

Tunnelbau

Brandschutz als oberste Priorität

Der Bau eines Tunnels verlangt besondere Brandschutzlösungen wie auch spezielle Sicherheitsmaßnahmen. Eine Herausforderung für Planer wie auch ausführende Bauunternehmen.

Erhöhte Sicherheitsmaßnahmen sind nicht zuletzt aufgrund der Tunnelkatastrophen der vergangenen Jahre das Thema im Tunnelbau. Die Innovationen im Dienste der Baubranche sind enorm. Ein Roboter verlegt Brandschutzplatten. Brandbeständige Baustoffe oder auch ausgetüftelte Rauchabzüge sind weitere Innovationen in den heutigen Tunnelbauten. Die Entscheidung über die Ausführung des Brandschutzes trifft der Bauunternehmer in Kooperation mit dem Bauherren. Dementsprechend hoch ist die Verantwortung. Die verheerenden Tunnelunglücke der vergangenen Jahre forcierten die Sicherheitsmaßnahmen im Tunnelbau. Bestehende Tunnel werden adaptiert, bei Neuplanungen erhält Sicherheit mit dem Schwerpunkt Brandschutz oberste Priorität. Volker Wetzig, Leiter des Versuchsstollens Hagerbach in Flums, Schweiz, betont: „Die Katastrophen entstehen nicht durch den Brand, die Menschen verunglücken – ersticken – am bzw. im Rauch.“ Das heißt, neben dem Brandschutz ist die rasche Ableitung des Rauches ein wichtiger Planungsaspekt. Wetzig räumt aber zugleich ein, dass es im Tunnelbau immer wieder zu unvorhersehbaren Situationen kommt: „Wir testen hier im Versuchsstollen Materialien, Brandschutzplatten wie auch Bauweisen, doch neben der Dimensionierung von Tunnels ist auch die Befestigungstechnik ein wesentlicher Si-



Brand im Tunnel – hier im Versuchsstollen Hagerbach in Flums, Schweiz. In der Rauchentwicklung lauert die tödliche Gefahr.

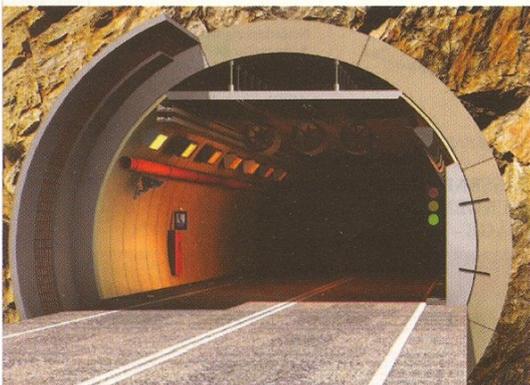
cherheitsaspekt.“ Sämtliche High-Tech-Brandschutzplatten nützen nichts, wenn die Schrauben und Dübeln, mit denen schwer entflammare Platten befestigt werden, sich bei Hitzeentwicklung verbiegen oder eben instabil werden. Fischer beschäftigt sich seit Jahren mit der Entwicklung von hitzebeständigen Dübeln und Befestigungssystemen. Ein Tunnel erhitzt sich in fünf Minuten auf 1000 Grad – gegen diese rasante Hitzeentwicklung müssen alle Elemente des Tunnelbaus gewappnet sein. Dadurch entwickelt sich eine enorme Lasteinwirkung – auch diese muss einberechnet werden.

Heiße Tests mit Perspektiven

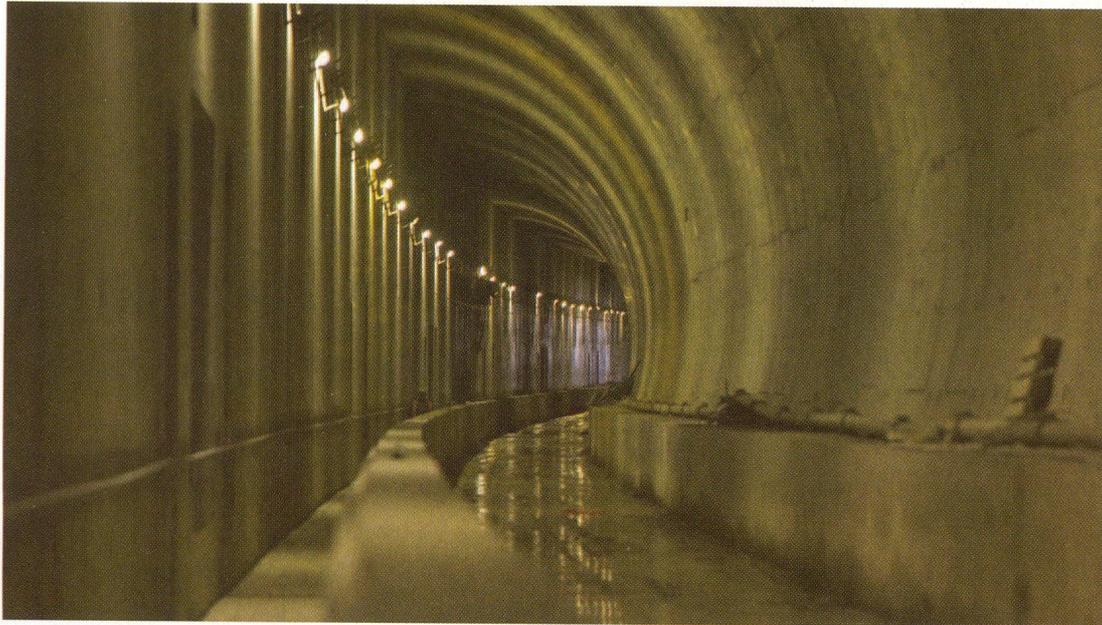
Beton außerhalb der Bewehrung muss „ablassen“ können. Wesentlich ist auch die Qualität des verwendeten Stahls. In der Befestigungstechnik im Tunnelbau werden vor allem Spreizdübeln aus Kohlenstoffstahl verwendet, Edelstahl ist das hitzebeständigste Material. Auch die Verlegemethode entscheidet letztlich über die Qualität des Tunnelbaus – Fischer entwickelte Red Max, das weltweit erste maschinelle Bohr- und Verlegegerät für Brandschutzplatten. Damit können bis zu 36 Quadratmeter Brandschutzplatten pro Stun-

