

2. S-Bahn-Stammstrecke München

Unterlage zur 7. Planänderung

7. Planänderung zum

Planfeststellungsbeschluss PFA 2

(Neubau Erkundungs- und Rettungsstollen)

Sicherheitskonzept Streckentunnel

Planfeststellungsabschnitte 1 bis 3 Ost

Vorhabenträger:



DB Netz AG
Regionalbereich Süd
Richelstraße 3, 80634 München



DB Station & Service AG
Bahnhofsmanagement München
Bayerstraße 10a, 80335 München



DB Energie GmbH
Energieversorgung Süd

Richelstraße 3, 80634 München Arnulfstr. 27, 80335 München, Tel 089/1308-0

München, den 25.06.2021
Erstellt im Auftrag der Vorhabenträger

Digital unterschrieben
von Jörg-Rainer
Müller
Datum: 2022.01.28
13:10:32 +01'00'



DB Netz AG
Großprojekt 2. S-Bahn-Stammstrecke München

STUVAtec
Studiengesellschaft für
Tunnel und Verkehrsanlagen mbH

Mathias-Brüggen-Str. 41
50827 Köln

2. S-Bahn-Stammstrecke München

Sicherheitskonzept Streckentunnel

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"> - Abkürzungsverzeichnis - Bilder 3, 10, 12 und 13 - angewandte DB-Richtlinien und Unterlagen für die Planfeststellung - Sichere Bereiche, Fluchtwege - Notbeleuchtung - Fluchtwegkennzeichnung - Rettungsplätze und Zufahrten - Oberleitung - Löschwasserversorgung 	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"> - Unterlagen für Entwurfsplanung 	3.3	STUVAtec GmbH
4	03	11.08.2015	<ul style="list-style-type: none"> - Abkürzungsverzeichnis - angewandte gesetzliche Vorschriften, Richtlinien und Normen, sowie DB-Richtlinien und Unterlagen - Angaben zum Objekt - Rettungsplätze und Zufahrten - Oberleitung - Energieversorgung 	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"> - verwendete Unterlagen - Notausgänge - Rettungsplätze und Zufahrten - Energieversorgung 	3.4; 6.3; 6.6; 6.8	STUVAtec GmbH
6	05	20.09.2017	<ul style="list-style-type: none"> - Berücksichtigung der Neuplanung der uPva Hbf (3) mit Zentralem Aufgang 	3.1; 3.2; 3.4; 5; 6.3; 6.5; 6.7	STUVAtec GmbH

Nr.	Ausgabe	Datum	Änderung	Betreff Kapitel	Bearbeiter / Herausgeber
7	06	04.12.2018	- Planung mit Erkundungs- und Rettungsstollen - Entfall RS2, RS4, RS5 und RS6 sowie Verlegung RS8	Gesamtes Dokument	STUVAtec GmbH
8	07	10.02.2019	Hinweise der Branddirektion München vom 11.01.2019	Gesamtes Dokument	STUVAtec GmbH
9	08	26.03.2019	Hinweise von Herrn Kruse, DB vom 01.11.2018 und 11.02.2019 sowie Anmerkungen von Frau Büttner, DB vom 21.03.2019	Gesamtes Dokument	STUVAtec GmbH
10	09	10.04.2019	Neue Bilder von ILF vom April 2019	Bilder	STUVAtec GmbH
11	10	14.05.2019	Berücksichtigung neuer Planstand ILF	Gesamtes Dokument	STUVAtec GmbH
12	11	10.12.2019	Überprüfung der verwendeten Vorschriften, Richtlinien und Normen auf Gültigkeit und Aktualität	4,1; 4,2	STUVAtec GmbH
13	12	18.08.2020	- Aktualisierung Regelwerk - Berücksichtigung fortgeschrittene Planung - Anforderungen an Betriebs- und Technikräume in RS	4.1; 4.2; 10.5; 10.1; 10.5; 10.11; 19; Bilder	STUVAtec GmbH
14	13	30.10.2020	- Berücksichtigung neue Planung RS7 und Verlauf ERS	10.8	STUVAtec GmbH
15	14	24.02.2021	- Berücksichtigung neue Planung PFA3 Ost und EITB 2021	Gesamtes Dokument	STUVAtec GmbH
16	15	25.06.2021	- Entfall ERS östlich MOPT - aktualisierte Planungen RS3, RS9, MHBP, MMHO - ergänzende Angaben Löschwasserversorgung	3; 4.4; 6.1; 6.3; 7.1; 8.1; 8.2; 8.5; 8.6; 8.8; 9.2; 9.3; 10.1; 10.5; 10.10; 10.11; 18; Bilder	STUVAtec GmbH

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	5
1.1 Bildverzeichnis	7
1.2 Abkürzungsverzeichnis	9
2 Zweck der Beauftragung / Vorbemerkungen.....	11
3 Rettungskonzept mit einem Erkundungs- und Rettungsstollen.....	12
4 Beurteilungsgrundlagen	12
4.1 Angewandte gesetzliche Vorschriften, Richtlinien, Normen	12
4.2 Angewandte DB-Richtlinien.....	14
4.3 Orts- und Besprechungstermine	14
4.4 Verwendete Unterlagen.....	14
5 Stufen des Sicherheitskonzeptes	16
6 Angaben zum Objekt.....	16
6.1 Allgemeines.....	16
6.2 Westlicher Streckenabschnitt ab Bau-km 103,2+80 bis Bau-km 106,9+25.....	17
6.3 Östlicher Streckenabschnitt ab Bau-km 106,9+25 bis Bau-km 110,8+34	18
7 Fahrtunnel	19
7.1 Bauweisen.....	19
7.2 Befahrbarkeit.....	20
8 Erkundungs- und Rettungsstollen	20
8.1 Allgemeines.....	20
8.2 Länge der Rettungsstollen	20
8.3 Lichter Querschnitt	21
8.4 Schleusen.....	21
8.5 Befahrbarkeit.....	23
8.6 Längsneigung.....	23
8.7 Beleuchtung und Rettungswegkennzeichnung	23
8.8 Lüftung	24
9 Abstand der Ausgänge.....	24
9.1 Allgemeines.....	24
9.2 Abstand der Ausgänge in den sicheren Bereich	25
9.3 Abstand der Ausgänge ins Freie	27
9.4 Kompensationsmaßnahmen	28
10 Ausstiegsbauwerke	30
10.1 Allgemeines.....	30
10.2 Aufzüge	33
10.3 Ausstieg aus dem westlichen Trogbereich.....	34

10.4	Ausstiegsbauwerk West	35
10.5	Rettungsschacht Nr. 3	35
10.6	Ausstiegsbauwerke in der uPva MHBP	36
10.6.1	Ausstiegsbauwerk am westlichen Ende des Mittelbahnsteigs	36
10.6.2	Ausstiegsbauwerk am östlichen Ende des Mittelbahnsteigs	37
10.7	Ausstiegsbauwerke in der uPva MMHO	37
10.8	Rettungsschacht Nr. 7	38
10.9	Rettungsschacht Nr. 8	39
10.10	Ausstiegsbauwerke in der uPva MOPT	40
10.11	Rettungsschacht Nr. 9	40
11	Fluchtwege	41
12	Notbeleuchtung	42
13	Fluchtwegkennzeichnung	43
14	Beschilderung für die Feuerwehr und Feuerwehrpläne	44
15	Rettungsplätze und Zufahrten	44
16	Oberleitung	45
17	Energieversorgung	47
18	Löschwasserversorgung	48
19	Transporthilfen	50
20	Notruffernsprecher	51
21	Einrichtungen des BOS-Funks	52
22	Bildanhang	53

1.1 Bildverzeichnis

Bild 1:	Zwei parallele Tunnelröhren mit mittig liegendem Erkundungs- und Rettungsstollen (Querschnitt, Prinzip).....	53
Bild 2:	Streckenabschnitt der 2. SBSS vom Portal Laim bis uPva MHBP (Prinzip)	53
Bild 3:	Streckenabschnitt der 2. SBSS von der uPva MHBP bis RS7 (Prinzip)	54
Bild 4:	Streckenabschnitt der 2. SBSS vom RS7 bis zum Ostportal (Prinzip).....	54
Bild 5:	Lage der uPva MOPT südlich der bestehenden oPva Ostbahnhof (Grundriss, Prinzip).....	55
Bild 6:	Fluchtwege über das westliche Portal (Grundriss, Prinzip).....	55
Bild 7:	Regelquerschnitt des Erkundungs- und Rettungsstollens (Querschnitt, Prinzip).....	56
Bild 8:	Anordnung des Erkundungs- und Rettungsstollens zwischen den Fahrtunneln mit geringen Schleusentürabständen (Querschnitt, Prinzip).....	57
Bild 9:	Zugang von den Fahrtunneln zum Erkundungs- und Rettungsstollen über zwei dicht hinter einander angeordnete Brandschutztüren A und B sowie einer weiteren Rauchschutztür C bzw. D im Rettungsstollen (Grundriss, Prinzip)	58
Bild 10:	Ausgangsbauwerk West (Querschnitt, Prinzip).....	59
Bild 11:	Rettungsschacht Nr. 3: Schacht A zur Geländeoberfläche und Rettungsstollen C (Schnitt, Prinzip)	60
Bild 12:	Rettungsschacht Nr. 3: Schacht B und Rettungsstollen C (Schnitt, Prinzip)	61
Bild 13:	Rettungsschacht Nr. 3: Ausgangsbauwerk Schacht A (Schnitt, Prinzip)	61
Bild 14:	Anschluss des Erkundungs- und Rettungsstollens an den Fluchttreppenraum Mitte am westlichen Bahnsteigende der uPva MHBP (Grundriss, Prinzip).....	62
Bild 15:	Laufweg in uPva MHBP vom westlichen Fluchtstollen zum Feuerwehraufzug (Grundriss, Prinzip)	62
Bild 16:	Anschluss des Erkundungs- und Rettungsstollens an den Fluchttreppenraum Mitte am östlichen Bahnsteigende der uPva MHBP (Grundriss, Prinzip)	63
Bild 17:	Anschluss des Erkundungs- und Rettungsstollens an den Fluchttreppenraum Mitte am westlichen Bahnsteigende der uPva MMHO (Grundriss, Prinzip).....	63
Bild 18:	Anschluss des Erkundungs- und Rettungsstollens an den Fluchttreppenraum Mitte am östlichen Bahnsteigende der uPva MMHO (Grundriss, Prinzip)	64
Bild 19:	Anbindung des Erkundungs- und Rettungsstollens an den Bahnsteig West in der uPva MMHO (Schnitt, Prinzip).....	64
Bild 20:	Rettungsstollen über dem Mittelbahnsteig in der uPva MMHO (Querschnitt, Prinzip).....	65
Bild 21:	Rettungsstollen (Ebene -5) im First oberhalb des Mittelbahnsteigs in der uPva MMHO (Grundriss, Prinzip).....	66
Bild 22:	uPva MMHO: Verbindungsgang C in der Ballastebene (Grundriss Ebene -4, Prinzip).....	67
Bild 23:	Rettungsschacht Nr. 7 mit Fahrtreppen und erhöht angeschlossenen Erkundungs- und Rettungsstollen (Längsschnitt, Prinzip)	68
Bild 24:	Rettungsschacht Nr. 7 mit Fahrtreppen und Festtreppe (Grundriss Ebene -5 mit Anschlüssen der Erkundungs- und Rettungsstollen der 2. SBSS und des Südabzweigs, Prinzip).....	69

Bild 25: Rettungsschacht Nr. 8 mit Fahrtreppen (Grundriss Ebene Erkundungs- und Rettungsstollen, Prinzip).....	70
Bild 26: Rettungsschacht Nr. 8 mit Fahrtreppen (Längsschnitt, Prinzip).....	70
Bild 27: Anschluss des Erkundungs- und Rettungsstollens im Westen an die uPva MOPT (Grundriss, Prinzip).....	71
Bild 28: Rettungsschacht Nr. 9 (Grundriss, Prinzip).....	72
Bild 29: Rettungsschacht Nr. 9 mit den Fahrtunneln und Schleusen in offener Bauweise (Querschnitt, Prinzip).....	73
Bild 30: Rettungsschacht Nr. 9 mit Ausgang zur Berg-am-Laim-Straße (Längsschnitt, Prinzip).....	73
Bild 31: Löschwasserabschnitte Nr. 1 (grün) und Nr. 2 (rot) (Prinzip).....	74
Bild 32: Fluchtweganordnung an den östlichen Portalen (Leuchtenbergring, Grundriss, Prinzip).....	75
Bild 33: Lüftungskonzept des Erkundungs- und Rettungsstollens exemplarisch zwischen uPva MHBP und uPva MMHO (Längsschnitt, Prinzip).....	76

1.2 Abkürzungsverzeichnis

Abzw:	Abzweigstelle
BDir:	Branddirektion
Bf:	Bahnhof
Bft:	Bahnhofsteil
BMZ:	Brandmeldezentrale
BOS:	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
BSK:	Brandschutzkonzept
CSM-RA:	Common Safety Methods – Risk Assessment
DB:	Deutsche Bahn
DIN:	Deutsches Institut für Normung e.V.
DN:	Nenndurchmesser
EBA:	Eisenbahn-Bundesamt
EBO:	Eisenbahnbau- und Betriebsordnung
Ebs:	Eisenbahnstandard (Elektrotechnik, Bau und Ausrüstung von Strecken, Streckenausrüstung Oberleitung – Zeichnungswerk DB AG)
EITB:	Eisenbahnspezifische Technische Baubestimmungen
ERS:	Erkundungs- und Rettungstollens
ESTW:	Elektronisches Stellwerk
EÜ:	Eisenbahnüberführung
GOK:	Geländeoberkante
HiT:	Handlauf mit integrierter Tunnelsicherheitsbeleuchtung
Hp:	Haltepunkt
HVB:	Hypo Vereinsbank
LHM:	Landeshauptstadt München
MHBP:	München Hauptbahnhof Bahnhofplatz tief
MLEU:	München Leuchtenbergring
MMHO:	München Marienhof
MOPT:	München Ost Personenbahnhof tief
OB:	Ortsbatterie
OK:	Oberkante
OLSP:	Oberleitungsspannungsprüfeinrichtung
oPva:	oberirdische Personenverkehrsanlage
PFA:	Planfeststellungsabschnitt
QS:	Verbindungsbauwerk
Ril:	Richtlinie
RS:	Rettungsschacht
SBSS:	S-Bahn-Stammstrecke

2. S-Bahn-Stammstrecke München

7. Planänderung zum Planfeststellungsbeschluss PFA 2
Sicherheitskonzept Streckentunnel

Seite 10 von 76
Anlage 17.3.D

StMi: Bayerisches Staatsministerium des Inneren, für Bau und Verkehr
SWM: Stadtwerke München
UiG: Unternehmensinterne Genehmigung
uPva: unterirdische Personenverkehrsanlage
Zes: Zentralschaltstelle
ZiE: Zustimmung im Einzelfall

2 Zweck der Beauftragung / Vorbemerkungen

Bei der Planung der 2. SBSS wurden im Jahre 2004 mehrere Varianten für die bautechnische Lösung von Notausgängen (z. B. mittige Röhre, Verbindungsbauwerke und Rettungsschächte) untersucht. Nach damaliger Expertenschätzung (unter Beteiligung StMi, EBA, LHM, BDir, SWM, DB AG) wurde eine Lösung mit Rettungsschächten für die weitere Planung festgelegt. Diese Lösung mit Rettungsschächten ist planfestgestellt und wurde in einem Sicherheitskonzept ausführlich dargestellt.

Die damalige Planung des Rettungskonzeptes mit Rettungsschächten alle 600 m wurde von den Betroffenen als äußerst kritisch gesehen, da insbesondere durch den Bau einiger Rettungsschächte im Stadtgebiet massive Beeinträchtigungen der Anlieger im Planfeststellungsverfahren vorgebracht wurden. Die aktuelle Planung sieht daher vor, einige bisher vorgesehene Rettungsschächte entfallen zu lassen und durch einen mittig zwischen beiden parallelen Tunnelröhren verlaufenden Erkundungs- und Rettungsstollen zu ersetzen, der von den beiden Fahrtunneln über Verbindungsbauwerke erreicht werden kann (Bild 1).

Die 2. SBSS 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 Hauptbahnhof Bahnhofplatz. Im Anschluss an die neu zu errichtende uPva MHBP werden die bestehenden S-Bahn-Tunnelanlagen zwischen MHBP und Karlsplatz unterfahren. Die neue Strecke führt weiter über die neu herzustellenden uPva MMHO und uPva MOPT bis zum MLEU (MLEU oberirdisch). Die Tunnelstrecke für die 2. SBSS wird in einer Tiefenlage 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 Fahrtunnel (Bilder 2 bis 4) der 2. SBSS unter Berücksichtigung eines Erkundungs- und Rettungsstollens erstellt. Dieses Sicherheitskonzept beschreibt die aktuelle Planung und erläutert die ergriffenen Maßnahmen, um die Schutzziele der EBO [R1] und die Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln [R2] zu erfüllen.

3 Rettungskonzept mit einem Erkundungs- und Rettungsstollen

Beim neuen Rettungskonzept mit einem Erkundungs- und Rettungsstollen können Personen im Bereich zwischen Portal West und der uPva MOPT aus einem betroffenen Fahrtunnel in den Erkundungs- und Rettungsstollen und von dort über Ausstiegsbauwerke (Rettungsschächte, uPva) weiter ins Freie fliehen. Der Erkundungs- und Rettungsstollen kann auch von den Einsatzkräften (Fremdrettung, Löschangriff) genutzt werden. Östlich der uPva MOPT wird kein ERS erstellt, da dieser aufgrund der dortigen Abstände zwischen den Ausgangsbauwerken nicht erforderlich ist.

In der EBA-Ril, Abschnitt 1.1 [R2] wird darauf hingewiesen, dass diese Richtlinie nicht für Tunnel von Stadtschnellbahnen (S-Bahnen) gilt. Jedoch ist in der DB-Ril 853.1001, Abschnitt 5 [DB2] und in der DB-RRil 123.3013, Abschnitt 02 [DB1] eindeutig formuliert, dass die EBA-Ril [R2] mit wenigen Ausnahmen (Abstand der Notausstiege, Fluchtbreite) auch für S-Bahn-Tunnel anzuwenden ist.

Der Bauherr hat für die Beratung des neuen Rettungskonzepts mit einem Erkundungs- und Rettungsstollen auch die Branddirektion München hinzugezogen.

Im Ereignisfall wird planmäßig die Nachbarröhre nicht zur Selbst- / bzw. Fremdrettung herangezogen. Die Evakuierung der Fahrgäste bzw. der Zugang für die Rettungskräfte erfolgt vielmehr über einen mittig zwischen den beiden Fahrtunnelröhren liegenden Erkundungs- und Rettungsstollen, die Portale, über Rettungsschächte mit Rettungsstollen und / oder über die unterirdischen Personenverkehrsanlagen. Eine Befahrbarkeit der Fahrtunnel mit Straßenfahrzeugen der Einsatzkräfte ist nicht nötig, da eine Rettung über die jeweils benachbarte Tunnelröhre mit dem neuen Rettungskonzept nicht vorgesehen ist.

Das neue Rettungskonzept mit einem Erkundungs- und Rettungsstollen wurde für die 2. SBSS detailliert brandschutztechnisch analysiert und in einem separaten CSM-RA Verfahren bewertet.

4 Beurteilungsgrundlagen

4.1 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 5. April 2019 (BGBl. I S. 479)

- [R2] Eisenbahn-Bundesamt: Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln, Stand 1.07.2008
- [R3] DIN 4102: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
- [R4] DIN 18095-1: Rauchschutztüren – Begriffe und Anforderungen, Stand Oktober 1988
- [R5] DIN 13024-1: Krankentrage - Teil 1: Mit starren Holmen; Maße, Anforderungen, Prüfung; September 2016
- [R6] DIN VDE 0833-3: Gefahrenmeldeanlage für Brand, Einbruch und Überfall – Teil 3: Festlegungen für Einbruch- und Überfallmeldeanlagen, September 2009
- [R7] DIN EN 1838: Angewandte Lichttechnik- Notbeleuchtung, Stand November 2019
- [R8] DIN EN ISO 7010: Grafische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen, Stand Juli 2020
- [R9] Flächen für die Feuerwehr, Berufsfeuerwehr München, Mai 2020
- [R10] DIN 14461-2: Feuerlösch-Schlauchanschlüsseinrichtungen – Teil 2: Einspeiseeinrichtungen und Entnahmeeinrichtungen für Löschwasserleitungen „trocken“, September 2009
- [R11] DIN 14462: Löschwassereinrichtungen – Planung, Einbau, Betrieb und Instandhaltung von Wandhydrantenanlagen sowie Anlagen mit Über- und Unterflurhydranten, September 2012
- [R12] DIN 4066: Hinweisschilder für die Feuerwehr, Juli 1997
- [R13] Eisenbahnspezifische Technische Baubestimmungen (EiTB); Eisenbahn-Bundesamt, Ausgabe 2021/I
- [R14] Verordnung (EU) Nr. 1303/2014 der Kommission vom 18. November 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität bezüglich der „Sicherheit in Eisenbahntunneln“ im Eisenbahnsystem der Europäischen Union (TSI SRT, Stand Dezember 2014)
- [R15] DIN EN 81-72: Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen: Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge; Teil 72: Feuerwehraufzüge, Stand Juni 2015
- [R16] DIN 14925: Feuerwehrwesen, Verschlusseinrichtung; Stand April 1983
- [R17] DIN 14090: Flächen für die Feuerwehr auf Grundstücken, Mai 2003
- [R18] DIN EN 60529: Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code); September 2014

4.2 Angewandte DB-Richtlinien

Als Grundlage für das Sicherheitskonzept werden folgende Regelwerke verwendet:

- [DB1] Rahmenrichtlinie 123.3001; 3012; 3013: Organisation und Managementsysteme: Notfallmanagement, Stand Februar 2019
- [DB2] Richtlinie 853: Eisenbahntunnel planen, bauen und Instand halten, Stand 01. September 2018
- [DB3] Rahmenrichtlinie 124: Brandschutz, Stand November 2019
- [DB4] Ril 954.9107: Elektrische Energieanlagen Eisenbahntunnel; Ausgabe 30.06.2017
- [DB5] Richtlinie 954.9103 der DB Netz AG: Elektrische Energieanlagen; Beleuchtungsanlagen im gleisnahen oder sicherheitsrelevanten Bereich, Stand Januar 2015
- [DB6] Lastenheft Tunnelsicherheitsbeleuchtungsanlagen für Tunnel der DB AG (Version 3.3)
- [DB7] DB-AG, TZF51: Lastenheft; Telekommunikationseinrichtungen in Eisenbahntunneln für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS-Tunnel-funk)

4.3 Orts- und Besprechungstermine

Für die Erstellung des Sicherheitskonzeptes wurden im Rahmen der Planung für die 2. SBSS verschiedene Gespräche mit den beteiligten Stellen der DB AG geführt und Abstimmungen mit den beteiligten Planern sowie intensive Beratungen mit der Branddirektion München vorgenommen.

4.4 Verwendete Unterlagen

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

- [U1] 2. S-Bahn-Stammstrecke München, Unternehmensinterne Genehmigung für die Tunnelquerschnitte der 2. S-Bahn-Stammstrecke, DB Netz AG, 12.08.2005
- [U2] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Sicherheitskonzept Tunnel, Verzicht auf Zufahrten für Straßenfahrzeuge an den Tunnelportalen, unternehmensinterne Genehmigung, 02.09.2005

- [U3] Antrag auf unternehmensinterne Genehmigung für die Tunnelquerschnitte für die 2. S-Bahn-Stammstrecke München, Erläuterungsbericht, DB-Projektbau GmbH, Niederlassung Süd, 22.06.2005
- [U4] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Antrag auf Zustimmung im Einzelfall für die Tunnelquerschnitte, Erläuterungsbericht, DB Projektbau GmbH, Niederlassung Süd, 16.02.2006
- [U5] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Antrag auf Zustimmung im Einzelfall für die Tunnelquerschnitte, Schreiben des Eisenbahnbundesamtes vom 12.04.2007
- [U6] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Antrag auf Zustimmung im Einzelfall für die Tunnelquerschnitte, Schreiben des Eisenbahnbundesamtes vom 04.07.2007
- [U7] DB AG: Notfallmanagement, Brandschutz: Brand- und Katastrophenschutz in Eisenbahntunneln, Stand August 2003
- [U8] 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
- [U9] 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
- [U10] Gutachterliche Stellungnahme 100112-06: Brandschutztechnische Bewertung des Schachtdeckels und Fugenausbildung im Bereich Kabelleerrohr – Kabelziehschacht; Prof. J. Zehfuß/Dr. M. Siemon, Innovationsgesellschaft Technische Universität Braunschweig mbH, 12.03.2017

5 Stufen des Sicherheitskonzeptes

Für die Fahrtunnel ist ein 4-stufiges Sicherheitskonzept vorgesehen, das aus folgenden Maßnahmen besteht [DB1]:

- (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 [DB1].

Die Umsetzung dieses 4-stufigen Sicherheitskonzeptes erfolgt unter anderem mit Hilfe der Regelwerke des EBA [R2] und der DB AG [DB1], [DB2], [DB3].

6 Angaben zum Objekt

6.1 Allgemeines

Die Fahrtunnel werden in diesem Sicherheitskonzept in zwei Streckenabschnitte (westlicher und östlicher Abschnitt) unterteilt. Der oberirdische Planungsabschnitt ab Bau-km 110,8+34 enthält den Bft Leuchtenbergring (oberirdisch) und wird daher im vorliegenden Sicherheitskonzept für die unterirdischen Fahrtunnel nicht weiter betrachtet.

Die Fahrtunnel sind als zwei eingleisige Tunnelröhren geplant. Mittig zwischen den beiden Fahrtunneln wird im Bereich zwischen dem Portal West und der uPva MOPT ein Erkundungs- und Rettungsstollen (sicherer Bereich) angeordnet (Bild 1), der zeitlich vor den beiden Fahrtunneln aufgeföhren wird, um die Bodenverhältnisse erkunden zu können. Die Evakuierung der Fahrgäste bzw. der Zugang für die Rettungskräfte erfolgt über die Portale, über Rettungsschächte mit Rettungsstollen und über die unterirdischen Personenverkehrsanlagen sowie über den Erkundungs- und Rettungsstollen.

