

6 Tunnel

Eisenbahntunnel sind, wie Straßentunnel auch, keine Bauwerke, die unter die brandschutztechnischen Bestimmungen der Landesbauordnungen fallen oder ein Objekt mit einer besonderen Brand- und Explosionsgefahr darstellen. Eisenbahntunnel sind ein Bestandteil des jeweiligen Verkehrsweges, d. h. einer Eisenbahninfrastrukturanlage.

Gleichwohl können sowohl die Planung von Einsätzen als auch Einsätze selber komplex sein. Die Ausführungen dieses Abschnittes können sich daher auch nur auf relevante Punkte beziehen und diese beschreiben. Eine ausführliche und umfassende Beschreibung der Sicherheitsmaßnahmen zu Eisenbahntunneln würde den Rahmen dieser Unterlage sprengen.

Hinweise zur Vorbereitung von Einsätzen in Eisenbahntunneln enthält der Abschnitt 8.5.



Abbildung 47: Südportal des zweiröhrigen Katzenbergtunnels

6.1 Tunnelarten

Generell werden Eisenbahntunnel in zwei Kategorien unterteilt, die Auswirkungen auf Planung und Umsetzung eines Einsatzkonzeptes haben. Dabei handelt es sich um

- einröhrige Tunnel, die über die Portale und zusätzliche geländeseitige Zugänge betreten oder verlassen werden können und
- zweiröhrige parallel geführte Tunnel, die ausschließlich über die Portale betreten und verlassen werden können. Über Verbindungsbauwerke ist ein Wechsel zwischen den beiden Tunnelröhren möglich.

Alle einröhrigen Tunnel, die seit der Jahrtausendwende in Betrieb genommen wurden, verfügen über geländeseitige Zugangsmöglichkeiten. Diese sind gleichzeitig Notausgänge, die innerhalb des Tunnels in Abständen von maximal 1.000 m vorhanden sind.

Zweiröhrige Tunnel werden seit ca. fünf Jahren errichtet. Hier sind die Verbindungsbauwerke zwischen den Tunnelröhren gleichzeitig die Notausgänge und im Abstand von maximal 500 m erreichbar. Da die Tunnel geländeseitig ausschließlich über die Portale zu betreten sind, werden die Gleise in diesen Tunneln so ausgebildet, dass sie für Straßenfahrzeuge befahrbar sind. Aufgrund von Sicherheitsvorschriften sowie Vorgaben aus der Gleisüberwachung heraus, muss jedoch zwischen den Befahrbarkeitsbelägen und der Außenkante der Schiene ein Raum freigehalten werden, der bis zu 25 cm betragen kann (Abbildung 48).

Die Entscheidung, ob ein Tunnel als Einröhren- oder Zweiröhrentunnel gebaut wird, hängt maßgeblich von seiner Länge ab sowie dem geplanten Betriebsprogramm. Bei einer Tunnelänge von mehr als 1.000 m und planmäßigem Mischverkehr, d. h. Reise- und Güterzugverkehr, muss der Tunnel als Zweiröhrentunnel hergestellt werden.

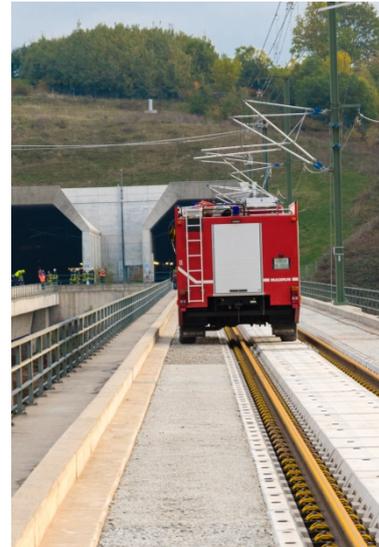


Abbildung 48: Befahrbares Gleis

6.2 Sicherheitskonzept

Als Teil eines Verkehrsweges werden für Eisenbahntunnel keine Brandschutzkonzepte erstellt, da solche Konzepte Risiken betrachten, die in einem Eisenbahntunnel nicht bestehen bzw. deren Betrachtung nicht zielführend ist. Aufgrund der Besonderheiten des Betriebssystems Eisenbahn und den vorhandenen technischen Sicherheitseinrichtungen liegt der Schwerpunkt aller Maßnahmen auf einer Ereignisvermeidung.

Alle erforderlichen Maßnahmen werden in einem vierstufigen Sicherheitskonzept zusammengefasst, das aus den Stufen

- Prävention,
- Ausmaßminderung,
- Selbstrettung und
- Fremdrettung

besteht.

Während die beiden ersten Stufen aufeinander aufbauen, verlaufen Selbst- und Fremdrettung stets parallel und bilden das Rettungskonzept innerhalb des vierstufigen Sicherheitskonzeptes. Das Rettungskonzept wird durch organisatorische Maßnahmen sowie bauliche und technische Einrichtungen unterstützt. Art und Umfang dieser Einrichtungen richten sich nach der Länge eines Tunnels sowie dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme. Näheres hierzu in Abschnitt 6.3

6.3 Einrichtungen des Rettungskonzeptes

Das Rettungskonzept in Form der Selbst- und der Fremdrettung wird durch organisatorische Maßnahmen sowie bauliche und technische Einrichtungen unterstützt. Art und Umfang der baulichen und technischen Einrichtungen sind vom Zeitpunkt der Inbetriebnahme eines Tunnels und der damit anzuwendenden Rechtsgrundlagen abhängig. Die Abschnitte 6.3.2 und 6.3.3 beschreiben Tunnel mit einer Länge von mehr als 500 m, die nach 1997 in Betrieb genommen wurden.

