

2. S-Bahn-Stammstrecke München

Planfeststellung

Sicherheitskonzept Streckentunnel

Planfeststellungsabschnitt 1 bis 3

München, den 2.5.2005

Erstellt im Auftrag der
DB AG

Vorhabenträger:



Die Bahn



DB ProjektBau GmbH
Niederlassung Süd

STUVAtec
Studiengesellschaft für
unterirdische Verkehrs-
anlagen mbH

Mathias-Brüggen-Str. 41
50827 Köln

STU0BR4BE0001f

Sicherheitskonzept Streckentunnel

Auftraggeber: Planungsgemeinschaft 2. S-Bahn-Stammstrecke
München c/o Obermeyer Planen + Beraten,
Hansastraße 40
D-80686 München
Auftragnehmer: STUVAtec GmbH, 50827 Köln

Stand: 2. Mai 2005

1	Inhaltsverzeichnis	
1	Inhaltsverzeichnis.....	3
1.1	Abkürzungsverzeichnis	5
2	Zweck der Beauftragung / Vorbemerkungen.....	6
3	Beurteilungsgrundlagen	6
3.1	Angewandte gesetzliche Vorschriften, Richtlinien, Normen	6
3.2	Angewandte DB-Richtlinien.....	7
3.3	Orts- und Besprechungstermine.....	8
3.4	Verwendete Unterlagen.....	8
4	Angaben zum Objekt.....	8
4.1	PFA 1: Westlicher Planfeststellungsabschnitt vom Bf Laim bis Bau- km 105,9+96	8
4.2	PFA 2: Mittlerer Planfeststellungsabschnitt zwischen Bau-km 105,9+96 und Bau-km 107,8+53.....	9
4.3	PFA 3: Östlicher Planfeststellungsabschnitt ab Bau-km 107,8+53 bis Bft Leuchtenbergring bzw. Ostbahnhof	9
5	Stufen des Sicherheitskonzeptes.....	11
6	Bauliche Gestaltung der Streckentunnel.....	11
6.1	Grundsätze.....	11
6.2	Sichere Bereiche, Fluchtwege.....	12
6.2.1	Fluchtwege im PFA 1.....	12
6.2.2	Fluchtwege im PFA 2.....	13
6.2.3	Fluchtwege im PFA 3.....	13
6.3	Notausgänge.....	14
6.3.1	Rettungsschächte im PFA 1	16
6.3.2	Rettungsschächte im PFA 2	17
6.3.3	Rettungsschächte im PFA 3	18
6.4	Notbeleuchtung	21
6.5	Fluchtwegkennzeichnung.....	21

6.6	Rettungsplätze und Zufahrten.....	22
6.7	Oberleitung.....	22
6.8	Energieversorgung.....	23
6.9	Löschwasserversorgung	24
6.10	Transporthilfen	24
6.11	Notruffernsprecher	25
6.12	Einrichtungen des BOS-Funks.....	26
7	Anforderungen an Fahrzeuge.....	26

1.1 Abkürzungsverzeichnis

Bf:	Bahnhof
Bft:	Bahnhofsteil
BGV:	Berufsgenossenschaftliche Vorschrift
BOS:	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
DB:	Deutsche Bahn
DIN:	Deutsches Institut für Normung e.V.
DN:	Nenndurchmesser
EBA:	Eisenbahn-Bundesamt
EBO:	Eisenbahnbau- und Betriebsordnung
ESTW:	Elektronisches Stellwerk
GOK:	Geländeoberkante
Hbf:	Hauptbahnhof
OK:	Oberkante
OLSP:	Oberleitungsspannungsprüfeinrichtung
PFA:	Planfeststellungsabschnitt
Ril:	Richtlinie der DB AG
RS:	Rettungsschacht
uPva:	unterirdische Personenverkehrsanlage
Zes:	Zentralschaltstelle

2 Zweck der Beauftragung / Vorbemerkungen

Die 2. S-Bahn-Stammstrecke München wird von Laim aus zunächst annähernd parallel zur bestehenden S-Bahnstrecke geführt. An der bestehenden S-Bahn-Haltestelle Donnersbergerbrücke unterquert sie die bestehende Stammstrecke und anschließend die Gleisanlagen des Regional- und Fernverkehrs sowie den Hbf. Danach werden die bestehenden S-Bahn-Tunnelanlagen zwischen Hbf und Karlsplatz unterfahren. Die Strecke führt nördlich der bestehenden Stammstrecke weiter über den neu anzulegenden uPva „Marienhof“ bis zum Ostbahnhof mit Abzweig zum Bft Leuchtenbergring (Ostbahnhof und Bft Leuchtenbergring wieder oberirdisch). Die Tunnelstrecke für die 2. S-Bahn-Stammstrecke soll in einer Tiefenlage von ca. 40 m bis ca. 45 m geführt werden.

Im Folgenden wird das Sicherheitskonzept für den gesamten Streckentunnel in den drei Planfeststellungsabschnitten PFA 1 bis 3 der 2. S-Bahn-Stammstrecke dargestellt.

