

## 2. S-Bahn-Stammstrecke München

### Unterlage zur 2. Planänderung

#### Sicherheitskonzept Streckentunnel

#### Planfeststellungsabschnitte 1 bis 3neu

Vorhabenträger:

**DB NETZE**

DB Netz AG  
Regionalbereich Süd  
Richelstraße 3, 80634 München

**DB NETZE**

Bahnhofsmanagement München  
Bayerstraße 10a, 80335 München



München, den 20.09.2017  
Erstellt im Auftrag der

**DB NETZE**

DB Energie GmbH  
Energieversorgung Süd  
Richelstraße 3, 80634 München

**DB NETZE**

DB Netz AG  
Großprojekt 2. S-Bahn-Stammstrecke München  
Arnulfstr. 27, 80335 München, Tel 089/1308-0

STUVAtec  
Studiengesellschaft für  
Tunnel und Verkehrs-  
anlagen mbH

Mathias-Brüggen-Str. 41  
50827 Köln  
  
4019-HHAP-108

# **Sicherheitskonzept Streckentunnel**

## **Planfeststellungsabschnitt 1 bis 3neu**

Auftraggeber: DB Netz AG  
Arnulfstraße 27  
80335 München

Auftragnehmer: STUVAtec GmbH  
Mathias-Brüggen-Straße 41  
50827 Köln

**Änderungsdienst**

Nr.	Ausgabe	Datum	Änderung	Betreff Kapitel	Bearbeiter / Herausgeber
1	00	27.07.2010	Erstausgabe	Gesamtes Dokument	STUVAtec GmbH
2	01	22.02.2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abkürzungsverzeichnis</li> <li>- Bilder 3, 10, 12 und 13</li> <li>- angewandte DB-Richtlinien und Unterlagen für die Planfeststellung</li> <li>- Sichere Bereiche, Fluchtwege</li> <li>- Notbeleuchtung</li> <li>- Fluchtwegkennzeichnung</li> <li>- Rettungsplätze und Zufahrten</li> <li>- Oberleitung</li> <li>- Löschwasserversorgung</li> </ul>	1.2; 3.2; 3.3; 6.2 bis 6.7; 6.9	STUVAtec GmbH
3	02	22.02.2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterlagen für Entwurfsplanung</li> </ul>	3.3	STUVAtec GmbH
4	03	11.08.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abkürzungsverzeichnis</li> <li>- angewandte gesetzliche Vorschriften, Richtlinien und Normen, sowie DB-Richtlinien und Unterlagen</li> <li>- Angaben zum Objekt</li> <li>- Rettungsplätze und Zufahrten</li> <li>- Oberleitung</li> <li>- Energieversorgung</li> </ul>	1.2; 3.1; 3.2; 3.4; 4.1; 6.1; 6.3.1; 6.3.2; 6.3.3; 6.6; 6.7; 6.8	STUVAtec GmbH
5	04	07.10.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>- verwendete Unterlagen</li> <li>- Notausgänge</li> <li>- Rettungsplätze und Zufahrten</li> <li>- Energieversorgung</li> </ul>	3.4; 6.3; 6.6; 6.8	STUVAtec GmbH
6	05	20.09.2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berücksichtigung der Neuplanung der uPva Hbf (3) mit Zentralem Aufgang</li> </ul>	3.1; 3.2; 3.4; 5; 6.3; 6.5; 6.7	STUVAtec GmbH

## **1 Inhaltsverzeichnis**

1	Inhaltsverzeichnis .....	4
1.1	Bildverzeichnis .....	5
1.2	Abkürzungsverzeichnis .....	6
2	Zweck der Beauftragung / Vorbemerkungen .....	7
3	Beurteilungsgrundlagen .....	8
3.1	Angewandte gesetzliche Vorschriften, Richtlinien, Normen .....	8
3.2	Angewandte DB-Richtlinien .....	9
3.3	Orts- und Besprechungstermine .....	10
3.4	Verwendete Unterlagen .....	10
4	Angaben zum Objekt .....	12
4.1	PFA 1: Westlicher Planfeststellungsabschnitt vom Bf Laim bis Bau-km 105,9+96 .....	13
4.2	PFA 2: Mittlerer Planfeststellungsabschnitt zwischen Bau-km 105,9+96 und Bau-km 107,8+53 .....	13
4.3	PFA 3neu: Östlicher Planfeststellungsabschnitt ab Bau-km 107,8+53 bis Bf Leuchtenbergring .....	14
4.4	PFA 3A: Oberirdischer Planfeststellungsabschnitt am Bf Leuchtenbergring	14
5	Stufen des Sicherheitskonzeptes .....	14
6	Bauliche Gestaltung der Streckentunnel .....	15
6.1	Grundsätze .....	15
6.2	Sichere Bereiche, Fluchtwege .....	16
6.3	Notausgänge .....	17
6.3.1	Rettungsschächte im PFA 1 .....	20
6.3.2	Rettungsschächte im PFA 2 .....	24
6.3.3	Rettungsschächte im PFA 3neu .....	26
6.4	Notbeleuchtung .....	29
6.5	Fluchtwegkennzeichnung .....	30
6.6	Rettungsplätze und Zufahrten .....	30

6.7	Oberleitung .....	31
6.8	Energieversorgung.....	33
6.9	Löschwasserversorgung .....	34
6.10	Transporthilfen.....	35
6.11	Notruffernsprecher .....	35
6.12	Einrichtungen des BOS-Funks.....	36
7	Anforderungen an Fahrzeuge .....	36

### **1.1 Bildverzeichnis**

Bild 1:	Streckenverlauf der 2. S-Bahn-Stammstrecke im PFA 1 [UL2] (Prinzip)	7
Bild 2:	Streckenverlauf der 2. S-Bahn-Stammstrecke im PFA 2 [UL2] (Prinzip)	8
Bild 3:	Streckenverlauf der 2. S-Bahn-Stammstrecke im PFA 3neu [UL2] (Prinzip)	8
Bild 4:	Fluchtwege über das westliche Portal [UL13] (Prinzip)	20
Bild 5:	Rettungsschacht 2 [UL2] (Prinzip)	21
Bild 6:	Rettungsschacht 3 [UL2] (Prinzip)	22
Bild 7:	Rettungsschacht 4 [UL2] (Prinzip)	23
Bild 8:	Rettungsschacht 5 [UL2] (Prinzip)	24
Bild 9:	Rettungsschacht 6 [UL2] (Prinzip)	25
Bild 10:	Rettungsschacht 7 [UL2] (Prinzip)	26
Bild 11:	Rettungsschacht 8 [UL2] (Prinzip)	27
Bild 12:	Rettungsschacht 9 [UL2] (Prinzip)	28
Bild 13:	Zugang Fremdrettung an den Portalen Leuchtenbergring [UL2] (Prinzip)	31

## **1.2 Abkürzungsverzeichnis**

Abzw:	Abzweigstelle
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
EÜ:	Eisenbahnüberführung
GOK:	Geländeoberkante
Hbf:	Hauptbahnhof
Hp:	Haltepunkt
HVB:	Hypo Vereinsbank
OB:	Ortsbatterie
OK:	Oberkante
OLSP:	Oberleitungsspannungsprüfeinrichtung
PFA:	Planfeststellungsabschnitt
RS:	Rettungsschacht
UiG:	Unternehmensinterne Genehmigung
uPva:	unterirdische Personenverkehrsanlage
Zes:	Zentralschaltstelle
ZiE:	Zustimmung im Einzelfall

## 2 Zweck der Beauftragung / Vorbemerkungen

Die 2. S-Bahn-Stammstrecke wird von Laim aus zunächst annähernd parallel zur bestehenden S-Bahn-Stammstrecke geführt. An der vorhandenen S-Bahn-Haltestelle Donnersberger Brücke unterquert die 2. S-Bahn-Stammstrecke die bestehende S-Bahn-Stammstrecke und anschließend die Gleisanlagen des Regional- und Fernverkehrs sowie die oPva München Hbf (1). Im Anschluss an die neu zu errichtende uPva München Hbf (3) mit Zentralem Aufgang werden die bestehenden S-Bahn-Tunnelanlagen zwischen Hbf und Karlsplatz unterfahren. Die neue Strecke führt weiter über die neu herzustellenden uPva Marienhof und uPva Ostbahnhof tief bis zum Bft Leuchtenbergring (Ostast) (Bft Leuchtenbergring wieder oberirdisch). Die Tunnelstrecke für die 2. S-Bahn-Stammstrecke wird in einer Tiefenlage von ca. 35 m bis ca. 45 m geführt.

Im Bereich der Maximiliansanlagen ist die Abzweigstelle Praterinsel vorgesehen. Damit ist dort eine Teilung der Strecke in den hier betrachteten sogenannten Ostast in Richtung Leuchtenbergring und einen eventuell später realisierbaren Südast möglich.

Im Folgenden wird das Sicherheitskonzept für die Streckentunnel im Planfeststellungsabschnitt PFA 1 bis 3neu (Bilder 1 bis 3) der 2. S-Bahn-Stammstrecke erstellt. Durch dieses Sicherheitskonzept sollen die Schutzziele der EBO [R1] bzw. die Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln [R2] erfüllt werden.

