

2. S-Bahn-Stammstrecke München

Unterlage zur 7. Planänderung

7. Planänderung zum

Planfeststellungsbeschluss PFA 2

(Neubau Erkundungs- und Rettungsstollen)

Ganzheitliches Brandschutzkonzept

für die uPva **MMHO**

Planfeststellungsabschnitt 2

Vorhabenträger:



DB Netz AG
Regionalbereich Süd
Richelstraße 1, 80634 München



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

München, den 18.02.2022
Erstellt im Auftrag der DB AG

Die Vorhabenträger vertreten durch:



DB Energie GmbH
Energieversorgung Süd
Richelstraße 3, 80634 München



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

STUVAtec
Studiengesellschaft für
Tunnel und Verkehrs-
anlagen mbH

Mathias-Brüggen-Str. 41
50827 Köln

Ganzheitliches Brandschutzkonzept

für die uPva München **MMHO**

2. S-Bahn-Stammstrecke München

Auftraggeber: DB Netz AG
Arnulfstraße 27
D-80686 München

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

Änderungsdokumentation

Nr.	Ausgabe	Datum	Änderung	Betreff Kapitel	Bearbeiter/ Auftragnehmer
1	00	30.05.2005	Erstausgabe	Gesamtes Dokument	STUVAtec GmbH
2	01	26.11.2008	Überarbeitung	Gesamtes Dokument	STUVAtec GmbH
3	02	26.05.2010	<ul style="list-style-type: none"> - Abkürzungsverzeichnis - Vorschriften - DB-Richtlinien - neuer Bemessungsbrand - Trennung Sperrengeschoß zur U-Bahn - Notruf-Service-säule - Löschwasser-nachweis DVGW-W405 - Maßnahmen-liste 	1.1; 3.1; 3.2; 5.4; 7.6.1; 8.2.3; 8.2.4; 12.1; 12.5; 13.2.3; 15; 15.2	STUVAtec GmbH
4	03	02.11.2010	<ul style="list-style-type: none"> - Abkürzungsverzeichnis - Vorschriften - Verglasungen - Alarmierungs-anlagen - Abweichungen 	1.1; 3.1; 7.6.5; 12.3; 15.1	STUVAtec GmbH
5	04	11.05.2011	<ul style="list-style-type: none"> - Abkürzungsverzeichnis - Vorschriften - Brandschutz-tore - Verglasung Aufzugs-schächte und AB-Kanzel - Kennzeich-nung Ret-tungswege - Entfall Rauch-gaskühlung 	1.1; 3.2; 7.6.1; 7.6.5; 8.4; 12.5	STUVAtec GmbH

6	05	12.01.2012	<ul style="list-style-type: none"> - verwendete Unterlagen - Raumliste - Anordnung Türen im Verbindungsgang zu U-Bahn - Überwachung der mobilen Vermarktungseinrichtungen - Abstimmungsbedarf zwischen DB und SWM - neues Unterschriftenblatt 	3.4; 4.4.2; 7.6.1; 12.2; 14.1; 15.3	STUVAtec GmbH
7	06	12.12.2016	- Berücksichtigung der Auflagen und Zusagen aus den Erörterungsverfahren sowie der fortgeschrittenen Planung	gesamtes Dokument	STUVAtec GmbH
8	07	30.10.2017	- Berücksichtigung der umfangreichen Umplanung/ Optimierung mit vergrößerter Baugrube	gesamtes Dokument	STUVAtec GmbH
9	08	07.02.2018	- Berücksichtigung der Abstimmung mit der Branddirektion München	gesamtes Dokument	STUVAtec GmbH
10	09	06.03.2018	- Berücksichtigung der neuen Planstände und Simulationsergebnisse	Gesamtes Dokument	STUVAtec GmbH

