

Schriftliche Anfrage

des Abgeordneten **Dr. Martin Runge**
BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN
vom 22.03.2011

Sicherheitsaspekte bei der S-Bahn und der U-Bahn in München

Bei Fahrzeugen, Fahrwegen und sonstiger Infrastruktur des öffentlichen Verkehrs ist größte Aufmerksamkeit auf die Sicherheit der Fahrgäste und des Betriebspersonals zu richten. Dies gilt insbesondere für die Ballungsraum-Verkehrsmittel S- und U-Bahn, zumal wenn sich hier Strecken und Stationen in erheblicher Tiefe befinden, was wiederum schlimme Auswirkungen von Schadensereignissen und erschwerte Rettungsbedingungen zur Folge haben kann. Was die Münchner U-Bahn wie auch die Stammstrecke der Münchner S-Bahn angeht, so gibt es hier wenig Transparenz im Hinblick auf Vorkehrungen zum Brandschutz, zur Unfallverhütung generell wie auch zu Notfall- und Rettungskonzeptionen. Allerdings gibt es deutliche Hinweise auf Schwachstellen bzw. Defizite wie beispielsweise die bei den Brandereignissen in der S-Bahn-Röhre am 14.03.2011 deutlich gewordenen Probleme mit der Entrauchung (über mehrere Stunden fuhrn hauptsächlich leere S-Bahn-Züge über die Stammstrecke, um den Rauch aus der Röhre zu schieben) oder eine Situierung der Fluchtwege im U-Bahn-Tunnel, die die Flucht aus den Fahrzeugen sehr schwierig gestalten (je nach Tunneltyp unter oder auch über der Schienenoberkante SO, dadurch Ausstiegshöhen aus den Fahrzeugen zwischen 0,70 bis 1,30 m).

In diesem Zusammenhang und in Ergänzung zu unserer Schriftlichen Anfrage „Sicherheit von Schienenfahrzeugen im Bayerischen SPNV“ vom 18.11.2009 und deren Beantwortung durch die Staatsregierung bitten wir um Beantwortung folgender Fragen:

1. Gibt es für die Münchner U-Bahn wie für die Münchner S-Bahn Simulationen der Entfluchtung/Räumung von in der Röhre stehenden Züge, wenn nein, weshalb nicht, und wenn ja, auf welche Entfluchtungs-/Räumungszeiten kommen diese Simulationen?
2. Gibt es Anlagen zur mechanischen Entrauchung bzw. zur Druckbelüftung in den unterirdischen Stationen der Münchner U-Bahn und der Münchner S-Bahn und vor/in den Rettungsschächten, und wenn nicht, weshalb nicht?
3. Wie viele Rettungsschächte gibt es auf den unterirdischen Strecken der Münchner U-Bahn und der Münchner S-Bahn und welche Höhen haben diese Schächte jeweils?
4. Gab es bisher realitätsnahe Übungen, in denen das Aussteigen der Fahrgäste aus den U- bzw. den S-Bahn-Zügen in den Röhren zwischen zwei Haltepunkten und die Flucht zu den und über Notausgänge(n) in den Stationen bzw. zu den und über die Rettungsschächte(n) erprobt wurde, wenn ja, wie viele und wann, und wenn nein, weshalb nicht?
5. Welche Höhen haben die Notgehwege in den Röhren der Münchner U-Bahn und der Münchner S-Bahn und welche Höhe ist für die Notgehwege für die zweite Münchner S-Bahn-Röhre vorgesehen?
6. Wie viele Brandereignisse haben in den Röhren der Münchner U-Bahn und der Münchner S-Bahn stattgefunden und wie schnell konnten jeweils die Schäden behoben werden, sodass a) der Betrieb wieder aufgenommen werden konnte und b) wieder im Regelbetrieb gefahren werden konnte, und c) wie viele andere Schadensereignisse, die zur Einstellung des Betriebs führten, gab es bisher in den Röhren der Münchner U-Bahn und der Münchner S-Bahn und was waren jeweils die Ursachen?
7. Wie können Gefährdungen der Fahrgäste durch Strom, auch solche durch Restspannung (Induktion) bei abgeschalteter Fahrstromleitung/Stromschiene, ausgeschlossen werden, welche Möglichkeiten/Wege zum Abschalten der Fahrstromleitung (S-Bahn) bzw. der Stromschiene (U-Bahn) und welche Möglichkeiten/Wege der Fernerdung eines Stromversorgungsabschnitts sind gegeben?
8. Wie wurden bislang die Fahrgäste der Münchner U-Bahn und der Münchner S-Bahn über die Fluchtwege aus den Röhren, konkret über die Notgehwege und die Notausstiege, informiert?