Die EBA-Richtlinie [R2] verlangt, dass die Fahrtunnel 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 1 angegebenen zeitlichen Verlauf der Brandgastemperatur ausreichend bemessen ist.

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

Tabelle 1: Brandgastemperatur für die Bemessung der Tunnelauskleidung [R2]

Die Tunnelauskleidung der beiden Fahrtunnel muss für den Brandfall ausreichend bemessen sein, damit die Tunnel infolge der Brandeinwirkungen nicht einstürzen. Daher ist es gemäß Ril 853 [DB2] erforderlich, unter Berücksichtigung der zu erwartenden Abplatztiefen für den verbleibenden Restquerschnitt einen Standsicherheitsnachweis zu führen. Alternativ hierzu kann die Standsicherheit auch mit Hilfe eines Brandversuches nachgewiesen werden.

6.2 Westlicher Streckenabschnitt ab Bau-km 103,2+80 bis Bau-km 106,9+25

Der westliche Streckenabschnitt enthält östlich des Bf Laim eine Rampe (Trogbauwerk), die zu den Fahrtunneln führt. Das westliche Tunnelportal befindet sich bei Bau-km 103,2+80 westlich der Donnersbergerbrücke. Ab hier wird der rechteckige und zweigleisige Fahrtunnel in offener Bauweise bis zum bei Bau-km 103,4+72 errichtet (Bild 2). Das Ende des in offener Bauweise erstellten Streckenabschnittes bildet das Ausstiegsbauwerk West. Ab diesem Ausstiegsbauwerk bestehen die beiden Fahrtunnel in Richtung Osten aus eingleisigen kreisrunden Tunnelröhren, die unterhalb bestehender Gleisanlagen in diesem Streckenabschnitt bis zur westlichen Schlitzwand der uPva MHBP verlaufen. Zwischen den beiden parallelen Tunnelröhren ist ein Erkundungs- und Rettungsstollen angeordnet (Bild 1). Die genannten beiden Tunnelröhren mit dem dazwischenliegenden Erkundungs- und Rettungsstollen sind ferner von der östlichen Schlitzwand der uPva MHBP bis zur westlichen Schlitzwand der uPva MMHO angeordnet. An der östlichen Schlitzwand der uPva MMHO endet der westliche Streckenabschnitt.

Der westliche Streckenabschnitt enthält folgende wichtige Bauwerke, die sowohl der Selbst- als auch der Fremdrettung dienen (Bild 2):

- (1) Rampenbauwerk zum westlichen Portal (Laim)
- (2) Ausstiegsbauwerk West mit Zugängen zu beiden Fahrtunneln sowie zum Erkundungs- und Rettungsstollen
- (3) Verbindungsbauwerke (QS 1 bis QS 7) über die von den beiden Fahrtunneln der Erkundungs- und Rettungsstollen (sicherer Bereich) erreicht werden kann

- (4) Rettungsschacht Nr. 3 (Arnulfpark) mit Anschluss an den Erkundungs- und Rettungsstollen
- (5) uPva MHBP und uPva MMHO

Am westlichen Portal werden 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 (Kapitel 10.1, Bild 6).

6.3 Östlicher Streckenabschnitt ab Bau-km 106,9+25 bis Bau-km 110,8+34

Der östliche unterirdische Streckenabschnitt beginnt an der östlichen Schlitzwand der uPva MMHO und verläuft bis zum Portal Ost (Bild 4). Im Streckenabschnitt östlich der uPva MMHO bis zum westlichen Ende der uPva MOPT ist zwischen den zwei eingleisigen Fahrtunnelröhren ein Erkundungs- und Rettungsstollen angeordnet. Eine Ausnahme bildet der Verlauf des Erkundungs- und Rettungsstollens im Bereich des RS 7. Hier ist der Erkundungs- und Rettungsstollen nicht mittig zwischen den Fahrtunnelröhren, sondern über der nördlichen Fahrtunnelröhre angeordnet (Kapitel 10.8) (Bild 4 und Bild 24).

An den Maximiliansanlagen werden im Rettungsschacht Nr.7 bautechnische Vorbereitungen getroffen, um zu einem späteren Zeitpunkt einen in Richtung Süden verlaufenden Tunnelast anzubinden, den sogenannten Südast. Der hier betrachtete Ostast verläuft im Zuge der Unterquerung der Inneren Wiener Straße, des Preysingplatzes und des Rosenheimer Platzes zunächst in gestreckter Linienführung. Ab der Unterquerung der Rosenheimer Straße verläuft er dann in einer lang gezogenen Linkskurve in Richtung Friedenstraße und unterquert dabei vorhandene Bahnanlagen. Der Ostast mündet dann in den Haltepunkt MOPT unter der Friedenstraße südlich der bestehenden oPva Ostbahnhof. Anschließend unterquert der Ostast in Richtung Osten wiederum die Bahnanlagen. Er taucht dann an der Berg-am-Laim-Straße kurz vor dem oberirdischen Bft Leuchtenbergring bei Bau-km 110,8+34 an die Oberfläche auf (Bild 5).

Im unterirdischen Planungsabschnitt Ost liegen folgende wichtige Bauwerke, die sowohl der Selbst- als auch der Fremdrettung dienen (Bild 4):

- (1) Verbindungsbauwerke (QS 8 bis QS 18) über die von den beiden Fahrtunneln der Erkundungs- und Rettungsstollen bzw. die RS Nr. 7 und RS Nr. 9 direkt (sicherer Bereich) erreicht werden können. Das Verbindungsbauwerk QS 17 ist im Laufe der Planung entfallen, jedoch wird die Nummerierung unverändert beibehalten, um Verwechslungen zu vermeiden.

- (2) Rettungsschacht Nr. 7 (Maximiliansanlagen) mit integriertem Verbindungsbauwerk QS 11 und Zugängen zu den Fahrtunneln sowie zum Erkundungs- und Rettungsstollen sowie Vorhaltungen für den möglichen Südabzweig
- (2) Rettungsschacht Nr. 8 (Orleanstraße / Rosenheimer Straße) mit Anschluss an den Erkundungs- und Rettungsstollen
- (3) uPva MOPT
- (4) Rettungsschacht Nr. 9 (Berg-am-Laim-Straße) mit integriertem Verbindungsbauwerk QS18
- (5) Portale Ost

Am östlichen Tunnelende werden die Rettungswege über insgesamt drei Portale ins Freie geführt. Nach den Portalen verlaufen die Rettungswege in Trögen entlang von Stützwänden bis an deren Ende. Anschließend können die Personen die Bahnsteige der oPva Leuchtenbergring und die Aufstellfläche der Feuerwehr erreichen.

7 Fahrtunnel

7.1 Bauweisen

Die verschiedenen Fahrtunnelabschnitte werden wie folgt hergestellt:

(1) Offene Bauweise

- a) Im Westen: von Bau-km 103,2+80 bis Bau-km 103,4+80

In diesem Streckenabschnitt liegen das Rampenbauwerk mit einer Treppe, die zum neuen Rettungsplatz führt, das Portal West (Laim) (Bild 6) und das Ausstiegsbauwerk West (Bild 2).

- b) Im Osten: von Bau-km 110,5+89 bis Bau-km 110,8+34

In diesem Streckenabschnitt befinden sich der Rettungsschacht Nr. 9 (Berg-am-Laim Straße) und die drei Portale Ost (Leuchtenbergring) (Bild 4)

(2) Geschlossene Bauweise

Von Bau-km 103,4+80 (Ausstiegsbauwerk West) bis Bau-km 110,5+89 (Rettungsschacht Nr. 9) werden die Fahrtunnel mithilfe von Tunnelvortriebsmaschinen aufgeföhren. In diesem Streckenabschnitt befinden sich (Bilder 2 bis 4):

- a) 17 Verbindungsbauwerke (QS 1 bis QS 18)
- b) die drei uPva MHBP, MMHO und MOPT sowie
- c) die vier Rettungsschächte Nr. 3, Nr. 7, Nr. 8 und Nr. 9.

7.2 Befahrbarkeit

Beim neuen Rettungskonzept mit einem Erkundungs- und Rettungsstollen ist eine Rettung über den Erkundungs- und Rettungsstollen und nicht über die nichtbetroffene Nachbartunnelröhre vorgesehen. Daher müssen laut EBA-Ril [R2] auch die Fahrtunnel nicht mit Straßenfahrzeugen befahrbar sein.

8 Erkundungs- und Rettungsstollen

8.1 Allgemeines

Ab dem Ausstiegsbauwerk West (Bau-km 103,4+80) bis zum Rettungsschacht Nr. 9 (Berg-am-Laim Straße) (Bau-km 110,5+89) besteht der Fahrtunnel aus zwei eingleisigen kreisrunden Tunnelröhren. Im Bereich westlich der uPva MOPT ist bis zum Ausstiegsbauwerk West ein Erkundungs- und Rettungsstollen angeordnet, der jeweils durch die beiden uPva MHBP und MMHO unterbrochen wird. Die Fußbodenoberkante des Erkundungs- und Rettungsstollens entspricht ungefähr der Bankettoberkante des Fluchtwegs in den Fahrtunneln. Ausgenommen hiervon sind nur die Bereiche zum Anschluss an das Ausstiegsbauwerk West und an den RS7.

8.2 Länge der Rettungsstollen

Die Rettungsstollen sind hinsichtlich ihrer Länge durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- (1) Der Rettungsstollen, der die beiden getrennten Abschnitte des Rettungsschachts Nr. 3 (Arnulfpark) verbindet, ist kürzer als 150 m und erfüllt damit die Anforderungen der EBA-Ril [R2].
- (2) Die Abschnitte des Erkundungs- und Rettungsstollens zwischen den jeweiligen Ausgängen ins Freie (Ausstiegsbauwerk West, Rettungsschächte Nr. 3, Nr. 7 und Nr. 8 sowie die drei uPva) sind in der Regel ca. 1.000 m und maximal ca. 1.341 m lang (Kapitel 9.3). Diese Abschnitte des Erkundungs- und Rettungsstollens können über

die oben genannten Ausgänge ins Freie verlassen werden (siehe auch Kapitel 8.5 und 9.1).

8.3 Lichter Querschnitt

Der Schildvortrieb für den Erkundungs- und Rettungsstollen wird mit einem lichten Tunnelinnendurchmesser von ca. 4 m ausgeführt. Es wird hiermit das nach EBA-Ril [R2] geforderte Lichtraumprofil von 2,25 m x 2,25 m sichergestellt. Die geforderte Durchgangsbreite von 2,25 m wird grundsätzlich eingehalten. In weiten Streckenabschnitten des Erkundungs- und Rettungsstollens beträgt die Durchgangsbreite sogar ca. 3 m (Bild 7).

8.4 Schleusen

Die beiden Fahrtunnel sind durch Verbindungsbauwerke verbunden (Bild 1), in denen nach EiTb [R13] Einbauten unzulässig sind. Im Anschluss an Notausgänge, die nicht unmittelbar ins Freie führen, sind Schleusen mit einer Länge von mindestens 12 m anzuordnen [R13]. Bei der 2. SBSS können die Abstandsforderung der Notausgangstüren und die Mindestschleusenlänge [R2] [R13] aufgrund des geringen Abstandes der beiden Fahrtunnel von nur ca. 10 m nicht eingehalten werden. Die derzeitige Planung sieht daher eine baulich andere Ausbildung der Schleuse vor.

Beim Rettungskonzept der 2. SBSS mit einem Erkundungs- und Rettungsstollen besteht die Schleuse aus zwei dicht hintereinanderliegenden Brandschutztüren A und B in jedem Verbindungsbauwerk im Abstand von nur ca. 2,6 m (Bilder 8 und 9), die den Erkundungs- und Rettungsstollen feuerhemmend und rauchdicht (T30 RS) von den beiden Fahrtunneln trennen. Darüber hinaus wird zusätzlich zu den beiden Brandschutztüren A und B eine selbstschließende Rauchschutztür C bzw. D in jedem der beiden angrenzenden Abschnitte des Erkundungs- und Rettungsstollens angeordnet (Bild 9). Der Abstand von der im Verbindungsbauwerk angeordneten, rettungsstollenseitigen Brandschutztür B zur im Erkundungs- und Rettungsstollen liegenden Rauchschutztür C bzw. D beträgt im Bogen gemessen jeweils ca. 12 m und entspricht damit dem Schleusentürabstand der EBA-Ril/EiTb, Abschnitt 2.3 [R2] [R13] (Bild 9). Die Branddirektion München weist darauf hin, dass eine solche Schleuse „über Eck“ in anderen Bereichen (z. B. Garagen, Hochhäuser) zulässig und üblich ist.

Bei dieser Ausführung sind die zwei dicht hintereinanderliegenden Brandschutztüren A und B in jedem Verbindungsbauwerk von besonderer Bedeutung (Bilder 8 und 9), da bei

nur einer einzigen Tür in jedem Verbindungsbauwerk der Erkundungs- und Rettungsstollen nicht durchgehend durch zwei Türen vom Fahrtunnel getrennt ist. Wenn nämlich nur eine einzige Brandschutztür A in jedem Verbindungsbauwerk angeordnet wird, müssen Personen, die bereits die im Erkundungs- und Rettungsstollen liegende Brandschutztür C bzw. D passiert haben und sich daher im sicheren Bereich befinden, diesen Bereich auf ihrer weiteren Flucht wieder verlassen, wenn sie die im benachbarten Verbindungsbauwerksbereich liegende Tür C bzw. D öffnen, um über den Erkundungs- und Rettungsstollen einen Ausgang ins Freie zu erreichen (Bild 9). Der benachbarte Verbindungsbauwerksbereich kann nicht als sicherer Bereich eingestuft werden, wenn dieser Bereich nur durch eine einzige Brandschutztür vom jeweiligen Fahrtunnel getrennt ist. Erst wenn die Personen die in Fluchtrichtung nächste im Erkundungs- und Rettungsstollen liegende Tür C bzw. D passiert haben, sind sie wieder im sicheren Bereich, da hier der Streckenabschnitt des Erkundungs- und Rettungsstollens durch die Brandschutztür A im Verbindungsbauwerk und durch die Tür C bzw. D im Erkundungs- und Rettungsstollen vor Brandgasen geschützt ist (Bild 9). Die Branddirektion München hat der oben beschriebenen Lösung mit zwei dicht hintereinander liegenden Brandschutztüren A und B in Verbindung mit den Rauchschutztüren C und D (Bilder 8 und 9) bereits zugestimmt.

Eine Behinderung der Flucht durch die beiden dicht hintereinanderliegenden Brandschutztüren in jedem Verbindungsbauwerk ist nicht gegeben, da maßgebend für die Flucht die erste Brandschutztür A (Flaschenhalsprinzip) ist. Die zweite Brandschutztür B hingegen hat keinen nennenswerten Einfluss auf die Räumungszeit, da sie dieselbe Breite und deshalb auch dieselbe Kapazität aufweist wie die erste Brandschutztür A.

Da der Erkundungs- und Rettungsstollen als Fluchtweg in beide Richtungen nutzbar ist, werden die Türen C und D als Pendeltüren (Bilder 8 und 9) ausgeführt. Diese Pendeltüren sollten Vorrichtungen besitzen, die ein Durchpendeln der Türen verhindern.

Die aufgeschlagene rettungsstollenseitige Brandschutztür B darf den freien Durchgang im Erkundungs- und Rettungsstollen nicht versperren (Bild 9). Im Erkundungs- und Rettungsstollen ist auch im Bereich der Schleusentüren eine freie Durchgangsbreite von mindestens 2 m erforderlich.

Angaben zu den Schleusen im Bereich der Ausstiegsbauwerke sind Kapitel 10 zu entnehmen.

8.5 Befahrbarkeit

Der Erkundungs- und Rettungsstollen beginnt im Ausstiegsbauwerk West und endet an der uPva MOPT. Er besitzt eine Länge (ohne die Abschnitte der drei uPva) von ca. 5,9 km. Da der Erkundungs- und Rettungsstollen länger als 300 m ist, muss er nach EBA-Ril [R2] mit Kraftfahrzeugen befahrbar sein. Eine Befahrbarkeit des Erkundungs- und Rettungsstollens mit Straßenfahrzeugen (z. B. Rettungswagen, Löschfahrzeug) ist nicht möglich, da der Erkundungs- und Rettungsstollen über keine Rampenbauwerke zur GOK verfügt. Eine Befahrbarkeit des Erkundungs- und Rettungsstollens mit Straßenfahrzeugen ist in Abstimmung mit der Branddirektion München auch nicht erforderlich, da die Feuerwehr im Erkundungs- und Rettungsstollen nur Handwagen und Schleifkorbtragen zum Transport von Verletzten und der Feuerwehrausrüstung einsetzen wird (Kapitel 19).

Das Sicherheitskonzept sieht daher eine Befahrbarkeit des Erkundungs- und Rettungsstollens mit Straßenfahrzeugen nicht vor.

8.6 Längsneigung

Die größte Längsneigung besitzt der Erkundungs- und Rettungsstollen im Bereich des Ausgangsbauwerks West und angrenzend an den RS7. Sie beträgt dort ca. 7,8 % (Ausgangsbauwerk West) und ca. 10 % (RS7). Die nach EBA-Ril [R2] Abschnitt 2.3 maximal zulässige Längsneigung von 10 % wird damit im gesamten Bereich des Erkundungs- und Rettungsstollens nicht überschritten.

Nach EITB [R13] darf die Längsneigung der Verbindungsbauwerke 6% nicht übersteigen, was im vorliegenden Fall eingehalten wird.

8.7 Beleuchtung und Rettungswegkennzeichnung

Der Erkundungs- und Rettungsstollen muss eine Sicherheitsbeleuchtung gemäß den Anforderungen der EITB [R13] hinsichtlich z. B. der Beleuchtungsstärke, Gleichmäßigkeit und Ausfallsicherheit erhalten (Kapitel 12).

Die Rettungswegkennzeichnung im Erkundungs- und Rettungsstollen muss beide möglichen Fluchrichtungen berücksichtigen und wird erst im Rahmen der Ausführungsplanung in Abstimmung mit der Branddirektion München festgelegt.

8.8 Lüftung

Der Erkundungs- und Rettungsstollen erhält ein Lüftungssystem, das im Normalfall einen ausreichenden Luftaustausch zum Bauwerksschutz sicherstellt (Schimmelvermeidung) und im Ereignisfall genügend frische Atemluft für die fliehenden Personen bereitstellt. Hierzu wird eine Voll-Quer-Lüftung mit in Längsrichtung versetzten Zu- und Abluftöffnungen im Erkundungs- und Rettungsstollen installiert. Die im Deckenbereich angeordneten Frischluft- und Abluftkanäle besitzen je einem Querschnitt von ca. 0,13 m² (Bild 7). Die Abluft und Zuluft werden von Ventilatoren in den Rettungsschächten Nr. 3 (Arnulfpark), Nr. 7 (Maximiliansanlagen) und Nr. 8 (Kreuzung Orleansstraße / Rosenheimer Straße) sowie in der uPva MMHO jeweils angesaugt und in den Erkundungs- und Rettungsstollen geblasen (Bild 33). Im Erkundungs- und Rettungsstollen sind keine zusätzlichen Ventilatoren erforderlich. Im direkten Verbindungsbauwerksbereich zwischen den Türen B, C und D (Bild 9) werden keine Zu- und Abluftöffnungen angeordnet, um bei einem etwaigen Eindringen von Brandgasen aus einem Fahrtunnel in den Erkundungs- und Rettungsstollen eine potentielle Ausbreitung von Rauch in den Erkundungs- und Rettungsstollen zu verhindern.

Eine Lüftungsanlage wird von den relevanten Regelwerken für den Erkundungs- und Rettungsstollen nicht gefordert. Die vorgesehene Lüftung soll einen Schimmelbefall im Erkundungs- und Rettungsstollen durch mindestens einen Luftwechsel pro Tag vermeiden. Nur bei einem Ereignisfall wird die Lüftung in einen Dauerbetrieb geschaltet (z. B. Einschaltung der Lüftung durch Türkontakte). Das Lüftungssystem wird auf den Luftverbrauch der flüchtenden Personen ausgelegt, der sich aus dem Verbrauch einer Person/Minute und der Anzahl der flüchtenden Personen ergibt.

9 Abstand der Ausgänge

9.1 Allgemeines

Die EBA-Ril fordert in Abschnitt 2.2 [R2] für Fernbahnen, dass der Abstand der Ausgänge maximal 1.000 m ($2 \times 500 \text{ m} = 1.000 \text{ m}$) betragen darf. Laut den EITB muss jedoch in Tunneln, in denen, wie im vorliegenden Fall, ausschließlich Stadtschnellbahnen verkehren, ein Zugang zu einem sicheren Bereich in höchstens 300 m Entfernung erreichbar sein [R13]. Dieser verminderte maximale Abstand der Ausgänge soll wie bei Stadtbahnen/U-Bahnen auch bei S-Bahnen den Anforderungen an ein Massenverkehrsmittel besser Rechnung tragen [DB2].

Zur Festlegung der Abstände der Verbindungsbauwerke, über die der Erkundungs- und Rettungsstollen von den Fahrtunneln erreicht werden kann, werden nachfolgend als

Orientierungshilfe die Vorgaben für das Zweiröhren-Konzept herangezogen. Für das Zweiröhren-Konzept muss nach EBA-Ril, Abschnitt 2.2 [R2] die TSI SRT [R14] beachtet werden. Beim Zweiröhren-Konzept muss nach TSI SRT mindestens alle 500 m ein Verbindungsbauwerk vorhanden sein, das in den sicheren Bereich (parallele Nachbarröhre) führt, oder aber es muss mindestens alle 1.000 m ein Notausgang ins Freie angeordnet werden. Nach TSI SRT, Abschnitt 4.2.1.5.2 [R14] muss nur eine der beiden genannten Anforderungen (nicht beide) erfüllt werden.

Für das neue Rettungskonzept mit einem Erkundungs- und Rettungsstollen sind aufgrund der durchgeführten Beratungen folgende Abstände der Ausgänge einzuhalten:

- (1) Der Abstand der Verbindungsbauwerke, die in den Erkundungs- und Rettungsstollen führen, soll 400 m nicht überschreiten. Hierdurch sollen fliehende Personen nicht nur den sicheren Bereich, sondern auch das Freie schneller erreichen, da im Erkundungs- und Rettungsstollen ein breiterer Rettungsweg zur Verfügung steht mit den Vorteilen, dass Personen leichter überholt werden können, eine bessere Hilfeleistung möglich ist und keine Sturzgefahr ins Gleisbett besteht. Ferner können die Einsatzkräfte eine längere Anmarschstrecke im sicheren Bereich nutzen, um an den Ereignisort zu kommen.
- (2) Der Abstand der Ausgänge ins Freie soll in der Regel nicht mehr als 1.000 m und in begründeten Ausnahmefällen bis maximal 1.200 m betragen. Hierdurch werden Voraussetzungen geschaffen, damit Verletzte ausreichend schnell ins Krankenhaus transportiert werden können, da die beiden Fahrtunnel sowie der Erkundungs- und Rettungsstollen nicht mit Straßenfahrzeugen befahrbar sind. Bei Abständen der Ausgänge ins Freie von über 1.200 m sind geeignete Kompensationsmaßnahmen in den betroffenen angrenzenden Rettungsschächten Nr. 7 und Nr. 8 vorgesehen (Kapitel 9.4).

Als sicher gelten alle Bereiche hinter den Schleusen im Erkundungs- und Rettungsstollen und in den Rettungsschächten (RS 3, RS 7, RS 8 und RS 9) sowie die Fluchttreppenträume an den beiden Enden der jeweiligen uPva (uPva MHBP, uPva MMHO und uPva MOPT) und die Stellen hinter den Portalen im Freien, an denen die Trogbauwerke sicher verlassen werden können.

9.2 Abstand der Ausgänge in den sicheren Bereich

Die aktuelle Planung sieht vor, dass Personen über das Ausstiegsbauwerk West, 2 x 17 Verbindungsbauwerke, die uPva MHBP, MMHO und MOPT sowie die Rettungsschächte

Nr. 7 (Maximiliansanlagen; Verbindungsbauwerk Nr. 11 integriert) und Nr. 9 (Berg-am-Laim Straße; Verbindungsbauwerk Nr. 18 integriert) von beiden parallelen Fahrtunneln den Erkundungs- und Rettungsstollen (sicherer Bereich) erreichen können (Bilder 2 bis 4). Damit ergibt sich ein Abstand der Ausgänge (Verbindungsbauwerke, uPva und Rettungsschächte) in den sicheren Bereich (Erkundungs- und Rettungsstollen) von in der Regel weniger als 350 m (max. uPva MHBP zu Verbindungsbauwerk Nr. 6: ca. 380 m und ca. 530 m zwischen uPva MOPT und RS Nr. 9) (Tabelle 2). Die Länge des Fluchtwegs im Fahrtunnel entspricht jeweils dem halben Abstand der angrenzenden Verbindungsbauwerke.

Diese Ausgänge über Verbindungsbauwerke, die nicht direkt ins Freie, sondern in den Erkundungs- und Rettungsstollen (sicherer Bereich) führen, erfüllen die Regelwerksanforderungen. Vom Erkundungs- und Rettungsstollen können dann die Ausgänge ins Freie (Ausstiegsbauwerk West, uPva, Rettungsschächte) genutzt werden.

Die beschriebene Ausführung des Erkundungs- und Rettungsstollens mit den genannten Verbindungsbauwerken ist nach EBA-Ril [R2] Abschnitt 2.1 möglich, da ein parallel zum Fahrtunnel verlaufender Rettungsstollen (Erkundungs- und Rettungsstollen) auch durch verschiedene Ausgänge aus dem Fahrtunnel an einen gemeinsamen Ausgang angebunden werden kann.

