

# ABZ ALLGEMEINE BAUZEITUNG

Wochenzeitung für das gesamte Bauwesen

Nr. 10 | 6. März 2015 | 85. Jahrgang

www.allgemeinebauzeitung.de

Einzelverkaufspreis: € 5,50 · PVSt., ☒ „Entg. bez.“ · 1567

1000 °C. Die Hitze kann zu explosiven Abplatzungen des Betons führen und die Stabilität des Bauwerks schwächen. Verhindern lässt sich dies durch die Zumischung von Polypropylen-Fasern. Doch was passiert eigentlich im Inneren des Betons? Ingenieure der Technischen Universität München (TUM) haben einen Weg gefunden, dies zu messen.

Gerät ein Fahrzeug in einer Unterführung in Brand, wie es etwa 2003 als Folge eines Unfalls im Gotthard-Straßentunnel geschah, steigt die Temperatur schnell drastisch an. Eine unmittelbare Gefahr stellt der Rauch dar, die Menschen müssen den Tunnel so schnell wie möglich verlassen.

Nicht ganz so unmittelbar, aber dennoch verheerend ist die Auswirkung des Feuers auf den Tunnel selbst: Durch die Hitze entsteht Wasserdampf im Inneren des Betons. Der Druck entweicht zunächst in Hohlräume des Materials. Wird der Druck aber zu groß, platzen kleine Stücke des Betons wie Popcorn ab. Das führt dazu, dass die Dicke des Betons und damit seine Tragfähigkeit abnehmen. Der Tunnel könnte einstürzen – und so spätere Sanierungsarbeiten gefährden.

Seit 2012 ist für neu zu bauende Straßentunnel ein Nachweis des Brandschutzes vorgeschrieben. Eine Möglichkeit, den Brandschutz zu gewährleisten, ist die Zumischung von Polypropylen (PP)-Fasern in den Beton. „Wenn die Temperatur über 110 °C erreicht, werden die Fasern im Beton aufgeschmolzen“, erklärt Prof. Christian Große vom Lehrstuhl für Zerstörungsfreie Prüfung (ZfP) der TUM. Es bilden sich so neue Hohlräume im Beton in die der Druck entweichen kann.

Wie genau die Kunstfasern das Verhalten des Betons bei einem Feuer beeinflussen, war bisher unklar. Die Wissenschaft-



Ronald Richter mit einer Betonplatte, die großer Hitze ausgesetzt war.

Foto: Ronald Richter/TU München

ler der TUM entwickelten in Zusammenarbeit mit dem Institut für Werkstoffe im Bauwesen der Universität Stuttgart und der MFPA Leipzig GmbH eine Methode, um ins Innere des Betons zu schauen.

Die Forscher legten dabei die Betonplatten sozusagen wie einen Deckel auf den nach oben offenen Prüfofen. Auf der Oberseite der Platten installierten sie Schallemissions-Sensoren. Der Beton wurde von unten befeuert und auf bis zu 1300° erhitzt.

„Bei der Schädigung im Beton entsteht eine Art Knack-Geräusch“, erklärt Ronald Richter, Doktorand am ZfP. Die akustische Welle wird im Material übertragen und kann außen gemessen werden. Da mehrere Sensoren auf dem Beton angebracht sind, ist es möglich, den genauen Ursprung der Geräuschquelle zu bestimmen, ganz ähnlich wie bei der Beobachtung von Erdbeben durch Seismometern.

Zum ersten Mal konnten die Ingenieure den zeitlichen Verlauf der Schädigung während eines simulierten Tunnelbrandes messtechnisch verfolgen. So wurden bei den Betonplatten ohne PP-Fasern über zehn Mal so viele Schallemissions-Ereignisse gemessen als bei den Platten, die PP-Fasern enthielten. Die Wissenschaftler wollen ihre Messmethode weiter verfeinern und validieren. Das Verfahren könnte dabei helfen, verschiedene Betonmischungen in Bezug auf ihr Verhalten im Brandfall miteinander zu vergleichen – und so zu optimieren.