Antwort

**des Staatsministeriums für
Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie**
vom 06.06.2011

Die Schriftliche Anfrage berührt die Belange der betroffenen Infrastruktur- bzw. Verkehrsunternehmen. Daher wurden die entsprechenden Unternehmen um Stellungnahmen gebeten. Die Münchner Verkehrsgesellschaft mbH (MVG) sowie die Deutsche Bahn AG haben ausführlich zu den Fragen aus der Schriftlichen Anfrage Stellung genommen. Die Stellungnahmen sind diesem Schreiben beigelegt.

Stellungnahme der MVG vom 10.05.2011

Bevor wir die einzelnen Fragen beantworten, möchten wir hier einen kurzen Einblick über unsere derzeitigen Maßnahmen zum Thema Brandschutz in U-Bahn-Anlagen gewährleisten.

Baubeginn der Münchner U-Bahn war 1967, die erste Linie ging 1971 in Betrieb. Man kann sich also leicht vorstellen, dass sich mit den Jahren die Anforderungen an den Brandschutz durch gewonnene Erkenntnisse verändert haben. Die Münchner U-Bahn wurde und wird auf der Grundlage der „Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab)“ sowie den ergänzenden Regeln der Technik (u. a. die BOStrab Tunnelbauvorschriften) gebaut und betrieben. Die Technische Aufsichtsbehörde (TAB) bei der Regierung von Oberbayern überwacht die Einhaltung der Vorschriften dieser Verordnung.

Die größte Gefährdung geht von einem Fahrzeugbrand in einer unterirdischen Betriebsanlage aus. Daher dient dieses Szenario allen Vorkehrungen sowie den Notfall- und Rettungskonzepten als Grundlage.

Für eine erfolgreiche Personenrettung und eine schnelle Brandbekämpfung ist es notwendig, dass der brennende Zug den nächsten Bahnhof erreicht. Hierfür ist eine Notbremsüberbrückung in den Fahrzeugen realisiert, die das Ansprechen der Fahrgastnotbremse im Fahrzeug bei der Fahrt im Tunnel unterbindet. Damit soll verhindert werden, dass ein brennender Zug im Tunnel zum Stehen kommt und somit eine Personenrettung und schnelle Brandbekämpfung erschwert wird. Trotz dieser und weiterer technischer Lösungen kann es nicht gänzlich ausgeschlossen werden, dass ein Zug im Streckentunnel zum Halten kommt.

Aus diesem Grund wurden von der Stadtwerke München GmbH/Münchner Verkehrsgesellschaft mbH verschiedene und umfangreiche Untersuchungen durchgeführt.

Ein bei einem renommierten Brandschutzgutachter beauftragter und durchgeführter Bemessungsbrand an einem Münchner U-Bahnwagen der Baureihe A lieferte wichtige Erkenntnisse über das Brandverhalten eines U-Bahnfahrzeuges. So konnten Angaben über das Zündverhalten, eine genaue Brandverlaufskurve, die auftretenden Temperaturen und die Rauchentwicklung ermittelt werden. Mittels Simu-

lationsprogrammen und weiteren wagenspezifischen Brandversuchen konnten diese Angaben durch den Brandschutzgutachter auch für die anderen Wagentypen der Münchner U-Bahn berechnet werden.

In Ergänzung zu dem Bemessungsbrand wurde die reale Räumung eines U-Bahnwagens durchgeführt, der an der ungünstigsten Stelle einer Münchner Tunnelstrecke stand. Es wurden die Zeiten ermittelt, die die Übungsteilnehmer benötigten, um den im Tunnel liegenden gebliebenen Doppeltriebwagen zu räumen und den Tunnel sowohl über den nächstgelegenen Bahnhof als auch über den nächsten Notausstieg zu verlassen.

Die ermittelten Zeiten der Tunnelräumung wurden mit der ermittelten Brandverlaufskurve abgeglichen. Bei diesem Vergleich musste festgestellt werden, dass bei einem fortgeschrittenen Fahrzeugbrand mit entsprechender starker Rauchentwicklung der Verrauchungszeitraum kürzer ist als der Zeitraum, der für die vollständige Entfluchtung benötigt wird.