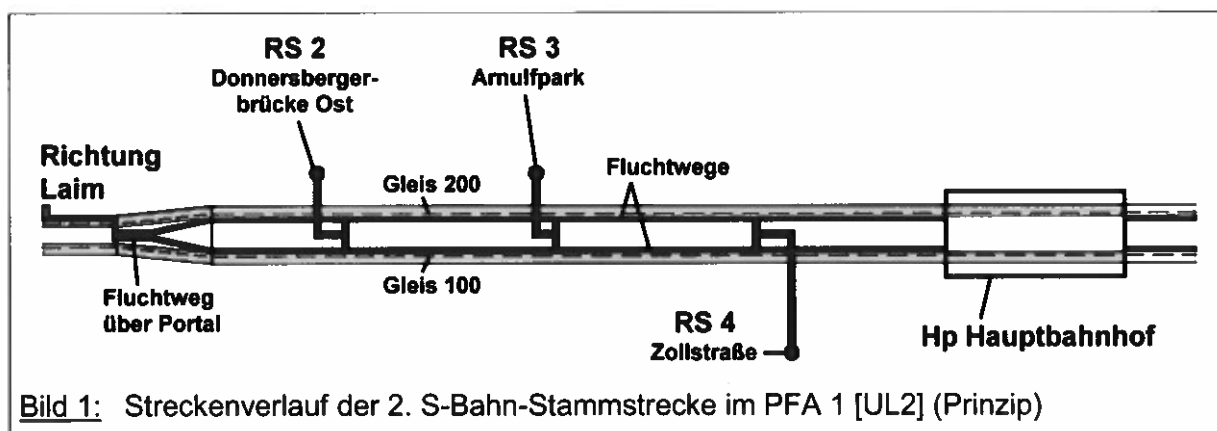
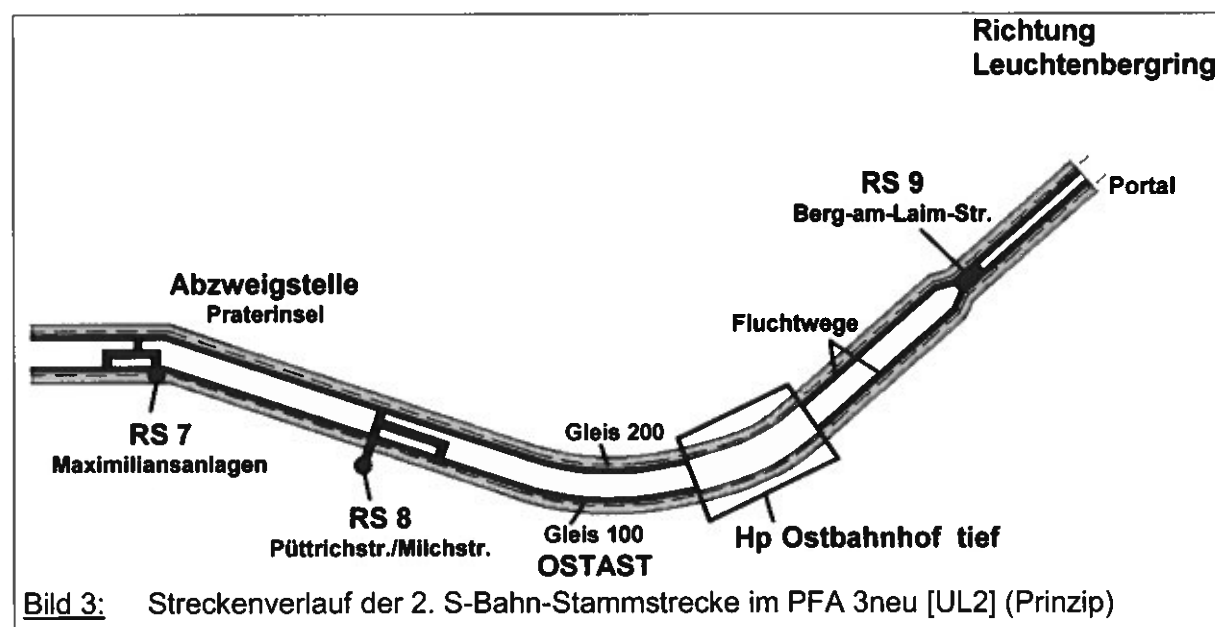
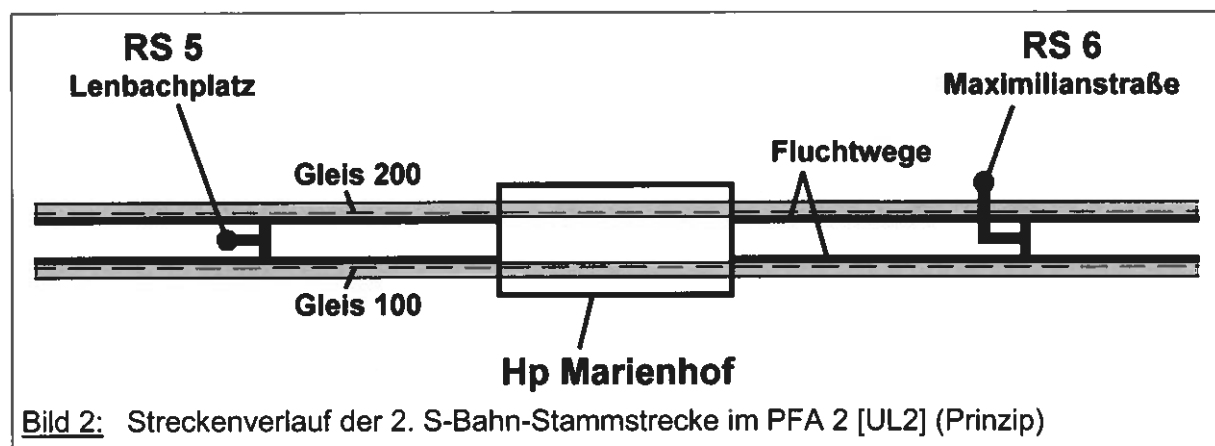


Bild 1: Streckenverlauf der 2. S-Bahn-Stammstrecke im PFA 1 [UL2] (Prinzip)



### 3 Beurteilungsgrundlagen

#### 3.1 Angewandte gesetzliche Vorschriften, Richtlinien, Normen

Es werden berücksichtigt:

- [R1] Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) vom 08. Mai 1967 (BGBl. 1967 II S. 1563) zuletzt geändert am 26. Juli 2017 (BGBl. I S. 3054)
- [R2] Eisenbahn-Bundesamt: Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln, Stand 01.07.2008
- [R3] DIN 4102: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; enthalten im DIN-Taschenbuch 120 „Brandschutzmaßnahmen“, Beuth-Verlag, Januar 2005



- [R4] DIN 5510: Vorbeugender Brandschutz in Schienenfahrzeugen, Stand Oktober 1988 bzw. Teil 2: Stand Juni 2001
- [R5] DIN EN ISO 7010: Grafische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen, Stand Oktober 2012
- [R6] DIN 14461-2: Feuerlösch-Schlauchanschlusseinrichtungen, September 2009
- [R7] DIN 14462: Löschwassereinrichtungen – Planung, Einbau, Betrieb und Instandhaltung von Wandhydrantenanlagen sowie Anlagen mit Über- und Unterflurhydranten, September 2012
- [R8] DIN 4066: Hinweisschilder für die Feuerwehr, Juli 1997
- [R9] DIN 13024-1: Krankentrage - Teil 1: Mit starren Holmen; Maße, Anforderungen, Prüfung; September 2016
- [R10] DIN VDE 0833-2: Gefahrenmeldeanlage für Brand, Einbruch und Überfall – Teil 2: Festlegungen für Brandmeldeanlagen, Oktober 2017
- [R11] DIN EN 1838: Angewandte Lichttechnik- Notbeleuchtung, Stand Oktober 2013
- [R12] DIN 18095-1: Rauchschutztüren – Begriffe und Anforderungen, Stand Oktober 1988
- [R13] Flächen für die Feuerwehr, Berufsfeuerwehr München, Mai 2015

### **3.2 Angewandte DB-Richtlinien**

Als Grundlage für das Sicherheitskonzept werden folgende Regelwerke verwendet:

- [DB1] Richtlinie 853: Eisenbahntunnel planen, bauen und instandhalten, Stand November 2014
- [DB2] DB-AG, TZF51: Lastenheft; Telekommunikationseinrichtungen in Eisenbahntunneln für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS-Tunnelfunk)
- [DB3] Rahmenrichtlinie 123: Notfallmanagement, Stand September 2017
- [DB4] Lastenheft Tunnelsicherheitsbeleuchtungsanlagen für Tunnel der DB AG (Version 3.3)

[DB5] Richtlinie 954.9103 der DB Netz AG: Elektrische Energieanlagen; Beleuchtungsanlagen im gleisnahen oder sicherheitsrelevanten Bereich, Stand Januar 2015

[DB6] Technische Unterlage 954.9107 der DB Netz AG: Elektrische Energieanlagen; Eisenbahntunnel, Stand Mai 2006

[DB7] Rahmenrichtlinie 124: Brandschutz, Stand April 2016

### **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 den beteiligten Planern sowie der Branddirektion München vorgenommen.

### **3.4 Verwendete Unterlagen**

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

[UL1] Erläuterungsberichte:

(1) PFA1; LAH0AL4BE0001x, Stand 16. März 2015

(2) PFA2; OPBAL4BE0001s, Stand 14. August 2009

(3) PFA3neu; OPB0AL4BE0002o, Stand 19. November 2014

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

(1) Systemplan Fluchtwege, ohne Maßstab, Plannummer 3-3-1-5, Stand 25. August 2017

(2) Rettungsschacht 2, Bau-km 103,8+72, Maßstab 1:200, Plannummer PSP2BR4-O1004j, Stand 29. Februar 2012

(3) Rettungsschacht 3, Bau-km 104,4+45, Maßstab 1:200, Plannummer PSP2BR4-O1005i, Stand 18. Mai 2010

(4) Rettungsschacht 4, Bau-km 105,0+40, Maßstab 1:200, Plannummer PSP2BR4-O1006k, Stand 29. Februar 2012

- (5) Rettungsschacht 5, Bau-km 106,2+18, Maßstab 1:200, Plannummer PSP2BR4-O2001f, Stand 01. März 2007
- (6) Rettungsschacht 6, Bau-km 107,5+27, Maßstab 1:200, Plannummer PSP2BR4-O2002g, Stand 01. März 2007
- (7) Rettungsschacht 7, Notausgang Bau-km 108,0+76, Maßstab 1:200, Plannummer PSP2BR4-O3202d, Stand 31. Mai 2012
- Nachrichtlich: Angabe im Plankopf ist falsch; korrekt ist 108,0+66*
- (8) Rettungsschacht 8, Notausgang Bau-km 108,6+58, Maßstab 1:200, Plannummer PSP2BR4-O3203d, Stand 31. Mai 2012
- (9) Bauwerksplan Rettungsschacht 9, Bau-km 110,0+43, Maßstab 1:200, Plannummer OPB2BR4-O3203f, Stand 31. Mai 2012
- (10) Aufstellfläche Feuerwehr Ostportal, Stand 24. Juli 2015, Arbeitsplan
- [UL3] DB AG: Notfallmanagement, Brandschutz: Brand- und Katastrophenschutz in Eisenbahntunneln, Stand August 2003
- [UL4] Antrag auf unternehmensinterne Genehmigung für die Tunnelquerschnitte für die 2. S-Bahn-Stammstrecke München, Erläuterungsbericht, DB-Projektbau GmbH, Niederlassung Süd, 22.06.2005
- [UL5] Unternehmensinterne Genehmigung für die Tunnelquerschnitte der 2. S-Bahn-Stammstrecke, DB Netz AG, 12.08.2005
- [UL6] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Sicherheitskonzept Tunnel, Verzicht auf Zufahrten für Straßenfahrzeuge an den Tunnelportalen, unternehmensinterne Genehmigung, 02.09.2005
- [UL7] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Antrag auf Zustimmung im Einzelfall für die Tunnelquerschnitte, Erläuterungsbericht, DB Projektbau GmbH, Niederlassung Süd, 16.02.2006
- [UL8] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Antrag auf Zustimmung im Einzelfall für die Tunnelquerschnitte, Schreiben des Eisenbahnbundesamtes vom 12.04.2007
- [UL9] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Antrag auf Zustimmung im Einzelfall für die Tunnelquerschnitte, Schreiben des Eisenbahnbundesamtes vom 04.07.2007

