

Presseinformation  
18. April 2011

## Aktuelles Forschungsprojekt Mehr Licht und Brandsicherheit für Tunnel mit SCC Beton

Mehr Sicherheit für Tunnel verbunden mit niedrigeren Erhaltungskosten wird mit selbstverdichtendem Beton, bekannt unter SCC - Self Compacting Concrete, ermöglicht. Das bestätigen die Ergebnisse eines aktuellen Forschungsprojektes des Forschungsinstitutes der österreichischen Zementindustrie (VÖZfi). Untersucht wurden – speziell für den Tunnelbau – die für die Sicherheit relevanten Aspekte Brandschutz und Helligkeit sowie der Wartungsaufwand. Die entwickelte Betonrezeptur mit Weißpigmenten führt zu einer hellen Oberfläche, die das Sichtfeld der Autofahrer verbessert und damit die Unfallgefahr verringert. Mit der Beimischung von Polypropylen-Fasern wird höchste Brandbeständigkeit erreicht, das „Abplatzen“ der Tunneloberfläche im Brandfall verhindert und so die Sicherheit von Einsatzteams im Notfall verbessert.

Selbstverdichtender Beton ist eine der wichtigsten Innovationen der letzten Jahre und dazu Spitzenreiter in Hinblick auf die ökologischen Vorteile und niedrigeren Gesamtkosten über den Lebenszyklus. Das Forschungsinstitut der Österreichischen Zementindustrie (VÖZfi) stellte den SCC im Rahmen des Forschungsprojektes „Selbstverdichtender Beton mit erhöhter Brandbeständigkeit und Helligkeit“ auf den Prüfstand. Beauftragt und unterstützt wurde dieses Vorhaben vom Österreichischen Verkehrssicherheitsfonds im Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie sowie der Asfinag. DI Dr. Johannes Steigenberger, Leiter des Forschungsinstituts der Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie (VÖZfi): „Wir wollten den wissenschaftlichen Beweis, dass SCC die hohen Ansprüche an die Oberfläche einer Tunnelinnenschale, mit erhöhter Brandbeständigkeit und Helligkeit ohne Anstrich, erfüllt. Jetzt haben wir eine wesentliche Entscheidungsgrundlage für den Einsatz von SCC im Tunnelbau.“

### Helligkeit im Tunnel verringert Unfallgefahr

„Helle Flächen im Tunnel verbessern das Sichtfeld für den Autofahrer und verringern so das Unfallrisiko. Das Wesentliche unserer Neuentwicklung ist jedoch die damit verbundene Wirtschaftlichkeit“, sagt Mag. (FH) DI Dr. Stefan Krispel, Abteilungsleiter Beton und seit 2003 im VÖZfi tätig. Um eine ausreichende Helligkeit zu erreichen wurden bisher Tunnelanstrich- oder Beschichtungssysteme verwendet. Die Oberfläche aus SCC braucht, um die Helligkeit zu erreichen, keinen Farbanstrich sondern wird allein durch die Beimischung von Weißpigmenten erreicht. Diese Entwicklung verlängert die Sanierungsintervalle wesentlich, Behinderungen durch Instandsetzungsarbeiten und die damit verbundene Unfallgefahr verringern sich. Bei den herkömmlichen Tunnel mit Anstrichen oder Beschichtungen kann bei Sanierungen auch keine nachträgliche Erhöhung der Brandbeständigkeit durchgeführt werden.

### Erhöhung des Brandschutzes mit Polypropylenfasern für neue und bestehende Tunnel

Tunnel werden unter größtmöglichen Sicherheitsaspekten geplant und gebaut. Im Brandfall wirken besonders hohe Temperaturen auf das Bauwerk ein. Durch den entstehenden Dampfdruck im Beton platzen Randschichten der betonierten Tunnelröhre explosionsartig ab, die hohen Temperaturen können dadurch schneller die Bewehrung des Bauwerks erreichen und zum Einsturz führen. Das gefährdet vor allem Rettungsmannschaften, die sich in den Bereich des Brandes begeben. Höchste Brandbeständigkeit von Beton wird mit der Beimischung von Polypropylen-Fasern erreicht.

Diese verhindern das sogenannte „Abplatzen“ der Oberfläche an der Tunnelinnenschale. Bei Sanierungsfällen mit Anstrich- bzw. Beschichtungssystemen konnte die Brandbeständigkeit bisher nicht erhöht werden. Die Forschungsergebnisse zeigen nun erstmalig Möglichkeiten auf, auch bei Sanierungen von Tunnel die Brandbeständigkeit zu erhöhen. Krispel: „Wenn das Licht-Raumprofil ausreichend Platz bietet, kann im Tunnel nachträglich eine Vorsatzschale aus SCC mit Polypropylen-Fasern eingebaut werden.“