Abschnitt	Abstand der Verbindungsbauwerke in den Erkundungs- und Rettungsstollen und die Rettungsschächte etwa
West	Ausstiegsbauwerk West zu QS 1: 347 m; QS 1 zu QS 2: 328 m; QS 2 zu QS 3: 325 m; QS 3 zu QS 4: 326 m; QS 4 zu QS 5: 327 m; QS 5 zu uPva MHBP: 326 m (Bild 2) uPva MHBP zu QS 6: 380 m; QS 6 zu QS 7: 364 m; QS 7 zu uPva MMHO: 347 m (Bild 3)
Ost	uPva MMHO zu QS 8: 310 m; QS 8 zu QS 9: 311 m; QS 9 zu QS 10: 290 m; QS 10 zu QS 11 (RS 7): 341 m (Bild 3); QS 11 (RS 7) zu QS 12: 314 m; QS 12 zu QS 13: 244 m; QS 13 zu QS 14: 279 m; QS 14 zu QS 15: 269 m; QS 15 zu QS 16: 288 m; QS 16 zu uPva MOPT: 297 m; uPva MOPT zu QS 18: 533 m (Bild 4)

Tabelle 2: Abstand der Verbindungsbauwerke in den Erkundungs- und Rettungsstollen und die Rettungsschächte (sicherer Bereich) – Fluchtweglänge ist jeweils die halbe Distanz der Verbindungsbauwerksabstände

Der maximale Abstand der Verbindungsbauwerke (Ausgänge in den sicheren Bereich), die in den Erkundungs- und Rettungsstollen führen, soll 400 m nicht überschreiten. Da

der maximale Abstand der Ausgänge in den sicheren Bereich (Erkundungs- und Rettungsstollen) laut derzeitiger Planung nur maximal ca. 380 m beträgt (Tabelle 2), wird der vereinbarte maximale Verbindungsbauwerksabstand nicht überschritten.

Da im Bereich zwischen uPva MOPT und dem RS Nr. 9 die beidseitigen Ausgänge ins Freie nur ca. 530 m auseinanderliegen, wird hier auf einen zusätzlichen ERS mit Verbindungsbauwerk verzichtet.

9.3 Abstand der Ausgänge ins Freie

Ausgänge aus dem Erkundungs- und Rettungsstollen ins Freie sind am Ausstiegsbauwerk West, am Rettungsschacht Nr. 3 (Arnulfpark), an den uPva MHBP, MMHO und MOPT, am Rettungsschacht Nr. 7 (Maximiliansanlagen) und am Rettungsschacht Nr. 8 (Kreuzung Orleansstraße / Rosenheimer Straße) vorhanden. Der Abstand der Ausgänge ins Freie beträgt in der Regel weniger als 1.200 m. Ausnahmen hiervon sind die Abschnitte zwischen uPva MMHO und Rettungsschacht Nr. 7 (Abstand ca. 1.251 m) sowie zwischen Rettungsschacht Nr. 7 und Rettungsschacht Nr. 8 (Abstand ca. 1.341 m). Die Ausgänge ins Freie und ihre Abstände untereinander sind Tabelle 3 direkt zu entnehmen.

In den Streckenabschnitten Portal Laim bis zum Ausstiegsbauwerk West (170 m), vom Ausstiegsbauwerk West bis zum Rettungsschacht Nr. 3 (Arnulfpark) (931 m), vom Rettungsschacht Nr. 8 (Kreuzung Orleansstraße / Rosenheimer Straße) bis zur uPva MOPT (328 m), von der uPva MOPT bis zum Rettungsschacht Nr. 9 (Berg-am-Laim Str.) (533 m) und vom Rettungsschacht Nr. 9 (Berg-am-Laim Str.) bis zum Portal Leuchtenbergring (260 m) beträgt der Abstand der Ausgänge ins Freie jeweils weniger als 1.000 m. In diesen fünf Streckenabschnitten wird der maximal vereinbarte Abstand der Ausgänge ins Freie von 1.000 m nicht überschritten.

In den Streckenabschnitten Rettungsschacht Nr. 3 (Arnulfpark) bis uPva MHBP: (1.021 m) und uPva MHBP bis uPva MMHO (1.081 m) wird der Abstand der Ausgänge ins Freie von 1.000 m geringfügig überschritten. Vereinbarungsgemäß darf jedoch dieser Abstand der Ausgänge ins Freie in begründeten Fällen überschritten werden und dann bis zu etwa 1.200 m betragen.

lfd. Nr.	Abstand der Ausgänge ins Freie ca.
1	Portal Laim bis Ausstiegsbauwerk West: 170 m (Bild 2)
2	Ausstiegsbauwerk West bis RS 3: 931 m (Bild 2)
3	RS 3 bis uPva MHBP: 1.021 m (Bild 2)
4	uPva MHBP bis uPva MMHO: 1.081 m (Bild 3)
5	uPva MMHO bis RS 7: 1.251 m (Bild 3)
6	RS 7 bis RS 8: 1.341 m (Bild 4)
7	RS 8 bis uPva MOPT: ca. 328 m (Bild 4)
8	uPva MOPT bis RS 9: 533 m (Bild 4)
9	RS 9 bis Portal Leuchtenbergring: 260 m (Bild 4)

Tabelle 3: Abstand der Ausgänge ins Freie

In den Streckenabschnitten uPva MMHO bis zum Rettungsschacht Nr. 7 (Maximiliansanlagen) (1.251 m) und vom Rettungsschacht Nr. 7 bis zum Rettungsschacht Nr. 8 (Kreuzung Orleansstraße / Rosenheimer Straße) (1.341 m) wird der in begründeten Fällen vereinbarte maximale Abstand der Ausgänge ins Freie von 1.200 m überschritten. Es sind daher in Absprache mit der Branddirektion München geeignete Kompensationsmaßnahmen in den betroffenen Abschnitten des Erkundungs- und Rettungstollens sowie in den Rettungsschächten Nr. 7 und Nr. 8 erforderlich (Kapitel 9.4).

9.4 Kompensationsmaßnahmen

In den begründeten Fällen, in denen der vereinbarte maximale Abstand der Ausgänge ins Freie von 1.200 m überschritten wird (Tabelle 3), sind geeignete Kompensationsmaßnahmen erforderlich. Hierzu gehören ein verkürzter Abstand der Ausgänge (Verbindungsbauwerke) von den Fahrtunneln in den Erkundungs- und Rettungstollen (sicherer Bereich) und die Anordnung von Fahrtreppenanlagen sowie Aufzügen in den Rettungsschächten Nr. 7 und Nr. 8. Diese Aufzüge dienen nicht nur der Fremdrettung, sondern stehen auch mit Unterstützung der Feuerwehr fliehenden Fahrgästen in der Selbstrettungsphase zur Verfügung. Vom Planer wurde daher folgender verkürzter Abstand der Verbindungsbauwerke in den betroffenen Streckenabschnitten gewählt:

- (1) Im Streckenabschnitt uPva MMHO bis zum Verbindungsbauwerk QS 10 betragen die Verbindungsbauwerksabstände bis zu maximal ca. 311 m. Der Abstand zwischen QS 10 zu QS 11 (RS 7) liegt mit ca. 341 m auch noch unter dem maximalen Abstand von ca. 400 m (Bild 3, Tabelle 2).

- (2) Im Streckenabschnitt Rettungsschacht Nr. 7 (Maximiliansanlagen) bis zum Rettungsschacht Nr. 8 (Kreuzung Orleansstraße / Rosenheimer Straße) besitzen die Verbindungsbauwerke einen maximalen Abstand von nur ca. 314 m (Bild 4, Tabelle 2)

Die oben aufgeführten verkürzten Verbindungsbauwerksabstände werden als ein Teil der Kompensation für die Überschreitung des vereinbarten maximalen Abstandes von 1.200 m zwischen den Ausgängen ins Freie angesehen. Durch den verringerten Verbindungsbauwerksabstand können sowohl fliehende Personen sichere Bereiche schneller erreichen als auch die Einsatzkräfte aufgrund der kürzeren Wegstrecke im Fahrtunnel zum Ereignisort sicherer und schneller gelangen. Die genannten Verbindungsbauwerksabstände sind deutlich kürzer als die vereinbarten Abstände von maximal ca. 400 m in den anderen Bereichen des Erkundungs- und Rettungstollens.

Die Rettungsschächte Nr. 7 und Nr. 8 erhalten als weitere Kompensationsmaßnahme jeweils zwei kreuzweise angeordnete Fahrtreppen (Nutzbreite je 1 m) (Kapitel 10.8 und 10.9). Hierdurch wird den Fahrgästen die Flucht erleichtert, da die Wege im Erkundungs- und Rettungstollen im Bereich der beiden genannten Rettungsschächte ins Freie vergleichsweise lang sind (Tabelle 3). Die Fahrtreppen führen vom Erkundungs- und Rettungstollen in die Ebene -1. Von der Ebene -1 können Personen über eine feste Treppe die GOK erreichen.

Einbauten sind in Rettungsschächten nicht zulässig, sofern sie nicht nach dieser Richtlinie gefordert werden [R13]. Für die Fahrtreppen wird diesbezüglich ein Verfahren nach CSM-RA durchgeführt.

Die Kompensationsmaßnahme mit „Fahrtreppen in Rettungsschächten“ ist keine Forderung aus einem Regelwerk. Deshalb sind unter anderem folgende wichtige Punkte im Zusammenhang mit den Fahrtreppenanlagen zu beachten:

- (1) In den beiden Rettungsschächten Nr. 7 und Nr. 8 müssen jeweils zwei gegenläufige Fahrtreppen mit einer Nutzbreite von je 1 m angeordnet werden, da die Kapazität einer einzigen Fahrtreppe nicht ausreichend ist.
- (2) Die Fahrtrichtung der Fahrtreppen erfolgt ausschließlich nach oben.
- (3) Die Fahrtreppen werden planmäßig nur selten genutzt und müssen dann im seltenen Ereignisfall funktionieren. Der Fahrtreppenhersteller muss daher verschiedene Maßnahmen ergreifen, um die Verfügbarkeit trotz seltener Nutzung sicherzustellen (z. B. Vorgabe einer Mindestlaufzeit je Betriebsmonat und Festlegung der Wartungsintervalle).

- (4) Die Kapazität der festen Treppenanlage von der Ebene -1 bis zur GOK muss so gewählt werden, dass es nicht zu einem Personenstau in der Ebene -1 kommt.

Vom Erkundungs- und Rettungsstollen gelangen Personen im Rettungsschacht Nr. 7 und Nr. 8 über die feste Treppe nach EBA-Ril [R2] und zusätzlich über die laufenden Fahrtreppen zunächst in die Ebene -1. Von dort können sie über eine feste Treppe ins Freie gelangen. Ein Vergleich der in die Ebene -1 strömenden Personen und von dieser Ebene ins Freie strömenden Personenmenge zeigt, dass zur Stauvermeidung in der Ebene -1 die Treppe zur GOK ca. 4,8 m breit sein muss. Diese Breite ist in der aktuellen Planung vorgesehen.

Die Fahrtreppen sollen im Ereignisfall beim Betreten automatisch anlaufen. Die Brandlast der Fahrtreppenanlagen muss so gering wie technisch möglich sein.

Ferner werden als Kompensation in den Rettungsschächten Nr. 7 und Nr. 8 Aufzüge angeordnet, die nicht nur von den Einsatzkräften, sondern zur Erleichterung der Flucht mit Unterstützung der Einsatzkräfte auch von den fliehenden Fahrgästen genutzt werden können.

Im Ereignisfall sollten die Einsatzkräfte am Fußpunkt der Rettungsschächte Nr. 7 und Nr. 8 insbesondere die vorrangige Nutzung des Aufzugs durch hilfebedürftige Personen und die optimale Verwendung der Fahrtreppen überwachen.

Eine Redundanz der Energieversorgung für die Fahrtreppen und Aufzüge in den Rettungsschächten Nr. 7 und Nr. 8 ist nicht erforderlich, da die Fahrtreppen und Aufzüge im sicheren Bereich angeordnet sind. Ferner steht bei einem möglichen Ausfall der Fahrtreppen und der Aufzüge für die Flucht in den Rettungsschächten die nach EBA-Ril [R2] erforderliche feste Treppe zur Verfügung.

10 Ausstiegsbauwerke

10.1 Allgemeines

In diesem Kapitel werden die Anforderungen an die Ausgänge Ausstiegsbauwerk West, Rettungsschacht Nr. 3 (Arnulfpark), Rettungsschacht Nr. 7 (Maximiliansanlagen), Rettungsschacht Nr. 8 (Orleanstraße / Rosenheimer Straße) und Rettungsschacht Nr. 9 (Berg-am-Laim-Straße) beschrieben. Diese Notausgänge erfüllen die nachfolgenden Anforderungen der EBA-Richtlinie [R2]:

- (1) Notausgänge werden entsprechend [R2] 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 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. 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) An jedem Zugang zum Erkundungs- und Rettungsstollen, den Rettungsschächten Nr. 7 und Nr. 9 sowie dem Ausstiegsbauwerk West ist stets eine Schleuse angeordnet. Die Schleuse besteht aus zwei feuerhemmenden und rauchdichten sowie selbstschließenden Brandschutztüren T30 RS [R3], [R4] (zweiflügelig, insgesamt ca. 2 m breit) [R13]. Im Erkundungs- und Rettungsstollen sind weitere Rauchschtüren angeordnet (Kapitel 8.4). Die Türen schlagen gemäß [R2] in Fluchtrichtung auf.
- (5) In der Tunnelwand ist neben dem jeweiligen Notausgang auf jeder Seite eine Rollpalette als Transporthilfe gelagert (Kapitel 19).
- (6) Vor den Treppenanlagen sind ausreichende Stauflächen von mindestens 25 m² vorgesehen [R2].
- (7) Die Rettungsschächte besitzen jeweils eine ca. 2,2 m breite feste Treppe mit umlaufendem Handlauf. Zwischen den Handläufen ist eine lichte Nutzbreite von ca. 2,0 m vorhanden. Die Abmessungen sind so gewählt, dass wie in [R2] gefordert, ein Krankentransport auf einer Trage nach DIN 13024 [R5] 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 und
 - 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) In den Rettungsschächten Nr. 3, Nr. 7 und Nr. 8 werden Aufzüge angeordnet, die nicht nur den Einsatzkräften, sondern auch fliehenden Fahrgästen in Begleitung von Einsatzkräften zur Verfügung stehen (Kapitel 9.4, 10.1, 10.8 und 10.9). Der Rettungsschacht Nr. 3 der mit seinen beiden Schächten A und B insgesamt ca. 32,5 m hoch ist, erhält in Abstimmung mit der Branddirektion München zwischen Geländeoberkante und der Zwischenebene einen Aufzug gemäß EBA-Ril [R2].

Alle Rettungsschächte und das Ausstiegsbauwerk West 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 nach [R2] als System im Brandfall mindestens 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 0833-3 [R6] 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.

Der Rettungsschacht Nr. 7 wird aufgrund der innerstädtischen Lage mit entsprechendem Einfluss auf das Stadtbild nicht mit Hochbauten, sondern mit horizontal liegender, nahezu geländegleicher Schachtabdeckung abgeschlossen. Diese wird in der Regel mit Schachtaufkantungen ausgeführt, damit die integrierte hydraulische Notausstiegsklappe nicht von Fahrzeugen blockiert werden kann. Die Bodenklappe lässt sich witterungsunabhängig jederzeit öffnen. Eine Vereisung des Öffnungsmechanismus wird durch geeignete Maßnahmen verhindert. Die hydraulisch betriebene Notausstiegsklappe kann von innen und außen elektrisch geöffnet werden. Die Öffnungsvorrichtung ist hierzu an die

Stromversorgung des Tunnels angeschlossen. Für eine leichte Öffnung der Bodenklappe durch fliehende Fahrgäste wird der Öffnungsmechanismus selbsterklärend deutlich im Bereich der Notausstiegsklappe gekennzeichnet. Von außen kann die Bodenklappe durch die Feuerwehr gewaltfrei geöffnet werden (z. B. Feuerwehrschießung). Bei Ausfall der regulären Stromversorgung kann die Klappe bei Bedarf über einen Druckblasspeicher geöffnet werden [U9]. Der Öffnungszustand der Klappe soll in die Meldung an die Betriebszentrale Netz integriert werden. Die Ausgänge der Rettungsschächte Nr. 3, Nr. 8 und Nr. 9 besitzen jeweils ein Ausgangsbauwerk, das über eine Tür ebenerdig verlassen werden kann.

Die Betriebs- und Technikräume innerhalb der Rettungsschächte sind feuerbeständig von den für fliehende Personen zugänglichen Bereichen zu trennen (Wand F90). Öffnungen sind feuerbeständig, rauchdicht und selbstschließend zu verschließen (Türen T90 RS) [U7]. Dies gilt analog für Leitungsquerungen in den raumabschließenden Umfassungsbauteilen. Ferner sind diese Betriebs- und Technikräume mit einer Brandmeldeanlage zu überwachen.

10.2 Aufzüge

Bei einem Höhenunterschied von mehr als 30 m ist in Rettungsschächten zusätzlich zur festen Treppe nach EBA-Ril [R2] ein Aufzug mit einer Mindestabmessung des Fahrkorbs von 1,1 m x 2,1 m anzuordnen. Nach Ril 853 [DB2] sind Aufzüge in Rettungsschächten nicht als Feuerwehraufzüge anzusehen und nicht als solche zu kennzeichnen. Für ihre Gestaltung sollen jedoch nach Ril 853 [DB2] die einschlägigen Rechtsnormen sinngemäß angewendet werden. Die Ausführung aller nachfolgend genannten Aufzüge in den Rettungsschächten Nr. 3, Nr. 7 und Nr. 8 müssen daher sinngemäß der DIN EN 81-72 [R15] unter Berücksichtigung tunnelspezifischer Ausnahmen entsprechen. Diese tunnelspezifischen Ausnahmen wurden in Absprache mit der Branddirektion München detailliert festgelegt:

- (1) kein Fahrkorb mit Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer, mind. Schachtgerüst mit Verkleidung als Eingriffschutz
- (2) keine Ansteuerung über BMZ
- (3) keine Löschwasserversorgung im Bereich des Aufzuges
- (4) keine Schleusen vor dem Aufzug
- (5) keine Rauchdruckanlage

- (6) Steuerung des Aufzuges optimaler Weise in Zugangsebene (keine Feuerwiderstandsdauer erforderlich)
- (7) keine Ausführung der Schachtelektrik in Schutzart IPX 3 [R18]
- (8) Verschlusseinrichtung der Ausstiegsleiter nicht notwendig, da Aufzug nicht für öffentlichen Betrieb bestimmt
- (9) mitfahrende Leiter am Fahrkorb, keine durchgehende Schachtleiter
- (10) keine Leiter zur Befreiung von außerhalb des Fahrkorbes notwendig (dies betrifft nicht die mitfahrende Leiter, deren Notwendigkeit bleibt hiervon unberührt)
- (11) maschinenraumlose Seilaufzüge in allen Rettungsschächten
- (12) kein Feuerwehr-Schlüsselschalter im Fahrkorb

Die Aufzüge in den Rettungsschächten Nr. 3, Nr. 7 und Nr. 8 dienen nicht nur der Fremdrerettung, sondern stehen auch mit Unterstützung der Feuerwehr fliehenden Fahrgästen in der Selbstrettungsphase zur Verfügung.

Für die Schließungen sind Schließzylinder des Münchner Feuerwehrschießsystems zu verwenden. Im Einzelnen betrifft dies den:

- (1) Feuerwehrscharter zur Inbetriebnahme des Aufzuges
- (2) Feuerwehrscharter im Fahrkorb (sofern erforderlich)

Zur Öffnung der Notklappe sind Verschlusseinrichtungen nach DIN 14925 [R16] zu verwenden.

Darüber hinaus sind in den uPva MHBP, uPva MMHO und uPva MOPT (Kapitel 10.6, 10.7 und 10.10) verschiedene Aufzüge vorhanden (ergänzend zu den Rettungsschächten). Die speziellen Anforderungen für diese Aufzüge werden nicht in diesem Sicherheitskonzept, sondern in den entsprechenden BSK angegeben.

10.3 Ausstieg aus dem westlichen Trogbereich

Die innenliegenden Fluchtwege werden bis zum westlichen 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 6). Hierüber kann der Trog verlassen und anschließend der Rettungsplatz erreicht werden. Im Ereignisfall wird zur Absicherung der Flüchtenden bzw. der angreifenden Rettungskräfte das zu überquerende Gleis betrieblich gesperrt [U2].

10.4 Ausstiegsbauwerk West

Die Höhe des Ausgangsbauwerks beträgt ca. 9 m ab Niveau des Erkundungs- und Rettungsstollens und ca. 13,5 m ab Niveau des Verbindungsbauwerks zu den Fahrtunneln (Bild 10). Die Höhe des Ausstiegsbauwerks ist kleiner als 30 m. Ein Aufzug nach EBA-Ril [R2] ist daher nicht erforderlich und auch nicht vorgesehen. Im Bereich des Ausstiegsbauwerks West liegt der Erkundungs- und Rettungsstollen ca. 5 m höher als die Fahrtunnel (Bild 10) und fällt dann mit einer Gradienten von ca. 7,8 % bis zum Verbindungsbauwerk Nr. 1 auf das Niveau der Bankettoberkante der Fluchtwege in den beiden Fahrtunneln ab. Diese Maßnahme ist aus bautechnischen Gründen erforderlich. Zusätzlich verkürzt sich dadurch die Ausstiegshöhe im Ausstiegsbauwerk West auf ca. 9 m.

Im Ausstiegsbauwerk West ist zusätzlich zum Ausgang aus dem Erkundungs- und Rettungsstollen noch ein Verbindungsbauwerk zu den beiden Fahrtunneln integriert. Hierdurch können nicht nur Personen aus dem Erkundungs- und Rettungsstollen, sondern auch Personen aus den beiden Fahrtunneln direkt über das Ausstiegsbauwerk West ins Freie gelangen. Dieses Verbindungsbauwerk ist erforderlich, um den Abstand zwischen dem letzten untertägigen Verbindungsbauwerk (QS 1) und dem westlichen Tunnelportal (Laim) auf weniger als 400 m zu begrenzen (Kapitel 9.2).

Das Ausstiegsbauwerk West wird auf dem Niveau der Fahrtunnel über regelkonforme Schleusen angebunden. Im Verbindungsbauwerk ist vor der Treppe ferner ein ausreichend großer Stauraum hinter den Schleusen (mindestens 25 m²) vorhanden.

Im Ausstiegsbauwerk West ist ein Treppenraum angeordnet. Die Treppen sind zwischen den beiden seitlichen Handläufen 2 m breit und zum Transport von Personen auf Krankentragen geeignet.

10.5 Rettungsschacht Nr. 3

Der Rettungsschacht Nr. 3 (Arnulfpark) besteht aufgrund des darüber liegenden Gleisfeldes nicht aus einem einzigen durchgängigen Schacht der direkt zur GOK führt, sondern aus zwei zueinander versetzten, kreisrunden Schächten A und B. Ebenfalls können über diese Treppen Verletzte auf einer Trage befördert werden.

Die zu überwindende Höhe vom Erkundungs- und Rettungsstollen bis zur GOK beträgt insgesamt ca. 32,5 m. Die beiden Schächte A und B überwinden insgesamt mehr als 30 m, weshalb ein Aufzug nach EBA-Ril [R2] vorgesehen wird, der vorrangig durch die Einsatzkräfte genutzt werden soll. Der Aufzug wird in Abstimmung mit der Branddirektion München im Schacht A zwischen der Ebene des Verbindungsstollens C und der GOK

angeordnet (Bild 11). Ferner verfügen beide Schächte über ca. 2 m breite feste Treppenanlagen mit geraden Treppenläufen.

Die beiden Schächte sind durch einen ca. 45 m langen Verbindungsstollen C miteinander verbunden (Bilder 11 und 12). Der Verbindungsstollen mit einer Innenhöhe von max. ca. 3,75 m und einer Innenbreite von max. ca. 3 m besitzt eine Neigung von ca. 1 %. Diese Neigung liegt nach EBA-Ril [R2], Abschnitt 2.3 deutlich unter der zulässigen maximalen Längsneigung von 10 %. Im Bereich der beiden Schächte A und B sind einzelne Betriebsräume angeordnet. Die Türen vom Schacht zu den Betriebsräumen müssen als feuerbeständige und rauchdichte Brandschutztüren T90 RS [R3], [R4] ausgeführt werden.

Der Schacht B reicht vom Erkundungs- und Rettungsstollen bis zum Verbindungsstollen C. Von der Schachtkrone des Schachts B gelangen die flüchtenden Fahrgäste über den Verbindungsstollen C zum Schachtfuß des Schachts A. Von der Sohle des Schachts A müssen ca. 20 m bis an die GOK überwunden werden.

Der Erkundungs- und Rettungsstollen schließt beidseitig an den Schacht B des Rettungsschachtes Nr. 3 (Arnulfpark) an. Der Rettungsschacht Nr. 3 kann nur vom Erkundungs- und Rettungsstollen, nicht aber unmittelbar von den beiden Fahrtunneln erreicht werden, da ein Verbindungsbauwerk im Rettungsschacht Nr. 3 aus bautechnischen Gründen nicht integriert werden kann. Der Rettungsschacht Nr. 3 kann an der GOK über ein Ausgangsbauwerk verlassen werden (Bild 13).

10.6 Ausstiegsbauwerke in der uPva MHBP

10.6.1 Ausstiegsbauwerk am westlichen Ende des Mittelbahnsteigs

Am westlichen Bahnsteigende der uPva MHBP wird der Erkundungs- und Rettungsstollen an den Fluchttreppenraum auf dem Mittelbahnsteig angeschlossen. Dieser Fluchttreppenraum mündet in einen über dem Mittelbahnsteig angeordneten Rettungsstollen, der zu den festen Treppenanlagen der Seitenbahnsteige im Bereich der offenen Bauweise führt (Bild 14). Im Zugangsbereich vom Mittelbahnsteig zum Fluchttreppenraum wird keine Schleuse angeordnet, da in der uPva MHBP eine maschinelle Entrauchungsanlage vorhanden ist.