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Angewandte gesetzliche Vorschriften, Richtlinien, Normen

Es werden berücksichtigt:

- [R1] Eisenbahnbau- und Betriebsordnung (EBO), Stand Juni 2002
- [R2] Eisenbahn-Bundesamt: Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln, Stand 15.08.2001
- [R3] DIN 4102: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
- [R4] DIN 5510: Vorbeugender Brandschutz in Schienenfahrzeugen
- [R5] BGV A8: Berufsgenossenschaftliche Vorschrift Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz
- [R6] DIN VDE 0108: Starkstromanlagen und Sicherheitsstromversorgung in baulichen Anlagen für Menschenansammlungen
- [R7] DIN 14462: Löschwasserleitungen

- [R8] DIN 14095: Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen
- [R9] DIN 14090: Flächen für die Feuerwehr auf Grundstücken
- [R10] DIN VDE 0833: Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall
- [R11] DIN 5035: Innenraumbelichtung mit künstlichem Licht
- [R12] DIN VDE 0105: Betrieb von elektrischen Anlagen
- [R13] DIN 4066: Hinweisschilder für die Feuerwehr
- [R14] DIN 18095: Rauchschutztüren – Begriffe und Anforderungen
- [R15] DIN 13024: Krankentrage – Maße, Anforderungen, Prüfung
- [R16] DIN 14461: Feuerlösch-Schlauchanschlusseinrichtungen

3.2 Angewandte DB-Richtlinien

Als Grundlage für das Sicherheitskonzept werden folgende Regelwerke verwendet:

- [DB1] DB Netz AG: Richtlinie 853: Eisenbahntunnel planen, bauen und instandhalten, Stand 01.08.2003
- [DB2] DB-AG, TZF51: Lastenheft; Telekommunikationseinrichtungen in Eisenbahntunneln für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS-Tunnelfunk)
- [DB3] Konzern-Richtlinie 123.0111: Notfallmanagement- und Brandschutz in Eisenbahntunneln, Stand Juli 2004
- [DB4] DB Energie: Technische Unterlage 954.9107 Elektrische Energieanlagen; Eisenbahntunnel
- [DB5] Lastenheft Tunnelsicherheitsbeleuchtung

3.3 Orts- und Besprechungstermine

Für die Erstellung des Sicherheitskonzeptes wurden im Rahmen der Planung für die 2. S-Bahn-Stammstrecke verschiedene Gespräche mit den beteiligten Stellen der DB AG geführt und Abstimmungen mit dem Bayerischen Staatsministerium des Inneren sowie der Branddirektion München vorgenommen.

3.4 Verwendete Unterlagen

Zur Erstellung des Sicherheitskonzeptes für die Streckentunnel der 2. S-Bahn-Stammstrecke wurden folgende Unterlagen herangezogen:

[UL1] Erläuterungsbericht zur 2. S-Bahn-Stammstrecke München, erstellt durch die Planungsgemeinschaften für das Los 2 sowie Los 1 / 3, Vorhabenträger: DB Projektbau GmbH, Niederlassung Süd

[UL2] Planunterlagen der Planungsgemeinschaft 2. S-Bahn-Stammstrecke München

(1) Systemplan Fluchtwege

(2) Pläne der Rettungsschächte

[UL3] DB AG: Notfallmanagement, Brandschutz: Brand- und Katastrophenschutz in Eisenbahntunneln, Stand August 2003

4 Angaben zum Objekt

Die 2. S-Bahn-Stammstrecke umfasst drei Planfeststellungsabschnitte (PFA 1 bis 3).

4.1 PFA 1: Westlicher Planfeststellungsabschnitt vom Bf Laim bis Bau-km 105,9+96

Der Planfeststellungsabschnitt PFA 1 enthält östlich des Bf Laim eine Rampe (Trogbauwerk), die zum Streckentunnel führt. Das westliche Tunnelportal befindet sich bei Bau-km 103,2+80 westlich der Donnersbergerbrücke. Der rechteckige Strecken-

tunnel endet bei Bau-km 103,4+75. Ab hier besteht der Streckentunnel aus zwei eingleisigen kreisrunden Tunnelröhren bis zur östlichen Grenze des PFA 1.

Der Planfeststellungsabschnitt PFA 1 enthält ferner die uPva Hbf und folgende Rettungsschächte:

- a) Rettungsschacht RS 1 (Donnersbergerbrücke)
- b) Rettungsschacht RS 2 (Arnulfpark West)
- c) Rettungsschacht RS 3 (Arnulfpark Ost)
- d) Rettungsschacht RS 4 (EBA/Sparda-Bank)

4.2 PFA 2: Mittlerer Planfeststellungsabschnitt zwischen Bau-km 105,9+96 und Bau-km 107,8+53

Der Planfeststellungsabschnitt PFA 2 enthält den mittleren Streckentunnelabschnitt (zwei eingleisige Tunnelröhren), die uPva Marienhof und die folgenden Rettungsschächte:

- a) Rettungsschacht RS 5 (Maxburgstraße)
- b) Rettungsschacht RS 6 (Maximilian-Straße)

4.3 PFA 3: Östlicher Planfeststellungsabschnitt ab Bau-km 107,8+53 bis Bft Leuchtenbergring bzw. Ostbahnhof

Der Planfeststellungsabschnitt PFA 3 enthält den östlichen Streckentunnelabschnitt mit folgenden Rettungsschächten:

- a) Rettungsschacht RS 7 (Maximiliansanlagen)
- b) Rettungsschächte RS 8.1 (Schloss-Straße) und RS 8.2 (Johannis-Platz)
- c) Rettungsschacht RS 9.1 (Einstein-/Flurstraße) sowie RS 9.2-Nord und RS 9.2-Süd (Elsässer-/Flurstraße)

- d) Rettungsschächte RS 10.1 (Haidenauplatz) und RS 10.2 (Freifläche Leuchtenbergring)

Die Streckentunnelabschnitte können im PFA 3 wie folgt beschrieben werden:

(1) Tunnelabschnitt zwischen Abzweigstelle Max-Weber-Platz und Portal Ostbahnhof (Hauptast)

Ab Bau-km 109,5+80 von der Abzweigstelle am Max-Weber-Platz kommend, verläuft die Trasse in zwei getrennten, eingleisigen Tunneln. Am Haidenauplatz schließt sich bei Bau-km 109,6+02 das Kreuzungsbauwerk Haidenauplatz an. Hier unterqueren die beiden Tunnel auf einer Länge von ca. 15 m den Abzweig zum Bf Leuchtenbergring. Anschließend verläuft die Trasse weiter in Richtung Ostbahnhof. Ab Bau-km 109,7+00, nach ca. 100 m Entfernung vom Haidenauplatz, gehen die beiden Tunnelröhren in einen zweigleisigen Tunnel über. Dieser Tunnel unterquert bei Bau-km 109,9+02 bestehende Gleisanlagen. Der Tunnel endet bei Bau-km 109,9+15. Im weiteren Verlauf werden die Gleise über ein Rampenbauwerk auf Geländeneiveau geführt.

(2) Tunnelabschnitt zwischen Abzweigstelle Max-Weber-Platz und Portal Leuchtenbergring (Nebenast)

Von der Abzweigstelle am Max-Weber-Platz kommend verläuft die Trasse zunächst in zwei getrennten, eingleisigen Tunnelröhren (Nord- und Südröhre). Ab Bau-km 300,7+83 gehen diese Tunnelröhren im Bereich der Kirchenstraße in einen zweigleisigen Rechteckunnel über. Auf diesem Abschnitt befindet sich eine Überleitstelle. Dieser Rechteckunnel erreicht bei Bau-km 301,1+81 das Kreuzungsbauwerk am Haidenauplatz. Nach Überquerung (Tiefe ca. 10 m) des Tunnels in Richtung Ostbahnhof im Kreuzungsbauwerk Haidenauplatz geht der Tunnel wieder in zwei eingleisige Tunnelröhren über.

Bei Bau-km 301,3+25 kreuzt die künftige Trasse den neu zu erstellenden Kanal der Münchner Stadtentwässerung und mündet bei Bau-km 301,4+00 unter den Bestandsgleisen der DB AG in ein Trogbauwerk ein.

5 Stufen des Sicherheitskonzeptes

Für die Streckentunnel der 2. S-Bahn-Stammstrecke München ist ein 4-stufiges Sicherheitskonzept vorgesehen, das aus folgenden Maßnahmen besteht [DB3]:

- (1) **Präventivmaßnahmen**, durch die eine Ereigniswahrscheinlichkeit wesentlich gemindert wird.
- (2) **Ereignismindernde Maßnahmen**, durch die ein bereits eingetretenes Ereignis sich zumindest nicht weiter ausweitet.
- (3) Maßnahmen zur **Selbstrettung**
- (4) Maßnahmen zur **Fremdrettung**

Die Umsetzung dieses 4-stufigen Sicherheitskonzeptes erfolgt unter anderem mit Hilfe der Regelwerke des EBA [R2] und der DB AG ([DB1], [DB3]).

6 Bauliche Gestaltung der Streckentunnel

6.1 Grundsätze

Die EBA-Richtlinie [R2] verlangt, dass die Streckentunnel aus nicht brennbaren Stoffen erstellt werden, Personen im Brandfall nicht durch lokale Ausbrüche der Tunnelauskleidung gefährdet werden und dass die Tunnelkonstruktion für den in der Tabelle angegebenen zeitlichen Verlauf der Brandgastemperatur ausreichend bemessen ist.

Branddauer [min]	0	5	60	170
Temperatur [°C]	0	1.200	1.200	0

Diese Anforderungen der EBA-Richtlinie [R2] werden in Verbindung mit den Vorgaben der DB-Richtlinie 853 [DB1], Modul 1001, Abschnitt 26 für die Streckentunnel der 2. S-Bahn-Stammstrecke München erfüllt.

6.2 Sichere Bereiche, Fluchtwege

Neben jedem Gleis wird ein Fluchtweg mit einer Mindestbreite von 1,20 m angeordnet. Im Bereich eines stehenden Fahrzeugs ist die Breite auf 0,80 m eingeschränkt [DB1]. Die Fluchtwege werden eben und hindernisfrei ausgeführt. Die maximale Längsneigung der Fluchtwege im Streckentunnel beträgt 4 %. Die Fluchtwege führen zu den sicheren Bereichen, die in Form von Notausgängen (Rettungsschächten) bzw. Portalen vorhanden sind. Unterirdische Personenverkehrsanlagen sind im Ereignisfall wie ein Notausgang anzusehen.