Die Forschungsarbeiten erfolgten im Rahmen des DFG-Forschungsprojekts „Explosive Abplatzungen von Beton unter Brandeinwirkung“ (Projektpartner: Institut für Werkstoffe im Bauwesen der Universität Stuttgart), sowie in einem AIF-Projekt, gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie in Zusammenarbeit mit der MFPA Leipzig GmbH.

## Stuttgart 21:

### Stadtbahntunnel wird tiefer gelegt und verschoben

STUTTGART (ABZ). – Im Rahmen des Verkehrs- und Städtebauprojektes „Stuttgart 21“ wird der Stuttgarter Hauptbahnhof umgebaut. Da der derzeitige Stadtbahntunnel dem geplanten Tiefbahnhof im Weg ist, wird der Teil des Stadtbahntunnels zwischen Arnulf-Klett-Platz und Türlienstraße tiefer gelegt und verschoben.

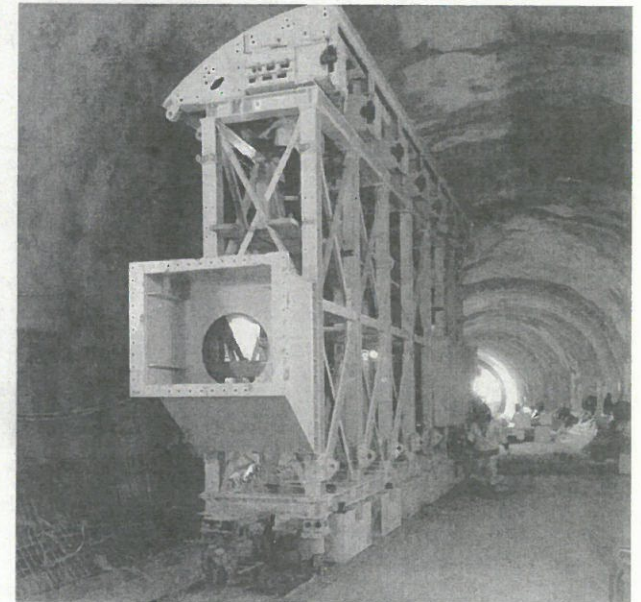
Parallel zum bestehenden Stadtbahntunnel werden zunächst zwei eingleisige Tunnelröhren bergmännisch hergestellt. Diese verlaufen von der Heilbronner Straße vor dem ehemaligen Direktionsgebäude der Deutschen Bahn, unterqueren den geplanten Tiefbahnhof, unterfahren die Bebauung westlich der Heilbronner Straße und schließen in Höhe Türlienstraße wieder an den Bestandstunnel an.

Eine Weiterführung der Tunnelröhren der U12 in das neue Baugebiet A1 wird durch Abzweig- und Einmündungsbauwerke in offener Bauweise ermöglicht. Die Verzweigungskavernen werden als WU-Konstruktion in Ortbeton hergestellt und mittels einer Sonderschalung blockweise betoniert.

Die Planung des Bauabschnitts Verzweigungskaverne hatte ursprünglich eine aufgelöste Bauweise vorgesehen. Dies bedeutet: Sohle – Wände – Kalottengewölbe. Der Sondervorschlag von RSB Formwork überzeugte die Ed. Züblin AG: die Sohle wird im Vorlauf betoniert, die Wände und die Kappe werden in einem „Guss“ hergestellt. Die Handlungsvorteile sowie das enorme Zeiterparnis dieser Lösung bewegten den Kunden schließlich zu der Wahl dieser Variante. Die 10 m lange und ca. 110 t schwere Son-

derkonstruktion wird vollhydraulisch bewegt, positioniert und eingeschalt. Die erforderlichen Zwischenumbauten und -trans-

porte wurden durch die Zusammenarbeit von RSB Formwork und der Ed. Züblin AG auf ein Minimum reduziert.



Die 10 m lange und ca. 110 t schwere Sonderkonstruktion wird vollhydraulisch bewegt, positioniert und eingeschalt. Foto: RSB Formwork Technology