

TROX-Tunnelklappen – Systeme für sichere Tunnel

Tunnel – Räume für zukunftssichere Mobilität



Rüdiger Gurny,
Leiter Brand- und Rauchschutz,
TROX GmbH.

Spätestens seit dem verheerenden Brand im Mont-Blanc-Tunnel 1999 mit 39 Toten und dem Feuer im Tauern-Tunnel im gleichen Jahr mit 12 Toten steht das Thema „Entrauchung von Tunneln“ bei Politik und Verkehrsplanern ganz oben auf der To-do-Liste. Nicht nur bei Neubauten steht das Thema im Focus. Gerade die Renovierung älterer Tunnelbauwerke stellt Planer, die ausführenden Unternehmen und die Systemlieferanten vor Herausforderungen. Bis 2019 werden voraussichtlich 7 Mrd. € in die Renovierung von Straßentunneln investiert werden müssen.

Im Vergleich zu offenen Plätzen und Gebäuden sind die Fluchtmöglichkeiten in unterirdischen Verkehrsanlagen sehr stark eingeschränkt. Werden Sicherheitsstandards nicht eingehalten, kann ein Brand katastrophale Folgen haben.

Die Rauchentwicklung bei einem Fahrzeugbrand ist im Freien relativ harmlos. In einem Tunnel kann sie jedoch tödliche Folgen haben. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit der giftigen Brandgase innerhalb der Tunnelröhre übersteigt bei weitem die menschliche Fluchtgeschwindigkeit. Die meisten Menschen, die in der Vergangenheit bei Bränden in unterirdischen Verkehrsanlagen ums Leben gekommen sind, wurden Opfer von Rauchvergiftungen. Ein brennender Pkw setzt zu-

dem Brandlasten von bis zu 5 MW frei, ein Lkw sogar über 100 MW. Solche Brandlasten haben zerstörerische Auswirkungen auf die tragende Tunnelkonstruktion und führen zu Millionenschäden.

Bei einem Brand in einem Tunnel ohne Entrauchungsanlage bleiben den Fahrzeuginsassen höchstens fünf Minuten, sich zu retten, danach ist die Rauchentwicklung zu stark. Die Zeitspanne zur Selbstrettung muss daher durch geeignete Entrauchungs-

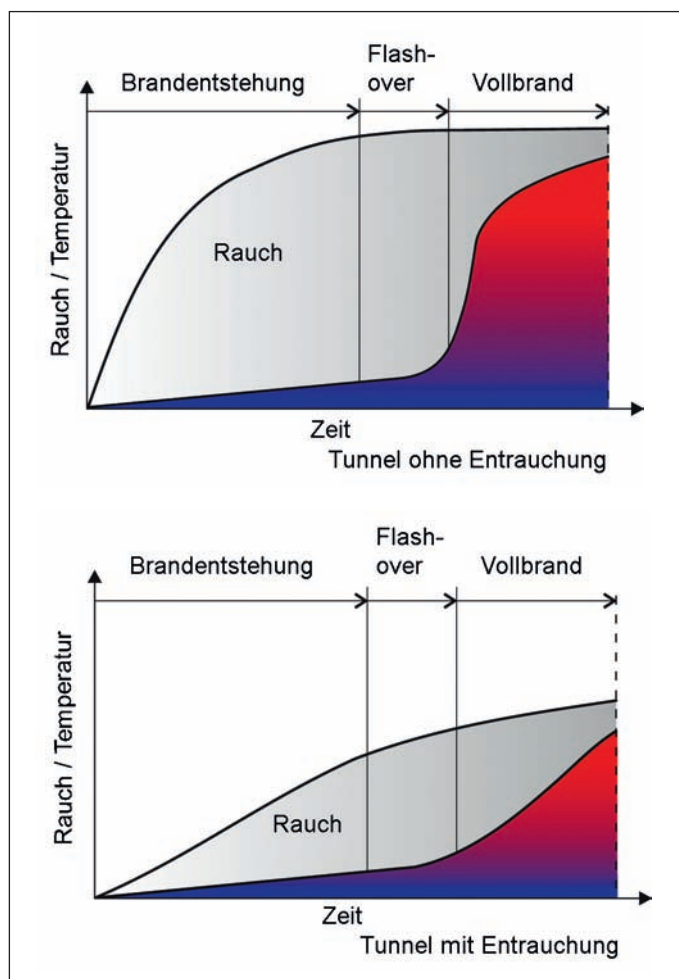
anlagen, die den Tunnelrauchfreihalten, verlängert werden. Neben der Selbstrettung von Menschenleben unterstützen Entrauchungsanlagen auch die Brandbekämpfung. Denn ein schneller und gezielter Löschangriff ist nur möglich, wenn die Rauchentwicklung die Löscharbeiten nicht zu stark behindert.