Durch den direkten Anschluss des Erkundungs- und Rettungsstollens an den geschützten Treppenraum am westliche Bahnsteigende der uPva MHBP (Bild 14), können Perso-

nen aus dem Erkundungs- und Rettungsstollen den westlich gelegenen Fluchttreppenraum sicher erreichen. Dieser Fluchttreppenraum kann auch von Personen auf dem Mittelbahnsteig der uPva MHBP zur Flucht genutzt werden.

Die Feuerwehr kann ferner den im Bereich des Zentralen Aufgangs gelegenen Feuerwehraufzug und den Feuerwehrtreppenraum vom westlich gelegenen Erkundungs- und Rettungsschacht geschützt erreichen, ohne den Bahnsteig betreten zu müssen. Hierzu folgen die Einsatzkräfte dem Fluchtstollen oberhalb des Mittelbahnsteigs und gelangen über den südlichen Zweig des sich gabelnden Gangs zu einer weiter nach oben führenden Treppe. Über das erste Podest besteht der Zugang über geschützte Räume zum öffentlichen Bereich des Zentralen Aufgangs auf der Ebene -5. Über einen weiteren öffentlich nicht zugänglichen Betriebsflur gelangen die Einsatzkräfte zum Feuerwehraufzug und Feuerwehrtreppenraum (Bild 15). Diese Wegführung wurde bereits mit der Branddirektion abgestimmt.

10.6.2 Ausstiegsbauwerk am östlichen Ende des Mittelbahnsteigs

Der Erkundungs- und Rettungsstollen wird am östlichen Bahnsteigende auf dem Mittelbahnsteig der uPva MHBP an den dort befindlichen geschützten Treppenraum angeschlossen (Bild 16). Im Zugangsbereich vom Mittelbahnsteig zum Fluchttreppenraum wird keine Schleuse angeordnet, da in der uPva MHBP eine maschinelle Entrauchungsanlage vorhanden ist.

Der vorgesehene bauliche Anschluss des Erkundungs- und Rettungsstollens an den östlichen Fluchttreppenraum der uPva MHBP schützt die fliehenden Fahrgäste wirksam vor Brandgasen auf ihrem Weg ins Freie (Bild 16). Dieser Fluchttreppenraum kann auch von Personen auf dem Mittelbahnsteig der uPva zur Flucht genutzt werden. Darüber hinaus steht den Einsatzkräften am östlichen Bahnsteigende der uPva MHBP ein Feuerwehrrangriffstreppenraum und ein Feuerwehraufzug zur Verfügung (Bild 16).

10.7 Ausstiegsbauwerke in der uPva MMHO

Der Erkundungs- und Rettungsstollen wird am westlichen und östlichen Ende der uPva MMHO an die dortigen Fluchttreppenträume des Mittelbahnsteigs angeschlossen (Bilder 17 bis 19). Im Zugangsbereich vom Mittelbahnsteig zu den Fluchttreppenträumen werden keine Schleusen angeordnet, da in der uPva MMHO eine maschinelle Entrauchungsanlage vorhanden ist. Die aktuelle Planung sieht vor, dass die fliehenden Fahr-

gäste von diesen beiden Fluchttreppenräumen in je einen westlichen und östlichen Rettungsstollen A und B gelangen. Beide Rettungsstollen A und B sind über dem Mittelbahnsteig (Ebene -5) angeordnet (Bilder 20 und 21). Am Ende des Rettungsstollens A bzw. B befindet sich jeweils ein weiterer Fluchttreppenraum, über den unter anderem die Ballastebene (Ebene -4) und im weiteren Verlauf das Freie über das Sperrengeschoss erreicht werden kann. In der Ballastebene werden durch einen Verbindungsgang C diese beiden Fluchttreppenräume verbunden (Bild 22). In der Ballastebene (Ebene -4) können Einsatzkräfte ferner über den Feuerwehrrangriffstreppenraum und über den Feuerwehraufzug einen weiteren Gang D betreten, der in den Verbindungsgang C führt (Bild 22).

In Abstimmung mit der Branddirektion München ist kein zweiter Aufzug in der uPva MMHO erforderlich, da der eine Feuerwehraufzug von beiden Fluchttreppenräumen an den Bahnsteigenden geschützt erreicht werden kann.

10.8 Rettungsschacht Nr. 7

Der Rettungsschacht Nr. 7 ist in den Maximiliansanlagen im Bereich des Südabzweigs positioniert. Der Standort des Rettungsschachts Nr. 7 (Maximiliansanlagen) liegt etwa 1.251 m östlich der uPva MMHO bzw. ca. 1.341 m westlich des Rettungsschachts Nr. 8 (Tabelle 3). Der Rettungsschacht Nr. 7 hat eine Gesamthöhe von ca. 39 m (Bild 23). Daher ist nach EBA-Ril [R2] ein Aufzug erforderlich. Dieser Aufzug soll im Ereignisfall planmäßig nicht nur in der Fremdrettungsphase von den Einsatzkräften, sondern mit Unterstützung der Feuerwehr auch von fliehenden Fahrgästen in der Selbstrettungsphase genutzt werden können. Im Rettungsschacht Nr. 7 sind ferner eine zwischen den beiden seitlichen Handläufen 2 m breite feste Treppe und zwei gegenläufige Fahrtreppen (Nutzbreite je 1 m) angeordnet.

Aufgrund der räumlichen Situation am Rettungsschacht Nr. 7 in Verbindung mit den Fahrtunneln und des ERS des Südabzweigs ist es erforderlich, den ERS der 2. SBSS nicht auf dem Niveau der Fahrtunnel der 2. SBSS anzuschließen, sondern etwa 16,5 m höher, damit die einzelnen Röhren kollisionsfrei geführt werden können. Es ist daher erforderlich, den ERS im Zulauf auf den RS Nr. 7 mit einer Steigung von bis zu 10° zu führen. So ist es möglich, die beiden angrenzenden Verbindungsbauwerke QS 10 und QS 12 jeweils auf der Ebene der Fahrtunnel anzuordnen. Der ERS der 2. SBSS bindet aus bautechnischen Gründen nördlich an den RS Nr. 7 an und liegt daher über der nördlichen Fahrtunnelröhre (Gleis 200) (Bild 24). Ferner ist der Rettungsschacht Nr. 7 über

ein Verbindungsbauwerk (Verbindungsbauwerk Nr. 11) direkt von den beiden Fahrtunneln durch regelkonforme Schleusen auf dem Niveau der Fahrtunnel erreichbar [R2]. Der Erkundungs- und Rettungsstollen weist einen durchgehenden Fluchtweg mit einer Breite von mindestens 2,25 m auf.

Der Rettungsschacht Nr. 7 ist an der GOK mit einer hydraulisch öffnenden Bodenklappe verschlossen. Über dem Treppenauge der Fahrtreppen ist für Montage- und Revisionszwecke eine Öffnung angeordnet (Bild 23).

Die beiden Fahrtreppen sowie der Aufzug sind von der Branddirektion München (Kapitel 9.4) als geeignete Kompensationsmaßnahme für die Überschreitung des maximal vereinbarten Abstandes zwischen den Ausgängen ins Freie von 1.200 m bestätigt worden. Diese beiden Maßnahmen sollen den Zugang der Einsatzkräfte erleichtern sowie eine schnellere Räumung unterstützen (Bilder 23 und 24). Die Fahrtreppen und der Aufzug werden über den geschützt verlegten, redundanten Mittelspannungsring und einen eigenen Trafo mit Strom versorgt. Dieser Trafo ist unabhängig von den Trafos der Fahrtunnel.

10.9 Rettungsschacht Nr. 8

Der Rettungsschacht Nr. 8 ist im Bereich der Kreuzung Orleanstraße / Rosenheimer Straße auf bahneigenem Gelände zwischen dem Rettungsschacht Nr. 7 (Maximiliansanlagen) und der uPva MOPT geplant. Der Rettungsschacht Nr. 8 weist einen Abstand von ca. 300 m von der uPva MOPT auf und ist erforderlich, um die Überschreitung des Abstands zwischen den beiden angrenzenden Ausgängen ins Freie (Rettungsschacht Nr. 7 und uPva MOPT) zu begrenzen (Bild 4). Die Lage ergibt sich aufgrund der Oberflächenbebauung. Der Rettungsschacht Nr. 8 hat eine Gesamthöhe von ca. 21 m (Bild 26) und benötigt daher nach EBA-Ril [R2] keinen Aufzug. Dennoch wird laut Planung ein Aufzug vorgesehen, der im Ereignisfall planmäßig nicht nur in der Fremdretrungsphase von den Einsatzkräften, sondern mit Unterstützung der Feuerwehr auch von fliehenden Fahrgästen in der Selbstrettungsphase genutzt werden kann (Kapitel 9.4). Im Rettungsschacht sind ferner eine zwischen den beiden seitlichen Handläufen 2 m breite feste Treppe und 2 Fahrtreppen (Nutzbreite je 1 m) angeordnet (Bilder 25 und 26). Der Rettungsschacht Nr. 8 verfügt nicht über einen direkten Anschluss an die beiden Fahrtunnel (Bilder 4 und 25), ist aber vom Erkundungs- und Rettungsstollen aus erreichbar.

Der Rettungsschacht Nr. 8 ist an der GOK eingehaust und kann über zwei 2-flügelige Türen ebenerdig verlassen werden (Bild 26). Die Türen werden in Fluchtrichtung geöffnet. Über dem Treppenauge der Fahrtreppen ist für Montage- und Revisionszwecke eine ca. 10,1 m x 1,8 m (Länge x Breite) große Öffnung positioniert.

Die beiden Fahrtreppen und der Aufzug sind als geeignete Kompensation von der Branddirektion München (Kapitel 9.4) für die Überschreitung des maximal vereinbarten Abstandes zwischen den Ausgängen ins Freie von 1.200 m bestätigt worden. Diese beiden Maßnahmen sollen den Zugang der Einsatzkräfte erleichtern und eine schnellere Räumung unterstützen (Bilder 25 und 26). Die Fahrtreppen und der Aufzug werden über den geschützt verlegten, redundanten Mittelspannungsring und einen eigenen Trafo mit Strom versorgt. Dieser Trafo ist unabhängig von den Trafos der Fahrtunnel.

10.10 Ausstiegsbauwerke in der uPva MOPT

An der Westseite der uPva MOPT wird der dort endende Erkundungs- und Rettungsstollen im Bahnhofsgebäude auf dem Niveau der Bahnsteigebene auf einer Länge von ca. 42 m mit einem Querschnitt von 2,70 m x 3,10 m (Breite x Höhe) bis zum Fluchttreppenraum West fortgeführt (Bild 27).

Personen können aus dem Erkundungs- und Rettungsstollen über geschützte Treppenträume im Westen direkt ins Freie fliehen (Bild 27). Die Fluchttreppenträume an den Bahnsteigenden können auch von fliehenden Personen auf dem Bahnsteig genutzt werden. Aufgrund der geringen Tiefenlage und dem daraus resultierenden Höhenunterschied von ca. 15 m bis zur GOK ist ein Feuerwehraufzug nicht erforderlich. Jedoch ist im Bereich des östlichen Fluchttreppenraums ein Aufzug angeordnet, der von der Bahnsteigebene bis zur Geländeoberkante von fliehenden Fahrgästen und den Einsatzkräften genutzt werden kann. Im Zugangsbereich vom Mittelbahnsteig zu den Fluchttreppenträumen werden keine Schleusen angeordnet, da in der uPva MOPT eine maschinelle Entrauchungsanlage vorhanden ist.

10.11 Rettungsschacht Nr. 9

Der Rettungsschacht Nr. 9 und die bis zum Tunnelportal Ost verlaufenden Fahrtunnel werden in offener Bauweise/Deckelbauweise erstellt.

Der Rettungsschacht Nr. 9 besitzt einen Gang unterhalb der Berg-am-Laim-Straße Richtung Osten. Der Schacht besteht aus einem zwischen den beiden Fahrtunneln liegenden Gang, regelkonformen Schleusen von beiden Fahrtunneln (Bild 28), einem weiteren

Gang und sich anschließenden Treppenläufen bis zum ebenerdigen Ausgang auf die Berg-am-Laim Straße. Der Ausgang an der Berg-am-Laim Straße ist mit einer 2-flügeligen Tür, mit den Abmessungen B x H = 2,0 m x 1,0 m verschlossen. Die Türen schlagen in Fluchtrichtung auf. Vor der Treppenanlage ist der nach EBA-Ril [R2] geforderte Stauraum von mindestens 25 m² gegeben. Die im Rettungsschacht Nr. 9 angeordneten Betriebs- und Technikräume sind feuerbeständig abzutrennen. Die Gesamthöhe des Rettungsschachts Nr. 9 beträgt ca. 15 m (Bild 29). Ein Aufzug ist daher nicht erforderlich und auch nicht geplant.

11 Fluchtwege

Wie in [DB2] gefordert, wird neben jedem Gleis ein Fluchtweg mit einer Breite von 1,20 m angeordnet. Im Bereich stehender Fahrzeuge wird abweichend hiervon eine Mindestbreite von 1,00 m eingehalten [DB2]. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn bis in 2,20 m Höhe über dem Fluchtweg von der Grenzlinie nach EBO [R1] ein seitlicher Abstand von 0,80 m freigehalten wird [DB2]. Die Fluchtwege werden eben und hindernisfrei ausgeführt. Die maximale Längsneigung der Fluchtwege im Fahrtunnel beträgt 6 %. Die Fluchtwege führen zu den sicheren Bereichen.

Entlang der inneren Seitenwand der Fluchtwege in den Fahrtunneln ist jeweils ein beleuchteter Handlauf als taktile Leiteinrichtung in einer Höhe von 1,00 m über Fluchtwegoberkante angeordnet. Im Bereich der Tröge ist der Handlauf bis zum Verlassen des Gleisbereiches fortzuführen [R13].

Die Fluchtwege sind unter Berücksichtigung der Belange des Selbstrettungskonzepts so anzuordnen, dass die größte Höhendifferenz zwischen den Oberflächen des Fluchtwegs und der angrenzenden Fahrbahn (Gleisbett) 30 cm nicht überschreitet [DB2]. Hierdurch soll die Flucht aus dem Gleisbett zum seitlichen Fluchtweg erleichtert werden. Der Fahrzeugboden der S-Bahn-Fahrzeuge liegt 98 cm über der Schienenoberkante. In diesem Fall ergibt sich bei Berücksichtigung der vorgenannten Forderung eine Ausstiegshöhe vom S-Bahn-Fahrzeug zum Fluchtweg von ca. 68 cm.

Diese Ausstiegshöhe aus dem Fahrzeug ist für eine schnelle Zugräumung relativ groß. Deshalb wird die Fluchtwegoberfläche bei der 2. SBSS von 30 cm [DB2] auf etwa 45 cm gegenüber der Schienenoberkante angehoben (im Gleisüberhöhungsbereich max. 55 cm) [U3] bis [U6]. Dadurch wird der Höhenversatz zwischen Fahrzeugboden und Fluchtwegoberfläche von etwa 68 cm auf etwa 55 cm vermindert. Dies macht eine Räumung des Fahrzeugs sicherer und verkürzt die Räumungszeit. Damit Personen den höher gelegenen Rettungsweg dennoch leicht vom festen Gleisbett erreichen können, ist

entlang der Fahrtunnel im Regelquerschnitt alle ca. 6 m eine Stufe als Aufstiegshilfe angeordnet (Bild 1).

Im Bereich vom westlichen Tunnelportal bis zum Übergang zu den beiden eingleisigen Tunnelröhren sind die Fluchtwege zwischen den Gleisen angeordnet. 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 (Bild 6). Im gesamten restlichen Tunnelabschnitt befinden sich die Fluchtwege an der Seite der Tunnelröhre, die den geringsten Abstand zur Nachbarröhre hat („innenliegende Fluchtwege“).

Der Bereich östlich des Rettungsschachts Nr. 9 wird bis zum Tunnelportal Ost in offener Bauweise/Deckelbauweise hergestellt. In diesem Abschnitt wird der Tunnelquerschnitt auf drei einzelne Fahrtunnelröhren aufgeweitet. Die vorgesehene Fluchtwegführung sieht drei Gleisquerungen im Tunnel und eine weitere Gleisquerung im Bereich des nördlichen Troges vor (Bild 32). Die Höhenabsenkung zwischen dem Fluchtweg im Regelquerschnitt und dem Fluchtweg im Gleisquerungsbereich wird mit Rampen ausgebildet. Die Fluchtwege führen zur Feuerwehraufstellfläche und den Bahnsteigen der oPva MLEU. Im Ereignisfall werden zur Absicherung der Flüchtenden und der angreifenden Rettungskräfte alle zu überquerende Gleise betrieblich gesperrt.

Die Fluchtwegbreite von 1,20 m bleibt auch nach dem Tunnelportal bis zur nächstgelegenen öffentlichen Verkehrsfläche erhalten.

12 Notbeleuchtung

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

- (1) Die Leuchten werden nach [U7] in einer Höhe von ca. 2,5 m (über OK Fluchtweg) im Abstand von 17 m auf der Fluchtwegseite montiert.
- (2) Beide Fahrtunnel erhalten fluchtwegseitig Handläufe mit integrierter Tunnelsicherheitsbeleuchtung (HiT) nach [DB4].
- (3) An einem Notlichtversorgungsgerät werden zwei Leuchten angeschlossen. Benachbarte Leuchten werden von unterschiedlichen Notlichtversorgungsgeräten versorgt.
- (4) 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, so dass der hierfür in [DB5] vorgegebene Maximalabstand von 50 m eingehalten wird. Die Schalter müssen auch im Dunkeln erkennbar sein [R13]. Die Funktion des Einschalttasters wird ständig überwacht.

- (5) Die Betriebszustände der Notbeleuchtung werden über ein Bussystem an die Tunnelüberwachungszentrale gemeldet.
- (6) Die Notausgänge werden ebenfalls mit einer Sicherheitsbeleuchtung ausgerüstet und durch hinterleuchtete Rettungszeichen gekennzeichnet.
- (7) Die Beleuchtung wird gemäß EITB [R13] im Trog am westlichen Portal bis zur Treppe weitergeführt. Ferner wird die Sicherheitsbeleuchtung am östlichen Trog in konstanter Höhe bis zum Schnittpunkt mit der Oberkante des Trog- / Stützbauwerkes geführt.
- (8) Die Sicherheitsbeleuchtung muss nach EITB [R13] bei Kurzschluss in der Kabel- oder Versorgungsanlage oder Ausfall der Speisespannung die geforderte Mindestbeleuchtungsstärke für eine Bemessungsbetriebsdauer von mindestens 3 Stunden aufrechterhalten.

Die Beleuchtung wird als Sicherheitsbeleuchtung gemäß DIN EN 1838 [R7] und den Vorgaben des Lastenheftes Tunnelsicherheitsbeleuchtungsanlagen für Eisenbahntunnel der DB AG [DB6] sowie unter Berücksichtigung der EITB [R13] ausgeführt.

Die Mindestbeleuchtungsstärke beträgt nach EITB [R13] 1 lx und die Ungleichmäßigkeit darf 1 : 40 nicht unterschreiten. 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.

Die Angaben für die Beleuchtung im Erkundungs- und Rettungsstollen sind Kapitel 8.7 zu entnehmen.

13 Fluchtwegkennzeichnung

Entlang der Fluchtwege sind Rettungszeichen in den Fahrtunneln anzuordnen [R2]. Ergänzend sind Zusatzzeichen für beide Richtungen mit der Angabe der Entfernung bis zum nächsten Tunnelportal bzw. Notausgang anzubringen [R2].

Nach EBA Ril [R2] in Verbindung mit der TSI SRT [R14] sind in den Fahrtunneln alle 50 m ein Rettungszeichen mit ergänzenden Angaben in beide Richtungen zum jeweiligen Notausgang (Verbindungsbauwerk) oder Tunnelportal, sowie alle 25 m Richtungspfeile zum nächstgelegenen Notausgang oder Tunnelportal erforderlich. Es wird aufgrund der Vielzahl an Verbindungsbauwerken vorgeschlagen, alle 25 m eine Kombination aus Rettungszeichen und Entfernung mit ergänzenden Angaben in beide Richtungen zum jeweiligen Notausgang vorzusehen, da die Räumung auch über zwei benachbarte Verbindungsbauwerke möglich ist. Die separaten einseitigen Richtungspfeile nach EBA-Ril [R2] können dann entfallen, da sie der unterschiedlichen Räumungsvariante nicht entsprechen.

Die Kennzeichnung muss auch unter Notbeleuchtung erkennbar bleiben [R2]. Die Fluchtwegkennzeichnung wird gemäß EiTB [R13] im Trog am westlichen Portal bis zur Böschungstreppe und im östlichen Trog in Anlehnung an die Sicherheitsbeleuchtung in konstanter Höhe bis zum Schnittpunkt mit der Oberkante des Trog- / Stützbauwerkes fortgeführt.

Notausgänge werden in den Fahrtunneln durch hinterleuchtete Rettungszeichen nach DIN EN ISO 7010 [R8] besonders gekennzeichnet. Diese werden abweichend von DIN EN ISO 7010 gemäß [R8] mit blauem Grund ausgeführt.

14 Beschilderung für die Feuerwehr und Feuerwehrpläne

Beschilderungen für die Feuerwehr (z. B. Feuerwehruzufahrten, Löschwassereinspeisungen, Verbindungsbauwerksnummerierungen, Gleis- und Fahrtrichtungsangaben) und Feuerwehrpläne sowie ein betrieblicher Alarm- und Gefahrenabwehrplan [R2] [DB1] werden zu einem späteren Zeitpunkt festgelegt und mit der Branddirektion München abgestimmt. Es sind Feuerwehrpläne nicht nur für die Situation an der GOK, sondern auch für das gesamte unterirdische Bauwerk erforderlich.

15 Rettungsplätze und Zufahrten

Als Rettungsplätze (Aufstellmöglichkeiten für Rettungsdienste) werden zumeist öffentliche Verkehrsflächen genutzt, die nahe am Ausstiegsbauwerk West, 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.

An dem östlichen Portal ist der im Bereich der Berg-am-Laim-Straße gelegene Rettungsschacht Nr. 9 (Bild 4) verkehrstechnisch erschlossen und kann problemlos durch Rettungsfahrzeuge erreicht werden. 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 sogenannten HVB-Geländes (Bebauungsplan 1956a) auch für die Zufahrt zu den Gleisanlagen genutzt werden kann [U2]. Im Bereich der Feuerwehrezufahrt wird eine Feuerwehrebewegungsfläche gemäß [R9] für mindestens 5 Großfahrzeuge angelegt. Rettungsplätze und Zufahrten sind mit den in der EBA Richtlinie [R2] beschriebenen zusätzlichen Anforderungen nach DIN 14090 [R17] herzustellen und zu unterhalten.

Nach Angaben der Branddirektion München kann auf die nach EBA-Ril [R2] geforderten Rettungsplätze am Ausstiegsbauwerk West, bei den Rettungsschächten Nr. 3, Nr. 7, Nr. 8 und Nr. 9 verzichtet werden, wenn bei ausreichenden öffentlichen Verkehrsflächen das Aufstellen von Einsatzfahrzeugen und einen Durchgangsverkehr zum Transport von Verletzten möglich ist. Unabhängig davon kann der Rettungsplatz für das Portal West auch für das Ausstiegsbauwerk West mitgenutzt werden

Die Zufahrten sind nach EITB [R13] als getrennte Zu- und Abfahrten auszuführen. Ist eine getrennte Zu- und Abfahrt aus topografischen oder umweltrechtlichen Gründen nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich, müssen Zufahrten für den Begegnungsverkehr mit Kraftfahrzeugen mit 2,50 m Breite geeignet sein. Ist dies in Ausnahmefällen nicht möglich, sind Ausweichstellen anzuordnen, die einen Sichtkontakt untereinander gewährleisten und die weiteren Vorgaben der EITB [R13] berücksichtigen.

16 Oberleitung

Die OLSP zeigen den Rettungskräften für die Fremdrettung den Zustand (eingeschaltet, ausgeschaltet oder ausgeschaltet und bahngeerdet) der Oberleitung im jeweiligen Streckenabschnitt an. Weiterhin verfügt die OLSP über eine Steuerungseinrichtung, die es den Rettungskräften ermöglicht, bei ausgeschalteter Oberleitung selbst eine Notfallerdung der Oberleitung eines Streckenabschnitts vorzunehmen, falls die Fernsteuerung der betriebsführenden Stelle des 15-kV-Oberleitungsnetzes (Zes München) ausfallen sollte. Die Bahnerdung ist nach EITB [R13] in der betriebsüberwachenden Stelle des Oberleitungsnetzes (Zes) anzuzeigen.

Für den Tunnel der 2. SBSS sind insgesamt 4 OLSP-Abschnitte vorgesehen:

- (1) Abschnitt Laim – Hauptbahnhof Ost (OLSP 1)
- (2) Abschnitt Hauptbahnhof West – Marienhof Ost (OLSP 2)
- (3) Abschnitt Marienhof West – Ostbahnhof Ost (OLSP 3)
- (4) Abschnitt 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 dem Erfordernis in den Bereichen, in denen der Rettungseinsatz erfolgen wird, die Oberleitung in beiden Röhren abzuschalten und zu erden.

Die Grenzen der OLSP-Abschnitte befinden sich jeweils vor und nach einem Haltepunkt. Dort wird in der Deckenstromschiene (Oberleitung) eine Streckentrennung bzw. ein 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 Fahrtunnels 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 OLSP-Abschnitte, 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.

Zur Reduzierung der Gefährdung von Flüchtenden werden im Falle der Notfallerdung eines OLSP-Abschnittes beide Richtungsgleise gleichzeitig notfallgeerdet (gemeinsamer OLSP-Abschnitt).

17 Energieversorgung

Die Elektroenergieversorgung erfolgt über das bahneigene 10 kV-Mittelspannungsnetz. 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 [U8].

