

Fachempfehlung Nr. 1/2000 vom April 2000

## Brandschutz in Tunnelanlagen

Ausgehend von den Bränden in Straßentunneln der letzten Zeit wurde der Brandschutz in Tunneln ausführlich besprochen und Eckpunkte für den Vorbeugenden Brandschutz festgelegt. Für Verkehrstunnel in Deutschland gibt es für den Bau, je nach Art des Verkehrs, unterschiedliche Vorschriften.

### **Bahntunnel**

Für schienengebundenen Verkehr gibt es

- für den Schienenfernverkehr die Richtlinie "Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln des Eisenbahn Bundesamtes" und
- für den Nahverkehr in städtischen Ballungsräumen die Bau- und Betriebsordnung für Straßenbahnen (BOStab)

Eine grundsätzliche Überarbeitung dieser Regelwerke ist im Augenblick nicht geplant.

Der Brandschutz wird durch Detailverbesserungen der Brandsicherheit der Schienenfahrzeuge und der Ausstattung der Bahnanlagen von den Betreibern kontinuierlich vorangetrieben. Für diesen Bereich wird von Seiten der Feuerwehr die Ausstattung mit automatischen Löschanlagen der Schienenfahrzeuge, wie z.B. die der Hamburger Hochbahn AG mit Erfolg praktiziert, nachdrücklich unterstützt. Daneben wird die verstärkte kommerzielle Nutzung der Verkehrswege in unterirdischen Bahnanlagen, Bahnhöfen, Zwischenebenen und Ausgängen ins Freie aus brandschutztechnischer Sicht mit Sorge betrachtet. Diese Maßnahmen, die zwar durch die Belebung und ständige Präsenz von Personal die innere Si-

#### **Bundesgeschäftsstelle**

Koblenzer Straße 133  
53177 Bonn

Telefon

02 28 · 9 52 90-0

Telefax

02 28 · 9 52 90-90

E-Mail

dfv.bonn@dfv.org

Internet

www.dfv.org

#### **Präsident**

Hans-Peter Kröger

#### **Bundesgeschäftsführer**

Herbert Becker





cherheit erhöht, stellt mit der Erhöhung der Brandlast eine nicht unerhebliche Risikoerhöhung im Brandfall dar. Hier sind Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes zwingend erforderlich. Als sehr wirkungsvolle Maßnahme werden automatische Löschanlagen, die sich in Verkaufsstätten nachweislich bewährt haben, angesehen. Analog zum Entwurf der Muster-Versammlungsstätten-Verordnung, in der die Sprinklerung von Foyers geregelt ist, soll in unterirdischen Verkehrsanlagen ebenso verfahren werden.

### **Straßentunnel**

Straßentunnel, die aufgrund des Individualverkehrs deutlich höhere Unfall- und Brandhäufigkeit aufweisen, sind durch die Richtlinie für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln, Ausgabe 1994, (RABT) des Bundesverkehrsministers geregelt. Zurzeit wird dieses Regelwerk grundsätzlich überarbeitet; dabei sollen die Erkenntnisse aus den Brandkatastrophen im europäischen Ausland jetzt mit einfließen.

Die ausführliche Erörterung ergab folgende Grundpositionen der AGBF:

#### *Selbstrettung*

Wie in allen Einrichtungen mit großen Personenzahlen (Versammlungs-, Verkaufsstätten) kommt der Selbstrettung der anwesenden Personen eine zentrale Bedeutung im Brandfall zu. Die Feuerwehr ist nicht in der Lage, im Brandfall die Rettung der Vielzahl von Personen sicherzustellen. In diesem Zusammenhang hat der Betreiber die volle Verantwortung für die zeitgerechte Evakuierung der Personen im Gefahrenfall. Hier sind vom Betreiber alle betrieblichen Maßnahmen zu ergreifen, um in den ersten Minuten, in denen eine Flucht noch möglich ist, die Evakuierung durchzuführen bzw. einzuleiten.