Bauliche Maßnahmen wie z. B. der Einbau von Entrauchungsanlagen oder zusätzlichen Fluchtwegen sind, gerade in den älteren U-Bahnhöfen, nur mit sehr hohen Kosten zu realisieren. Rauchschürzen an den Treppenaufgängen sind durchaus eine Möglichkeit, die Verrauchung auf dem Fluchtweg zurückzuhalten. Jedoch reicht dies nur für eine Verzögerung der weiteren Verrauchung der Fluchtwege.

Im Rahmen einer gesamthaften Betrachtung des Themas Brandschutz in der Münchner U-Bahn und der vorliegenden Erkenntnis entschlossen sich die Stadtwerke München GmbH/Münchner Verkehrsgesellschaft mbH, einen möglichen Fahrzeugbrand bereits in seiner Entstehungsphase im Fahrzeug selbst zu bekämpfen.

Die Fahrzeuge der Münchner U-Bahn werden deshalb mit Brandbekämpfungsanlagen (Sprühnebelanlagen) in den Fahrgasträumen und mit Stickstofflöschanlagen für die Unterflurcontainer, in denen sich die elektrischen Einrichtungen und Schaltelemente befinden, nachgerüstet. Neu bestellte U-Bahn-Fahrzeuge werden bereits ab Werk ausgerüstet.

Die Brandbekämpfungs- und Löscheinrichtung im Fahrzeug bietet den Vorteil, dass einerseits die Räumung aus der unterirdischen Betriebsanlage ohne Rauchentwicklung und Sichteintrübung erfolgen kann und andererseits die Feuerwehr beim Eintreffen und Betreten der Betriebsanlage gute Sichtverhältnisse antrifft. Das Brandereignis wird auf die Entstehungsphase begrenzt, bis die Feuerwehr vor Ort ist und dort den Brand abschließend bekämpft.

Zu 1.:

Es wurden einerseits Räumungsübungen mit Personen und andererseits Vergleichssimulationen für unterschiedliche Räumungsszenarien durchgeführt. Die ermittelten Zeiten sind sehr vielfältig und würden ohne komplexe Erläuterung zu möglichen Fehlinterpretationen führen. Entscheidend ist, dass die Stadtwerke München GmbH/Münchner Verkehrs-

gesellschaft mbH aus den gewonnenen dezidierten Erkenntnissen sicherheitsgewinnende Maßnahmen abgeleitet hat, die über die aktuelle Vorschriftenlage hinausgehen.

Zu 2.:

Es gibt im U-Bahnhof Marienplatz eine maschinelle Entrauchungsanlage für das Bahnsteiggeschoss. Neuere, höher gelegene U-Bahnhöfe haben Entrauchungsöffnungen über den Bahnsteigen. Bei Brandereignissen im Tunnel (z. B. brennende Holzstege) kann über die Notausstiege entraucht werden. Hier kommt das durch die Münchner Brandschutzdirektion entwickelte Entrauchungskonzept mittels tragbarer Lüftungsgeräte zum Einsatz.

Zu 3.:

Die bereits in der Einleitung erwähnte Verordnung BOStrab sowie die ergänzenden Regeln der Technik (BOStrab Tunnelbauanleitung) schreiben Folgendes vor: Im Tunnel müssen ins Freie führende Notausstiege vorhanden und so angelegt sein, dass der Rettungsweg bis zum nächsten Bahnsteig, Notausstieg oder bis zur Tunnelmündung jeweils nicht mehr als 300 m lang ist. Notausstiege müssen auch an den Tunnelenden vorhanden sein, wenn der nächste Notausstieg oder der nächste Bahnsteig mehr als 100 m entfernt ist.

In der Münchner U-Bahn gibt es 93 Notausstiege.

Der höchste Notausstieg hat eine Höhe von ca. 28 m (Amiraplatz). Der Notausstieg Heinrich-Wieland-Straße hat einen Seitentunnel mit einer Höhendifferenz von ca. 2 m. Die anderen 91 Notausstiege liegen dazwischen.

Zu 4.:

Es wurden an verschiedenen Stellen diese „Übungen“ mit unterschiedlichen Versuchsanordnungen durchgeführt. Insgesamt waren es bisher 17 Durchläufe. Darüber hinaus werden regelmäßige Brandschutzübungen mit der Feuerwehr München, den Feuerwehren des Landkreises München sowie der Werksfeuerwehr der TU München durchgeführt.

Zu 5.:

Die „Notgehwege“ laufen neben den Schienen.

