch die geringere Feuchte erzielten die beschichteten Proben auch deutlich höhere Festigkeiten.

Durch die Beschichtung sind die Lehmziegel außerdem dazu in der Lage, 30 Minuten in einem Wasserbad zu stehen, ohne dass sie Schäden aufweisen.

Darüber hinaus ist die Beschichtung gesundheitlich unbedenklich und transparent, wodurch die Farbe des Untergrunds nicht verändert wird.

Es handelt sich um ein Forschungsprojekt der Forschungsgemeinschaft der Ziegelindustrie e.V. (FGZ), das vom Institut für Ziegelforschung Essen e.V. (IZF) durchgeführt wurde. Das IGF-Vorhaben 17758 N der Forschungsvereinigung Ziegelindustrie e.V. wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Das Ziel des Forschungsvorhabens wurde erreicht.

Der 58 Seiten lange Schlussbericht kann bei der Forschungsgemeinschaft der Ziegelindustrie e.V. in Berlin angefordert werden.