- [UL10] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Zustimmung im Einzelfall (ZiE) für den Entfall der Elektranten auf der fluchtwegabgewandten Tunnelwand in den eingleisigen S-Bahn-Tunneln der 2. S-Bahn-Stammstrecke München, Eisenbahn-Bundesamt, 04. Februar 2015
- [UL11] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Protokoll zur Besprechung des Tunnelsicherheitskonzeptes vom 17.05.2011, Stand 18.05.2011
- [UL12] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Protokoll zur ersten Besprechung der Arbeitsgruppe Umplanung RS im PFA 1 am 09.06.2010, Stand 10.06.2010
- [UL13] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Protokoll zur zweiten Besprechung Arbeitsgruppe Umplanung RS im PFA 1 am 29.06.2010, einschließlich Korrektur der Anlage vom 01.07.2010
- [UL14] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Unternehmensinterne Genehmigung für das Sicherheitskonzept Tunnel TM 2013-1079 I.NVT4 zu Ril 853.1001: Verzicht auf die Erreichbarkeit der Tunnelportale für Straßenfahrzeuge über Zufahrten und Verschluss der geländeseitigen Ausgänge der Rettungsschächte mit hydraulisch betriebenen Notausstiegsklappen bei der 2. S-Bahn-Stammstrecke München, DB Netze, 24. Juni 2014
- [UL15] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Protokoll 45. AK Ingenieurbau (Variante Haidhausen 3) am 18.10.2011, Stand 19.10.2011
- [UL16] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: OLSP, Rettungsbereiche Tunnel, schematischer Verbindungsübersichtsplan OLSP/OSE, Balfour Betty Rail, ohne Maßstab, Plannummer BBR0OL3-C0030f, Stand 16. Dezember 2015
- [UL17] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: E-Mail der DB Netz, Herr Huber an OPB, Herrn Kordes vom 04. September 2015 mit der Bestätigung, dass trotz der geringfügig veränderten Wege vom Ostportal zur Feuerwehrbewegungsfläche die erteilte UiG (TM 2013-1079) weiterhin gültig ist

#### **4 Angaben zum Objekt**

Die 2. S-Bahn-Stammstrecke umfasst vier Planfeststellungsabschnitte (PFA 1, PFA 2, PFA 3neu und PFA 3A) (Bilder 1 bis 3) [UL1, UL2].

#### **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 Streckentunnel endet bei Bau-km 103,4+75. Ab hier besteht der Streckentunnel aus zwei eingleisigen kreisrunden Tunnelröhren bis zur östlichen Grenze des PFA 1 (Bild 1). Die Streckentunnel verlaufen unterhalb bestehender Gleisanlagen bis zur uPva Hbf (3) mit Zentralem Aufgang [UL1].

Der Planfeststellungsabschnitt PFA 1 enthält ferner die uPva Hbf (3) mit Zentralem Aufgang und folgende Rettungsschächte, die sowohl der Selbst- als auch der Fremddrettung dienen (Bild 1):

- (1) Rettungsschacht RS 2 (Donnersbergerbrücke Ost)
- (2) Rettungsschacht RS 3 (Arnulfpark)
- (3) Rettungsschacht RS 4 (Zollstraße)

Der zunächst geplante Rettungsschacht RS 1 (Donnersbergerbrücke West) ist zwischenzeitlich entfallen. Die Nummerierung der restlichen Rettungsschächte wird jedoch beibehalten [UL12]. Statt des Rettungsschachtes RS 1 werden am westlichen Portal die Rettungswege im Trog und Stützwandbereich bis zu einer in die Stützwand integrierten Treppe geführt, über die der Trog verlassen und der neu zu schaffende Rettungsplatz erreicht werden kann [UL13, UL14].

#### **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), der vom nördlichen Karlsplatz über die Maxburgstraße und die Löwengrube bis zur uPva Marienhof verläuft [UL1]. In diesem Streckentunnelabschnitt sind die folgenden Rettungsschächte angeordnet, die sowohl der Selbst- als auch der Fremddrettung dienen (Bild 2):

- (1) Rettungsschacht RS 5 (Lenbachplatz)
- (2) Rettungsschacht RS 6 (Maximilianstraße)

#### 4.3 PFA 3neu: Östlicher Planfeststellungsabschnitt ab Bau-km 107,8+53 bis Bft Leuchtenbergring

Der PFA 3neu umfasst den östlichen Planfeststellungsabschnitt ab Bau-km 107,8+53 bis Bft Leuchtenbergring (Ostast) und enthält die östlichen Streckentunnelabschnitte, welche wie folgt beschrieben werden können:

Der Ostast verläuft im Zuge der Unterquerung der Inneren Wiener Straße, des Preysingplatzes, der Preysingstraße sowie Püttrich- und Milchstraße zunächst in gestreckter Linienführung. Ab der Unterquerung der Kellerstraße verläuft er dann in einer lang gezogenen Linkskurve in Richtung Weißenburger Straße und Pariser Platz und mündet in den Haltepunkt Ostbahnhof tief, welcher unter der Weißenburger Straße und dem Orleansplatz liegt. Östlich des Haltepunktes unterqueren die beiden Tunnelröhren zwei Gebäude (ehemals „Postgebäude“), das Gelände des sogenannten „Orleansparks“ und daran anschließend die Berg-am-Laim-Straße, um dann kurz vor dem Bft Leuchtenbergring an die Oberfläche aufzutauchen [UL1].

Im Planfeststellungsabschnitt PFA 3neu liegen folgende Rettungsschächte, die sowohl der Selbst- als auch der Fremdrettung dienen (Bild 3):

- (1) Rettungsschacht RS 7 (Maximiliansanlagen – an der Abzweigstelle Praterinsel)
- (2) Rettungsschacht RS 8 (Püttrichstraße / Milchstraße)
- (3) Rettungsschacht RS 9 (Berg-am-Laim-Straße)

#### 4.4 PFA 3A: Oberirdischer Planfeststellungsabschnitt am Bft Leuchtenbergring

Der PFA 3A enthält den oberirdischen Bft Leuchtenbergring und wird daher im vorliegenden Sicherheitskonzept nicht weiter betrachtet.

## 5 Stufen des Sicherheitskonzeptes

Für die Streckentunnel 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 Punkte (3) und (4) bilden das Rettungskonzept [DB3].

Die Umsetzung dieses 4-stufigen Sicherheitskonzeptes erfolgt unter anderem mit Hilfe der Regelwerke des EBA [R2] und der DB AG [DB1, DB3, DB7].

## 6 Bauliche Gestaltung der Streckentunnel

### 6.1 Grundsätze

Die Streckentunnel sind als zwei eingleisige Tunnelröhren geplant. Aufgrund der Verrauchungsgefahr über die Bahnsteige der unterirdischen Personenverkehrsanlagen wird im Ereignisfall planmäßig die Nachbarröhre nicht zur Selbst- / bzw. Fremdrettung herangezogen. Die Evakuierung bzw. der Zugang für die Rettungskräfte erfolgt vielmehr über die Portale, über Rettungsschächte mit Rettungsstollen und / oder über die unterirdischen Personenverkehrsanlagen. Auf die Befahrbarkeit der Fahrtunnel wird daher verzichtet. Sie ist zudem in dem geplanten Konzept der Tunnelquerschnittsgestaltung und den örtlichen Verhältnissen am Ostportal auch nicht umsetzbar.

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

Die Tunnelauskleidung des Streckentunnels muss für den Brandfall ausreichend bemessen sein, damit der Tunnel infolge der Brandeinwirkungen nicht einstürzt. Daher ist es gemäß Ril 853 [DB1] erforderlich, unter Berücksichtigung der zu erwartenden Abplatztiefen für den verbleibenden Restquerschnitt einen Standsicherheits-

nachweis zu führen. Alternativ hierzu kann die Standsicherheit auch mit Hilfe eines Brandversuches nachgewiesen werden.

## **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 Fluchtwegbreite auf 0,80 m eingeschränkt [DB1]. Die Fluchtwege werden eben und hindernisfrei ausgeführt. Die maximale Längsneigung der Fluchtwege im Streckentunnel beträgt 6 % [UL4 bis UL9]. Die Fluchtwege führen zu den sicheren Bereichen, hinter den Schleusen im Bereich der Notausgänge (Rettungsschächte) sowie zu den Stellen hinter den Portalen, an denen die Trogbauwerke sicher verlassen werden können. Im Ereignisfall sind ferner die uPva, für die eigene Betrachtungen zur Räumung durchgeführt wurden, jeweils wie ein Notausgang anzusehen.

Im Bereich der Fluchtwege innerhalb der Streckentunnel ist jeweils ein Handlauf als taktile Leiteinrichtung in einer Höhe von 1,00 m über Fluchtwegoberkante angeordnet [UL1]. Im Bereich der Tröge ist ein Handlauf nicht vorgesehen [UL11].

Die Fluchtwegoberfläche wird um etwa 45 cm gegenüber der Schienenoberkante angehoben (im Gleisüberhöhungsbereich max. 55 cm) [UL4 bis UL9]. Dadurch wird der Höhenversatz zwischen Fahrzeugboden und Fluchtwegoberfläche vermindert. Dies macht eine Evakuierung aus dem Fahrzeug sicherer und verkürzt die Evakuierungszeit.

Im Bereich vom westlichen Tunnelportal bis zum Übergang zu den beiden eingleisigen Tunnelröhren sind die Fluchtwege zwischen den Gleisen angeordnet [UL2]. Diese Fluchtwege kreuzen am westlichen Portal das Gleis 200 und werden im Trogbereich außenliegend bis zur Treppe geführt, über die der Trog auf der Nordseite verlassen werden kann (Bilder 1 und 4). Im gesamten restlichen Tunnelabschnitt befinden sich die Fluchtwege an der Seite der Tunnelröhre, die den geringsten Abstand zur Nachbarröhre hat („innenliegende Fluchtwege“) (Bilder 1 bis 3).

Das Sicherheitskonzept sieht eine Befahrbarkeit des Tunnels mit luftbereiften Fahrzeugen nicht vor [UL4 bis UL9].