Zu 6.:

Brände im Tunnel:

Hier sind vor allem Brände von Holzstegen und hölzernen Kabelschachtabdeckungen zu nennen. Zeitungen, die durch den Fahrtwind in den Tunnel geweht werden, sammeln sich unter den Stegen und Kabelschachtabdeckungen. In der Regel wird durch Lichtbögen zwischen Stromabnehmern des U-Bahnfahrzeuges und der Stromschiene das Zeitungspapier in Brand gesetzt und bildet das Stützfeuer für die Holzwerkstoffe. Obwohl die Einbauten aus Holz entsprechend imprägniert sind, reichen Zeitungen als Zündinitial aus. Bei diesen Bränden besteht vor allem die Gefahr, dass Strom- und Zug-sicherungskabel zerstört werden und der Fahrbetrieb bis zur Instandsetzung unterbrochen ist.

Seit 2006 hatten wir 5 Brandereignisse dieser Art. Der Zugbetrieb konnte je nach Ereignis zwischen 45 Minuten und

3 Stunden wieder aufgenommen werden. Der Regelbetrieb erfolgt zeitversetzt je nach Ereignis zwischen 30 Minuten bis zu 2 Stunden.

Die Erkenntnisse veranlassten die Stadtwerke München GmbH/Münchner Verkehrsgesellschaft mbH zu einer Um- und Nachrüstung von Holz auf Leichtbeton der betroffenen Einrichtungen, die kontinuierlich fortgesetzt wird.

Auch wurde eine Intensivierung bei der Reinigung der Tunnelanlagen vorgenommen. Hierzu zählt der Einsatz des Staubsaugerzuges als auch die händischen Reinigungsintervalle.

Zu 7.:

Bei Brandereignissen im Bahnhof oder Tunnel wird der entsprechende Streckenabschnitt über eine stetig besetzte Betriebsstelle stromlos geschaltet. Vor Ort wird mittels Streckenkurzschließer oder Fahrzeugkurzschließer die Anlage vor Wiederschaltung gesichert.

Zu 8.:

In einer Räumungssituation werden unsere Fahrgäste durch den vor Ort befindlichen Fahrer geführt. Dieser wird in kürzester Zeit durch weiteres Betriebspersonal bzw. bei Rauchentwicklung durch die Feuerwehr unterstützt. Die Fluchtwege im Tunnel als auch in den Bahnhöfen sind normgerecht beschildert.

Stellungnahme der DB AG vom 11.05.2011

Zu 1.:

Für unterirdische S-Bahn-Stationen werden grundsätzlich – so auch in München – im Rahmen der Erstellung der Brandschutzkonzepte sowohl Evakuierungsberechnungen als auch rechnergestützte Evakuierungssimulationen durchgeführt, um die erforderliche Zeit für eine ungefährdete Selbst- bzw. Fremdreitung nachzuweisen.

Im Rahmen der Brandschutzertüchtigung der unterirdischen S-Bahn-Stationen werden in 2011 bis 2015 Maßnahmen zur Reduzierung der Evakuierungszeiten durchgeführt. Nach Umsetzung dieser Maßnahmen wird die Evakuierung der Reisenden von den S-Bahnsteigen bis in einen vorübergehend sicheren Bereich (Treppeneinhausung F-90) in etwa folgende Zeitspannen dauern:

München Hbf, tief:	ca. 9 Minuten
Karlsplatz:	ca. 8 Minuten
Marienplatz:	ca. 12 Minuten
Isartor:	ca. 10 Minuten
Rosenheimer Platz:	ca. 11 Minuten

Der Halt eines Zuges in einem Tunnel im Zusammenhang mit einem Unfall/Brand stellt die absolute Ausnahme dar. Ein vierstufiges Sicherheitskonzept beinhaltet Maßnahmen, durch die erreicht wird, dass ein Zug i. d. R. auch bei einem Brand nicht im Tunnel zum Halten kommt. Hierzu gehört z. B. die Einrichtung der Notbremsüberbrückung, die es dem

Lokführer ermöglicht, eine durch einen Reisenden bediente Notbremse so lange unwirksam zu schalten, bis der Zug den Tunnel verlassen hat. Dennoch kann selbstverständlich auch hier nicht ausnahmslos sichergestellt werden, dass ein Zug dennoch im Tunnel zum Halten kommt.

