

Johannes Horvath

Brandverhalten von Hochleistungsbetonen

Zusammenfassung der gleichnamigen Dissertation

38

DI Dr. Johannes Horvath

ARGE Bautech (A. PORR AG)



Szenarien einer Explosion bei UHPC mit Stahlfasern

Fotos: J. Horvath

Die folgenden Ausführungen beruhen auf dem Ergebnis eines Versuches, das Temperaturverhalten von gebräuchlichen Hochleistungsbetonen mit unterschiedlichen Festigkeiten durch die Zugabe von Stahl- und/oder PP-Fasern für die Verwendung in unterirdischen Verkehrsanlagen zu optimieren. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse wurden in einer Dissertation dargelegt.

Außer UHPC, der durch seine Festigkeit eine Sonderstellung einnimmt, wurden hochfester Beton (HPC), selbstverdichtender Beton (SCC), ein Tunnel-spritzbeton für Sanier- und Adaptierarbeiten und Tunnelinnenschalenbeton untersucht. Für die Brandprüfungen kamen gebräuchliche Hochtemperaturkurven des Hoch- und Tiefbaues zur Anwendung. Im ersten Teil der Arbeit wurden zunächst kurz die Besonderheiten bei Tunnelbränden behandelt.

Aus den vorliegenden Literaturstudien, Voruntersuchungen und den hier dokumentierten Versuchen wurde eine Theorie über die Wirkungsweise von PP-Fasern (Permeationstheorie) im Hinblick auf das Abplatzverhalten von Hochleistungsbetonen bei intensiven Temperatureinwirkungen abgeleitet. Dabei konnte aufgezeigt werden, dass die positive Wirkung von PP-Fasern nicht

nur auf ihr Abschmelzen zurückzuführen ist. In ähnlicher Weise wurde die Wirkung von Stahlfasern bei Temperaturbeanspruchungen untersucht und eindeutig klargestellt, dass Stahlfasern das Abplatzen nicht verhindern. Es ist jedoch möglich, die Abplatztiefe mitunter zu reduzieren. Ein letzter wichtiger Punkt im ersten Abschnitt der Studie behandelt die Optimierung der PP-Fasergeometrie.

Das Abplatzen von UHPC-Betonen ist ein besonders schwieriges Problem und lässt sich am besten durch eine Kombination von PP-Fasern und die Zugabe von Nano-silika anstelle von Mikrosilika verhindern.

Auf Basis dieses Grundwissens wurden umfangreiche Versuche durchgeführt. Hierbei ging es vor allem darum, für die einzelnen Betone optimale Fasergehalte zu ermitteln, damit sie verarbeitbar sind und während eines Brandes kein Abplatzen auftritt.

Für sämtliche Betone wurden die für eine statische Bemessung notwendigen, temperaturabhängigen Festigkeitswerte und der Einfluss unterschiedlicher Fasermengen eruiert. Speziell der HPC wurde in diese Richtung erforscht und seine Verwendung als Tunnelbeton angeregt. Die Reduzierung der Schalendicke war hierfür vordergründig.

Letztlich wurde in derselben Weise Innenschalenbeton (WDI) nach der Richtlinie Innenschalenbeton der ÖVBB untersucht. Dabei konnte aufgezeigt werden, welche Mengen an PP-Fasern notwendig sind, um Abplatzen zu verhindern und welche Konsequenzen sich dadurch für die Verarbeitung und die Wassereindringtiefe ergeben können.

Der dritte und letzte Teil der Arbeit setzt sich mit den mit dem VÖZFI durchgeführten Großbrandversuchen an Tunnelinnenschalenbetonen auseinander. Ziel dieser Versuche war zu erforschen, in welcher Weise die Resultate der Laborversuche mit jenen der Großbrandversuchen korrelieren. Die Ergebnisse zeigten, dass das Abplatzverhalten von praxisnahe hergestellten Betonbauteilen (Großversuche) mit dem von im Labor gefertigten Betonbauteilen nur dann übereinstimmt, wenn eine ordnungsgemäße Faserverteilung vorliegt. Das Temperaturverhalten ist beinahe identisch. Abschließend werden in der Dissertation Erkenntnisse aufgelistet, die dem Betontechnologen bei der Abstimmung von Rezepturen behilflich sein sollen.

Die Arbeit liegt am Institut für Baustofflehre, Bauphysik und Brandschutz der TU Wien als Institutsheft 11 (ISBN 3-900576-00-9) auf.



Vergleich Nullbeton – Faserbeton