Im Bereich der Fluchtwege ist jeweils ein Handlauf als taktile Leiteinrichtung in einer Höhe von 1,00 m über Fluchtwegoberkante angeordnet.

Im Zuge der weiteren Planungsphasen ist vorgesehen, die Fluchtwegoberfläche abweichend von den derzeit gültigen Regelwerken der Bahn für das gegenständliche S-Bahn-Projekt um etwa 45 cm gegenüber der Schienenoberkante anzuheben. Dadurch wird der Höhenversatz zwischen Fahrzeugboden und Fluchtwegoberfläche vermindert. Dies trägt zur Verbesserung der Verhältnisse im Fall einer erforderlichen Evakuierung bei.

6.2.1 Fluchtwege im PFA 1

Die Fluchtwege sind wie folgt angeordnet:

a) Trogstrecke West

Im Bereich der Trogstrecke (vom Bf Laim bis zum westlichen Tunnelportal) werden die Fluchtwege an den Außenwänden angeordnet [UL1].

b) Tunnelportal West bis Rettungsschacht RS 1 (Donnersbergerbrücke)

Auf beiden Außenseiten des zweigleisigen Tunnelabschnittes ist jeweils ein Fluchtweg angeordnet. Um zum Rettungsschacht RS 1 (Donnersbergerbrücke) zu gelangen, ist eine Gleisquerung erforderlich.

c) Donnersbergerbrücke bis zur Grenze zwischen PFA 1 und PFA 2

Die Fluchtwege sind an jeweils der Seite der beiden Tunnelröhren angeordnet, die den geringsten Abstand zur Nachbarröhre hat („innenliegende Fluchtwege“).

6.2.2 Fluchtwege im PFA 2

Die Fluchtwege sind im gesamten PFA2 jeweils an der Seite der Tunnelröhre angeordnet, die den geringsten Abstand zur Nachbarröhre hat („innenliegende Fluchtwege“).

6.2.3 Fluchtwege im PFA 3

Die Fluchtwege sind wie folgt angeordnet:

a) Grenze PFA 2 / PFA 3 bis zur Abzweigstelle Max-Weber-Platz

Die Fluchtwege sind in diesem Tunnelabschnitt an der Seite der Tunnelröhre angeordnet, die den geringsten Abstand zur Nachbarröhre hat („innenliegende Fluchtwege“).

b) Abzweigstelle Max-Weber-Platz über die Nordröhre bis zum RS 9.2

In der nördlichen Tunnelröhre des sogenannten Nebenastes (Gleis vom Bft Leuchtenbergring zum Max-Weber-Platz) ist nur auf der in gewöhnlicher Fahrtrichtung linken Seite der Tunnelröhre ein Fluchtweg angeordnet. Personen in der Nordröhre können zum Rettungsschacht RS 8.1 (Schloss-Str.) ohne Gleisquerung gelangen. Damit Personen in der Nordröhre auch die Rettungsschächte RS 7 (Maximiliananlagen) und RS 9.2 (Elsässer- / Flurstraße) erreichen, ist eine entsprechende Gleisquerung erforderlich.

c) Abzweigstelle Max-Weber-Platz über die Südröhre bis zum RS 9.2

In der südlichen Tunnelröhre, die zum Bft Leuchtenbergring führt, ist der Fluchtweg auf der rechten Seite der Tunnelröhre (in Fahrtrichtung Bft Leuchtenbergring gesehen) angeordnet. Personen in der Südröhre können zu den Rettungs-

schächten RS 8.2 (Johannis-Platz) und RS 9.2 Süd (Elsässer- / Flurstraße) ohne Gleisquerung gelangen. Der Rettungsschacht RS 7 (Maximiliananlagen) kann von Personen in der Südröhre nur durch eine Gleisquerung erreicht werden.

d) RS 9.2 bis zum Bft Leuchtenbergring

Der zweigleisige, rechteckige Tunnel ist beidseitig mit einem außenliegenden Fluchtweg ausgestattet. Um jedoch den Rettungsschacht RS 10.2 (Freifläche Leuchtenbergring) zu erreichen, ist eine Gleisquerung notwendig, nicht aber zum Erreichen des RS 9.2 Nord und Süd (Elsässer- / Flurstraße).

e) Abzweigstelle Max-Weber-Platz bis zum Ostbahnhof

Von der Abzweigstelle Max-Weber-Platz bis zum Rettungsschacht RS 10.1 (Haidenauplatz) sind die Fluchtwege jeweils an der Seite der Tunnelröhre angeordnet, die den geringsten Abstand zur Nachbarröhre hat („innenliegende Fluchtwege“). Etwa 50 m hinter dem Kreuzungsbauwerk im Bereich des Rettungsschachtes RS 10.1 (Haidenauplatz) erfolgt ein Seitenwechsel der beiden Fluchtwege. Sie sind hier bis zum Ende der Trogstrecke an den Außenseiten angeordnet („außenliegende Fluchtwege“). Auf diesen Fluchtwegen fliehende Personen müssen zum Erreichen des RS 10.1 (Haidenauplatz) das Gleis queren.