Wird die Evakuierung eines Zuges innerhalb eines Tunnels erforderlich, fordert das Zugbegleitpersonal hierzu über Lautsprecher auf. Mobilitätseingeschränkte Personen, wie z. B. Rollstuhlfahrer, werden hier durch Mitarbeiter des Zugpersonals besonders betreut und bei der Evakuierung unterstützt. Dies kann zum einen durch direktes Handeln des Mitarbeiters geschehen oder aber durch Aufforderung des Mitarbeiters an Mitreisende, die entsprechende Unterstützung zu bieten. Innerhalb des Tunnels kann ein Notausgang (bzw. eine Personenverkehrsanlage) nach maximal 500 m bzw. 250 m je nach Tunnelkonstruktion erreicht werden. Die Notausgänge sind über befestigte und beleuchtete Flucht- und Rettungswege untereinander verbunden. Im Anschluss an die Notausgangstüren folgt eine Schleuse und nach einer weiteren rauchdichten Schutztür ein sicherer Aufenthaltsraum, der durch Einsatzkräfte der Feuerwehr erreicht werden kann.

Um die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Brandes in einem Zug so gering wie möglich zu halten, werden alle Schienenfahrzeuge gemäß internationaler Bestimmungen aus schwer entflammaren bzw. nicht brennbaren Materialien hergestellt. Diese Maßnahmen sorgen dafür, dass selbst eine Brandstiftung nur unter massivem Einsatz von Zündmitteln möglich wäre. Die für den Bau eines Schienenfahrzeuges verwendeten Materialien verfügen gerade in neuen Fahrzeugen über Eigenschaften, die einen Brand in den meisten Fällen von alleine verlöschen lassen. Durch die weithin einsehbare Gestaltung der Fahrzeuge wird Brandstiftungen entgegengewirkt und eine rasche Branderkennung gewährleistet. Darüber hinaus sind alle Fahrzeuge der DB mit Feuerlöscher zur Selbsthilfe ausgerüstet. Über die vorhandenen Notrufeinrichtungen der Münchner S-Bahnfahrzeuge können die Reisenden den Triebfahrzeugführer verständigen, der dann erforderliche Maßnahmen einleitet. Bereiche eines Zuges, die von Personen nicht einsehbar sind, wie z. B. Antriebsbereiche, werden mit Brandmeldeanlagen ausgerüstet, die dem Lokführer einen Temperaturanstieg anzeigen.

Zu 2.:

Im Rahmen der Brandschutzertüchtigung der unterirdischen S-Bahn-Stationen, die auf Grundlage der Brandschutzkonzepte durchgeführt wird, ist für die beiden S-Bahn-Stationen Isartor und Rosenheimer Platz vorgesehen, dass jeweils eine maschinelle Entrauchungsanlage errichtet wird.

Für die anderen unterirdischen S-Bahn-Stationen der Stammstrecke ist die Errichtung von Entrauchungsanlagen aufgrund anderer räumlicher Verhältnisse, insbesondere der größeren Bahnsteige und das Vorhandensein von mehr Treppenanlagen, die aus den Bahnsteigebenen nach oben führen, nicht erforderlich. Dies hat der Nachweis der sicheren Evakuierung und der Rauchfreihaltung als wesentlicher Bestandteil der Brandschutzkonzepte ergeben.

Zu 3.:

Die Distanzen zwischen den einzelnen S-Bahn-Haltepunkten sind relativ kurz und betragen zwischen ca. 300 m (Hbf tief – Karlsplatz) und ca. 600 m (Notausstieg Wehrkammer – Rosenheimer Platz). Damit liegen sie innerhalb der gesetzlichen Vorgaben.

Es gibt einen Notausgang zwischen den Stationen Isartor und Rosenheimer Platz (vom Isartor aus betrachtet kurz vor der Unterquerung der Isar) sowie einen weiteren Notausgang zwischen dem Hbf und dem Tunnelmund an der Hackerbrücke.

Zu 4.:

Im Rahmen der Planung für die 2. S-Bahn-Stammstrecke wurde im Jahr 2004 zusammen mit der LH München, Branddirektion München und dem Bayerischen Staatsministerium des Landes eine Evakuierungsübung im Bereich zwischen den Bahnhöfen Isartor und Rosenheimer Platz durchgeführt.

Die DB Station & Service AG führte am 19.04.2005 in der Station München Hauptbahnhof (tief) eine Notfall bzw. Evakuierungsübung erfolgreich durch.