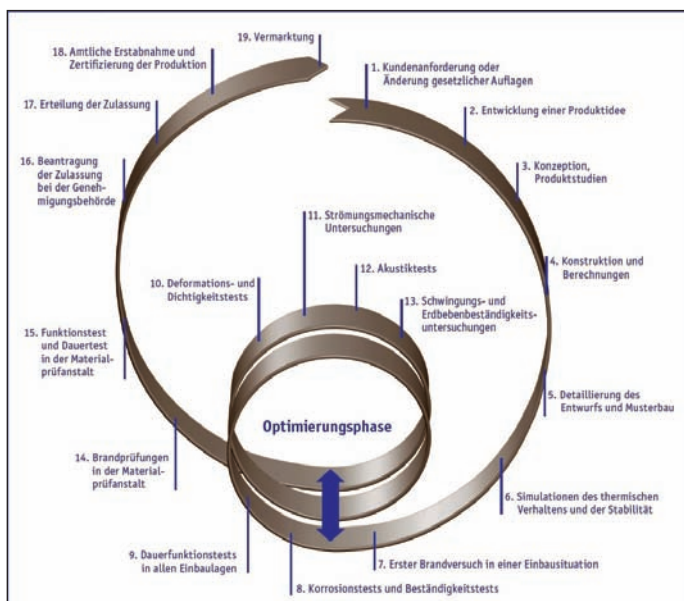
Allein in Europa umfasst das Tunnelnetz rund 15.000 km Strecke. Asien ist mit 22.500 km unterirdischen Verkehrswegen ausgestattet, auf dem amerikanischen Kontinent verlaufen rund 1.300 km in Tunneln und selbst in Australien kann man 100 km unterirdisch zurücklegen. Würde man alle existierenden Tunnel aneinanderfügen, könnte man den Erdball zu 95 Prozent unterirdisch umrunden.

Im Hause TROX, einem der weltweit führenden Unternehmen in der Entwicklung, Herstellung und dem Vertrieb von Komponenten und Systemen zur Belüftung und Klimatisierung von Räumen, hat man sich in den vergangenen Jahren intensiv um das Thema „Tunnelentrauchung“ gekümmert.

Individuelle Entwicklung

Gerade Brand- und Rauchschutzklappen für Tunnel sind keine Konfektionsware. Die Bauwerke unterscheiden sich signifikant in der Dimensionierung, im Strömungsverhalten sowie in der installierten Lüftungs- und Löschtechnik. Bei TROX schlägt man daher einen individuellen Entwicklungsweg für die Produkte ein.





Bis zum Einsatz der Brand- und Rauchschutzprodukte müssen zahlreiche Schritte, Tests und Optimierungen durchgeführt werden.

In einer ersten Konzeptionsphase werden intensiv Kundenanforderungen oder die Änderung gesetzlicher Auflagen geprüft. Auf dieser Basis entsteht die erste Produktidee. Nach ausführlichen Konzeptionen und Studien tritt der Entwicklungsbereich in die Konstruktions- und Berechnungsphase ein. Danach werden die Details des Produktes weiter verfeinert und ein Muster gebaut.

Anhand dieses Prototyps werden das thermische Verhalten und die Stabilität getestet. Es folgen erste Brandversuche in der Einbausituation und Fragen des Korrosionsverhaltens und der Beständigkeit werden geprüft.

In der Optimierungsphase stehen weitere Tests auf dem Programm. Dauerfunktion in allen Einbaulagen, Deformationsverhalten und Dichtigkeit werden ebenso überprüft wie das strömungstechnische Verhalten und die akustischen Eigenschaften. Nach Schwingungs- und Erdbebenbeständigkeitsuntersuchungen ist die Optimierungsphase soweit abgeschlossen, dass Brandprüfungen in der Materialprüfanstalt vorgenommen

werden können. Dort werden auch Funktionstests und Dauertests vorgenommen.

Erst wenn eine Brandschutz- oder Rauchschutzklappe alle Untersuchungen erfolgreich bestanden hat, wird die Zulassung bei der Genehmigungsbehörde beantragt. Ist diese Zulassung erteilt, erfolgt eine amtliche Erstabnahme und die Zertifizierung. Jetzt kann das Produkt zum Kunden gehen.