Aus Sicht der Feuerwehr ist es zwingend erforderlich, für diese betrieblichen Maßnahmen während der Betriebszeit die Tunnelanlagen durch eine Betriebszentrale zu überwachen. Bisher werden die meisten deutschen Straßentunnel, im Gegensatz zu den schienengebundenen Verkehrsträgern und zum europäischen Ausland, nicht während der gesamten Betriebszeit überwacht. Eine Zusammenfassung mehrerer Tunnel in einer Betriebszentrale, die alle Steuerungsmaßnah-



men für die Lüftungs- und Verkehrssignalanlagen auslöst sowie die Information der Tunnelnutzer sicherstellt, ist mit der heutigen Kommunikationstechnik möglich und sinnvoll.

Als zweite wichtige Voraussetzung für eine schnelle Evakuierung wird eine breit angelegte Aufklärung über das Verhalten bei Störungen in Tunnelanlagen gefordert. Von den Feuerwehren werden alle Aktivitäten zur Aufklärung unterstützt (ADAC, NDR usw). Von Seiten der Betreiber und des Bundesverkehrsministers sollte analog zu den Aktivitäten in der Schweiz und Österreich eine breit angelegte Kampagne, die alle Einzelaktivitäten bündelt, gestartet werden.

- Im Brandfall muss eine frühzeitige Evakuierung gewährleistet sein.
- Für die Evakuierung ist der Tunnelbetreiber verantwortlich.
- Der Tunnelbetreiber hat hierfür eine Tunnelbetriebszentrale einzurichten.
- Eine breit angelegte Kampagne zur Aufklärung der Bevölkerung über das Verhalten im Brandfall in Tunneln ist erforderlich.

### *Branderkennung*

Entscheidend für die Personenrettung ist die frühzeitige Erkennung eines Brandes durch die Tunnelbetriebszentrale. Die Erkenntnisse, insbesondere auch aus dem Brand im Mont-Blanc-Tunnel, machen deutlich, dass herkömmliche Brandmeldeanlagen zu spät auslösen. Einrichtungen zur Verkehrsüberwachung liefern viel früher Erkenntnisse über Störungen im Tunnel. Die Videoüberwachung im Elbtunnel hat sich bei 230 Bränden seit Betriebsaufnahme bewährt. Die heute insbesondere in der Schweiz entwickelte und verfeinerte digitale Bildauswertung von Videoüberwachungsanlagen sollten hier verstärkt genutzt werden, um durch Nutzung von Synergieeffekten durch Doppelnutzung von Einrichtungen Kosten zu sparen.



- Brände in Tunneln können durch die Videoüberwachung ggf. mit digitaler Bildauswertung frühzeitig erkannt werden; sie ist Voraussetzung für die o. g. frühzeitige Evakuierung.

### *Rettungswege*

Rettungswege sind entscheidend für die Rettung der Personen im Brandfall. Die Abstände der Notausgänge von zur Zeit bis zu 350 m wurde als sehr lang bewertet. Diese Größenordnung kann für außerstädtische Tunnel mit geringer Verkehrsdichte akzeptabel sein. Für innerstädtische Tunnel mit hoher Verkehrsdichte und Stauanfälligkeit sind kürzere Abstände der Notausgänge erforderlich. Führt der Rettungsweg durch die Fahrrohre, ist ein wirkungsvoller Rauchabzug in der Fahrrohre vorzusehen.

Bei Rettungswegen von bis zu 100 m erscheint eine Längslüftung als möglich. Bei größeren Rettungsweglängen ist ein getrennter Rauch- und Wärmeabzugskanal erforderlich. Er ist so auszulegen, dass die im Brandfall entstehende Rauchmenge möglichst unmittelbar an der Brandstelle aufgesaugt wird.