Seitenwechsel der Fluchtwege sind wegen der Lage der Rettungsschächte (Zwangspunkte an der Geländeoberfläche) unvermeidbar. Jedoch ist die Lage der Fluchtwege in den Streckentunneln so optimiert, dass sich möglichst wenige Seitenwechsel ergeben.

Die Anforderungen der EBA-Richtlinie [R2] und der DB-Richtlinie 853 [DB1] an die Fluchtwege werden in den Streckentunneln der 2. S-Bahn-Stammstrecke München eingehalten [UL2].

6.3 Notausgänge

Nachfolgende Punkte werden von allen Rettungsschächten gemäß den Anforderungen der EBA-Richtlinie [R2] erfüllt [UL1]:

- (1) Notausgänge werden aus nicht brennbaren Stoffen erstellt.
- (2) Die Notausgänge werden mit einer Sicherheitsbeleuchtung ausgerüstet. Diese ist mit der Fernwirkanlage der Sicherheitsbeleuchtung im Tunnel verknüpft. In jedem Notausgang werden im Eingangsbereich Eintaster für die Notbeleuchtung angebracht. Die Notausgänge sind in die Einschaltung der Beleuchtungen des Tunnels und der Trogbauwerke einbezogen.
- (3) Die Notausgänge sind im Fahrtunnel durch hinterleuchtete Rettungszeichen nach BGV A8 [R5] jedoch mit blauem Grund gekennzeichnet. Diese Rettungszeichen werden in Dauerschaltung betrieben und über den Datenbus der Sicherheitsbeleuchtung überwacht. Bei Netzausfall wird bei den Rettungszeichenleuchten eine Grenzbetriebsdauer von 3 Stunden eingehalten.
- (4) Vor jedem Rettungsstollen ist stets eine Schleuse angeordnet. Die Schleuse besteht aus zwei rauchdichten Türen T30 [R3, R14] (zweiflügelige, ca. 2 m breit), die im Abstand von ca. 12 m angeordnet sind.
- (5) In der Tunnelwand ist neben dem jeweiligen Notausgang auf jeder Seite eine Rollpalette als Transporthilfe gelagert.
- (6) Vor den Treppenanlagen sind ausreichende Stauflächen von mindestens 25 m² vorgesehen.
- (7) Jeder Rettungsschacht besitzt eine ca. 2,2 m breite feste Treppe mit umlaufendem Handlauf. Die Abmessungen sind so gewählt, dass ein Krankentransport auf einer Trage nach DIN 13024 [R15] möglich ist.
- (8) In den Zugangsbereichen zu den Rettungsschächten beträgt die Längsneigung der Gehflächen maximal 10 %.
- (9) Alle Rettungsschächte, die eine Höhe von mehr als ca. 30 m aufweisen, sind zusätzlich mit einem Geräteaufzug (Abmessungen des Fahrkorbes 2,1 m x 1,1 m) ausgestattet, der in der -1-Ebene endet und von dort über einen gesonderten Zugang (feste Treppe; Breite 1,2 m) erreicht werden kann.

Alle Rettungsschächte sind über das öffentliche Straßennetz schnell erreichbar.

Die EBA-Richtlinie [R2] stellt folgende weitere Anforderungen an Notausgänge, die ebenfalls erfüllt werden müssen:

- (1) Notbeleuchtung, Kommunikationsmittel, die Versorgung mit elektrischer Energie und die Verriegelung der geländeseitigen Türen von Notausgängen müssen als System im Brandfall für eine Mindestdauer von 90 Minuten funktionsfähig bleiben (E 90 nach DIN 4102 [R3]).
- (2) Notausgänge sind gegen unbefugten Zutritt von außen zu sichern. Der Luftaustausch darf hierdurch nicht unterbrochen werden.
- (3) Geländeseitige Türen von Notausgängen müssen mit einem Panikverschluss ausgerüstet sein und von innen mit mäßigem Kraftaufwand geöffnet werden können. Sie müssen mit einer Gefahrenmeldeanlage nach DIN/VDE 0833 [R10] überwacht werden und für den Zugang von außen von der betriebsüberwachenden Stelle unmittelbar entriegelt werden können oder mittelbar mit einem Objektschlüssel, der in einem elektronisch überwachten Notschlüsselkasten im Außenbereich der Türen ist.

6.3.1 Rettungsschächte im PFA 1

Im PFA 1 werden vier Rettungsschächte (RS 1 bis RS 4) angeordnet, deren Abstand untereinander nicht mehr als 596 m beträgt.

Rettungsschacht RS 1 (Donnersbergerbrücke):

Um die Flucht am Westportal zu erleichtern, wird dort ein Fluchttreppenhaus (RS 1) eingerichtet. Nach Verlassen des Fluchttreppenhauses erreichen die Personen über einen abgesicherten befestigten Weg in östlicher Richtung und eine Gleisquerung des östlichen Zufahrtsgleises (Rangiergleis) der Ordnungsharfe 5 eine Zufahrtsstraße zu einem ESTW und über diese die Richelstraße [UL2].

Rettungsschacht RS 2 (Arnulfpark West):

Die Flüchtenden von beiden Tunnelröhren gelangen zunächst in einen Querstollen und von dort in einen parallel zwischen den Fahrrohren verlaufenden Längsstollen. In diesem Längsstollen befindet sich eine Schleuse. Hinter der Schleuse ist eine

abwärtsführende feste Treppe angeordnet, die in einen den nördlichen Fahrtunnel rechtwinklig unterquerenden weiteren Stollen mündet. Dieser Stollen führt zum ca. 36 m hohen Rettungsschacht (RS 2).