6.3.1 Organisatorische Maßnahmen

Hierzu zählt in erster Linie, im Ereignisfall den Halt eines Zuges innerhalb des Tunnel zu vermeiden. Weitere organisatorische Maßnahmen sind die unverzügliche Einstellung des Fahrbetriebs im Tunnel sowie das unaufgeforderte Ausschalten und Bahnerden der Oberleitung mittels Oberleitungsspannungsprüfeinrichtung, sofern vorhanden (siehe auch Abschnitt 4.3.3.1).

Ein „Betrieblicher Alarm- und Gefahrenabwehrplan (BAGAP)“, der für jeden Tunnel erstellt wird, enthält eine Beschreibung der Anlage sowie Angaben zum Anlagenbetreiber und listet alle vorhandenen Einrichtungen sowie organisatorischen Maßnahmen zum Rettungskonzept auf.

6.3.2 Bauliche Einrichtungen

Bauliche Einrichtungen unterstützen sowohl die Selbst- als auch die Fremdrettung.

Notausgänge ermöglichen das Verlassen des Tunnels und das Erreichen eines sicheren Bereichs. Notausgänge führen entweder direkt ins Freie oder aber über vorgelagerte Schleusen in einen Rettungsstollen oder Rettungsschacht, der dann ins Freie führt. Bei zweiröhrigen Tunneln (siehe Abschnitt 6.1) ist die benachbarte nicht betroffene Tunnelröhre sicherer Bereich.

Über **Zufahrten** ist ein Tunnel mit Straßenfahrzeugen erreichbar. Die Zufahrten sind an das öffentliche Wegenetz angebunden.

Rettungsplätze haben eine Größe von 1.500 m² und sind an jedem geländeseitigen Zugang zu einem Tunnel angeordnet. Sie sind befestigt und entsprechen den Vorgaben der DIN 14090.

An den geländeseitigen Zugängen befindet sich ein **Löschwasservorrat** von jeweils 100 m³. Dieser kann in Form eines Löschwasserbehälters oder durch Nutzung des öffentlichen Versorgungsnetzes bzw. eines Fließ- oder Standgewässers sichergestellt werden.

Durch jede Fahrtunnelröhre verläuft eine **Löschwasserleitung** mit **Schlauchanschlusseinrichtungen** im Abstand von 125 m (siehe Abbildung 49). Die Befüllung erfolgt an den geländeseitigen Zugängen über **Einspeiseanschlüsse** in genormten Schränken.



Abbildung 49: Schlauchanschlusseinrichtung

Transporthilfen in Form von schienenfahrbaren Rollpaletten sind an jedem Tunnelportal und an jedem Notausgang zweifach vorhanden.

Innerhalb des Tunnels führen **Flucht- und Rettungswege** neben dem Gleis zu einem sicheren Bereich in Form eines Notausgangs oder eines Tunnelportals. Flucht- und Rettungswege haben eine Breite von 1,20 m und sind neben jedem Gleis angeordnet.

Fluchtwegkennzeichnungen entlang des Fluchtweges zeigen Richtung und Entfernung zu den beidseitigen sicheren Bereichen an. Die Kennzeichnung ist alle 50 m vorhanden und wird durch Richtungspfeile im Abstand von 25 m ergänzt, die die Richtung zum nächst gelegenen sicheren Bereich anzeigen. Die Kennzeichen sind reflektierend und nachleuchtend ausgeführt.

Ein **Handlauf** an der Tunnelwand neben dem Flucht- und Rettungswege dient als taktile Leiteinrichtung und unterstützt so die Selbstrettung.

6.3.3 Technische Einrichtungen

Technische Einrichtungen unterstützen sowohl die Selbst- als auch die Fremdrettung.

Die Tunnelröhren sind mit einer **Tunnelsicherheitsbeleuchtung** ausgestattet, die in Grundstellung ausgeschaltet ist. Im Ereignisfall wird diese durch die betriebsüberwachende Stelle eingeschaltet. Eine zusätzliche Möglichkeit der Einschaltung ist im Tunnel über Einschalttaster gegeben, die im Abstand von 125 m an der Tunnelwand angebracht sind. Bestandteil der Tunnelsicherheitsbeleuchtung ist die Kennzeichnung der Notausgänge im Tunnel. Diese erfolgt über ein hinterleuchtetes blaues Rettungszeichenschild.



Abbildung 50: Fluchtwegkennzeichnung unter Notbeleuchtung

In Tunneln mit einer Länge von mehr als 1.000 m sind Entnahmestellen für **elektrische Energie (Elektranten)** in einem Abstand von 125 m vorhanden.

Die Funktion des **BOS-Funks** wird über Antennenkabel in den Tunnelröhren sowie eventuell vorhandene Rettungsschächten bzw. -stollen sichergestellt.

In Rettungsschächten mit einer Höhe von mehr als 30 m befinden sich **Aufzüge**, die zum Transport von Gerät dienen. Diese können ausschließlich durch Einsatzkräfte der Feuerwehr bedient werden.

Mit Hilfe der **Oberleitungsspannungsprüfeinrichtung** werden die im Tunnel verlaufenden Anlagen zur elektrischen Zugförderung nach Ausschaltung fernbedient bahgeerdet (siehe auch Abschnitt 4.3.3.1).



Abbildung 51: Einsatzkräfte während einer Übung an einem Querschlag, der beide Tunnelröhren verbindet