11	10	20.07.2018	<ul style="list-style-type: none"> - Entfall der Überdruckbelüftung der Fluchttreppenträume - sinngemäße Berücksichtigung der Anmerkungen des EBA-Prüfers vom 26.03.2018 zum BSK München Hbf - Festlegungen Überdruckbelüftung Feuerwehraufzug - Abstimmung mit Branddirektion zu Löschwasserversorgung, Entrauchung und Rauchabschnittsbildung bei Betriebs- und Technikräumen 	7.4.2; 9.2; 10.1; 11; 12.5; 13.2.1	STUVAtec GmbH
12	11	26.03.2019	<ul style="list-style-type: none"> - Berücksichtigung der Abstimmung der DB mit dem EBA, Hr. Nawrath am 07.12.2018 - aktualisierte Planung - neue BSK Gliederungsvorgaben DB Station & Service - Entfall AB-Kanzel 	4.1.1; 4.4.3.2; 7.2; 7.3.2; 8.2.1; 8.2.2; 8.2.3; 8.3; 8.4; 8.5; 9.1; 9.2; 10.2; 12.2; 12.4; 12.5; 13.1.1	STUVAtec GmbH
13	12	30.10.2019	<ul style="list-style-type: none"> - Berücksichtigung neue Planung - Ergebnisse Brandsimulation und Räumungsberechnung 	3.1; 3.2; 3.4; 8.2.2, 8.2.3; 8.3; Anhänge 1, 2 und 3	STUVAtec GmbH

14	13	10.12.2019	- Anschluss Erkundungs- und Rettungstollen	3.4; 4.1.1; Anhänge 1, 2 und 3	STUVAtec GmbH
15	14	13.04.2021	- Berücksichtigung der neuen Gliederung DB Station&Service - Planungsfortschritt - Berücksichtigung von EU-Brandschutzklassifizierungen	gesamtes Dokument; Anhänge 1, 2 und 3	STUVAtec GmbH

1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis	7
1.1	Abkürzungsverzeichnis	12
1.2	Begriffe	13
2	Zweck der Beauftragung / Vorbemerkungen	14
3	Beurteilungsgrundlagen	15
3.1	Angewandte gesetzliche Vorschriften, Richtlinien, Normen	15
3.2	Angewandte DB-Richtlinien	18
3.3	Orts- und Besprechungstermine	19
3.4	Verwendete Unterlagen	19
3.5	Angewandte Berechnungsverfahren und Simulationen	23
4	Sach- / Planstandsfeststellung.....	24
4.1	Grundstück	24
4.1.1	Angrenzende Gebäude / Gebäudeabstände auf dem Grundstück und zu Nachbarn	24
4.1.2	Erschließung / Zugänglichkeit, Feuerwehrzu- und -umfahrt, Flächen für die Feuerwehr.....	25
4.1.3	Rettungswege auf dem Grundstück.....	25
4.2	Objektdaten	25
4.3	Objektbeschreibung	25
4.4	Nutzung	27
4.4.1	Nutzung der Gebäudeteile.....	27
4.4.2	Nutzung der Räume.....	27
4.4.3	Bahnsteige.....	31
4.4.3.1	Bahnsteige außerhalb geschlossener Hallen und Bauwerke.....	31

4.4.3.2	Bahnsteige innerhalb geschlossener Hallen und Bauwerke sowie deren Zu- und Abgänge	32
4.4.4	Kreuzungsbauwerke	34
5	Brandgefahren, Schutzziele und Risikobewertung	34
5.1	Vorgehensweise	34
5.2	Schutzziele	35
5.3	Risikobewertung	35
5.3.1	Allgemein	35
5.3.2	Gemäß EBA-Leitfaden Ziffer 3.2.....	36
5.4	Brandszenarien.....	36
5.5	Abschaltung / Erdung der Fahrstromanlagen	37
6	Einsatzwert der örtlich zuständigen Feuerwehr	38
7	Baulicher Brandschutz.....	39
7.1	Brandabschnitte.....	39
7.2	Rauchabschnitte	39
7.3	Anforderungen an einzelne Bauteile hinsichtlich des Brandschutzes	40
7.3.1	Tragende und aussteifende Wände, Pfeiler und Stützen.....	40
7.3.2	Raumabschließende Bauteile / Trennwände	40
7.3.3	Außenwände / Außenwandkonstruktionen	41
7.3.4	Decken.....	41
7.3.5	Unterdecken in Fluchtwegen	41
7.3.6	Dächer	42
7.3.7	Systemböden.....	42
7.4	Bauprodukte in / an raumabschließenden Bauteilen	42
7.4.1	Feuerschutzabschlüsse	42
7.4.2	Rauchschutzabschlüsse	44