### **6.3 Notausgänge**

Nachfolgende Anforderungen der EBA-Richtlinie [R2] werden von den Rettungsschächten 2 bis 9 erfüllt [UL1, UL2]:

- (1) Notausgänge werden entsprechend [R2] aus nicht brennbaren Stoffen erstellt.
- (2) Die Notausgänge werden mit einer Sicherheitsbeleuchtung ausgerüstet (vergleiche Kapitel 6.4). Diese ist mit der Fernwirkanlage der Sicherheitsbeleuchtung im Tunnel verknüpft. In jedem Notausgang werden im Eingangsbereich Einschalttasten für die Notbeleuchtung angebracht. Die Notausgänge sind in die Einschaltung der Beleuchtungen des Tunnels und der Trogbauwerke einbezogen.
- (3) Die Notausgänge werden mit hinterleuchteten Rettungszeichen kenntlich gemacht (Kapitel 6.5). Diese hinterleuchteten Rettungszeichen werden in Dauerschaltung betrieben und über den Datenbus der Sicherheitsbeleuchtung überwacht. Bei Netzausfall wird bei den Rettungszeichenleuchten eine Grenzbetriebsdauer von 3 Stunden wie in [R2] gefordert, eingehalten.
- (4) Vor jedem Rettungsstollen ist stets eine Schleuse angeordnet. Die Schleuse besteht aus zwei rauchdichten und selbstschließenden Türen RS [R3, R12] (zweiflügelig, ca. 2 m breit), die im Abstand von mindestens ca. 12 m angeordnet sind. Die Türen schlagen gemäß [R2] in Fluchrichtung auf. Die unmittelbar an den Fahrtunnel anschließenden Türen werden als Brandschutztüren T30 RS ausgeführt.
- (5) In der Tunnelwand ist neben dem jeweiligen Notausgang auf jeder Seite eine Rollpalette als Transporthilfe gelagert.
- (6) Vor den Treppenanlagen sind ausreichende Stauplächen von mindestens 25 m<sup>2</sup> [R2] vorgesehen.
- (7) Die Rettungsschächte besitzen jeweils eine ca. 2,2 m breite feste Treppe mit umlaufendem Handlauf. Zwischen den Handläufen ist eine lichte Breite von ca. 2,0 m vorhanden. Die Abmessungen sind so gewählt, dass ein Krankentransport auf einer Trage nach DIN 13024 [R9] wie in [R2] gefordert, möglich ist.
- (8) In den Zugangsbereichen zu den Rettungsschächten beträgt die Längsneigung der Gehflächen maximal 10 % [R2].
- (9) Notruffernsprecher sind an folgenden Stellen erforderlich:

- a) an den Tunnelportalen
  - b) im Fahrtunnel, in unmittelbarer Nähe der Notausgänge
  - c) innerhalb der Notausgänge vor den geländeseitigen Türen.
- (10) An Stellen, an denen der Fahrtunnel betreten werden kann, sind je zwei mobile Erdungseinrichtungen vorzuhalten.
- (11) Die Türen zu den Betriebsräumen werden in T90 RS ausgeführt.
- (12) Der Rettungsschacht RS 5, der mit ca. 43 m eine Höhe von mehr als ca. 30 m aufweist, ist zusätzlich mit einem Geräteaufzug (Abmessungen des Fahrkorbes 2,1 m x 1,1 m) gemäß [R2] ausgestattet.
- (13) Es sind alle Fluchtstollen gemäß [R2] nicht länger als 150 m.

Alle Rettungsschächte sind über das öffentliche Straßennetz und öffentliche Wege bzw. über auf Privatgrund liegende Wege mit entsprechend im Grundbuch einzutragenden Dienstbarkeiten erreichbar.

Die EBA-Richtlinie [R2] stellt folgende weitere Anforderungen an die Notausgänge:

- (1) Die Notbeleuchtung, die Kommunikationsmittel, die Energieversorgung sowie die Entriegelung der geländeseitigen Türen der Notausgänge müssen als System im Brandfall mindestens 90 Minuten funktionsfähig bleiben (E 90 nach DIN 4102 [R3]) [R2].
- (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 untergebracht ist.

Die Rettungsschächte RS 2 bis RS 8 werden aufgrund der innerstädtischen Lage mit entsprechendem Einfluss auf das Stadtbild nicht mit Hochbauten, sondern mit horizontal liegenden, nahezu geländegleichen Schachtabdeckungen abgeschlossen. Diese werden in der Regel mit Schachtaufkantungen ausgeführt, damit die integrierten hydraulischen Notausstiegsklappen nicht von Fahrzeugen blockiert wer-

den können. Die hydraulisch betriebenen Notausstiegsklappen können von innen und außen geöffnet werden und sind hierfür an die Stromversorgung des Tunnels angeschlossen. Bei Ausfall der regulären Stromversorgung können die Klappen bei Bedarf über einen Druck-Blasenspeicher oder gegebenenfalls auch eine Handpumpe geöffnet werden [UL11, UL14]. Der Öffnungszustand der Klappen soll in die Meldung an die Betriebszentrale Netz integriert werden [UL15]. Lediglich der Ausgang des Rettungsschachtes RS 9 besitzt ein Ausgangsbauwerk, das über eine Tür verlassen werden kann.

Der maximale Abstand zwischen Notausgängen von 600 m gemäß [DB1] wird nur zwischen der uPva Marienhof und dem RS 6 um ca. 3 m überschritten (Gleis 200) [UL2]. Diese geringfügige Überschreitung von maximal ca. 3 m ist akzeptabel.

### 6.3.1 Rettungsschächte im PFA 1

Im PFA 1 werden folgende drei Rettungsschächte (RS 2 bis RS 4) angeordnet. Statt des zunächst geplanten Rettungsschachtes RS 1 wird die Flucht über das westliche Portal ermöglicht (Bild 1):

#### (1) Fluchtweg über das westliche Portal anstelle des Rettungsschachtes RS 1 (Donnersbergerbrücke West)

Anstelle des ursprünglich geplanten Rettungsschachtes RS 1, der im Rahmen der aktuellen Planung entfallen ist, werden die innenliegenden Fluchtwege bis zum Portal geführt. Dort queren die aus beiden Tunnelröhren zusammengeführten Fluchtwege das nördliche Gleis 200 und führen nördlich des Gleises 200 ca. 120 m entlang der außenliegenden Stützwand bis zu einer in die Stützwand integrierten Treppe (Bild 4). Hierüber kann der Trog verlassen und anschließend der Rettungsplatz erreicht werden [UL13]. Im Ereignisfall wird zur Absicherung der Flüchtenden bzw. der angreifenden Rettungskräfte das zu überquerende Gleis betrieblich gesperrt [UL14].

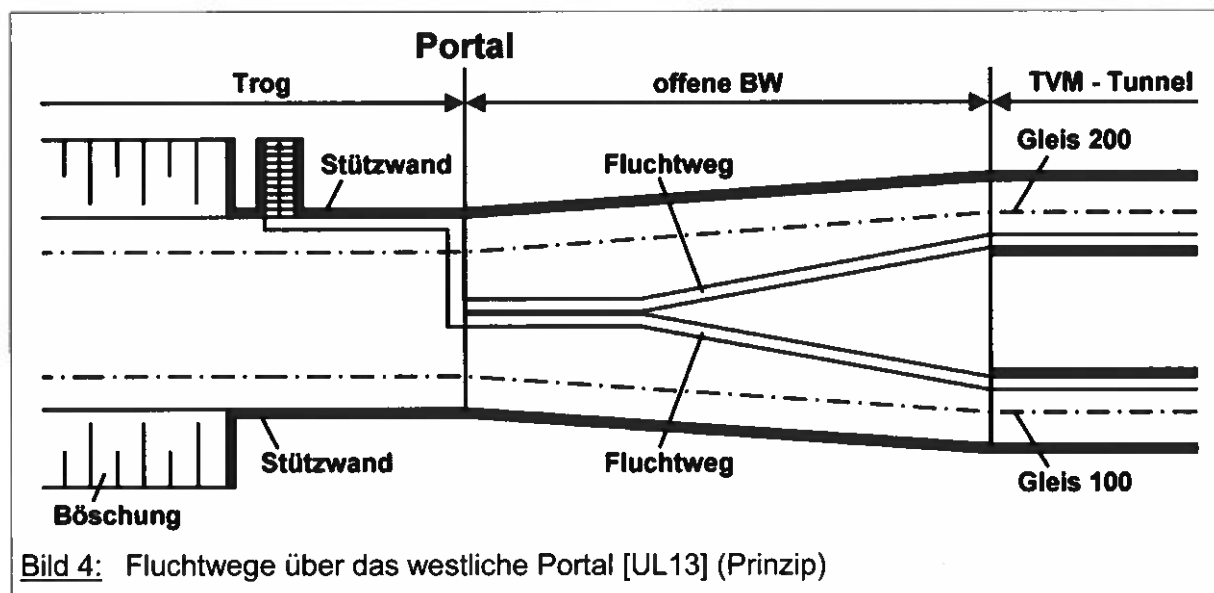
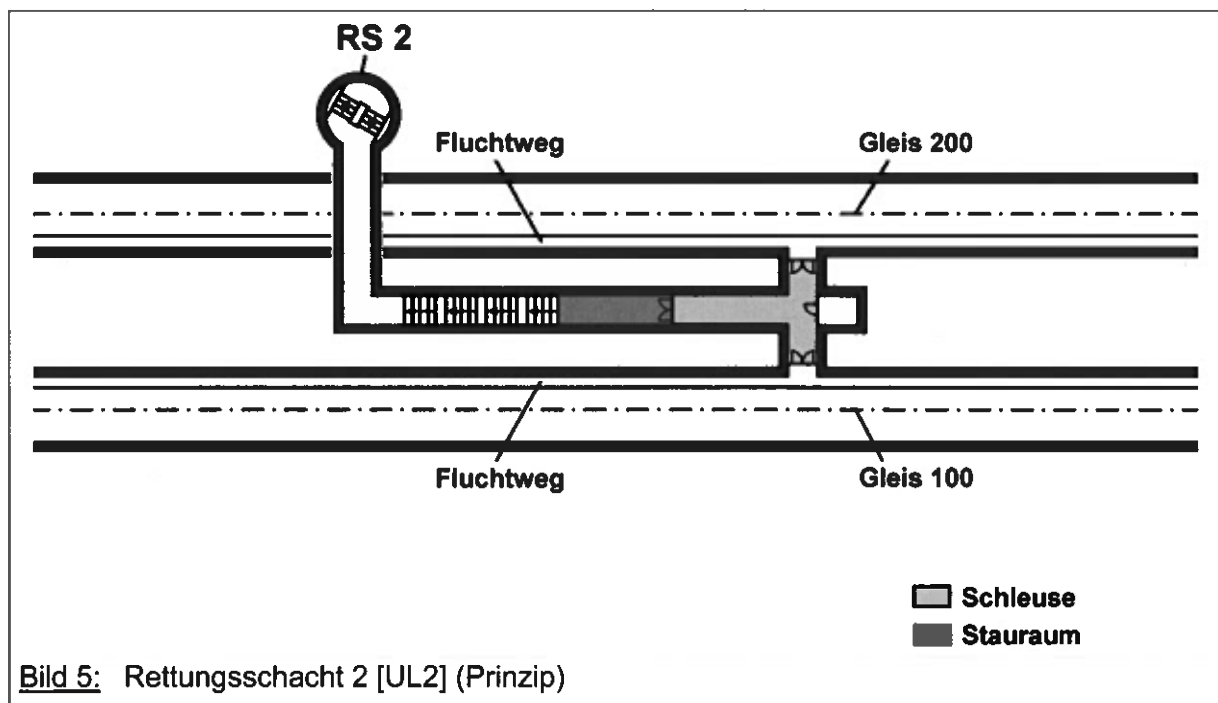


Bild 4: Fluchtwege über das westliche Portal [UL13] (Prinzip)