In Abhängigkeit von der Verkehrsart (nur Pkw, gemischter Verkehr oder Gefahrgutfahrzeuge) ist die Leistung der Rauchabzugsanlage auszulegen. Für den gemischten Verkehr Pkw/Lkw wurde in den internationalen Versuchen die Bemessungsbrandleistung von 100 MW bestätigt. Bei Vorhandensein von automatischen Löschanlagen kann die Leistung der Rauchabzugsanlage aufgrund der begrenzten Energiefreisetzungsrate durch die automatische Löschanlage deutlich reduziert werden.

Zweiröhrige Tunnelanlagen können nur dann als sicherer Rettungsweg angesehen werden, wenn die Röhren analog Sicherheitstreppenräumen in Hochhäusern mit Schleusen voneinander getrennt sind. Die in neueren Autobahntunneln realisierte offene Verbindung zwischen den Tunnelröhren mit einer zusätzlichen Lüftungstechnischen Schaltung wird als sehr kritisch im Brandfall eingestuft, da mit einer Verrauchung der gesamten Tunnelanlage zu rechnen ist. Es wird als zwingend erforderlich angesehen, diese Tunnelanlage mit Schleusen nachzurüsten.



- - Notausgangsabstände in Abhängigkeit von der Verkehrsdichte.
- Längslüftung ist bei Rettungsweglängen bis 100 m möglich; bei größeren Rettungsweglängen ist ein getrennter Rauch- und Wärmeabzug erforderlich.
- Zweiröhrige Tunnelanlagen müssen in den Übergängen durch Schleusen getrennt werden. Eine Trennung durch die Lüftungsanlage (z. B. Überdruck in der nicht betroffenen Tunnelröhre) reicht nicht aus.

### *Brandbekämpfung*

Die Brandbekämpfung stellt sich aufgrund der geringen Ableitung von Brandwärme und damit eines sehr schnellen Anstiegs der Raumtemperatur im Brandfall auf bis zu 1.200° C für die Feuerwehr als sehr problematisch dar und kann schnell die Leistungsgrenze der Feuerwehr erreichen.

Als selbstverständlich wird die Ausstattung von Tunneln für den Straßenverkehr mit Löschwasserleitungen und Kleinlöschgerät (Wandhydranten und Feuerlöcher) vorausgesetzt. Im Tunnel muss weiterhin die Kommunikationsmöglichkeit der Feuerwehr über Funk (4m-Band BOS-Funk) möglichst auf zwei Funkkreisen sichergestellt sein.

Tunnelanlagen als besondere bauliche Anlage sind im Rahmen der Brandverhütungsschau durch die Feuerwehr in regelmäßigen Abständen zu überprüfen.

Aussicht auf eine wirkungsvolle Brandbekämpfung ist nur gegeben, wenn die Feuerwehr frühzeitig - mit Eingreifzeiten unter 5 Minuten an jeder Stelle des Tunnels - in der Brandentstehungsphase eingreifen kann. Hat die Feuerwehr deutlich längere Eingreifzeit, sollte der Einsatz auch von automatischen Löschanlagen erwogen werden. Von Seiten der Feuerwehr besteht die Forderung, geeignete Sprühwasserlöschanlagen für Tunnelanlagen - vergleichbar zur Entwicklung von Löschanlagen in automatischen Parkanlagen - mit Priorität zu entwickeln und zu erproben.



- Löschwasserversorgung und Funkkommunikation der Feuerwehr müssen in Tunneln sichergestellt sein
- Sprühwasserlöschanlagen für Tunnel mit Straßenverkehr sollen konzipiert und erprobt werden
- Tunnelanlagen sind im Rahmen der Brand- bzw. Gefahrenverhütungsschau zu überprüfen

DFV-Fachausschuss 3/Vorbeugender Brandschutz

AGBF-Arbeitskreis Vorbeugender Brand- und Gefahrenschutz

Walter Jonas

Rückfragen bitte an: Rudolf Römer, Telefon (0228) 9529012, E-Mail [roemer@dfv.org](mailto:roemer@dfv.org)

Alle DFV-Fachempfehlungen finden Sie im Internet unter [www.dfv.org/fachthemen](http://www.dfv.org/fachthemen).