de montiert werden. „Automatisierung, Effizienz und weitgehend fehlerfreie Ausführungen sind die Anforderungen an den Tunnelbau der Zukunft. Bauherren sichern sich beim Tunnelbau ab, sie verlangen Brandschutzprüfungen, Zertifikate für jedes Detail – vom Beton, Stahl bis zu den Brandschutzplatten und Befestigungssystemen“, erklärt Thomas Sippel, Leiter Technical Sales Support bei Fischer.

Der Tunnel mit dem größten Bohrdurchmesser der Welt ist zurzeit der 8,6 Kilometer lange Tunnel durch das Groene Hart, eine Streckenführung zwischen dem Flughafen Schiphol und Rotterdam, durchgeführt mit einer 120 Meter langen Tunnelbohrmaschine in bis zu 30 Meter Tiefe. Das Sicherheitskonzept vermeidet den direkten Begegnungsverkehr der Hochgeschwindigkeitszüge. Integraler Bestandteil des Sicherheitskonzeptes ist der Brandschutz. Die Bauweise des Groene Hart-Tunnels in maschineller Bohrtechnik und mit vorgefertigten Elementen hat gegenüber dem herkömmlichen Tunnelbau besondere Anforderungen an den Brandschutz gestellt. Die Brandschutzexperten haben sich deshalb für eine 35 Millimeter starke Schutzschicht aus



Sicherheitstechnisch optimierter Aufbau einer Tunnelröhre mit Brandschutzplatten und Gebläse.



Der 8,6 Kilometer lange Tunnel zwischen dem Flughafen Schiphol und Rotterdam wurde mit einem umfassenden Sicherheitskonzept mit ausgeklügeltem Brandschutz errichtet.

Brandschutz-Spritzbeton entschieden. Bewehrungsmatten aus Edelstahl verstärken die Widerstandsfähigkeit der Brandschutzschicht zusätzlich. Der Arm eines computergesteuerten Sprayroboters versprüht das mineralische und faserfreie Gemisch aus einem angehängten Silowagen gleichmäßig und schnell auf die Tunnelelemente – insgesamt 190.000 Quadratmeter. Die Bewehrungsmatten wurden mit 1,9 Millionen Einschlagankern und so genannten Niederhaltern aus Edelstahl A4 befestigt.

Brandbeständiger Beton

Die Vereinigung der österreichischen Zementindustrie (VÖZ) tüftelt ständig an Innovationen. Eine davon ist die Entwicklung von Beton mit höchster Brandbeständigkeit. Dabei werden Polypropylen-Fasern beigemischt. „Mit wissenschaftlichen Brandversuchen und maßgebender Beteiligung des Forschungsinstitutes der österreichischen Zementindustrie konnte ein Beton höchster Brandbeständigkeit entwickelt werden, der in normalen Fertigungsanlagen gemischt werden kann“, erklärt Johannes Steigenberger, Forschungsinstitut der VÖZ. Bei Bränden in Tunnels wirken sehr hohe Temperaturen sehr rasch auf die stützende Verkleidung der Tunnelröhren ein. Die rasche Temperatursteigerung führt dazu, dass die Feuchtigkeit im Beton verdampft, noch bevor sie an die Oberfläche dringt: „Dadurch entsteht ein hoher

Dampfdruck im Inneren des Betons, der Randschichten explosionsartig abplatzen lässt“, so Steigenberger. Beton mit höchster Brandbeständigkeit ist in gefährlichen Tunnelabschnitten eine günstige Alternative zu Brandschutzverkleidungen. Im Wiener Lainzer Tunnel wurde das neue Material bereits getestet. Zukünftig soll der Beton überall dort verwendet werden, wo verbesserter Brandschutz notwendig ist.

Der Plabutschunnel wurde vor wenigen Wochen eröffnet, er ist der längste zweiröhrige Tunnel Europas. Die Baukosten betragen 158 Millionen Euro. Allein 34 Millionen Euro wurden in die Sicherheitstechnik, Lüftung und Löschwasserversorgung investiert.

In der finanziellen Unterstützung durch die Länder beim Koralmtunnel sieht man im Verkehrsministerium ein Vorbildmodell: Auch andere Bahn-, aber auch Straßenprojekte sollten auf diese Weise von den Ländern mitfinanziert werden. Kärnten und die Steiermark werden zum Bau des Koralmtunnels jeweils 140 Millionen Euro dazuzahlen. Allerdings müssen die ÖBB die gesamten Baukosten vorschießen. Die Länder zahlen ihren Anteil in jährlichen Raten von je 7,8 Millionen Euro im Zeitraum von 2008 bis 2025 zurück.

Der Semmeringtunnel ist im neuen Rahmenplan bis 2010 aufgrund des noch laufenden Gerichtsverfahrens noch nicht enthalten.

Gisela Gary