Die Unterquerung des nördlichen Fahrtunnels mit dem Rettungsstollen ergibt sich aus der Gradienten des Fahrtunnels in Verbindung mit den hydrogeologischen Bedingungen oberhalb der Tunnelröhre anstelle einer Überquerung, wie diese beim RS 3 möglich ist.

Rettungsschacht RS 3 (Arnulfpark Ost) und RS 4 (EBA/Sparda-Bank):

Die Flüchtenden von beiden Tunnelröhren gelangen zunächst in einen Querstollen und von dort in einen parallel zwischen den Fahrrohren verlaufenden Längsstollen. In diesem Längsstollen befindet sich eine Schleuse. Hinter der Schleuse ist eine aufwärtsführende feste Treppe angeordnet, die in einen den nördlichen Fahrtunnel rechtwinklig überquerenden weiteren Stollen mündet. Dieser Stollen führt zum ca. 19 m bzw. ca. 22 m hohen Rettungsschacht RS 3 bzw. RS 4.

6.3.2 Rettungsschächte im PFA 2

In diesem Abschnitt liegen die Rettungsschächte RS 5 (Maxburgstraße) und RS 6 (Maximilianstraße). Der Rettungsschacht RS 5 bzw. der Rettungsschacht RS 6 liegen 499 m (westlich) bzw. 600 m (östlich) von der uPva Marienhof entfernt.

Rettungsschacht RS 5 (Maxburgstraße):

Die Flüchtenden von beiden Tunnelröhren gelangen zunächst in einen Querstollen und von dort in einen parallel zwischen den Fahrrohren verlaufenden Längsstollen. In diesem Längsstollen befindet sich eine Schleuse. Hinter der Schleuse liegt der ca. 44 m hohe Rettungsschacht (RS 5).

Rettungsschacht RS 6 (Maximilianstraße):

Die Flüchtenden von beiden Tunnelröhren gelangen zunächst in einen Querstollen und von dort in einen parallel zwischen den Fahrrohren verlaufenden Längsstollen. In diesem Längsstollen befindet sich eine Schleuse. Hinter der Schleuse ist eine aufwärts führende Treppe angeordnet, die in einen den nördlichen Fahrtunnel rechtwinklig überquerenden weiteren Stollen mündet. Dieser Stollen führt zu einem ca. 22 m hohen Rettungsschacht (RS 6).

6.3.3 Rettungsschächte im PFA 3

In diesem Abschnitt sind folgende Rettungsschächte angeordnet:

- a) RS 7 (Maximiliansanlagen),
- b) RS 8.1 (Schloss-Str.) bzw. RS 8.2 (Johannisplatz),
- c) RS 9.1 (Einstein- / Flurstr.) sowie RS 9.2-Nord bzw. RS 9.2-Süd (Elsässer- / Flurstr.)
- d) RS 10.1 (Haidenauplatz) und RS 10.2 (Freifläche Leuchtenbergring)

Der maximale Abstand der Rettungsschächte von 600 m gemäß [DB1] wird eingehalten.

Rettungsschacht RS 7 (Maximiliansanlagen):

Die Flüchtenden von beiden Tunnelröhren gelangen zunächst in einen Querstollen und von dort in einen parallel zwischen den Fahrrohren verlaufenden Längsstollen. In diesem Längsstollen befindet sich eine Schleuse. Hinter der Schleuse schließt sich eine aufwärts führende feste Treppe an, die in den ca. 25 m hohen Rettungsschacht RS 7 mündet.

Rettungsschacht RS 8.1 (Schloss-Str.):

Der Rettungsschacht RS 8.1 (Schloss-Str.) liegt zwischen den beiden Tunnelröhren, die zum Ostbahnhof führen. Über diesen Rettungsschacht können Personen aus beiden Tunnelröhren und aus dem nördlichen Abzweig zum Bft Leuchtenbergring fliehen.

Die Flüchtenden von beiden zum Ostbahnhof führenden Tunnelröhren gelangen zunächst in einen Querstollen und von dort in einen parallel zwischen beiden Fahrrohren verlaufenden Längsstollen. Im Bereich von Quer- und Längsstollen liegt eine Schleuse. Hinter der Schleuse liegt ein Gang, der in den ca. 47 m hohen Rettungsschacht (RS 8.1) mündet.

Die Flüchtenden vom höher gelegenen nördlichen Tunnelabzweig, der zum Bft Leuchtenbergring führt, erreichen den Rettungsschacht RS 8.1 über einen Verbindungsstollen. In diesem Verbindungsstollen befindet sich eine Schleuse. Der Verbindungsstollen mündet ca. 35 m unter GOK in den insgesamt ca. 47 m hohen Rettungsschacht RS 8.1.

Rettungsschacht RS 8.2 (Johannis-Platz):

Der Rettungsschacht RS 8.2 (Johannis-Platz) liegt auf der Südseite des südlichen Tunnelstreckenabschnittes, der zum Bft Leuchtenbergring führt.