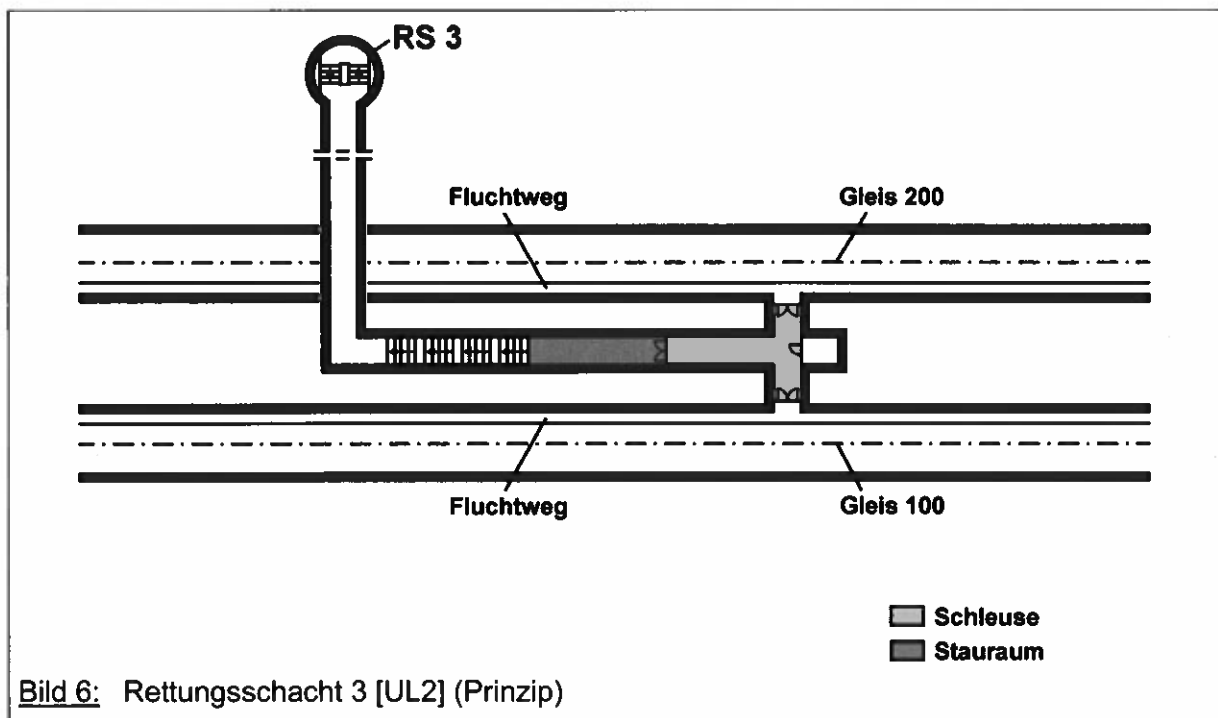
## (2) Rettungsschacht RS 2 (Donnersbergbrücke Ost)

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 (Gleis 200) überquerenden weiteren Stollen mündet. Dieser Stollen führt zum ca. 12 m tiefen Rettungsschacht RS 2 [UL2] (Bild 5). Die feste Treppe im Rettungsschacht führt über die Notausstiegsklappen direkt ins Freie.



### (3) Rettungsschacht RS 3 (Arnulfpark)

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 (Gleis 200) überquerenden weiteren Stollen mündet. Dieser Stollen führt zum ca. 19 m tiefen Rettungsschacht RS 3 [UL2] (Bild 6). Die feste Treppe im Rettungsschacht führt über die Notausstiegsklappen direkt ins Freie.



#### (4) Rettungsschacht 4 (Zollstraße)

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 südlichen Fahrtunnel (Gleis 100) überquerenden weiteren Stollen mündet. Dieser Stollen führt zum ca. 19 m tiefen Rettungsschacht RS 4 [UL2] (Bild 7). Die feste Treppe im Rettungsschacht führt über die Notausstiegsklappen direkt ins Freie.

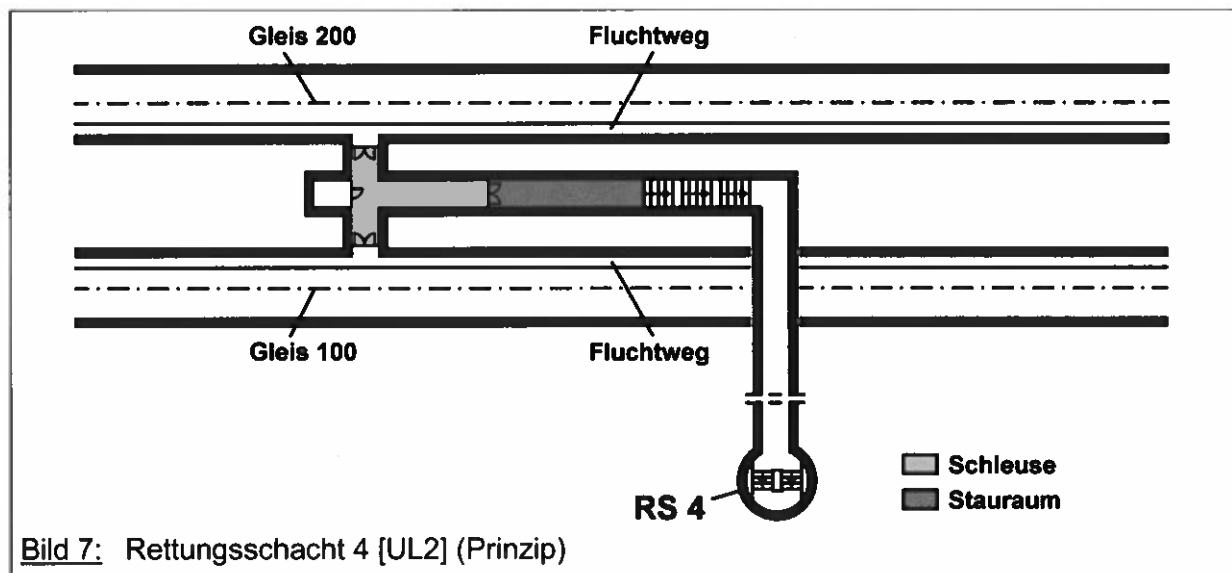


Bild 7: Rettungsschacht 4 [UL2] (Prinzip)

### 6.3.2 Rettungsschächte im PFA 2

In diesem PFA liegen die beiden Rettungsschächte RS 5 (Lenbachplatz) und RS 6 (Maximilianstraße) (Bild 2):

#### (1) Rettungsschacht RS 5 (Lenbachplatz):

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 tiefe Rettungsschacht RS 5 [UL2] (Bild 8). Die feste Treppe im Rettungsschacht führt über die Notausstiegsklappen direkt ins Freie.

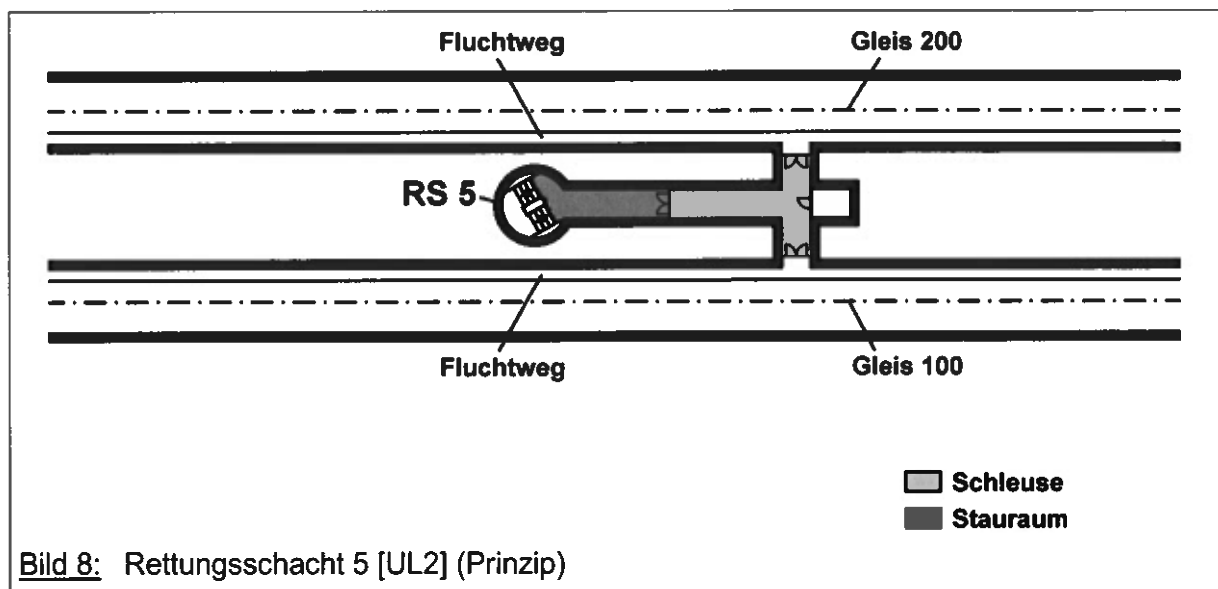
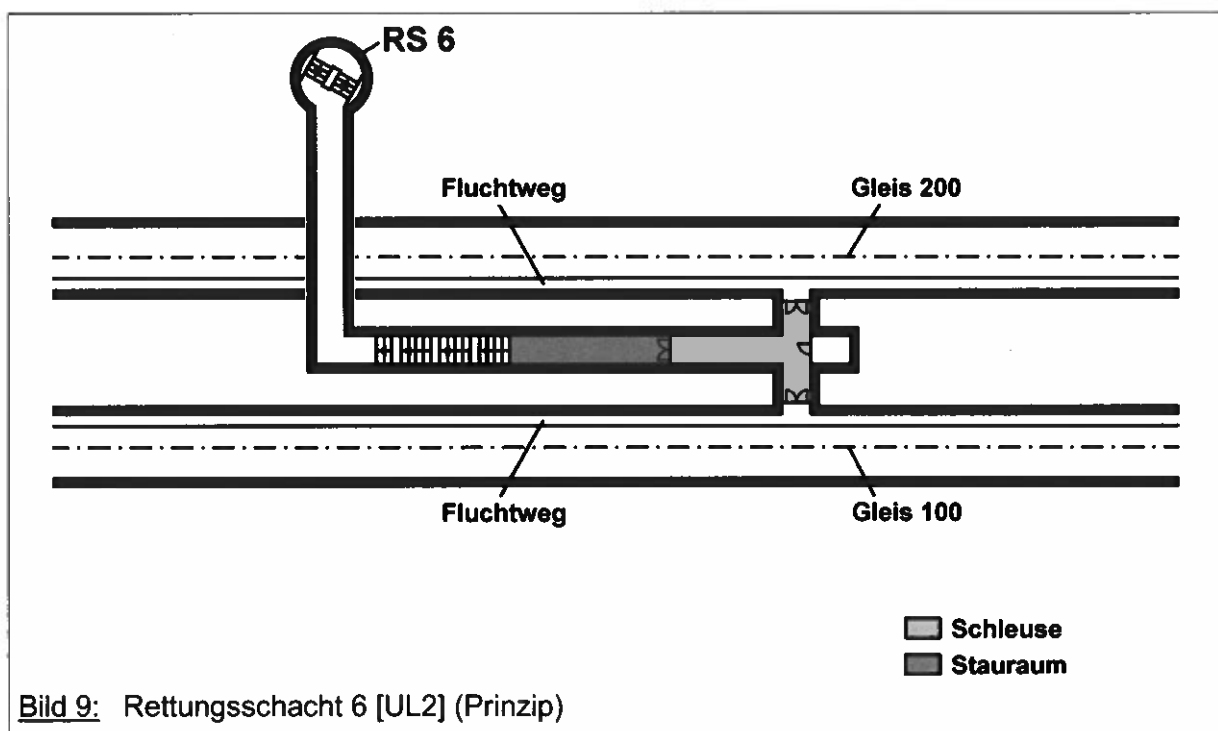


Bild 8: Rettungsschacht 5 [UL2] (Prinzip)



(2) 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 (Gleis 200) überquerenden weiteren Stollen mündet. Dieser Stollen führt zum ca. 22 m tiefen Rettungsschacht RS 6 [UL2] (Bild 9). Die feste Treppe im Rettungsschacht führt über die Notausstiegsklappen direkt ins Freie.