Die Energieversorgungseinrichtung in den Fahrtunneln wird wie folgt ausgeführt:

- (1) Die Kabelführung zu den Elektranten erfolgt in einem unfall- und brandgeschützten (F 90) Kabelschacht. Die Kabelschächte im Tunnel werden mit Ansatzpunkten für Deckelheber versehen. Die Ausführung muss nach [U10] erfolgen.
- (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 Fahrtunnels, der Trogbauwerke und der Rettungsschächte außerhalb des Kabelschachts werden nur halogenfreie Leitungen und Kabel mit verbessertem Verhalten im Brandfall eingesetzt.
- (4) Die Möglichkeit der Entnahme von jeweils 8 kW an zwei benachbarten Entnahmestellen ist sichergestellt [R2]. In Abstimmung mit der Branddirektion München wird auf der fluchtwegabgewandten Tunnelwand kein Elektrant angeordnet [U8].
- (5) Die Beschädigung eines Elektranten (z. B. durch Fahrzeugaufprall) darf nicht zum Ausfall der benachbarten Elektranten führen.
- (6) Die Anschlüsse werden entsprechend den üblichen Steckvorrichtungen der Rettungsdienste ausgeführt [R2].

Ferner sind die Nebenbestimmungen der ZiE [U8] einzuhalten.

Die Elektranten sollen jeweils in der Nähe der Löschwasserentnahmestellen angeordnet werden. Hierdurch wird das Auffinden im Ereignisfall erleichtert.

18 Löschwasserversorgung

Die Vorgaben der EBA-Ril [R2] sowie der weiterführenden DB-internen Regelwerke lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- (1) Der erforderliche Löschwasservorrat muss in einer Entfernung von maximal 300 m verfügbar sein, aus dem über eine nach DIN 4066 [R12] gekennzeichnete Entnahmestelle Löschwasser entnommen werden kann.
- (2) Die Löschwasserleitung muss als durchgängige Trockenleitung gemäß DIN 14462 [R11] ausgeführt werden.
- (3) Die Löschwassereinspeisung in die Trockenleitung über eine Einspeiseeinrichtung gemäß DIN 14461 [R10] erfolgen.
- (4) Der statische Druck in der Trockenleitung muss 8 bar und der zugehörige Fließdruck bei Entnahme 5 bar betragen.

Beide Fahrtunnel müssen Trocken-Löschwasserleitungen mit einem Mindestdurchmesser DN 80 erhalten [DB2]. Die technische Ausführung der Steigleitungen muss DIN 14462 [R11] entsprechen. Alle Löschwasserentnahmestellen sind nach Ril 853.1001 [DB2] zu planen. Die Löschwasserförderleistung muss mindestens 800 Liter pro Minute betragen [R2]. Der Bauherr wird die Hydrantenpläne anfordern und klärt die Verfügbarkeit der erforderlichen Löschwassermenge. Für die uPva und den Rettungsschacht Nr. 9 kann auf einen Nachweis verzichtet werden, da bei deren Lage unmittelbar an größeren Straßen von ausreichend Hydranten ausgegangen werden kann. Die Branddirektion München empfiehlt Füllzeiten der Trockenleitung von maximal ca. 10 Minuten.

Je eine trockene Löschwasserleitung wird in beiden Fahrtunneln auf der Fluchtwegseite gemäß EBA-Ril [R2], Abschnitt 2.9 mit Schlauchanschlusseinrichtungen gemäß DIN 14461 [R10] im Abstand von maximal 125 m angeordnet.

Die Löschwasserleitungen sind geschützt zu verlegen und müssen abschnittsweise betrieben werden können [R2]. Die Löschwasserleitungen dürfen nicht im Konstruktionsbeton verlegt werden [R13].

Folgende Löschwasserversorgung ist geplant:

- (1) 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.

- (2) Die Löschwassereinspeisung in die Trockenleitung erfolgt über eine Einspeisevorrichtung nach DIN 14461 [R10].
- (3) Die Einspeisepunkte gemäß DIN 14461 [R10] für die Feuerwehr befinden sich an den einzelnen Notausstiegen und Stationen. Der erforderliche Druck wird in der Regel durch die im Feuerwehrfahrzeug eingebaute Pumpen sichergestellt.

Die in der EBA-Ril [R2] vorgesehene Einspeisung an den Portalen ist bei der 2. SBSS nicht sinnvoll, da die Portale nicht mit Straßenfahrzeugen angefahren werden können. Daher ist die Lage der portalseitigen Einspeisestellen in Abstimmung mit der Branddirektion festzulegen. Die Lage der Schlauchanschlusseinrichtungen in den Fahrtunneln ist unter Berücksichtigung des maximalen Abstandes von 125 m im Bereich der Verbindungsbauwerke anzustreben.

Das Löschwassersystem besteht aus durchgängigen Trockenlöschwasserleitungen und Einspeisepunkten an den Ausstiegen ins Freie (Ausstiegsbauwerk, Rettungsschächte, uPva), sowie Entnahmestellen im Abstand bis zu maximal 125 m. Etwa mittig zwischen den Einspeisestellen sind Schieber zur Abtrennung der Löschwasserabschnitte vorgesehen, die ständig geschlossen sind, damit, wie in der EBA-Ril [R2] gefordert, die Trockenleitungen abschnittsweise betrieben werden können. Zusätzliche Schieber werden ab einer Leitungslänge von 1.000 m vorgesehen, die in der Grundstellung „offen“ belassen werden, um Bedienungsfehler durch Einsatzkräfte zu minimieren (Bild 31) (Tabelle 4). Diese zusätzlichen Schieber werden physisch gegen Manipulation gesichert.

Die Branddirektion hat dem geplanten Konzept im Grundsatz zugestimmt.

Abschnittsnummer	Einspeisepunkt	Einspeisedruck [bar]	Abschnittslänge ca. [m]	Füllzeit 800 l/min ca. [min]
1	Ausstiegsbauwerk West	7,0	776	7,6
2	Rettungsschacht 3	6,0	1.086	10,7
3	uPva MHBP	6,0	1.024	11,2
4	uPva MMHO	6,0	1.090	11,7
5	Rettungsschacht 7	6,0	1.273	12,5
6	Rettungsschacht 8	5,0	1.138	10,2
7	uPva MOPT und Rettungsschacht 9	6,0	1.103	10,8

Tabelle 4: Löschwasserabschnitte mit zugehörigen Füllzeiten

Folgende weitergehende Abstimmungsergebnisse mit der Branddirektion München sind bei der Auslegung zu berücksichtigen:

- (1) Löschwasserentnahmestellen sollen möglichst nahe an den Tunnelenden unter Ausnutzung des 125-m-Rasters vorgesehen werden.
- (2) Löschwasserentnahmestellen sollen möglichst nah an Türen der Notausgänge (Abstand von höchstens 5 m) angeordnet werden. Die Entnahmestellen können aus Sicht der Branddirektion auch in den Türnischen angebracht werden.
- (3) Entnahmestellen sollen vom ERS kommend im Fahrtunnel möglichst an der linken Seite angeordnet werden.
- (4) Eine Löschwasserleitung ist auch für den Südast so zu planen, dass sie bei Bedarf später ohne besonderen Aufwand nachträglich installiert werden kann. Die Löschwasserleitung hierfür soll eine eigene unabhängige Einspeisung erhalten.
- (5) An den uPva MHBP, MMHO und MOPT ist im Übergangsbereich von Bahnsteigende zum Tunnel (+/-10 m) je Tunnelmund eine Entnahmestelle anzuordnen, da der Bereich hinter der Bahnsteigabschlusstür als Tunnel unabhängig von der Bauweise gilt. Die Entnahmestellen für den Tunnel können bei entsprechender Kennzeichnung im Bereich der Wandhydranten an den Bahnsteigenden positioniert werden. Eine Verlegung der Leitung im Bereich der Decke ist möglich, wenn die Leitungen geschützt verlegt werden. Ein Schutz mit Mineralwolle (Schmelzpunkt > 1.000°C) ist hierfür grundsätzlich ausreichend. Die vorgenannten Entnahmestellen sind in das 125-m-Raster aufzunehmen.
- (6) An den Entnahmestellen ist eine B-Kupplung mit Übergangsstück BC ausreichend.
- (7) Bei den Größen der Nischen sind die Biegeradien von B-Schläuchen zu berücksichtigen.
- (8) Die Kennzeichnungen und Beschilderungen der Löschwasserentnahmestellen werden, wie alle Beschilderungen für die Feuerwehr, zu einem späteren Zeitpunkt gemeinsam mit der Branddirektion festgelegt.

19 Transporthilfen

Gemäß den Anforderungen der EBA-Richtlinie [R2] müssen an den Tunnelportalen, den Rettungsschächten, dem Ausstiegsbauwerk West und den uPva MHBP, uPva MMHO und der uPva MOPT pro Tunnel je zwei schienengebundene Rollpaletten vorgehalten

werden, die die Fremdrettung erleichtern. Die Ausführung der Rollpaletten entspricht den Anforderungen gemäß [DB1].

Im Ausstiegsbauwerk West und an allen Rettungsschächten sowie je Bahnsteigende einer uPva sollen für die Einsatzkräfte 2 Handwagen und 2 Schleifkorbtragen für den Transport im Erkundungs- und Rettungsstollen vorgesehen werden. Ferner stehen an jedem Verbindungsbauwerk wie in der EBA-Ril [R2] gefordert 2 Rollpaletten je Fahrtunnel zur Verfügung. Die Handwagen und Rollpaletten dürfen an den vorgesehenen Stellflächen die erforderliche Fluchtwegbreite nicht unzulässig einengen. Hinsichtlich der Form und Tragfähigkeit sollen sich die Handwagen für den Erkundungs- und Rettungsstollen an den Rollpaletten für Tunnel gemäß DB-Ril 123.3013 [DB1] orientieren. Ferner müssen die Handwagen aus überwiegend nichtbrennbarem Baustoffen bestehen und eine belegte Schleifkorbtrage aufnehmen können. Die genaue Positionierung und Anzahl der Handwagen, Schleifkorbtragen und Rollpaletten wird mit der Branddirektion abgestimmt. Handwagen, Schleifkorbtragen und Rollpaletten dürfen nicht im Schleusenbereich angeordnet werden.

20 Notruffernsprecher

Die Fahrtunnel erhalten ein Tunnelnotruf-System gemäß [R2]. Weiterhin werden die Tunnelröhren mit OB-Anschlusseinheiten für tragbare OB-Fernsprecher der Rettungsdienste ausgestattet.

Nach der EBA-Richtlinie [R2] sind die Fahrtunnel und analog auch der Erkundungs- und Rettungsstollen ferner mit Notruffernsprechern wie folgt auszurüsten:

- (1) Notruffernsprecher sind entsprechend DIN EN ISO 7010 [R8] 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.

- (5) Die Notruffernsprecher müssen Anschlussmöglichkeiten für Feldfernsprecher erhalten, um die Forderung nach drahtgebundenen Kommunikationseinrichtungen gemäß EBA-Ril, Abschnitt 2.13 [R2] zu erfüllen.

Die OB-Anschlusseinheiten (zur Erfüllung der Forderung nach drahtgebundenen Kommunikationseinrichtungen in der EBA-Ril [R2]) sind nach Aussage der Branddirektion München nicht notwendig, da sie in München nicht benutzt werden.

21 Einrichtungen des BOS-Funks

Nach EBA-Ril, Abschnitt 2.12 [R2] müssen die bei den Rettungsdiensten gebräuchlichen Funksysteme innerhalb eines Tunnels uneingeschränkt verfügbar sein. Dies gilt auch für notwendige Funkstrecken zwischen der Einsatzstelle und der Einsatzleitung.

Eine Abstimmung zum BOS-Funk mit dem Sachgebiet IT34 der Branddirektion München hat stattgefunden. Für die Tunnelanlagen der 2. SBSS sollen daher digitale BOS-Funk-einrichtung vorgesehen werden [U3] bis [U6]. Der BOS-Funk versorgt die Fahrtunnel, den Erkundungs- und Rettungsstollen und die Notausgänge (uPva, Rettungsschächte, Rettungsstollen, Schleusen und Verbindungsbauwerke zwischen den Fahrtunneln) mit dem Funksignal. Die gemäß [R2] zu errichtende BOS-Funkanlage wird redundant gegenüber dem Ausfall einer Funkstation ausgelegt.

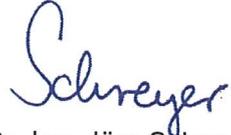
Der BOS-Funk wird nach dem Lastenheft „BOS-Tunnelfunk“ [DB7] eingerichtet und weist daher einen Funktionserhalt über 90 Minuten auf.

Beim BOS-Funk soll an den Schnittstellen zum Freifeld die Übergabe (Hand-over) im Gebäude erfolgen.

Köln, den 25. Juni 2021

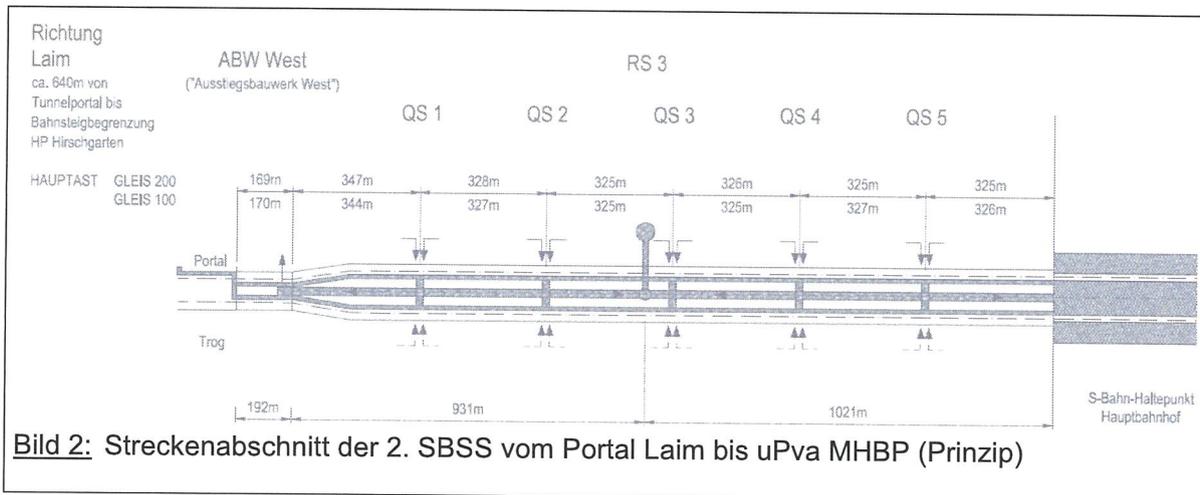
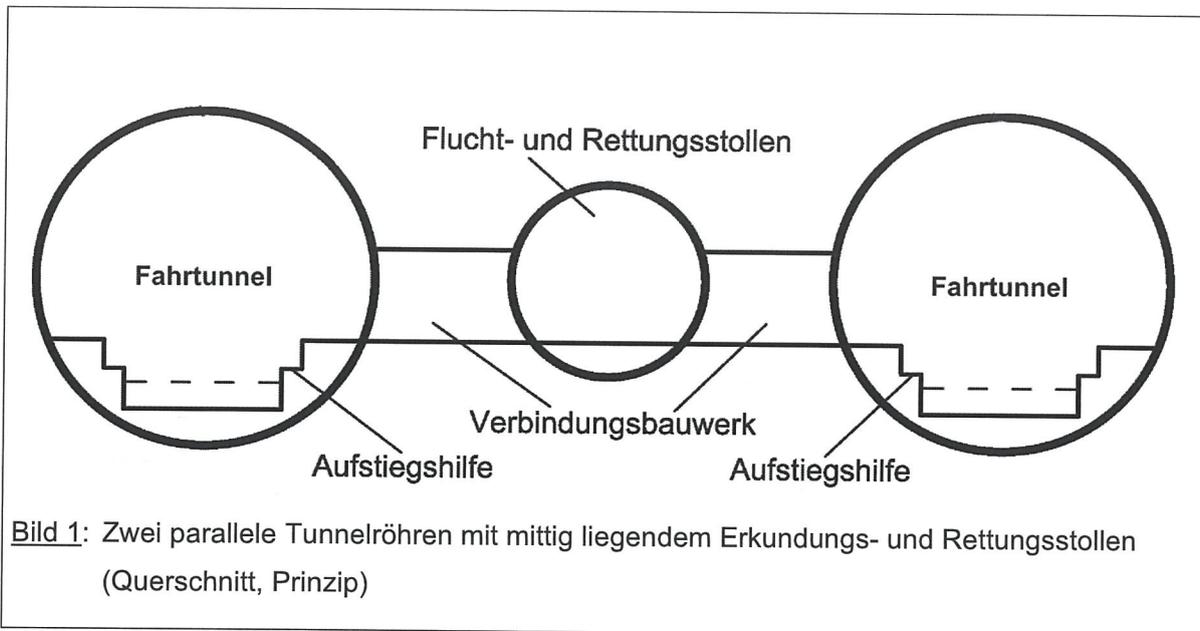

Dipl.-Ing. Daniel Hahne
zertifizierter Sachverständiger für den vorbeugenden baulichen Brandschutz

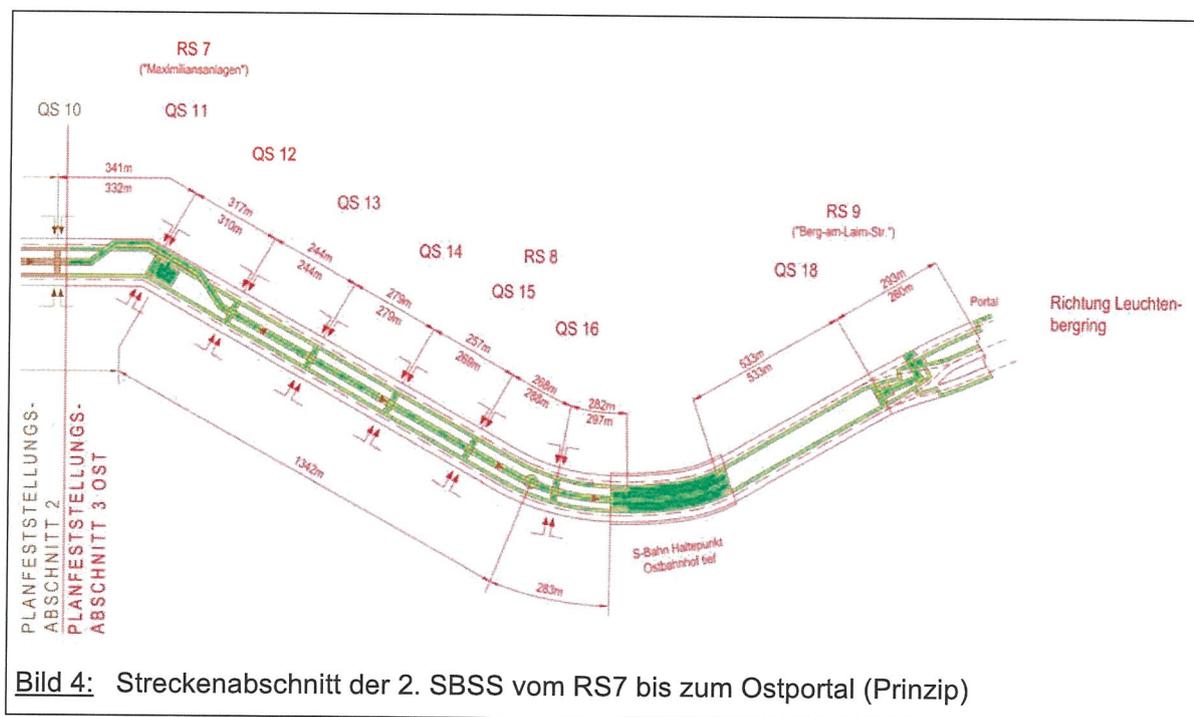
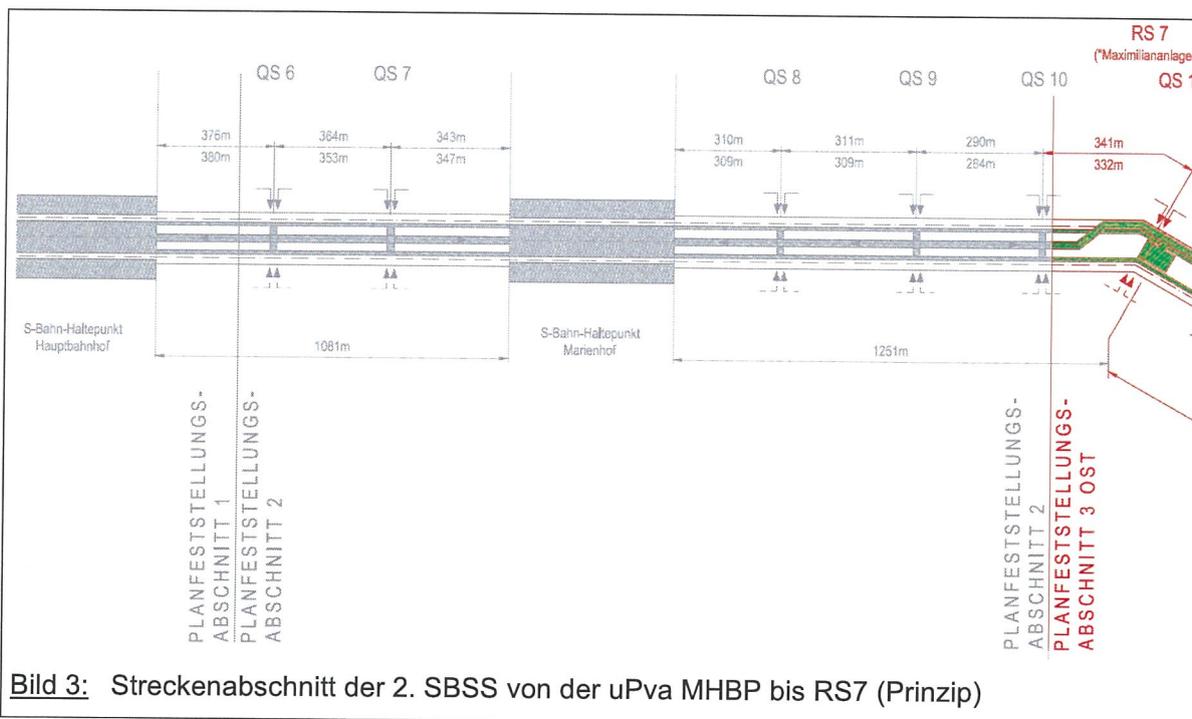
Reg.-Nr.: 141/QL
Zertifizierung Bau
Zertifizierter Sachverständiger und Fachplaner für den vorbeugenden baulichen Brandschutz


Dr.-Ing. Jörg Schreyer

Bauvorlagenberechtigter
der DB AG

22 Bildanhang





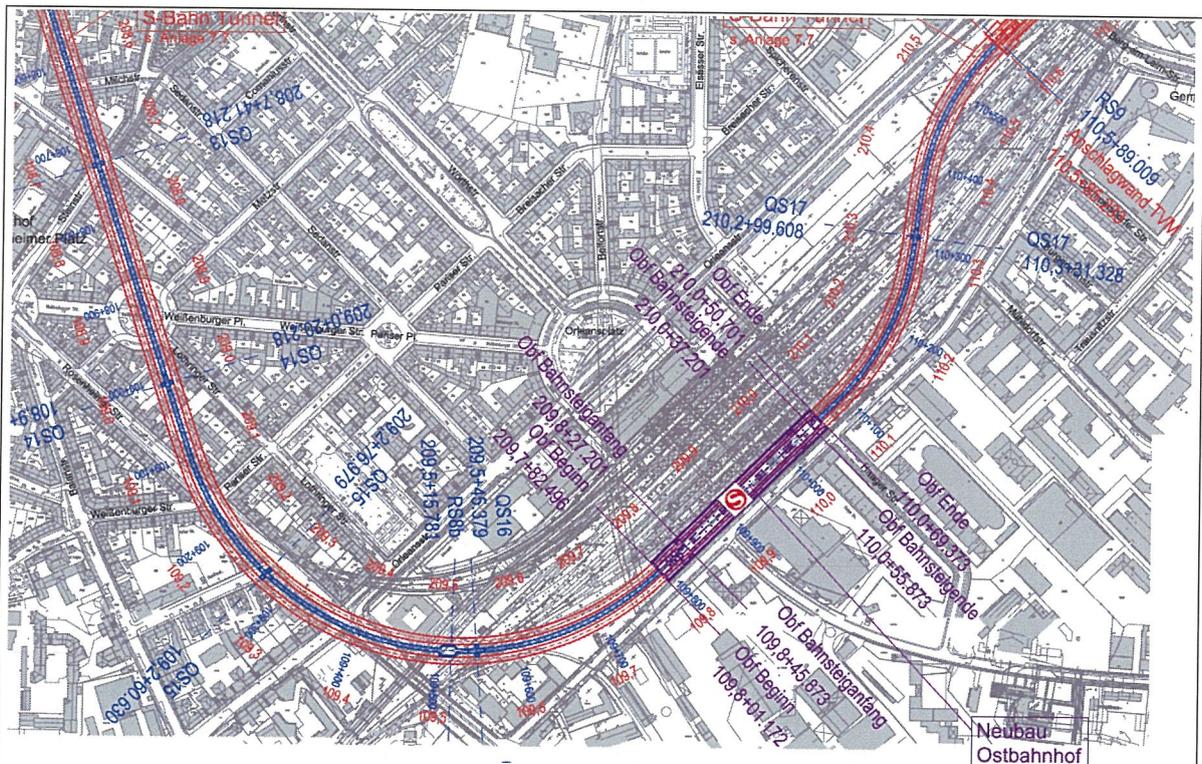


Bild 5: Lage der uPva MOPT südlich der bestehenden oPva Ostbahnhof (Grundriss, Prinzip)