Die Flüchtenden gelangen zunächst in einen senkrecht zum Fahrtunnel verlaufenden Querstollen mit Schleuse. Hieran schließt sich ein Gang an, der zum ca. 33 m hohen Rettungsschacht (RS 8.2) führt.

Rettungsschacht RS 9.1 (Einstein- / Flurstr.):

Die Flüchtenden von beiden Tunnelröhren gelangen zunächst in einen Querstollen und von dort in einen parallel zwischen den Fahrrohren verlaufenden Längsstollen. In diesem Längsstollen befindet sich eine Schleuse. Hinter der Schleuse ist eine aufwärts führende Treppe angeordnet, die in einen den nördlichen Fahrtunnel rechtwinklig überquerenden weiteren Stollen mündet. Dieser Stollen führt dann zum 27 m hohen Rettungsschacht RS 9.1.

Rettungsschächte RS 9.2-Nord und RS 9.2-Süd (Elsässer- / Flurstr.):

Die Rettungsschächte RS 9.2-Nord und RS 9.2-Süd (Elsässer- / Flurstr.) liegen im Bereich der Tunnelstrecke zum Bft Leuchtenbergring und sind etwa 1000 m östlich von der Abzweigstelle Max-Weber-Platz angeordnet. Beide Rettungsschächte RS 9.2-Nord und RS 9.2-Süd sind nahezu gleichartig gestaltet.

Die Flüchtenden gelangen vom zweigleisigen Fahrtunnel zunächst in einen jeweils parallel zum Fahrtunnel außenliegend angeordneten Längsstollen. In beiden Längsstollen ist eine Schleuse angeordnet. Hinter beiden Schleusen schließt sich jeweils rechtwinklig ein Gang an, der in den jeweils ca. 18 m hohen Rettungsschacht RS 9.2-Nord und RS 9.2-Süd mündet.

Rettungsschacht RS 10.1 (Haidenauplatz):

Der Rettungsschacht (Fluchttreppenhaus) RS 10.1 (Haidenauplatz) liegt im Süden des Kreuzungsbauwerkes Haidenauplatz zwischen den beiden Gleisen zum Ostbahnhof.

Die Flüchtenden von beiden Tunnelstrecken gelangen jeweils in einen kurzen Quergang und von dort in einen zwischen beiden Gleisen liegenden parallel zur Tunnelstrecke verlaufenden Längsgang. In diesem Längsgang ist eine Schleuse angeordnet. Hinter der Schleuse liegt das ca. 8 m hohe Fluchttreppenhaus (Rettungsschacht RS 10.1).

Rettungsschacht RS 10.2 (Freifläche Leuchtenbergring):

Der Rettungsschacht RS 10.2 (Freifläche Leuchtenbergring) liegt östlich vom Kreuzungsbauwerk Haidenauplatz zwischen den beiden Streckentunneln, die zum Bft Leuchtenbergring führen.

Die Flüchtenden von beiden Tunnelröhren gelangen zunächst in denselben parallel zwischen den Tunnelröhren liegenden Gang. In diesem Gang sind eine Schleuse und eine aufwärtsführende feste Treppe angeordnet. Diese Treppe führt zum ca. 7 m hohen Rettungsschacht RS 10.2.

6.4 Notbeleuchtung

Der Streckentunnel der 2. S-Bahn-Stammstrecke erhält folgende Notbeleuchtungseinrichtungen:

- (1) Die Leuchten werden nach [DB4] in einer Höhe von ca. 2,5 m (OK Fluchtweg) im Abstand von 17 m an der Tunnelwand montiert.
- (2) An einem Notlichtversorgungsgerät werden zwei Leuchten angeschlossen. Benachbarte Leuchten werden von unterschiedlichen Notlichtversorgungsgeräten versorgt.
- (3) Der erste Einschalttaster wird 250 m vom Tunnelportal aus und dann alle 125 m (beleuchtet) gesetzt. Die Funktion des Einschalttasters wird ständig überwacht.
- (4) Die Betriebszustände der Notbeleuchtung werden über ein Bussystem an die Tunnelüberwachungszentrale gemeldet.
- (5) Die Notausgänge werden ebenfalls mit einer Sicherheitsbeleuchtung ausgerüstet und durch hinterleuchtete Rettungszeichen gekennzeichnet (Kapitel 6.3).

Die Beleuchtung wird als Sicherheitsbeleuchtung gemäß DIN 5035 [R11] und VDE 0108 [R6] ausgeführt. Die Mindestbeleuchtungsstärke beträgt 1 lx bei einer Gleichmäßigkeit von 1:40. Die Einschaltung erfolgt in erster Linie durch die betriebsüberwachende Stelle. Zusätzlich kann die Beleuchtung im Tunnel über die bereits beschriebenen Schalter eingeschaltet werden. Eine Ausschaltung ist nur durch die betriebsüberwachende Stelle möglich.

6.5 Fluchtwegkennzeichnung

Im Streckentunnel wird die Richtung zum jeweils nächstgelegenen Tunnelportal oder Notausgang durch Richtungspfeile gemäß BGV A8 (Zeichen E 12) markiert. Die Fluchtwegkennzeichnung ist auch unter Notbeleuchtung erkennbar. Der Abstand der Richtungspfeile wird 25 m nicht übersteigen [R2].

