

Oberflächenbehandlung von refraktären Rohstoffkörnungen und deren Auswirkungen auf ausgewählte Feuerbetone

Diplomarbeit Sascha Stahl, Zusammenfassung

In dieser Diplomarbeit wird sich damit befasst, Oberflächen von refraktären Rohstoffkörnungen auf drei verschiedene Arten zu behandeln, damit diese Rohstoffe überhaupt in Feuerbetonen eingesetzt werden können, bzw. die Eigenschaften des monolithischen Erzeugnisses zu verbessern (vorrangig Verarbeitungsverhalten und physikalische Eigenschaften). Die Verunreinigungen sollen ummantelt, die Anhaftungen gebunden und die Poren (Kapillarwirkung) sollen geschlossen, oder hydrophobiert werden. Dies wurde mittels Coating, Imprägnierung (Füllung der Poren und Glättung der Oberfläche), oder oberflächenaktiven Hydrophobierung realisiert. Da in der Feuerfestindustrie derart aufgebaute Verbindungen und Anwendungen absolut fremd zu sein scheinen, werden Anregungen aus anderen Industriezweigen und Anwendungsbereichen mit mineralischen Untergründen herangezogen. Durch ein erfolgreiches Verfahren könnte eine Fertigung im eigenen Werk zu verwirklichen sein. Zusätzlich können mehr Recyclate und andere Rohstoffe für ungeformte, feuerfeste Erzeugnisse nutzbar gemacht werden. Die systematisch durchgeführten Untersuchungen haben gezeigt, dass die wenigsten potentiellen Mittel zur Behandlung von silikatischen Untergründen, auch gleichzeitig in verflüssigten Feuerbetonen einsetzbar sind. Alleine die Tatsache, dass der überwiegende Teil der Medien lösemittelhaltig ist, lässt viele Mittel bereits im Vorfeld ausscheiden. Gute Applikationseigenschaften und Hydrophobierwirkungen in Wasser bedeuten nicht gleichzeitig, dass Verflüssigungs- und Verarbeitungsverhalten der Betone ungestört ablaufen. Bei einem Großteil hat sich gezeigt, dass die Medien nicht alkalisch stabil sind und dass entstehende Spaltprodukte oder Inhaltsstoffe störend auf die Verflüssigungs- bzw. die Zementreaktion und somit auf den gesamten Beton wirken. Die bis zum Ende qualifizierten Beschichtungsmittel verbessern durchweg das Verarbeitungs- und Verflüssigungsverhalten der Betone und tragen nach thermischer Behandlung zu markanten Festigkeitssteigerung (KDF) bei. Zum Einen verbessert eine solch dünne Schicht (nanoskalig) die Verzahnung der Betonmatrix mit dem Korn, zum Anderen ist es denkbar, dass durch die Reaktion der Medien mit dem Umfeld (Atmosphäre, Additive bzw. Minerale in Beton und Korn) keramische Bindungen an den Korngrenzen entstehen, die zusätzlich Festigkeit ab 1000 °C liefern. Zusammenfassend ist zu sagen, dass in dieser Diplomarbeit durch eine systematische Aufarbeitung, Applikation und Qualifikation der relevanten Materialien, sowie der anwendungsbezogenen Optimierung auf die speziellen Gegebenheiten in verflüssigten Feuerbetonen, deutliche Eigenschaftsverbesserungen im Fertigprodukt erzielt werden. Durch den geringen Einsatz einer Oberflächenmodifizierung verbessern sich die Verarbeitungseigenschaften und die Festigkeiten nach Temperaturvorbehandlung trotz einem Einsatz von minderwertigen, verunreinigten, porösen und rezyklierten Rohstoffkörnungen sehr markant. Mit Hilfe der angesprochenen Verfahren und das Umlegen von unterschiedlichen mineralischen Untergründen hin zu Rohstoffkörnungen für die monolithische Feuerfestindustrie, erschließt sich ein vollkommen neues Einsatzgebiet für refraktäre Regeneratrohstoffe mit völlig neuen und innovativen Aspekten.

Durch die positiven Eigenschaften der ausgewählten Medien ist ein Einsatz im Großmaßstab denkbar.