### 6.3.3 Rettungsschächte im PFA 3neu

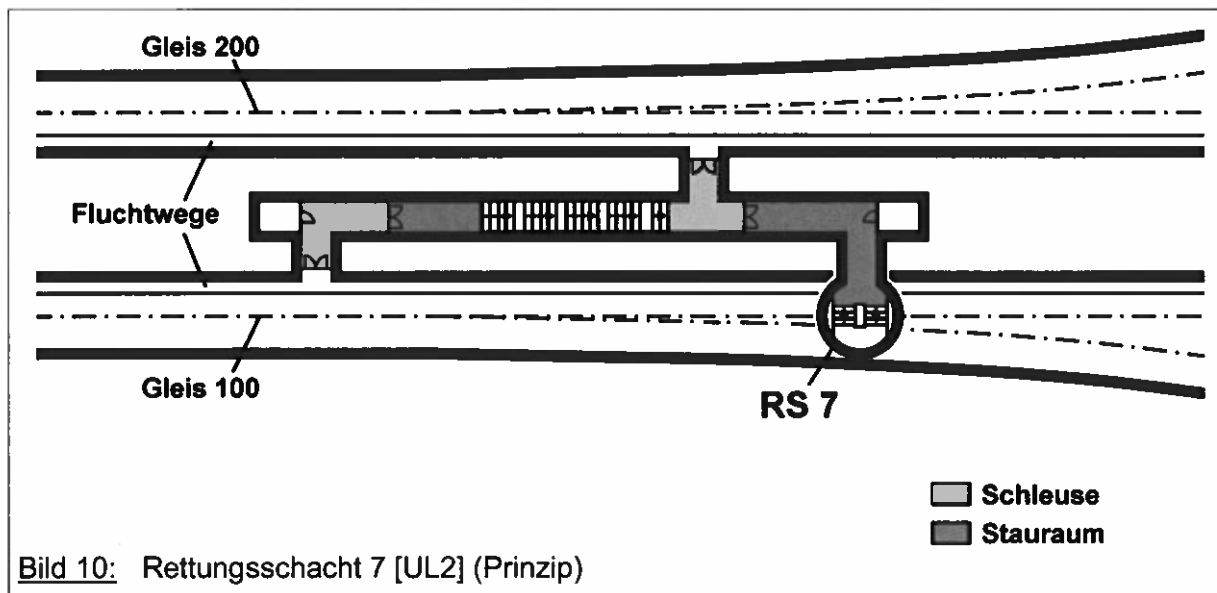
Im PFA 3neu sind die Rettungsschächte RS7 bis RS9 angeordnet (Bild 3):

#### (1) Rettungsschacht RS 7 (Maximiliansanlagen):

Der Rettungsschacht RS 7 liegt über der tieferliegenden Tunnelröhre (Gleis 100) in den Maximiliansanlagen südlich der Max-Planck-Straße und östlich der Isar.

Die Flüchtenden aus dem tieferliegenden Tunnel (Gleis 100) gelangen über die Schleuse und den Stauraum zu einer festen Treppe, die sie auf das Niveau des Zugangs zum ca. 29 m tiefen Rettungsschacht RS 7 führt, dessen Sole auf gleicher Höhe liegt wie die parallele höher als die Tunnelröhre (Gleis 100) gelegene Tunnelröhre (Gleis 200) (Bild 10). Die Flüchtenden aus dem Tunnel (Gleis 200) erreichen den RS 7 über die Schleuse und den nachfolgenden Stauraum (Bild 10) [UL2].

Die feste Treppe im Rettungsschacht führt über die Notausstiegsklappen direkt ins Freie.



## (2) Rettungsschacht RS 8 (Püttrichstraße / Milchstraße):

Der Rettungsschacht RS 8 liegt südwestlich neben der südlichen Röhre (Gleis 100) im Kreuzungsbereich Püttrichstraße, Milchstraße und Kellerstraße.

Die Flüchtenden aus dem tieferliegenden Tunnel (Gleis 100) gelangen im Anschluss an die Schleuse und den Stauraum über eine feste Treppe zunächst auf das Niveau des Querstollens der auf gleicher Höhe liegt wie die parallele höher gelegene Tunnelröhre (Gleis 200).

Von dort führt ein Stollen über die Tunnelröhre (Gleis 100) bis zum Fußpunkt des ca. 25 m tiefen RS 8 (Bild 11) [UL2]. Die feste Treppe im Rettungsschacht führt über die Notausstiegsklappen direkt ins Freie.

Die Personen aus der Tunnelröhre (Gleis 200) gelangen über die Schleuse und den anschließenden Stauraum, der über die Tunnelröhre (Gleis 100) führt, zum Rettungsschacht RS 8 (Bild 11).

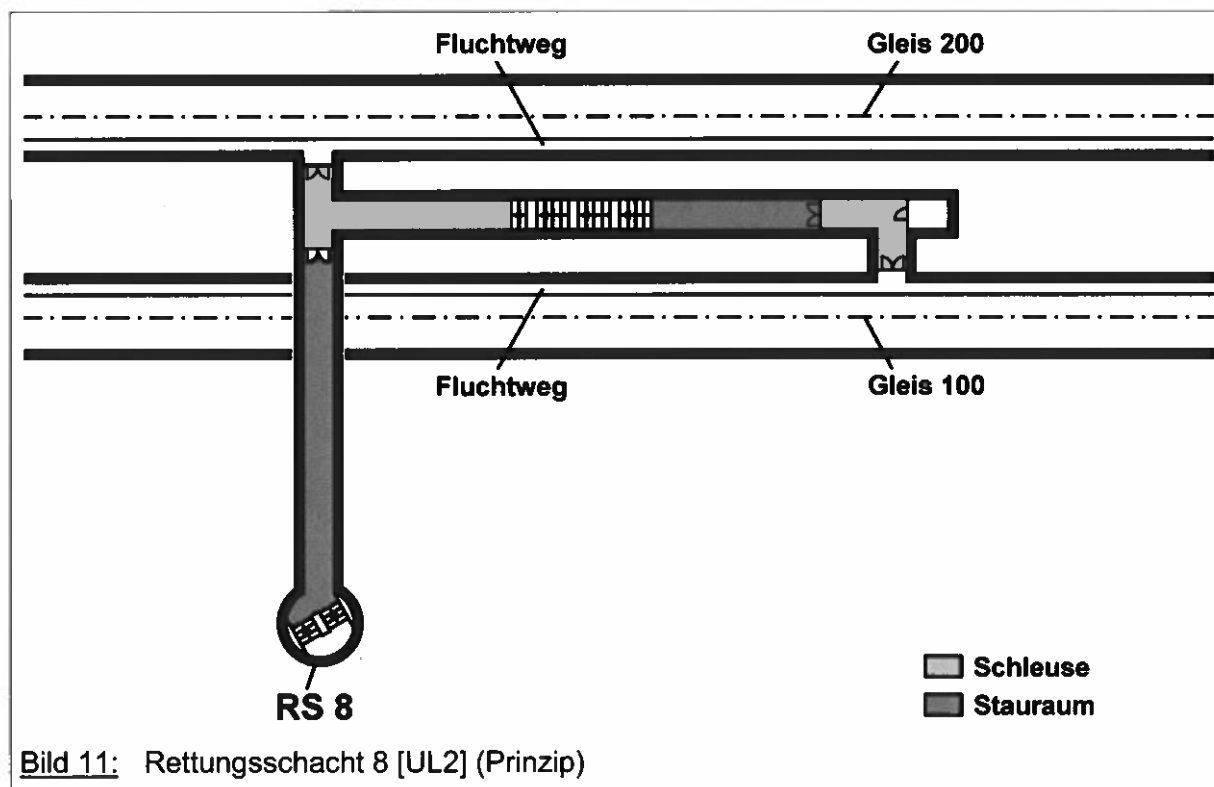


Bild 11: Rettungsschacht 8 [UL2] (Prinzip)

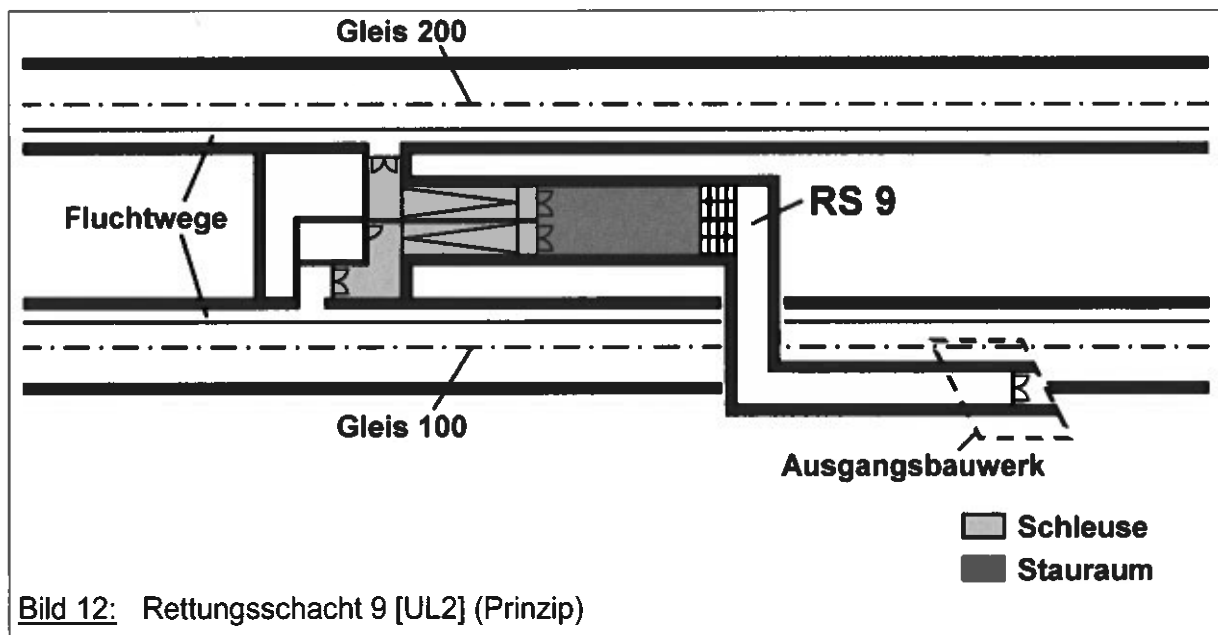
### (3) Rettungsschacht RS 9 (Berg-am-Laim-Straße):

Der Rettungsschacht RS 9 (Berg-am-Laim-Straße) liegt südwestlich der Berg-am-Laim-Straße zwischen den beiden Tunneln (Gleis 100 und Gleis 200) (Bild 12) kurz hinter der Schnittstelle, wo von maschinellem Tunnelvortrieb auf offene Tunnelbauweise gewechselt wird.