Die folgenden Übungen wurden außerdem in den letzten Jahren durchgeführt:

25.11.2007	Markt Schwaben – Ampfing	Unfall am Bahnübergang
29.03.2008	Markt Schwaben – Poing	Gefahrgut
28.03.2009	Pasing	Unfall am Bahnübergang
24.11.2009	Tunnel Unterföhring	Brand
18.06.2010	Erding	Evakuierung und Bergung aus Zug
25.09.2010	München Hbf	Evakuierung und Bergung aus Zug

Zu 5.:

Der Ausstieg im Tunnel der Münchner S-Bahn-Stammstrecke erfolgt auf Gleisebene, d.h. die Höhendifferenz zu den Gleisen beträgt 1,10 m. Mit Ausnahme des Bereiches zwischen den Bahnhöfen Isartor und Rosenheimer Platz. Hier beträgt die Höhendifferenz 0,45 m.

Zu 6.:

Im Zeitraum seit August 2006 gab es folgende Brandereignisse in den unterirdischen Stationen und auf der Strecke der S-Bahn-Stammstrecke:

14.03.2011 München Stachus – Marienplatz: Gleis 1, Schwelbrand nach Schleifarbeiten im Tunnel durch Entzündung von Müll in einem Kabelschacht. Dauer der Betriebsunterbrechung 07:00 bis 10:38 Uhr. Aufnahme des Regelbetriebs ab 15:55 Uhr.

24.01.2009 München Marienplatz: Gleis 1, Einsteigeseite: Rauchentwicklung aus der Decke. Zwei tellergroße Schwelbrände mittels Wärmebildkamera durch Berufsfeuerwehr München entdeckt. Dauer der Betriebsunterbrechung 14:45 bis 17:45 Uhr.

17.07.2008 München Marienplatz: Gleis 1, Aussteigeseite: Rauchentwicklung aus der Decke. Schwelbrand ausgelöst durch Flexarbeiten. Dauer der Betriebsunterbrechung 05:30 bis 07:00 Uhr.

02.06.2007 München Hauptbahnhof: Bstg. Gleis 1 (Ri. Ost), Aussteigeseite, Nähe Treppe zur U-Bahn: Brand in Abfallbehälter. Dauer der Betriebsunterbrechung 20:10 bis 20:35 Uhr.

02.02.2007 München Isartor: Brand in Abfallbehälter am Bahnsteig. Dauer der Betriebsunterbrechung 15:50 bis 15:55 Uhr.

Zu 7.:

Die Oberleitung der S-Bahn führt eine Spannung von 15 kV. Der Sicherheitsabstand zu unter Spannung stehenden Oberleitungsanlagen beträgt im Tunnel 4,85 Meter. Den spannungsfreien Zustand erhält man durch die Abschaltung der Oberleitungsanlage durch die Zes (Zentrale Schaltstelle München) und die anschließende Erdung. Neben dem Erdungsberechtigten der DB Netz AG (Notfallmanager) ist die Berufsfeuerwehr München sowie der Notdienst Produktion der S-Bahn München mit den vor Ort befindlichen Erdungsstangen zur Erdung berechtigt. Des Weiteren bestehen Planungen, die Oberleitung mit einer Oberleitungsspannungsprüfeinrichtung (OLSP) auszustatten, um die Erdung fernbedient durchzuführen.

Bei der geplanten 2. S-Bahn-Stammstrecke erfolgt dies laut Planung durch die OLSP. Als Rückfallebene sind an den Tunnelportalen und im Bereich der Notausgänge zusätzlich Erdungsvorrichtungen vorhanden, um die ausgeschaltete Oberleitung vor Ort manuell bahnzuerden.

Zu 8.:

Wird die Evakuierung eines Zuges innerhalb eines Tunnels erforderlich, fordert das Zugbegleitpersonal hierzu über Lautsprecher auf. Mobilitätseingeschränkte Personen, wie z. B. Rollstuhlfahrer, werden hier durch Mitarbeiter des Zugpersonals besonders betreut und bei der Evakuierung unterstützt. Dies kann zum einen durch direktes Handeln des Mitarbeiters geschehen oder aber durch Aufforderung des Mitarbeiters an Mitreisende, die entsprechende Unterstützung zu bieten. Innerhalb des Tunnels kann ein Notausgang (bzw. eine Personenverkehrsanlage) nach maximal 500 m bzw. 250 m je nach Tunnelkonstruktion, erreicht werden. Die Notausgänge sind über befestigte und beleuchtete Flucht- und Rettungswege untereinander verbunden. Im Anschluss an die Notausgangstüren folgt eine Schleuse und nach einer weiteren rauchdichten Schutztür ein sicherer Aufenthaltsraum, der durch Einsatzkräfte der Feuerwehr erreicht werden kann.