Die unterschiedlichen Entwicklungsschritte garantieren nicht nur ein auf die Anforderungen des jeweiligen Projektes hin maßgeschneidertes Produkt. Sie garantieren auch die Funktionalität und Zuverlässigkeit weit über die geforderten Werte hinaus.

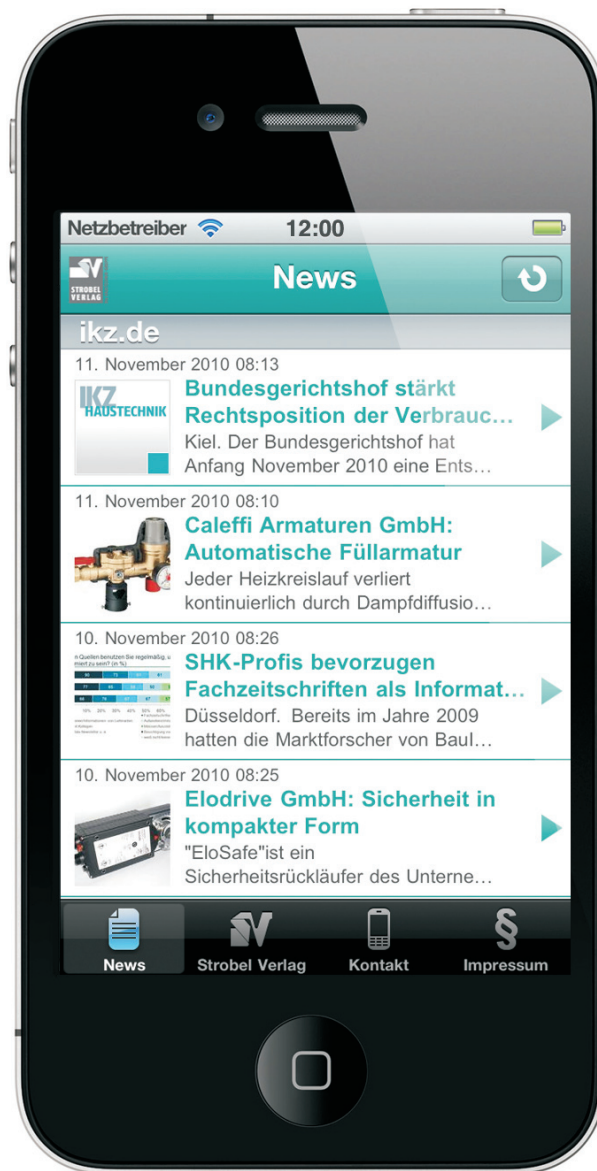
TROX dokumentiert dies mit Prüfberichten anerkannter Prüfanstalten in ganz Europa.

Projekt Elbtunnel

Eines der herausragendsten Projekte, bei dem sich Planer und Bauherr für Tunnelklappen von TROX entschieden haben, ist die Nachrüstung des Elbtunnels in Hamburg.

Bis zum Sommer 2011 werden die drei alten Röhren des 1975 eröffneten Elbtunnels

NEWS TO GO!



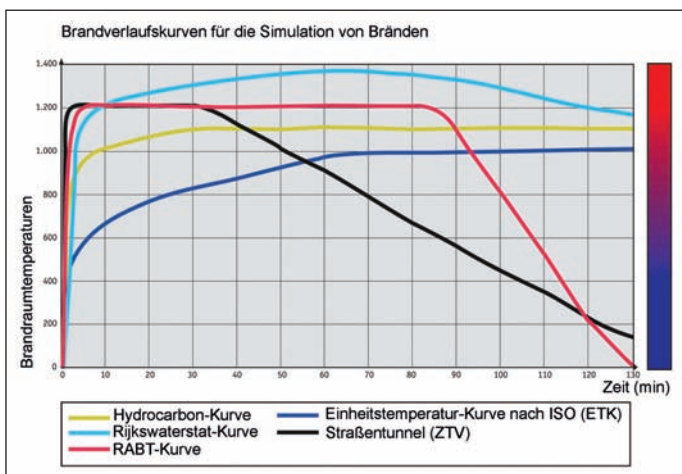
Für Profis, die es wissen müssen.

Holen Sie sich die wichtigsten Branchen-News direkt auf Ihr iPhone, iPad oder iPod touch.*



Besser informiert.

* iPhone, iPad und iPod sind eingetragene Markenzeichen der Apple Inc.