Zusätzlich werden entlang der Fluchtwege im Abstand von 125 m Rettungszeichen nach BGV A8 [R5] (Zeichen E 13) angeordnet, die ergänzt durch Entfernungsangaben, die Entfernung zu den sicheren Bereichen nach beiden Seiten anzeigen.

Notausgänge werden im Fahrtunnel durch hinterleuchtete Rettungszeichen nach BGV A8 [R5] (Zeichen E 13) besonders gekennzeichnet. Diese werden abweichend von BGV A8 [R5] gemäß [R2] mit blauem Grund ausgeführt.

6.6 Rettungsplätze und Zufahrten

Als Rettungsplätze werden öffentliche Verkehrsflächen genutzt, die nahe an den Rettungsschächten und an den uPva liegen.

Zufahrtsmöglichkeiten mit Straßenfahrzeugen zu den Tunnelportalen entsprechend EBA-Richtlinie [R2] sind wegen der Lage der Portale innerhalb der Gleisfelder nicht gegeben. Jedoch besteht eine Zugänglichkeit am Westportal (PFA 1) von der Richelstraße, über die ESTW-Zufahrt, eine Gleisquerung und einen Fußweg über den RS 1 und an den Ostportalen (PFA 3) von den Bahnsteigen des Bft Leuchtenbergring bzw. des Ostbahnhofes sowie über die Rettungsschächte RS 10.1 und RS 10.2. Die Zufahrten zu den Rettungsschächten erfolgen über das öffentliche Straßennetz. Insgesamt ist damit eine gute Zugänglichkeit der Streckentunnel gegeben.

6.7 Oberleitung

Die Energieversorgung der Oberleitung der 2. S-Bahn-Stammstrecke erfolgt vom Unterwerk München-Ost an den Portalen Leuchtenbergring bzw. München-Ost und vom Schaltposten München-Hbf am Portal Donnersbergerbrücke. Dabei sind die einzelnen Richtungsgleise sowohl gegenseitig elektrisch getrennt, als auch in West-Ost-Richtung in einzelne Schaltgruppen schaltbar. Durch diese Speisung aus mehreren Richtungen, die Trennung der Richtungsgleise und die zusätzliche Aufteilung in einzelne Schaltgruppen wird bei einer örtlichen Störung die Energieversorgung von Fahrzeugen in ungestörten Tunnelabschnitten weiterhin sichergestellt.

Darüber hinaus sind die Tunnel mit mehreren, unabhängig voneinander funktionierenden OLSP- Einrichtungen (Oberleitungsspannungsprüfeinrichtung) ausgerüstet. Jede dieser OLSP ist einem fest definierten Rettungsbereich zugeordnet. Die Grenzen dieser Rettungsbereiche fallen mit der Lage der Tunnelportale, der Rettungsschächte und der uPva zusammen. Diese Aufteilung verbessert die Selektivität und die Übersichtlichkeit im Brand- und Katastrophenfall.

Die OLSP-Einrichtungen zeigen den Rettungskräften den Zustand (eingeschaltet, ausgeschaltet oder ausgeschaltet und bahngeerdet) der Oberleitung im jeweiligen Rettungsabschnitt an. Weiterhin verfügt die OLSP über eine Steuerungseinrichtung, die es den Rettungskräften ermöglicht, bei ausgeschalteter Oberleitung selbst eine Notfallerdung der Oberleitung eines Rettungsbereiches vorzunehmen, falls die Fernsteuerung der betriebsführenden Stelle des 15-kV-Oberleitungsnetzes (Zes München) ausfallen sollte.

Ergänzend zu den OLSP-Einrichtungen werden an allen Stellen, an denen die Fahrtunnel betreten werden können (Tunnelportale, Rettungsschächte, uPva), jeweils zwei mobile Erdungsvorrichtungen vorgehalten.

Zur Reduzierung der Gefährdung von Flüchtenden werden im Falle der Notfallerdung immer beide parallelen Gleise eines Rettungsbereiches gleichzeitig notfallgeerdet.

Die Streckentunnel der 2. S-Bahn-Stammstrecke erfüllen mit der oben genannten Ausstattung die Vorgaben der EBA-Richtlinie [R2] und auch die DB-Richtlinie 853 [DB1].

6.8 Energieversorgung

Die Elektroenergieversorgung für die der 2. S-Bahn-Stammstrecke erfolgt über das bahneigene 10 kV-Mittelspannungsnetz.

Innerhalb der Fahrtunnel werden im Abstand von 125 m an beiden Tunnelseiten Anschlüsse für die potenzialfreie Entnahme von elektrischer Energie (Elektranten) angeordnet, um technisches Gerät der Fremdrettungskräfte betreiben zu können. Die Anschlüsse werden an gleicher Stelle angeordnet wie die Schalter der Notbeleuchtung.

Die Energieversorgungseinrichtung im Streckentunnel wird wie folgt ausgeführt:

- (1) Die Kabelführung zu den Elektranten erfolgt in einer unfall- und brandgeschützten (F 90) Rohrtrasse.
- (2) Die Verkabelung erfolgt gemäß Feuerwiderstandsklasse E 90. Alle Austrittsöffnungen aus dem Schacht zur Tunnelwand und zum Gleis sowie Öffnungen am