Die Flüchtenden aus beiden Tunneln (Gleis 100 und Gleis 200) gelangen über zwei voneinander getrennte Schleusen in einen gemeinsamen Stauraum und zu der festen Treppe des ca. 12 m tiefen RS 9 (Bild 12). Die Trennung der Schleusen ist bedingt durch die unterschiedliche Höhenlage der Gleise.

Im Anschluss an die festen Treppen erreichen die Flüchtenden über zwei rechtwinklig zueinander verlaufende Stollen das Ausgangsbauwerk (Bild 12).

Das Ausgangsbauwerk mit Tür liegt in der Böschung der angrenzenden Berg-am-Laim-Straße [UL2].



## **6.4 Notbeleuchtung**

Die Streckentunnel werden gemäß [R2, DB6] mit einer Notbeleuchtung (Tunnelsicherheitsbeleuchtung) zur besseren Orientierung in der Selbst- und Fremddretungsphase nach folgenden Vorgaben ausgestattet:

- (1) Die Leuchten werden nach [UL3] in einer Höhe von ca. 2,5 m (über OK Fluchtweg) im Abstand von 17 m auf der Fluchtwegseite montiert.
- (2) An einem Notlichtversorgungsgerät werden zwei Leuchten angeschlossen. Benachbarte Leuchten werden von unterschiedlichen Notlichtversorgungsgeräten versorgt.
- (3) Der erste Schalter für die Tunnelbeleuchtung wird 250 m vom Tunnelportal aus installiert und damit wie in [DB5] gefordert in einem ausreichend großen Abstand vom Tunnelportal. Die weiteren Schalter (beleuchtet) werden alle 50 m an jeder Tunnelseite gesetzt [UL1], so dass der hierfür in [DB5] vorgegebene Maximalabstand von 50 m eingehalten wird. 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).
- (6) Die Beleuchtung wird im Trog am westlichen Portal bis zur Treppe weitergeführt [UL13]. Ferner wird die Sicherheitsbeleuchtung am östlichen Trog in konstanter Höhe bis zum Schnittpunkt mit der Oberkante des Trog- / Stützbauwerkes geführt [UL11].

Die Beleuchtung wird als Sicherheitsbeleuchtung gemäß DIN EN 1838 [R11] und den Vorgaben des Lastenheftes Tunnelsicherheitsbeleuchtungsanlagen für Eisenbahntunnel der DB AG [DB4] 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**

Die Fluchtwegkennzeichnung erfolgt gemäß [R2] alle 25 m. Im Streckentunnel und in den Rettungsstollen wird die Richtung zum jeweils nächstgelegenen Tunnelportal oder Notausgang durch Richtungspfeile gemäß DIN EN ISO 7010 [R5] markiert [UL4 bis UL9]. Die Kennzeichnung muss auch unter Notbeleuchtung erkennbar bleiben [R2]. Die Fluchtwegkennzeichnung wird im Trog am westlichen Portal bis zur Böschungstreppe und im östlichen Trog in Anlehnung an die Sicherheitsbeleuchtung (Kapitel 6.4) in konstanter Höhe bis zum Schnittpunkt mit der Oberkante des Trog- / Stützbauwerkes fortgeführt [UL11, UL13].

Notausgänge werden in den Streckentunneln durch hinterleuchtete Rettungszeichen nach DIN EN ISO 7010 [R5] besonders gekennzeichnet. Diese werden abweichend von DIN EN ISO 7010 gemäß [R2] mit blauem Grund ausgeführt.

## **6.6 Rettungsplätze und Zufahrten**

Als Rettungsplätze (Aufstellmöglichkeiten für Rettungsdienste) werden zumeist öffentliche Verkehrsflächen genutzt, die nahe an den Rettungsschächten, dem östlichen Portal und an den uPva liegen.

Am westlichen Portal können die Personen den Trog über eine in die Stützwand integrierte Treppe verlassen, die über einen 3 m breiten Weg an den geplanten Rettungsplatz auf DB-Grund angebunden ist [UL13, UL14].

An dem östlichen Portal ist der im Bereich der Berg-am-Laim-Straße gelegene Rettungsschacht RS 9 (Bild 3) verkehrstechnisch erschlossen und kann problemlos durch Rettungsfahrzeuge erreicht werden [UL1]. Die Zufahrten zu den übrigen Rettungsschächten erfolgen ebenfalls über das öffentliche Straßennetz.

Die Tunnelportale Leuchtenbergring können nicht wie in der EBA-Richtlinie [R2] gefordert mit Straßenfahrzeugen erreicht werden, da sie innerhalb des Gleisfeldes liegen. Es ist auch kein Rettungsplatz möglich. Für die Fremdrettung wurde vereinbart, dass die Feuerwehrezufahrt der künftigen Bebauung des sogenannte HVB-Geländes (Bebauungsplan 1956a) auch für die Zufahrt zu den Gleisanlagen genutzt werden kann [UL11, UL14, UL17]. Im Bereich der Feuerwehrezufahrt wird eine Feuerwehrebewegungsfläche gemäß [R13] für mindestens 5 Großfahrzeuge angelegt.

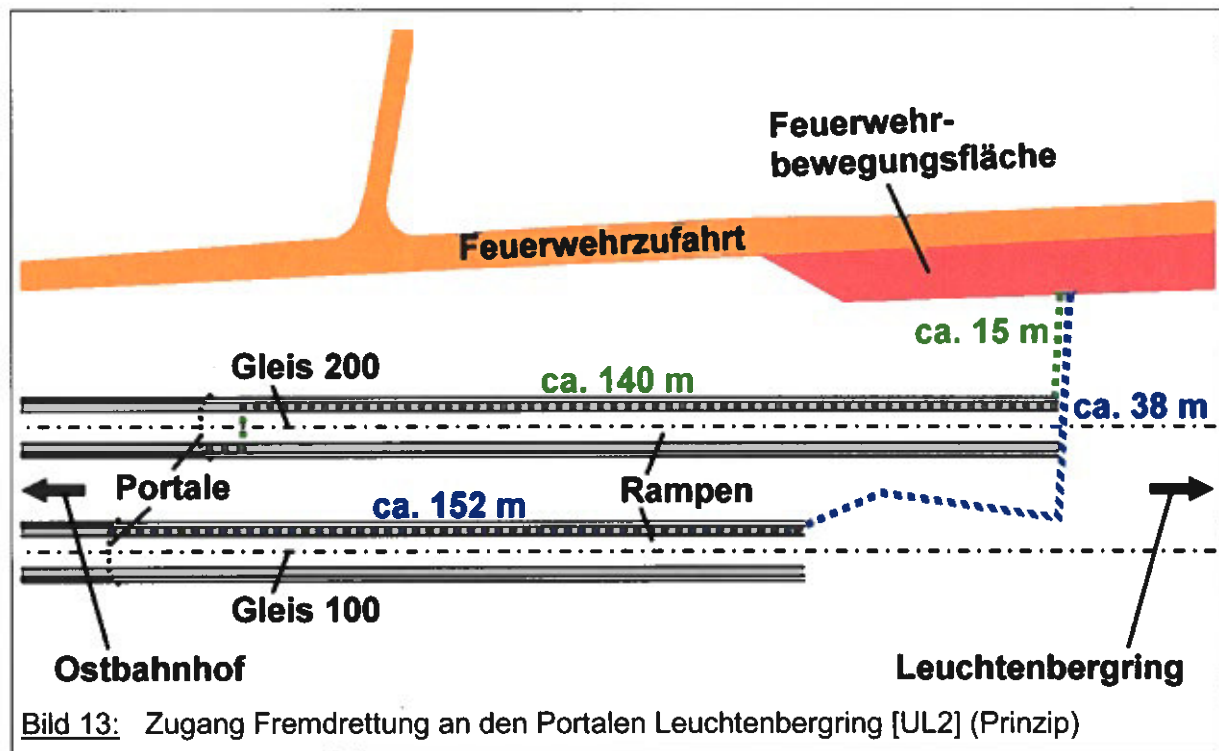


Bild 13: Zugang Fremddrettung an den Portalen Leuchtenbergring [UL2] (Prinzip)

Von der Feuerwehbewegungsfläche erfolgt die Fremddrettung fußläufig entlang der Gleise, welche ca. 15 m (Gleis 200) bzw. ca. 38 m (Gleis 100) entfernt liegen. Bis zu den Tunnelportalen müssen dann noch ca. 140 m (Gleis 200) bzw. ca. 152 m (Gleis 100) zurückgelegt werden (Bild 13) [UL2].

## 6.7 Oberleitung

Die Energieversorgung der Oberleitung erfolgt vom Unterwerk München-Ost an den Portalen München-Leuchtenbergring 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 unterteilt. Durch diese Speisung von zwei Seiten, 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 [UL1].

Nach der EBA Richtlinie [R2] bzw. der Rahmenrichtlinie 123.0111 [DB3] sind bei Tunneln > 500m Rettungsmaßnahmen sowie Erdungsschalter mit Einlaufüberwachung zur Erdung der Oberleitung vorzusehen. Die Ansteuerung der Erdungsschalter erfolgt über eine Automatisierungskomponente (OLSP).

Diese Einrichtungen sind erforderlich, um bei einem Ereignis im Tunnel, der einen Einsatz der Rettungskräfte erfordert, den Abschaltungs- und Erdungsvorgang der Oberleitungsanlage in den betroffenen Tunnelabschnitten der 2. S-Bahn-Stammstrecke abzusichern.

Die OLSP zeigen den Rettungskräften für die Fremdrettung 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.