Brandverlaufskurven für die Simulation von Bränden.

aufwendig nachgerüstet. Insgesamt 120 Mio. € stellt der Bund für die Modernisierung zur Verfügung. Die vierte Röhre, die im Herbst 2002 in Betrieb genommen wurde, ist bereits mit modernster Sicherheitstechnik ausgestattet. Das Nachrüstprogramm basiert auf den neuen „Richtlinien für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln“ (RABT).

In enger Zusammenarbeit mit der Hansestadt Hamburg, den Planungsbüros RMN und HBI sowie dem Generalunternehmer und Anlagenbauer Cegelec wurden JFP-EU Tunnelklappen, Edelstahl 1.4571, in Abmessungen von 2.500 x 1.600 bis 500 x 6.250 mm entwickelt und geliefert. Im Zeit-

raum zwischen 2009 und 2011 werden 410 dieser Klappen im TROX Werk in Anholt gefertigt, geprüft und ausgeliefert.

Spezielle Anforderungen

Die Richtlinie für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln (RABT) sowie die europäische Richtlinie 2004/54/EG sehen für Tunnel in bestimmten Abständen Entrauchungsklappen vor, die bis zu zwei Stunden lang bei einer Temperatur von 400 °C einwandfrei funktionieren müssen.

Beim Projekt Elbtunnel wurden über die geprüfte Sicherheit hinaus weitere Anforderungen an die Tunnelklappen gestellt. Sie sollten wartungsarm, langlebig und besonders

widerstandsfähig gegen Korrosion sein. Zudem wurde ein schneller und problemloser Einbau gefordert.

Sowohl für die Klappen, die in die Wand eingebaut wurden, als auch für die Deckenklappen bestanden besondere Anforderungen.

Die Wandklappen sollten einer Temperatur von 400 °C 90 Minuten standhalten. In einem mechanischen Dauerversuch hatten die Klappen 10.000 Auf/Zu-Zyklen zu überstehen.

Bei den Klappen, die für den Deckeneinbau vorgesehen waren, waren die thermischen Anforderungen höher. Neben einer Standzeit von 90 Minuten bei 400 °C mussten diese Klappen eine Temperatur von 850 °C mindestens 210 Minuten überstehen.

Bevor die Klappen montiert wurden, erfolgte eine Werksabnahme durch den Kunden, ein Test auf dem Leckageprüfstand sowie eine Probemontage im Elbtunnel selbst. Dies gilt auch für Klappen, die in Nebengebäuden eingebaut werden.

Eine umfangreiche Dokumentation begleitet jeden Klappentyp. Rund 600 detaillierte Zeichnungen werden dem Kunden, dem Statiker, dem Planer und dem Brandprüfer vorgelegt. Darüber hinaus enthalten die Dokumentationen umfangreiche Checklisten und Wartungspläne sowie eine Fotodokumentation der Einbauphasen.

Weiter unter der Erde

Das kontinuierliche Wachstum des Kraftfahrzeugverkehrs, der steigende Bedarf an öffentlichen Verkehrsmitteln wie U-Bahnen, Zügen und Bussen wird den Druck erhöhen, mit Verkehrswegen unter die Erde auszuweichen. Hinzu kommt, dass sich das zusammenwachsende Europa auch beim Schienenverkehr mit

immer schnelleren Verbindungen weiter vernetzt.

Voraussetzung für dieses Wachstum sind sichere Tunnel. Die europäische Richtlinie 2004/54/EG wird dazu einen Beitrag leisten. Bis spätestens 2014 muss sie bei bereits vorhandenen Tunneln umgesetzt sein. 2019 ist auch für die Tunnel, für die eine Fristverlängerung beantragt wurde, letzter Termin.

TROX will mit speziellen Entwicklungen im Bereich der Brand- und Rauchschutzklappen einen wirksamen Beitrag leisten, damit diese Richtlinie erfüllt werden kann und die Verkehrswege der Zukunft sicher sind. ◀



Eingebaute Tunnelklappe, Elbtunnel Hamburg.

Hocheffiziente Lösungen für Wasserversorgung und Abwasserentsorgung.



Building Services von Wilo.

Wilo Pumpen und Systeme für Building Services setzen weltweit Maßstäbe hinsichtlich Hocheffizienz und technischer Leistung. Ob in Ein- und Zweifamilienhäusern, Industrie-, Büro- und öffentlichen Gebäuden, Krankenhäusern oder Hotels: Wilo überzeugt überall mit optimalen Lösungen z. B. für die Druckerhöhung, Wasserversorgung und Abwasserentsorgung. Elektronisch geregelte Pumpen von Wilo lassen sich zudem perfekt in die Gebäudeautomation einbinden. Kompetent? Wir nennen das Pumpen Intelligenz.