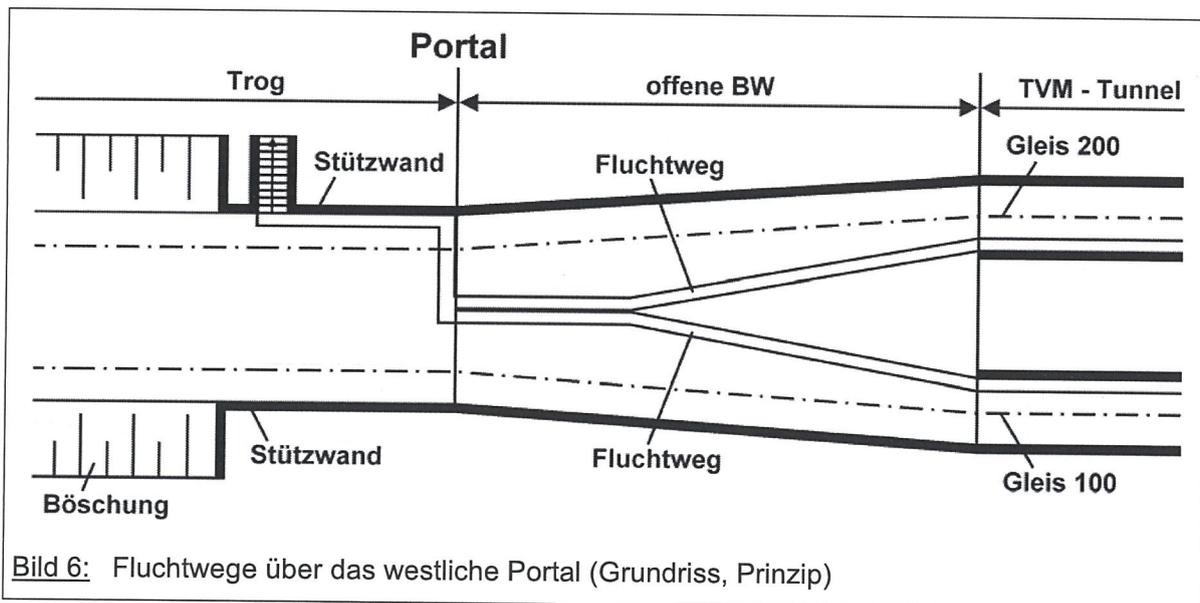


Bild 6: Fluchtwege über das westliche Portal (Grundriss, Prinzip)

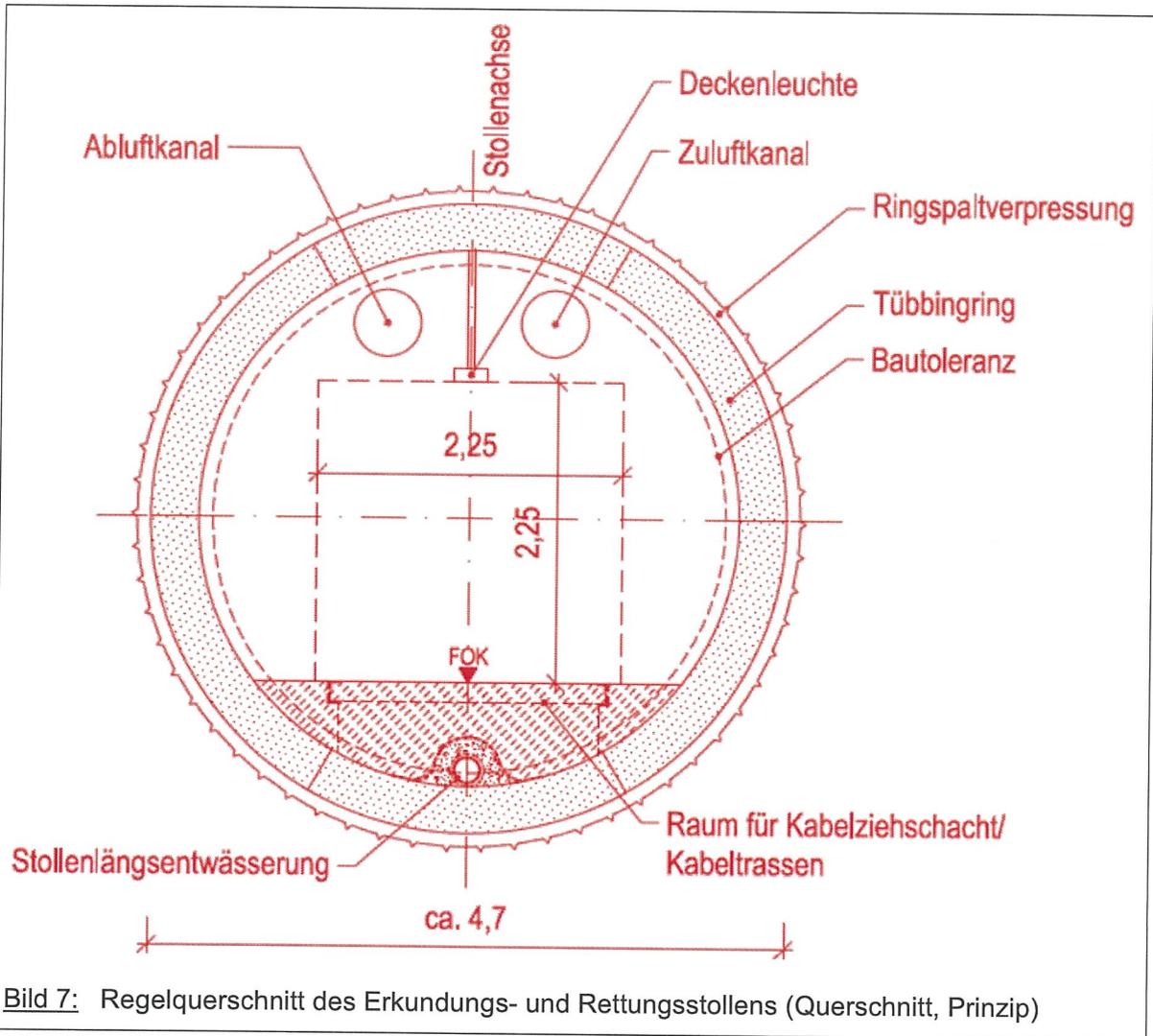


Bild 7: Regelquerschnitt des Erkundungs- und Rettungsstollens (Querschnitt, Prinzip)

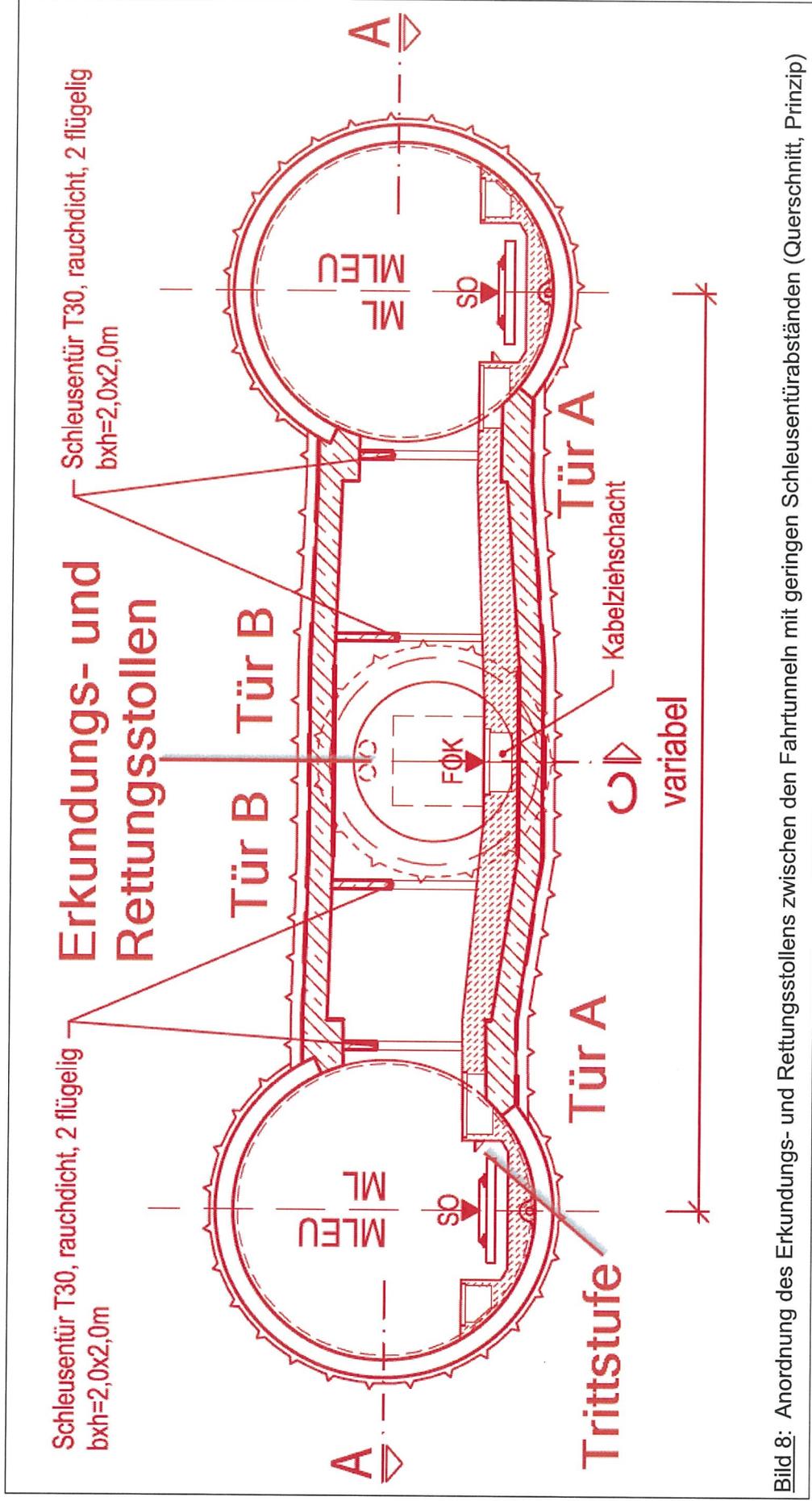


Bild 8: Anordnung des Erkundungs- und Rettungsstollens zwischen den Fahrtunneln mit geringen Schleusentürabständen (Querschnitt, Prinzip)

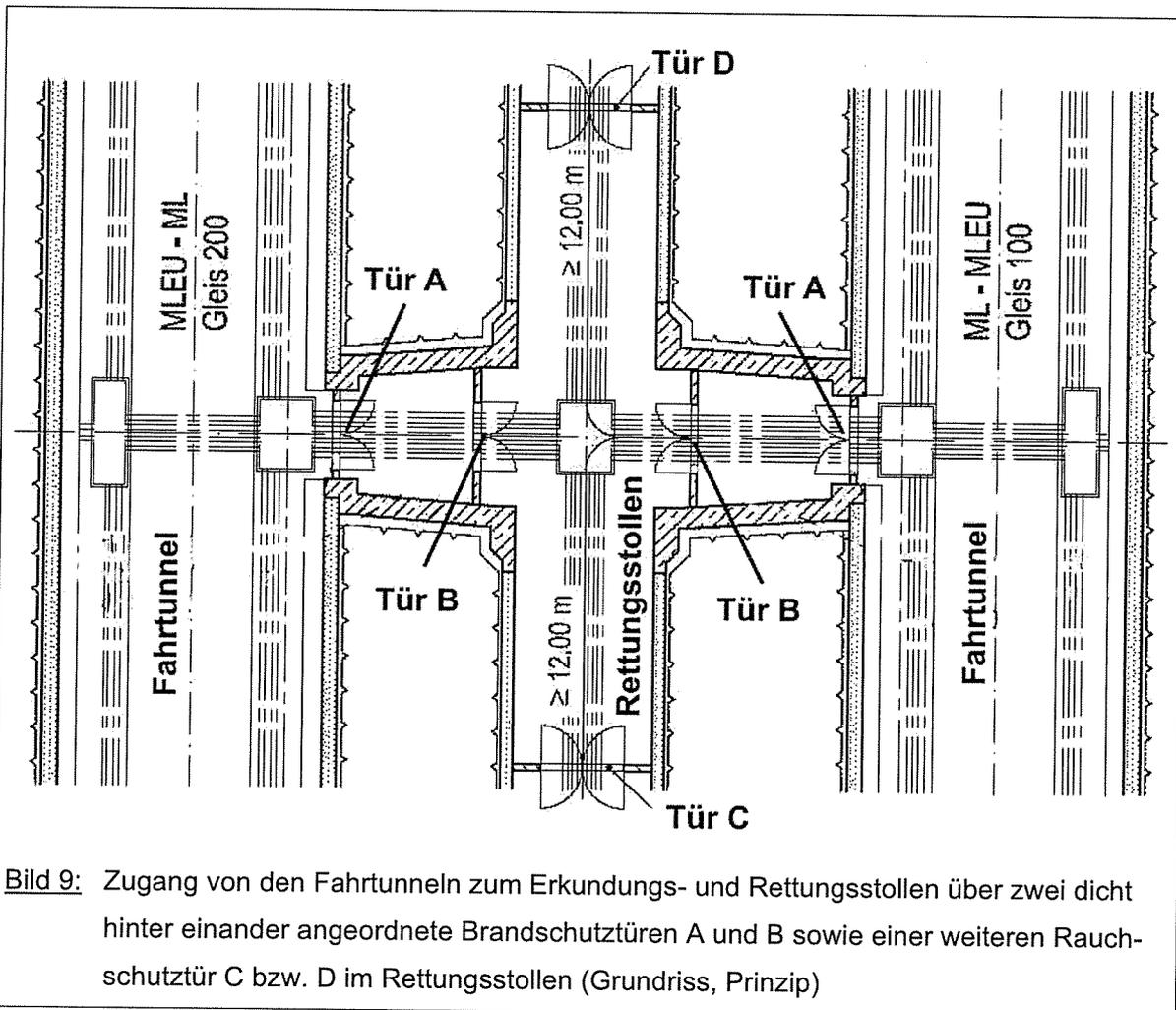


Bild 9: Zugang von den Fahrtunneln zum Erkundungs- und Rettungsstollen über zwei dicht hinter einander angeordnete Brandschutztüren A und B sowie einer weiteren Rauchschutztür C bzw. D im Rettungsstollen (Grundriss, Prinzip)

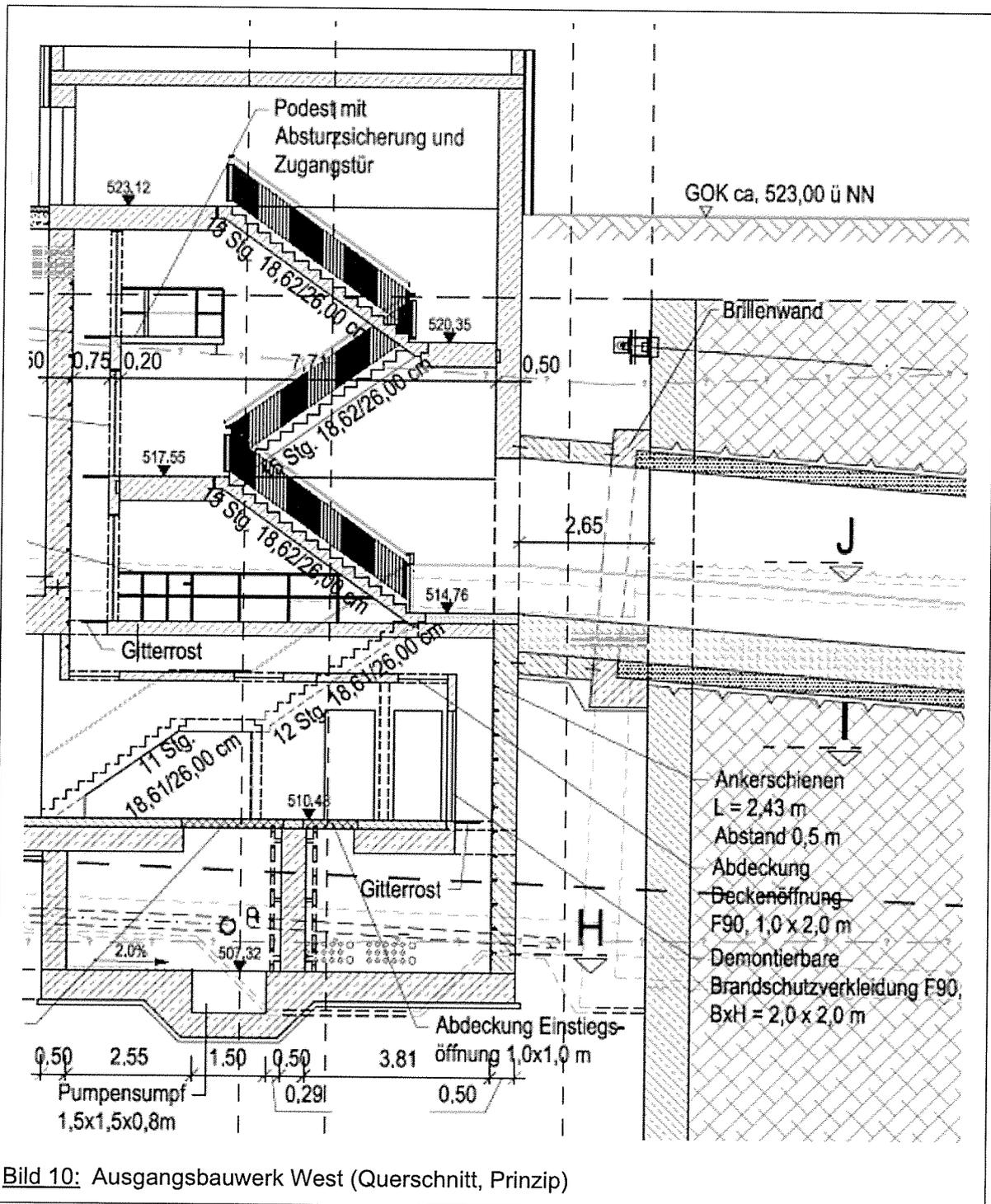


Bild 10: Ausgangsbauwerk West (Querschnitt, Prinzip)

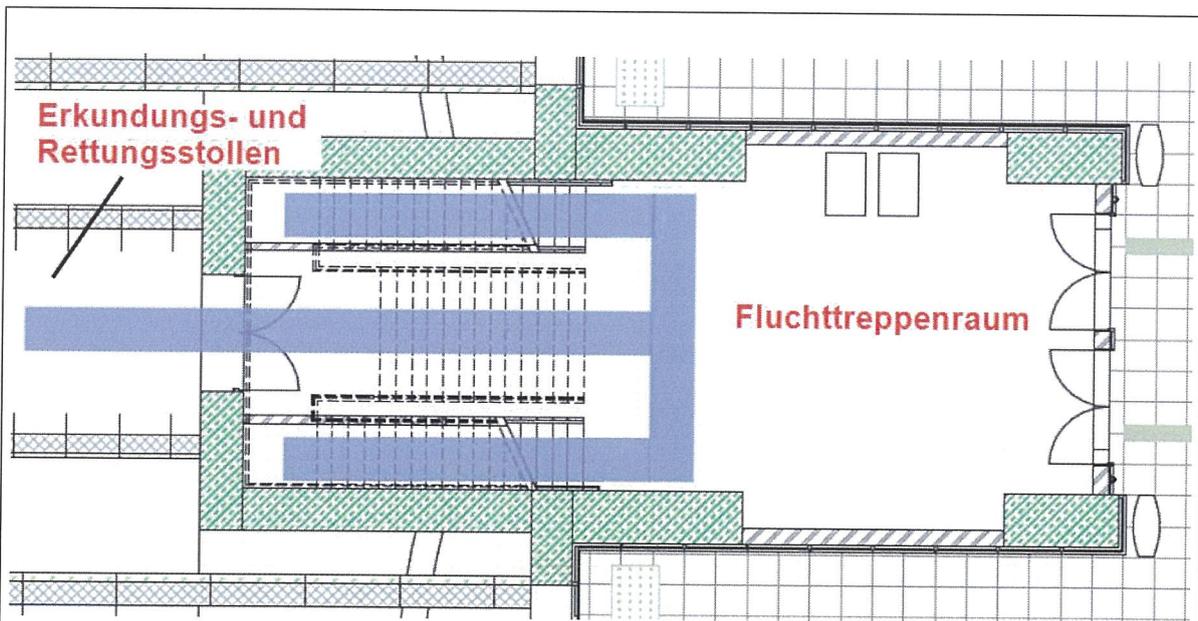


Bild 14: Anschluss des Erkundungs- und Rettungsstollens an den Fluchttreppenraum Mitte am westlichen Bahnsteigende der uPva MHPB (Grundriss, Prinzip)

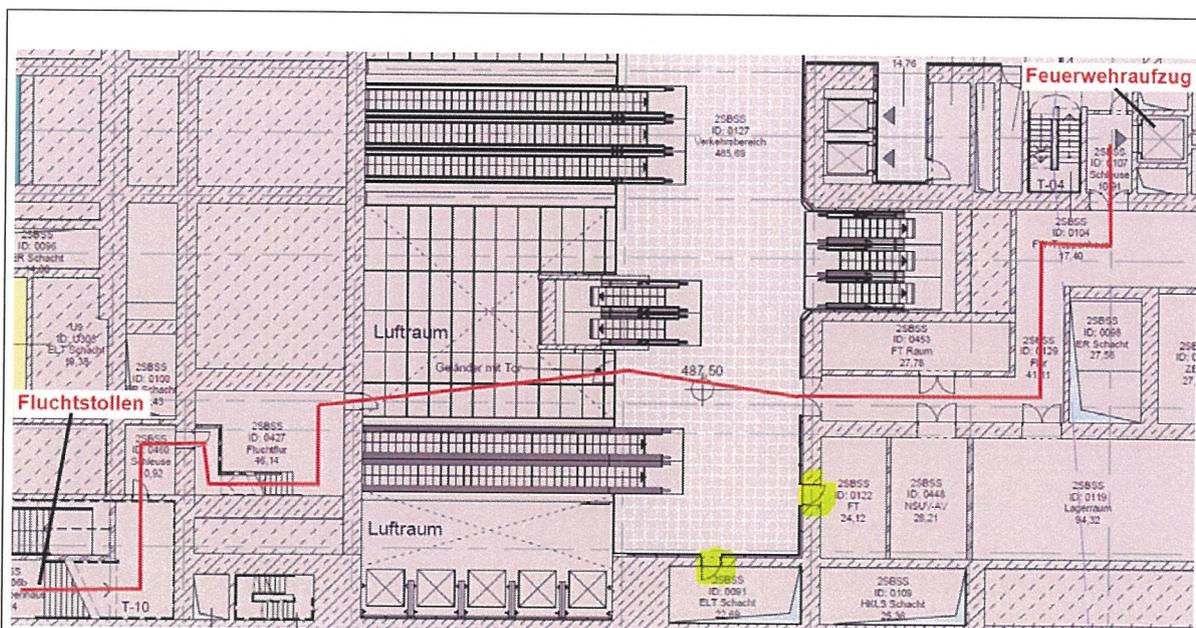


Bild 15: Laufweg in uPva MHPB vom westlichen Fluchtstollen zum Feuerwehraufzug (Grundriss, Prinzip)

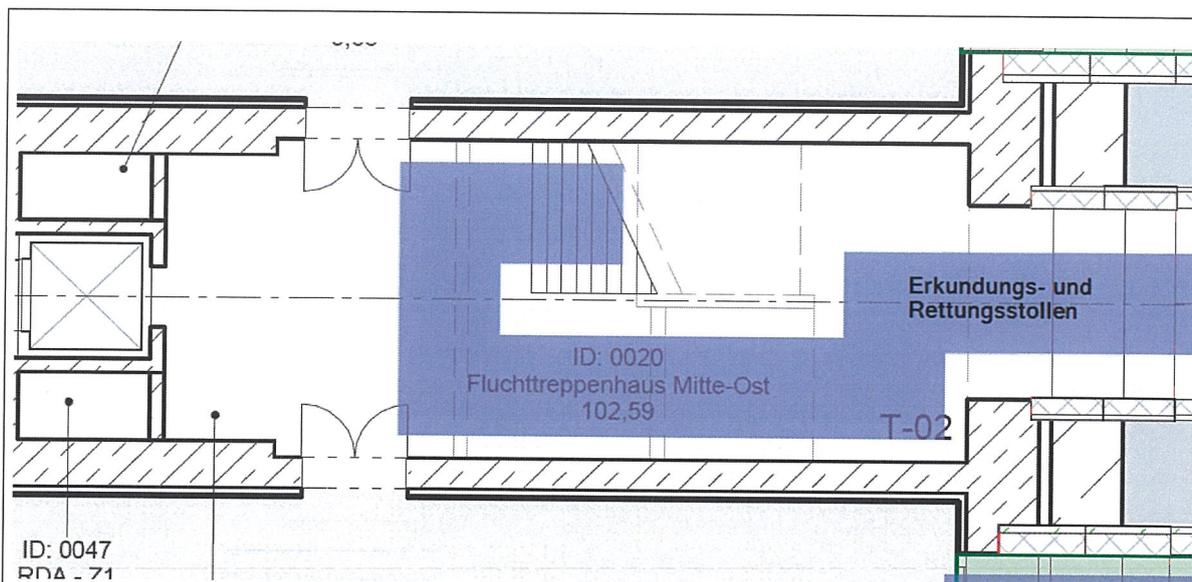


Bild 16: Anschluss des Erkundungs- und Rettungsstollens an den Fluchttreppenraum Mitte am östlichen Bahnsteigende der uPva MHBP (Grundriss, Prinzip)