Der wesentliche Unterschied zwischen nachträglicher, brandschutztechnischer Ertüchtigung mit einer Vorsatzschale und dem Neubau mit Tunnelinnenschale ist die Bauteildicke. Eine Berechnung des Temperaturanstiegs bei der Erhärtung des Betons für die entwickelte Betonzusammensetzung, bei einer angenommenen Bauteildicke von 30 Zentimetern, zeigte ein Temperaturmaximum von 28 Grad Celsius in der Bauteilmitte. Krispel: „Die Forschungsergebnisse lassen den Schluss zu, dass auch der Neubau von Tunnelinnenschalen mit Mindestdicken von 40 Zentimetern unter Einhaltung der derzeit relevanten gültigen Vorgaben mit SCC möglich ist. Die Anforderung an die maximale Bauteiltemperatur kann eingehalten werden.“

**Besonders wirtschaftliche Herstellung und Erhaltung**

Herkömmliche Anstrichsysteme zeigen, je nach vorherrschenden Rahmenbedingungen, nach etwa drei bis fünf Jahren erste Beständigkeitsprobleme (Ablöseerscheinungen). Der gesamte Anstrich muss nach etwa zehn Jahren erneuert werden. Das bedeutet ein komplettes Abtragen des Anstrichs von Teilen des Betonuntergrundes und ein neuerliches Auftragen dieser Schichten. Der Zeitaufwand dieser Sanierung ist groß, es entstehen hohe Instandsetzungskosten. Insgesamt, so ein Fazit des Forschungsprojekts, liegen die Erhaltungskosten eines Tunnels in konventioneller Bauweise deutlich höher als bei einem Tunnel, der mit SCC errichtet wurde.

Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen ist nachgewiesen, dass die Herstellung eines SCC für Innenschalen in einem Transportbetonwerk möglich ist. Durch die benötigte Transportzeit kommt es zu keiner Qualitätsverminderung. Ein Betonwerk auf der Baustelle ist dadurch nicht zwingend notwendig. Für Krispel sind die Forschungsprojektergebnisse eine Bestätigung für den Einsatz von SCC im Tunnelbau und zugleich ein Auftrag, dem gesamten Verkehrswegenetz in Österreich die bestmögliche Sicherheitsausstattung bieten zu können.

Die Forschungsarbeit „Selbstverdichtender Beton mit erhöhter Brandbeständigkeit und Helligkeit“ belegt Vorteile durch Einsatz von SCC im Tunnelbau:

<p>optimale Nutzung regionaler Ressourcen (Gesteinskörnung, Zement)</p> <p>nachhaltige Bauweise, weitgehend ohne den Einsatz von ablösegefährdeten, kunstharzgebundenen Anstrichsystemen</p> <p>geringere Erhaltungskosten, Reduktion der Life-Cycle Costs</p> <p>Beständigkeit und Langlebigkeit, selbst bei starker Verschmutzung und intensiver Reinigung</p> <p>kaum Sanierungsarbeiten, weniger Tunnelkomplettsperren</p>	<p>Brandbeständigkeit</p> <p>Helle Oberflächen verbessern das Sichtfeld der Autofahrer</p> <p>geringere Bauzeit</p> <p>Reduktion des Unfallrisikos bzw. der Unfallhäufigkeit</p> <p>Reduktion von Instandsetzungskosten nach Brandereignissen</p> <p>Gewährleistung einer dauerhaften Helligkeit</p> <p>Recyclefähigkeit der gesamten Tunnelinnenschale/Tunnelwand</p>
--	--

### Zementforschung auf höchstem Niveau

Steigende Anforderungen von Architektur und Baupraxis haben innerhalb der vergangenen zehn Jahre den Einsatz von Beton revolutioniert. Innovative Bauten und spezielle Bautechniken erfordern Betonmischungen mit speziellen Qualitätsmerkmalen, die genau auf den geplanten Einsatz und die technischen Anforderungen des jeweiligen Bauwerks abgestimmt sind. Bestimmte Eigenschaften, wie beispielsweise Fließverhalten, Brandbeständigkeit oder Oberflächenstruktur und Griffigkeit werden vom Auftraggeber gefordert. „Wir sind Innovationsführer im Betonstraßenbau, bei Beton mit höchster Brandbeständigkeit und bei Betonzubereitungen mit genau definierten Eigenschaften. Diese Leistungen finden auch im Ausland größte Anerkennung“, erklärte Felix Friembichler.

### Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie (VÖZ)

Die Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie versteht sich als Partner der Bauindustrie, der Behörden, aber auch als Service- und Anlaufstelle für den Endverbraucher. Die VÖZ bietet praktische Hilfestellung bei Fragen der fachgerechten Verarbeitung von Zement und Beton. Darüber hinaus beobachtet die VÖZ laufend die aktuellen internationalen Entwicklungen und ist maßgeblich daran beteiligt, den jeweils neuesten Stand der Technik in der österreichischen Bauwirtschaft zu verankern.

Infos unter: [www.zement.at](http://www.zement.at); [www.betonmarketing.at](http://www.betonmarketing.at)

### Rückfragehinweis:

Pressestelle der Österreichischen Zementindustrie, Andrea Baidinger  
andrea.baidinger bauen wohnen immobilien Kommunikationsberatung GmbH  
Tel +43 1 904 21 55 0 email: [agentur@bauenwohnenimmobilien.at](mailto:agentur@bauenwohnenimmobilien.at)