Für den Tunnel der 2. S-Bahn Stammstrecke sind insgesamt 4 Rettungsbereiche (mit OLSP) vorgesehen. Eine genaue Übersicht ist [UL16] zu entnehmen.

- Rettungsbereich Laim – Hauptbahnhof Ost (OLSP 1)
- Rettungsbereich Hauptbahnhof West – Marienhof Ost (OLSP 2)
- Rettungsbereich Marienhof West – Ostbahnhof Ost (OLSP 3)
- Rettungsbereich Ostbahnhof West – Leuchtenbergring (OLSP 4)

Im Ereignisfall besteht ein funktionaler Zusammenhang zwischen dem bereichsweisen Abschalten / in Betrieb halten von Oberleitungsbereichen z. B. um ein „Freifahren“ des Tunnels zu ermöglichen und der Erfordernis in den Bereichen, in denen der Rettungseinsatz erfolgen wird, die Oberleitung in beiden Röhren abzuschalten und zu erden.

Die Grenzen der Rettungsbereiche befinden sich jeweils vor und nach einem Haltepunkt (siehe auch Darstellung in [UL16]). Dort wird in der Deckenstromschiene (Oberleitung) eine Streckentrennung bzw. Streckentrenner vorgesehen. Somit erhält jede Station eine kurze Schaltgruppe pro Gleis.

Die kurze Schaltgruppe der Haltepunktbereiche dient zur Erdung des Bahnsteigbereiches bei Notfallerdungen und gehört jeweils zu beiden angrenzenden OLSP Abschnitten. Die Bahnsteigbereiche sind damit die Überlappungsbereiche der angrenzenden OLSP-Abschnitte der Strecken und werden immer mit abgeschaltet und geerdet wenn die angrenzenden OLSP-Abschnitte der Strecke aktiviert werden. Dies bedeutet, dass immer wenn ein OLSP-Abschnitt eines an die uPva angrenzenden



Streckentunnels abgeschaltet wird, auch immer die uPva über die gesamte Bahnsteiglänge abgeschaltet und geerdet ist.

An den Enden der Bahnsteige befinden sich jeweils die Erdungstrenner der sich überlappenden OLSP-Abschnitte. Die verschiedenen OLSP-Bereiche werden durch eigene Farben gekennzeichnet. Diese Farb-Kennzeichnung ist an den Bedientableaus, den Schildern nach Ebs 14.03.32 und mit einem durchgehend 10 cm breiten Farbstreifen im Tunnel 0,5 m bis 2 m über dem Rettungsweg anzubringen. Im Bereich der Haltepunkte überlappen sich je 2 Rettungsbereiche, hier sind die Farbstreifen in einem Abstand von 10 cm übereinander anzubringen.

Ergänzend zu den OLSP werden an allen Stellen, an denen die Tunnel betreten werden können (Tunnelportale, Rettungsschächte, uPva), gemäß [R2] jeweils zwei mobile Erdungsvorrichtungen vorgehalten [UL 1].

Zur Reduzierung der Gefährdung von Flüchtenden werden im Falle der Notfallerdung eines Rettungsbereiches beide Richtungsgleise gleichzeitig notfallgeerdet (gemeinsamer OLSP-Abschnitt) [UL 1].

## **6.8 Energieversorgung**

Die Elektroenergieversorgung erfolgt über das bahneigene 10 kV-Mittelspannungsnetz [UL1].

Innerhalb der Tunnel werden im Abstand von höchstens 125 m [R2] auf der Seite des Fluchtwegs Anschlüsse für die potenzialfreie Entnahme von elektrischer Energie (Elektranten) angeordnet, um technisches Gerät der Fremdrettungskräfte betreiben zu können [UL10].

Die Energieversorgungseinrichtung in den Streckentunneln wird wie folgt ausgeführt:

- (1) Die Kabelführung zu den Elektranten erfolgt in einem unfall- und brandgeschützten (F 90) Kabelschacht [UL1]. Die Kabelschächte im Tunnel werden mit Ansatzpunkten für Deckelheber versehen.
- (2) Die Verkabelung erfolgt mit einem Funktionserhalt E 90 im Brandfall. Alle Austrittsöffnungen aus dem Kabelschacht zur Tunnelwand und zum Gleis sowie Öffnungen am Übergang an den Tunnelportalen werden entsprechend der Brandschutzklasse S 90 verschlossen.

- (3) Im gesamten Bereich des Streckentunnels, der Trogbauwerke und der Rettungsschächte außerhalb des Kabelschachts werden nur halogenfreie Leitungen und Kabel eingesetzt.
- (4) Die Möglichkeit der Entnahme von jeweils 8 kW an zwei benachbarten Entnahmestellen je Tunnelseite ist sichergestellt [R2].
- (5) Die Anschlüsse werden entsprechend den üblichen Steckvorrichtungen der Rettungsdienste ausgeführt [R2].

Ferner sind die Nebenbestimmungen der ZIE [UL10] einzuhalten.

## **6.9 Löschwasserversorgung**

Die Streckentunnel erhalten Trocken-Löschwasserleitungen mit einem Mindestdurchmesser DN 80 [DB1]. Die technische Ausführung der Steigleitungen muss DIN 14462 [R7] entsprechen. Alle Löschwasserentnahmestellen müssen deutlich und dauerhaft markiert werden [R2]. Hierbei sind die Angaben der DIN 4066 [R8] zu beachten. Die Löschwasserfördermenge beträgt mindestens 800 Liter pro Minute bei einem Betriebsdruck von mindestens 8 bar. Der Entnahmedruck an jeder Schlauchanschlusseinrichtung beträgt 5 bar [R2].

Schlauchanschlusseinrichtungen gemäß DIN 14461 [R6] sind im Abstand von maximal 125 m [R2] vorhanden. Die Löschwasserleitungen können abschnittsweise betrieben werden (Abschnittslängen jeweils 500 m) [DB1]. Die Einspeisungspunkte sind in einer Entfernung von höchstens 300 m ab dem Tunnelportal bzw. den Notausgängen angeordnet [R2].

Die Trocken-Löschwasserleitungen werden im Brandfall durch die Feuerwehr aus den Wasserversorgungseinrichtungen (Hydranten) der Landeshauptstadt München an der Geländeoberfläche bzw. am Westportal aus Hydranten im bahneigenen Netz gespeist [UL15]. Die Einspeisepunkte gemäß DIN 14461 [R6] für die Feuerwehr befinden sich jeweils an den Portalen, an den einzelnen Notausstiegen und Stationen. Der erforderliche Druck wird durch die Tragkraftspritzen der Feuerwehr sichergestellt [UL3].

### **6.10 Transporthilfen**

Gemäß den Anforderungen der EBA-Richtlinie [R2] werden an den Tunnelportalen, den Notausgängen und den uPva Hbf (3) mit Zentralem Aufgang, uPva Marienhof und der uPva Ostbahnhof tief pro Tunnel je zwei Rollpaletten vorgehalten, die die Fremddrettung erleichtern. Die Ausführung der Rollpaletten entspricht den Anforderungen gemäß [DB3].

### **6.11 Notruffernsprecher**

Die Streckentunnel erhalten ein Tunnelnotruf-System gemäß [R2]. Je Tunnelröhre ist eine Notruf-Linie vorgesehen [UL1].

Die Notruffeinrichtungen sollen den Personen, die sich am bzw. im Tunnelbereich aufhalten, ermöglichen, die Meldung von Notsituationen an den für diesen Streckenabschnitt zuständigen Fahrdienstleiter zu übermitteln, der dann die erforderlichen Abhilfemaßnahmen einleiten kann. Für die Aussendung des Notrufes ist in der Notrufsäule eine eigene Bedientaste vorhanden. Es ist somit durch einfache Tastenbedienung die Aussendung der Notruf-Information und des Standortes des Notrufenden möglich.

Weiterhin werden die Tunnelröhren mit OB-Anschlusseinheiten für tragbare OB-Fernsprecher der Rettungsdienste ausgestattet [UL1].

Nach der EBA-Richtlinie [R2] sind Streckentunnel ferner mit Notruffernsprechern wie folgt auszurüsten:

- (1) Notruffernsprecher sind entsprechend DIN EN ISO 7010 [R5] zu kennzeichnen.
- (2) Notruffernsprecher dürfen bei der Benutzung der Fluchtwege kein Hindernis bilden und die notwendige Breite der Fluchtwege nicht einschränken.
- (3) Es muss sichergestellt sein, dass zur betriebsüberwachenden Stelle auch dann eine Fernsprechverbindung hergestellt werden kann, wenn die Fernsprechleitung durch Folgewirkung des Unfalls an einer Stelle beschädigt wurde.
- (4) Die Notruffernsprecher, die Verbindungswege und die zentrale Abfrage- / Bedieneinheit bei der betriebsüberwachenden Stelle müssen überwacht sein (Primärleitung). Störungen und Ausfälle sind zu signalisieren.

## 6.12 Einrichtungen des BOS-Funks

Für die Streckentunnel soll eine digitale BOS-Funkeinrichtung vorgesehen werden [UL4 bis UL9]. Das BOS-Tunnelfunksystem erweitert die Reichweite der von den Rettungskräften bei der Fremdrettung eingesetzten Handfunkgeräte auf den gesamten Tunnelbereich und die Rettungsplätze. Es versorgt die Fahrtunnel, Notausgänge (uPva, Rettungsschächte, Rettungstollen, Schleusen und Verbindungsbauwerke zwischen den Fahrtunneln) und die Rettungsplätze (Tunnelmund, Geländeseite von Notausgängen) im Umkreis von 200 m mit dem Funksignal. Die gemäß [R2] zu errichtende BOS-Funkanlage wird redundant gegenüber dem Ausfall einer Funkstation ausgelegt [UL1].

Der BOS-Funk wird nach dem Lastenheft „BOS-Tunnelfunk“ [DB2] eingerichtet.

## 7 Anforderungen an Fahrzeuge

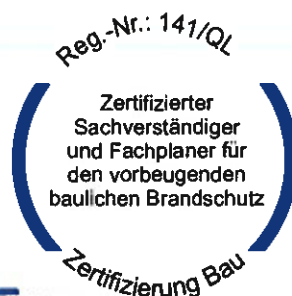
Nach DIN 5510 Teil 6 [R4] und EBA-Richtlinie [R2] müssen die in den Streckentunneln der 2. S-Bahn-Stammstrecke München eingesetzten Schienenfahrzeuge über eine Notbremsüberbrückung verfügen. Die EBA-Richtlinie [R2] fordert ferner, dass die Fahrzeuge mit den im Abnahmebescheid vorgeschriebenen Löschmitteln ausgerüstet sein müssen.

Die auf diesem Streckenabschnitt eingesetzten Fahrzeuge erfüllen die oben genannten Anforderungen.

Köln, den 20.09.2017



Dipl.-Ing. Daniel Hahne  
zertifizierter Sachverständiger  
für den vorbeugenden baulichen Brandschutz



Dr.-Ing. Jörg Schreyer

(Bauvorlagenberechtigter der DB AG)