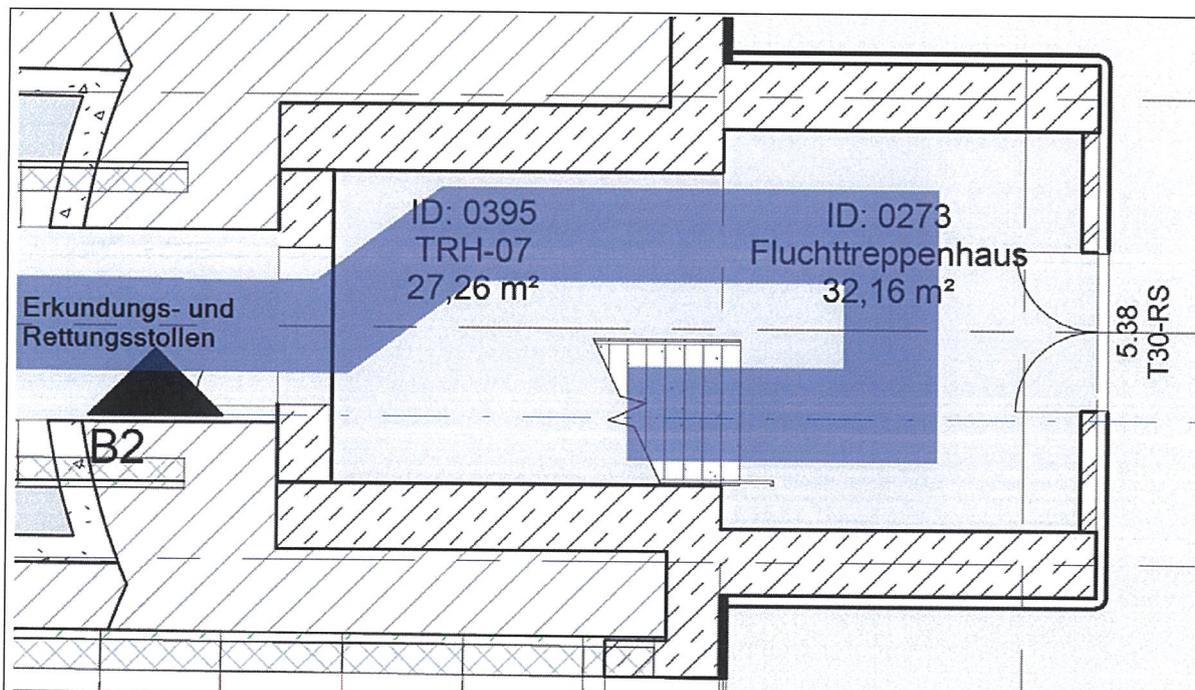


Bild 17: Anschluss des Erkundungs- und Rettungsstollens an den Fluchttreppenraum Mitte am westlichen Bahnsteigende der uPva MMHO (Grundriss, Prinzip)

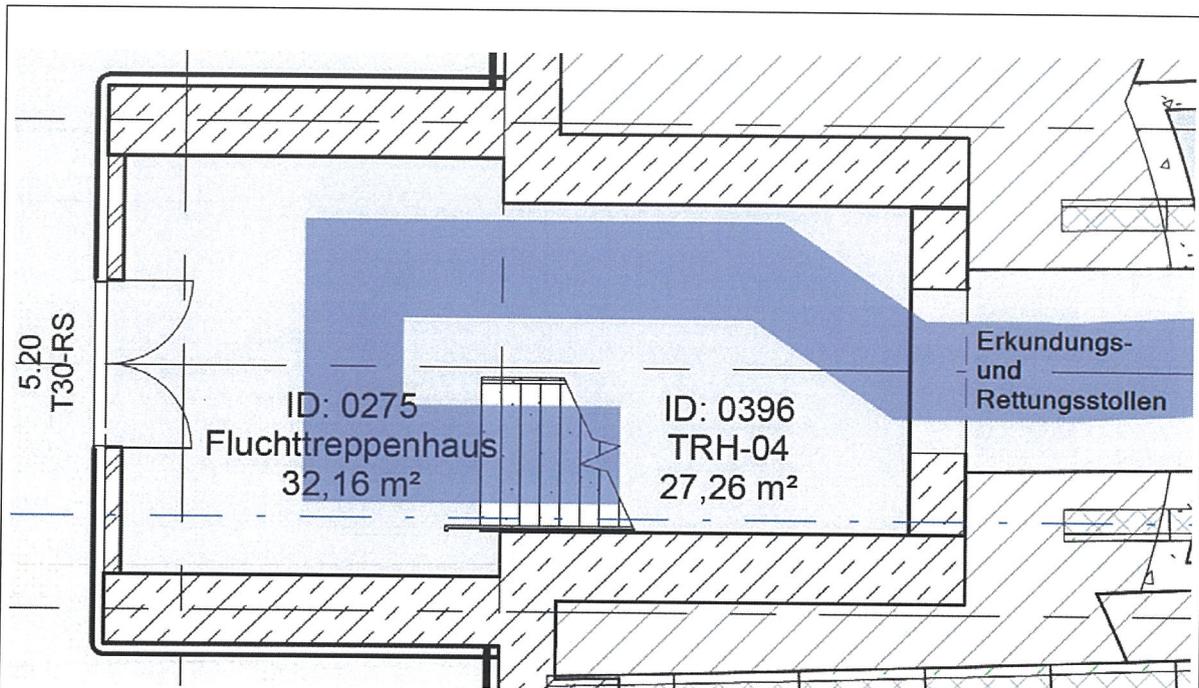


Bild 18: Anschluss des Erkundungs- und Rettungsstollens an den Fluchttreppenraum Mitte am östlichen Bahnsteigende der uPva MMHO (Grundriss, Prinzip)

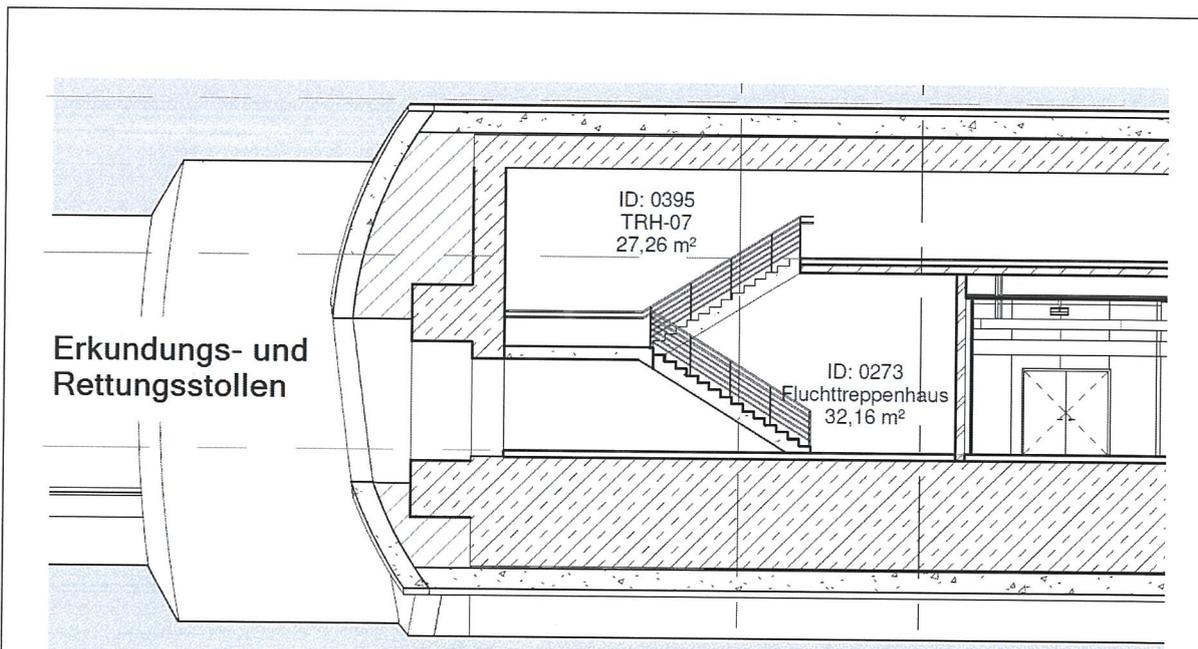
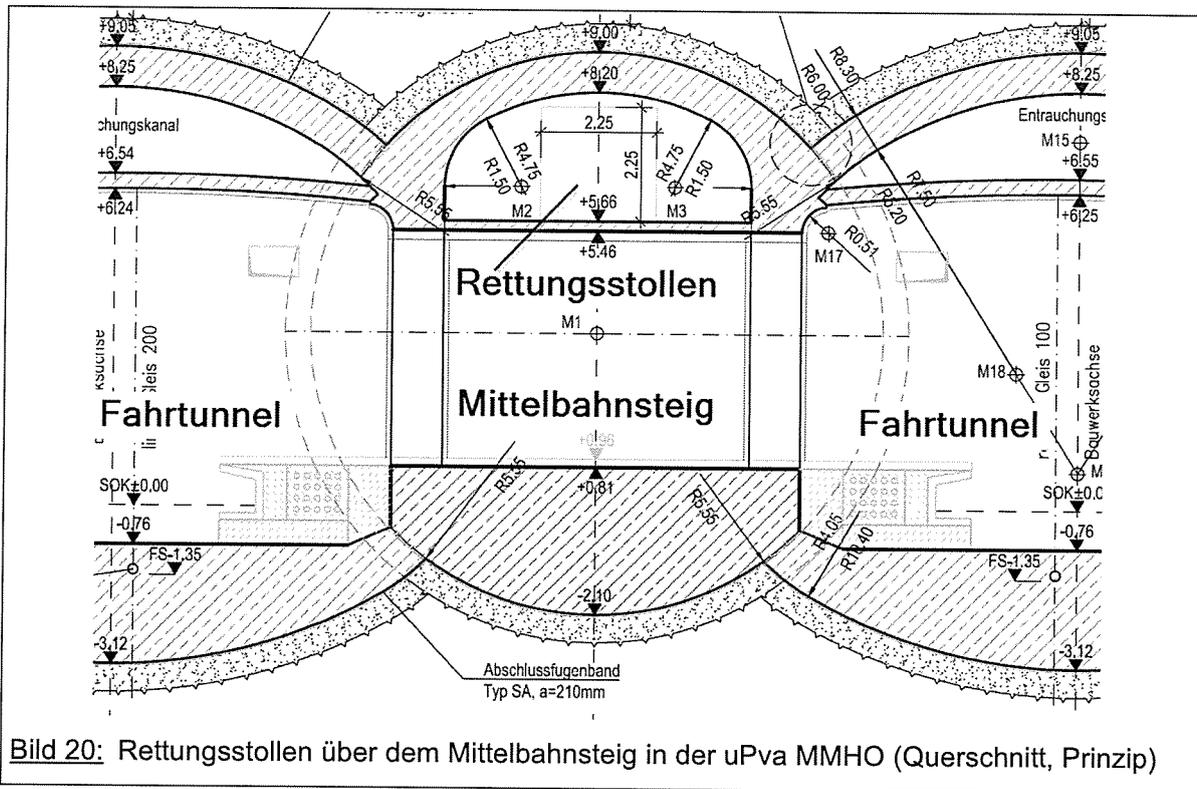


Bild 19: Anbindung des Erkundungs- und Rettungsstollens an den Bahnsteig West in der uPva MMHO (Schnitt, Prinzip)



2. S-Bahn-Stammstrecke München

7. Planänderung zum Planfeststellungsbeschluss PFA 2
Sicherheitskonzept Streckentunnel

Seite 66 von 76
Anlage 17.3.D

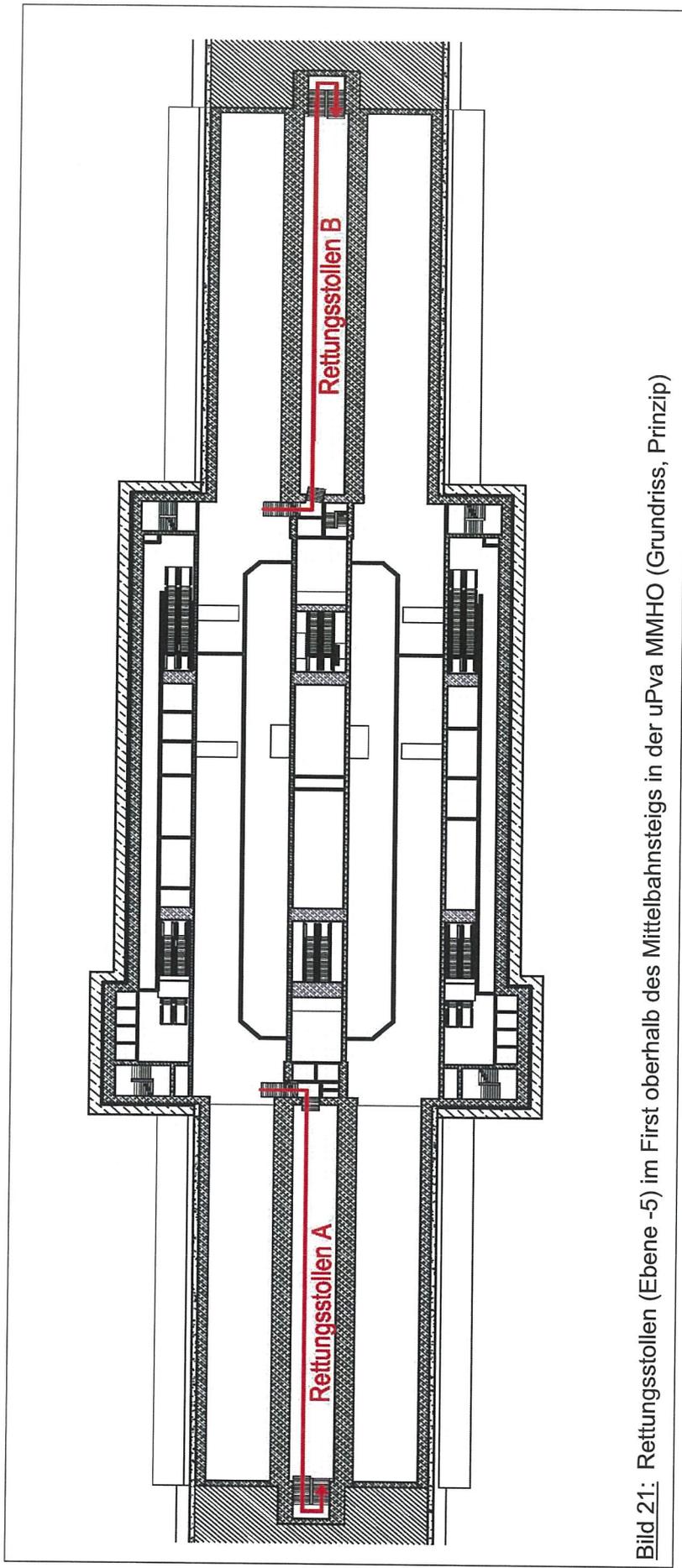


Bild 21: Rettungsstollen (Ebene -5) im First oberhalb des Mittelbahnsteigs in der uPva MMHO (Grundriss, Prinzip)

2. S-Bahn-Stammstrecke München

7. Planänderung zum Planfeststellungsbeschluss PFA 2

Sicherheitskonzept Streckentunnel

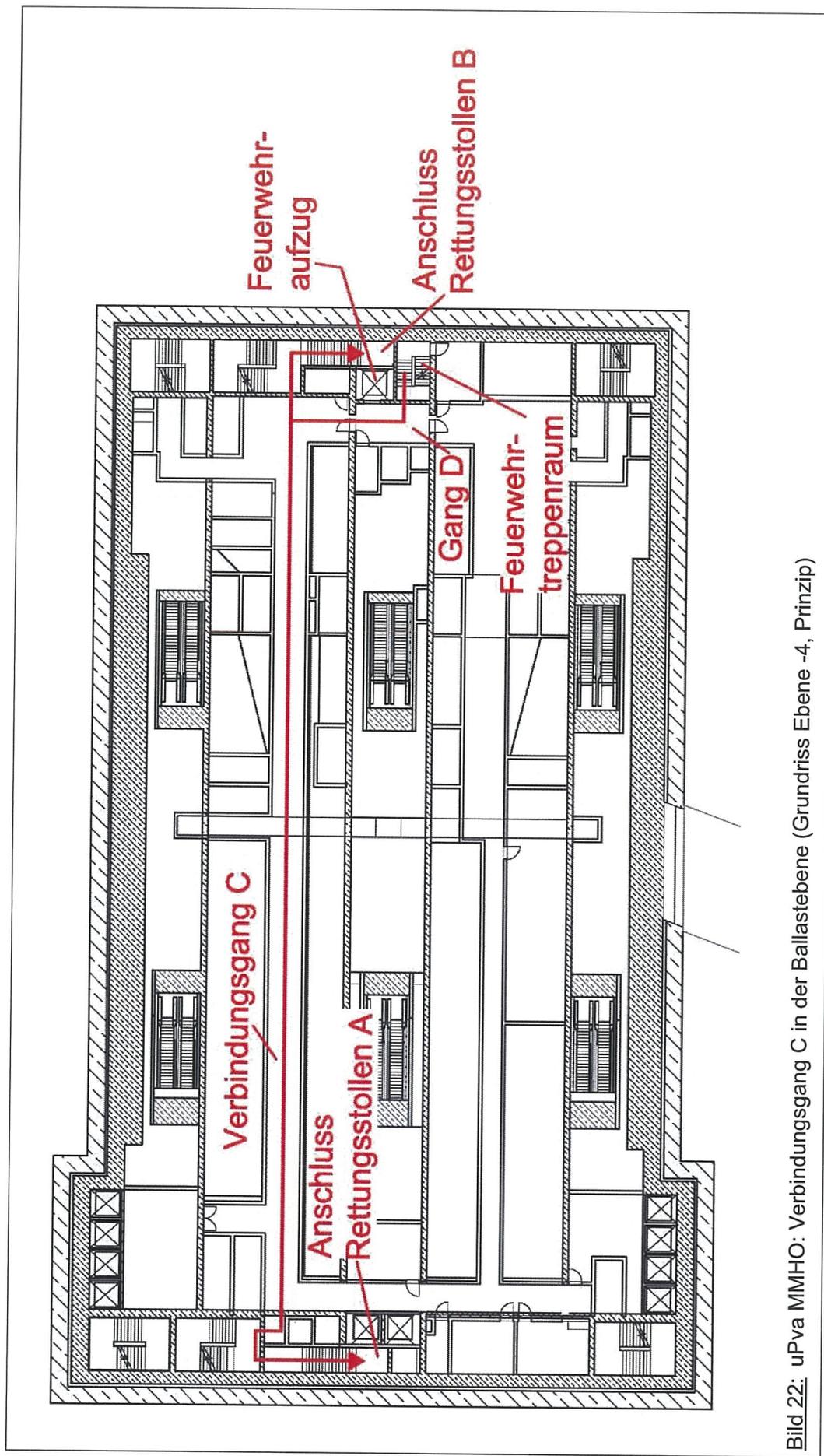
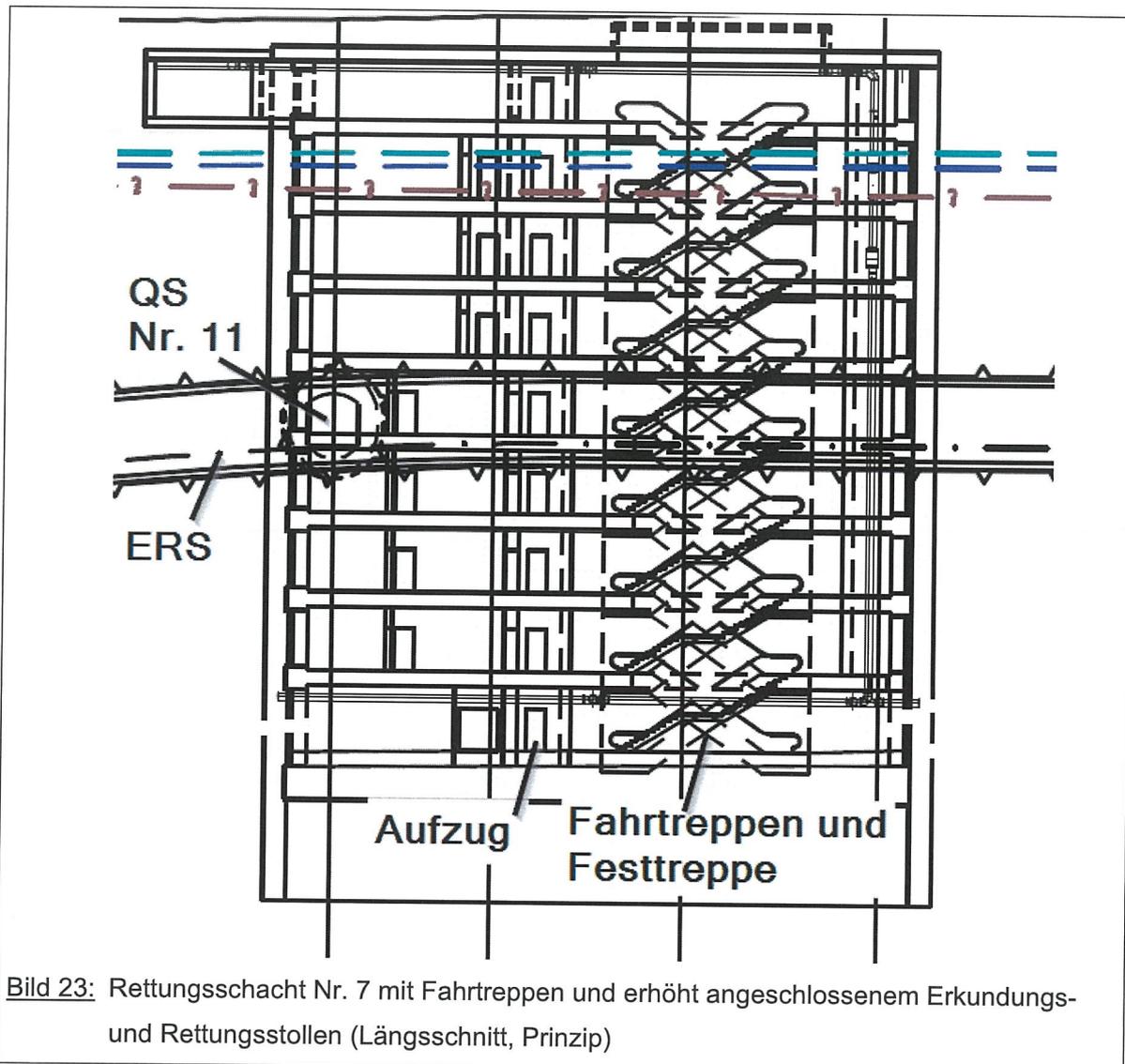


Bild 22: uPva MMHO: Verbindungsgang C in der Ballastebene (Grundriss Ebene -4, Prinzip)



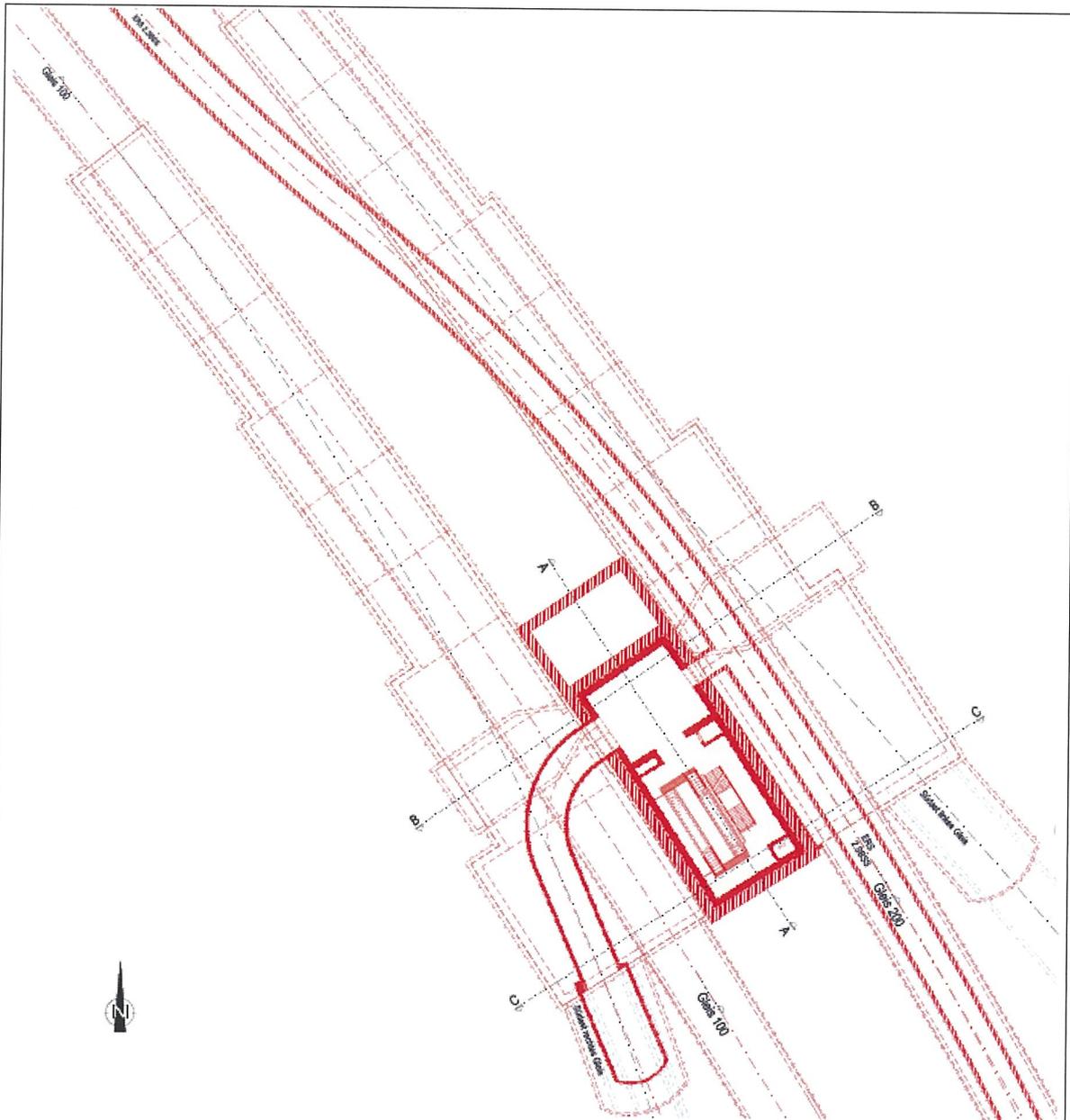


Bild 24: Rettungsschacht Nr. 7 mit Fahrtreppen und Festtreppe (Grundriss Ebene -5 mit Anschlüssen der Erkundungs- und Rettungsstollen der 2. SBSS und des Südabzweigs, Prinzip)

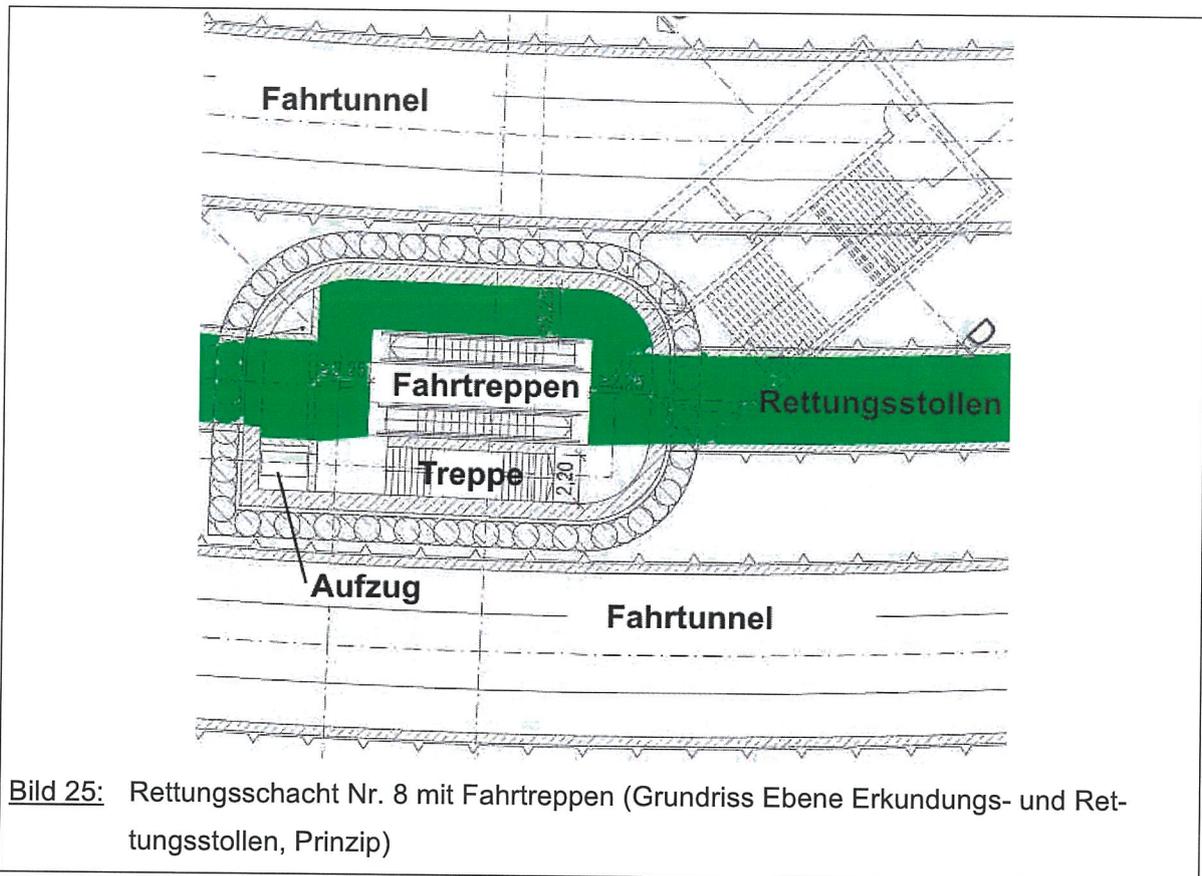


Bild 25: Rettungsschacht Nr. 8 mit Fahrtreppen (Grundriss Ebene Erkundungs- und Rettungsschacht, Prinzip)

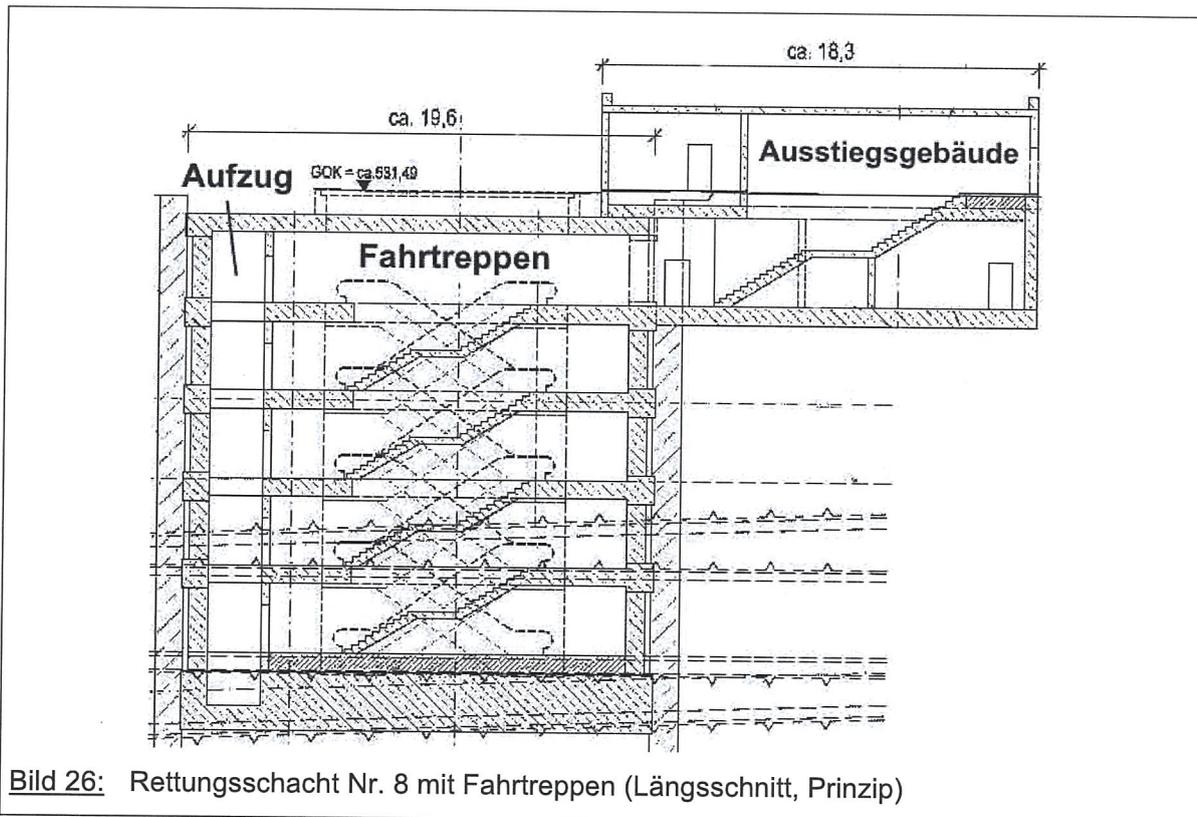


Bild 26: Rettungsschacht Nr. 8 mit Fahrtreppen (Längsschnitt, Prinzip)

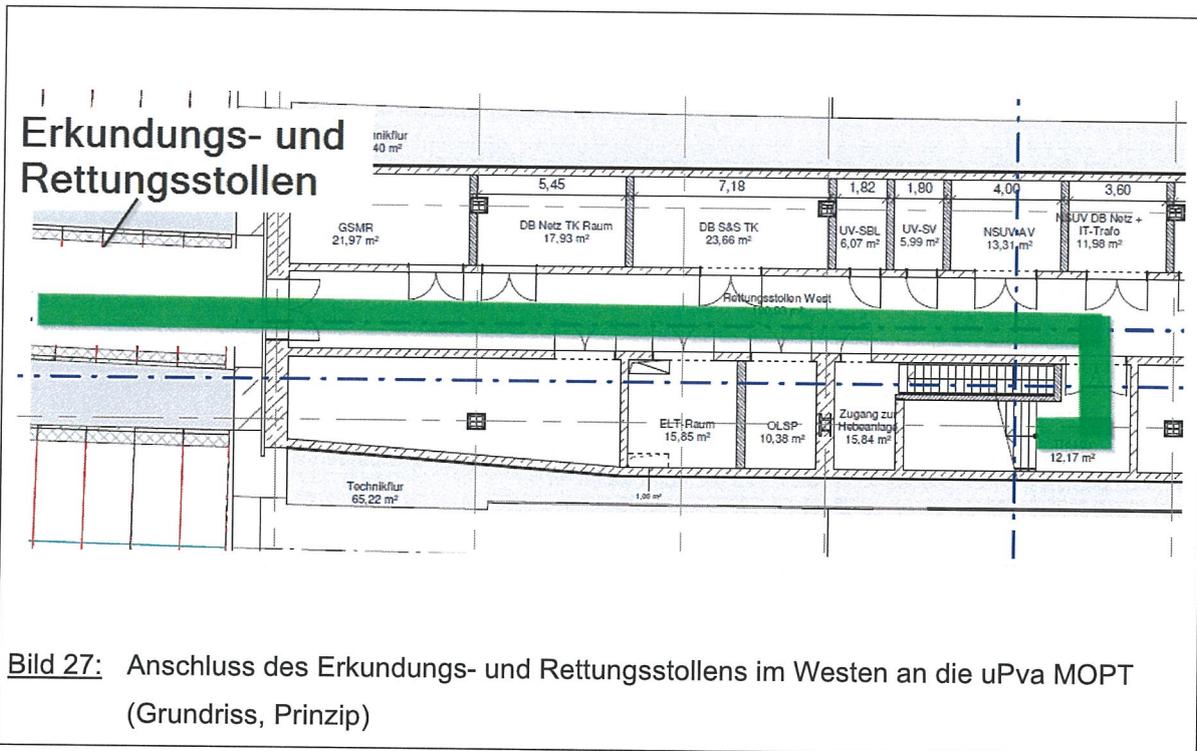


Bild 27: Anschluss des Erkundungs- und Rettungsstollens im Westen an die uPva MOPT
(Grundriss, Prinzip)

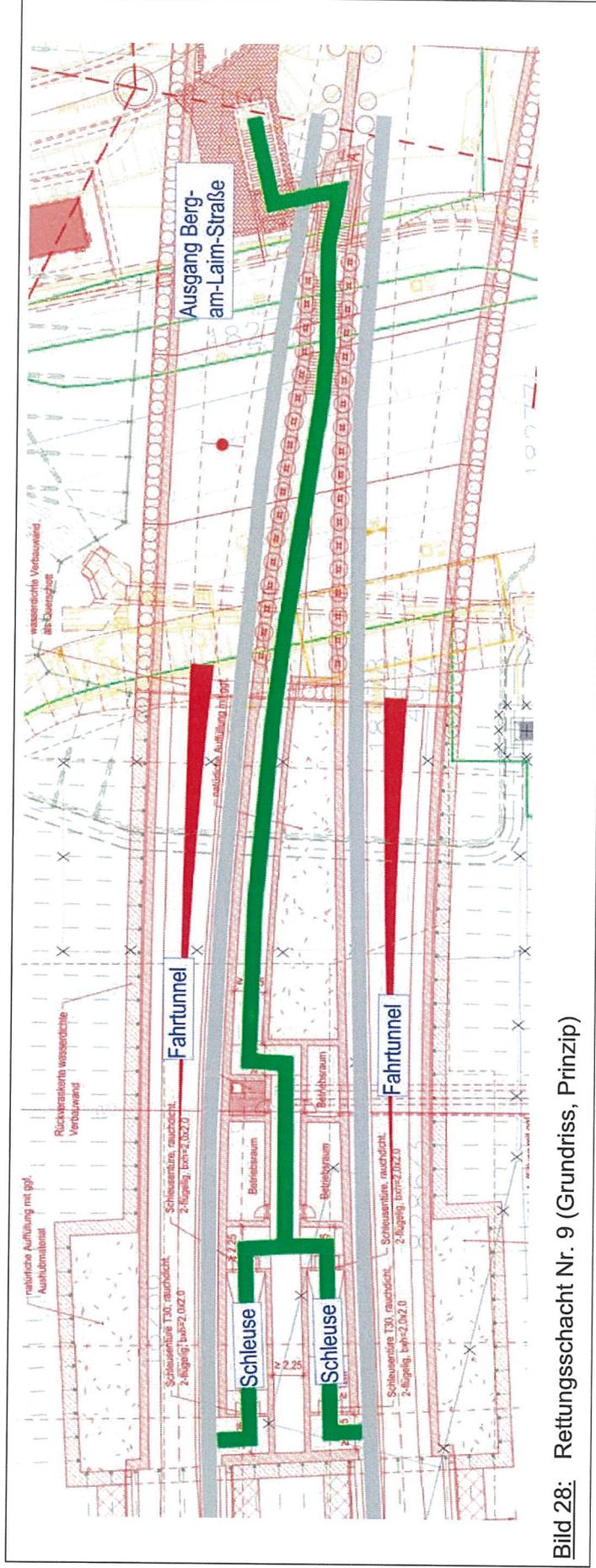


Bild 28: Rettungsschacht Nr. 9 (Grundriss, Prinzip)

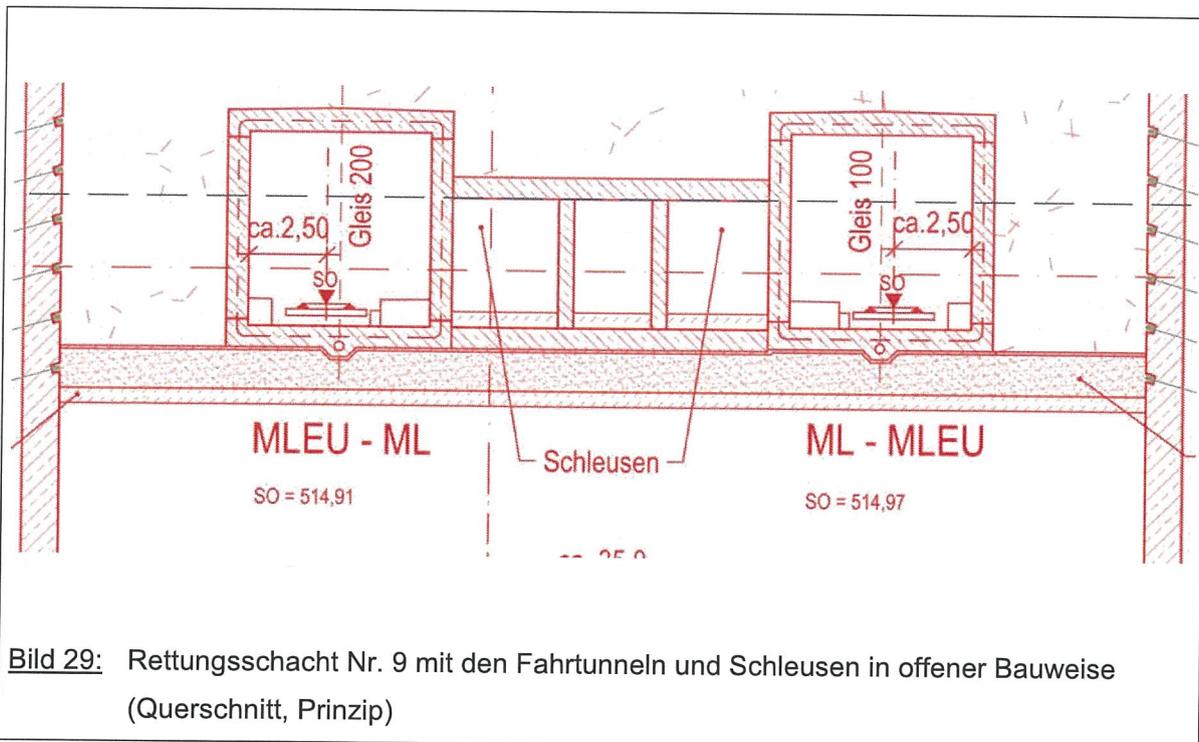


Bild 29: Rettungsschacht Nr. 9 mit den Fahrtunneln und Schleusen in offener Bauweise (Querschnitt, Prinzip)

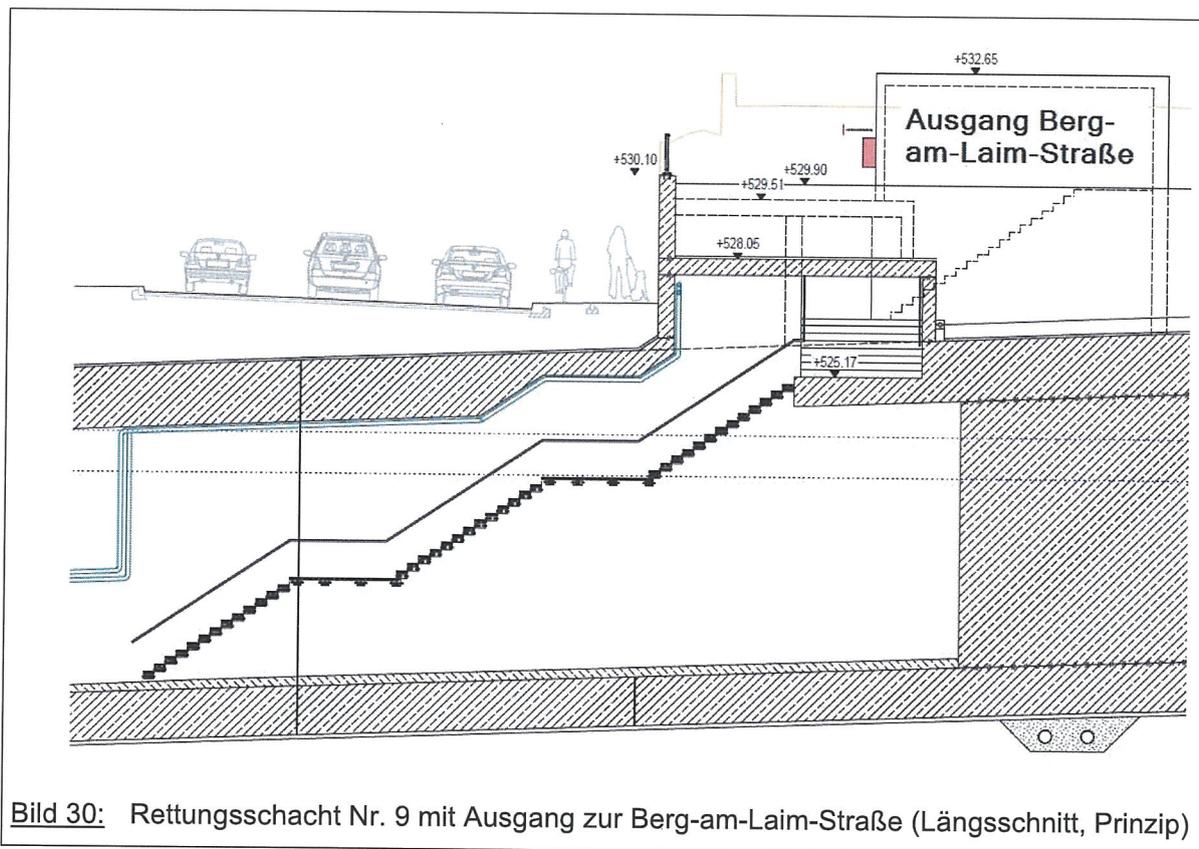


Bild 30: Rettungsschacht Nr. 9 mit Ausgang zur Berg-am-Laim-Straße (Längsschnitt, Prinzip)

2. S-Bahn-Stammstrecke München

7. Planänderung zum Planfeststellungsbeschluss PFA 2
Sicherheitskonzept Streckentunnel

Seite 75 von 76
Anlage 17.3.D

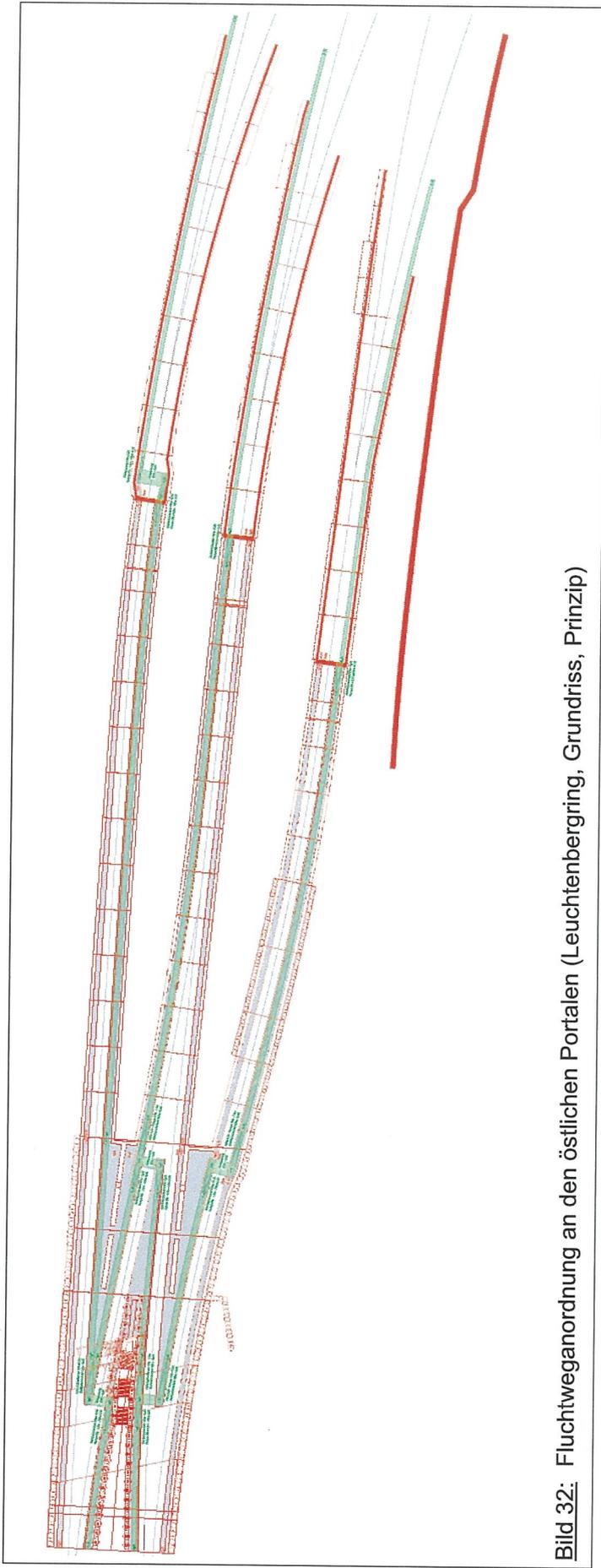


Bild 32: Fluchtwegordnung an den östlichen Portalen (Leuchtenbergiring, Grundriss, Prinzip)

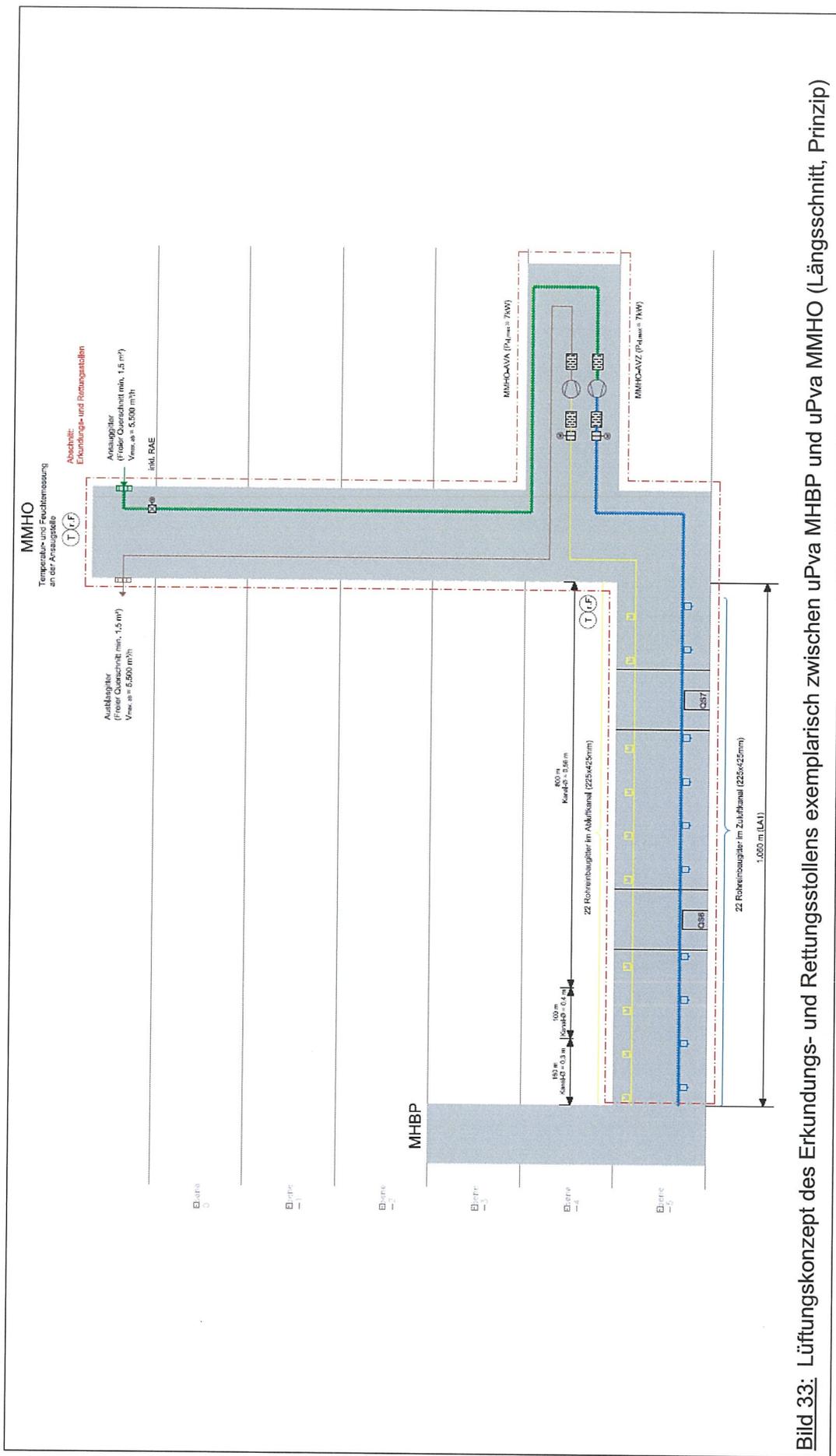


Bild 33: Lüftungskonzept des Erkundungs- und Rettungsstollens exemplarisch zwischen uPva MHBP und uPva MMHO (Längsschnitt, Prinzip)