7.4.3	Bauaufsichtlich zugelassene Feststelleinrichtungen.....	44
7.4.4	Lichtkuppeln und Lichtbänder	45
7.4.5	Verglasungen.....	45
7.4.6	Bekleidungen für Wände und Decken	46
7.4.7	Dämmschichten	47
7.4.8	Dehnungsfugen	47
8	Rettungswegkonzept	47
8.1	Rettungswegführung.....	47
8.2	Personenstromanalyse	49
8.2.1	Einholung der Personenzahlen.....	49
8.2.2	Evakuierungsnachweis	49
8.2.3	Ergebnis.....	50
8.3	Nachweis der raucharmen Schicht	50
8.4	Anforderungen an Rettungswege (Flure / Vorräume / Schleusen / Treppenräume / Sicherheitstreppenräume)	51
8.4.1	Erster und zweiter Rettungsweg	51
8.4.2	Treppen	52
8.4.3	Notwendige Treppenräume	52
8.4.4	Notwendige Flure.....	53
8.4.5	Fenster, Türen, sonstige Öffnungen	53
8.4.6	Umwehrungen	53
8.5	Kennzeichnung der Rettungswege / Rettungswegleitsystem	53
9	Fördertechnik.....	55
9.1	Personenaufzüge.....	55
9.2	Feuerwehraufzüge	56
9.3	Lastenaufzüge	58

9.4	Fahrtreppen / Fahrsteige	58
9.5	Förderbänder	58
10	Elektrische Leitungen und Anlagen, sowie Telekommunikations- und Informationstechnische Anlagen	59
10.1	Elektrische Leitungen	59
10.2	Elektrische Anlagen	60
10.2.1	Strom- / Sicherheitsstromversorgung	60
10.2.2	Notbeleuchtung.....	61
10.3	Blitzschutz.....	62
11	HLS Heizung / Lüftung / Sanitär	62
12	Anlagentechnischer Brandschutz	63
12.1	Notruffeinrichtungen	63
12.2	Gefahrenmeldeanlagen	64
12.3	Alarmierungsanlagen	65
12.4	Lösch- / Inertisierungsanlagen.....	66
12.5	Anlagen zur Rauchgasabführung	66
12.6	Gebäudefunkanlage (BOS-Funk)	68
13	Maßnahmen zur Brandbekämpfung	69
13.1	Einrichtungen zur Selbsthilfe	69
13.1.1	Trag- und fahrbare Feuerlöscher nach ASR A2.2.....	69
13.1.2	Wandhydranten als Selbsthilfeeinrichtung (Laienhilfeeinrichtung) an nassen Steigleitungen	69
13.2	Einrichtungen für die Feuerwehr.....	69
13.2.1	Wandhydranten an trockenen / nassen Steigleitungen.....	70
13.2.2	Feuerwehr-Schlüsseldepot	71
13.2.3	Löschwasserversorgung	71

14	Organisatorischer Brandschutz.....	72
14.1	Verantwortlichkeiten und Aufgabenverteilungen	72
14.2	Rettungswegpläne nach DIN ISO 23601	73
14.3	Feuerwehrpläne nach DIN 14095	73
14.4	Brandschutzordnung nach DIN 14096	73
15	Zusätzliche Bewertungen.....	73
15.1	Festlegung von Anforderungen und besonderen Maßnahmen für Sonderveranstaltungsflächen	75
15.2	Festlegung von Anforderungen und besonderen Maßnahmen für die Dauer umfangreicher Umbauten.....	75
16	Zusammenfassung	76
16.1	Abweichungen	77
16.2	Maßnahmenliste gemäß Formblatt MP02-02-05-01-F04	78
16.3	Unterschrift und Stempel des Auftragnehmers	78
17	Anhänge	80

Anhang 1: Entrauchungsberechnung für die uPva MMHO

Anhang 2: Räumungsberechnung für die uPva MMHO

Anhang 3: Visualisiertes Brandschutzkonzept

1.1 Abkürzungsverzeichnis

2. SBSS:	2. S-Bahn-Stammstrecke
ASR:	Technische Regeln für Arbeitsstätten
AV:	Allgemeine Stromversorgung
BMZ:	Brandmelderzentrale
BOS:	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
BSK:	Brandschutzkonzept
DB AG:	Deutsche Bahn AG
DGUV:	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DVGW:	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.
EABT:	Empfehlungen für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln
EBA:	Eisenbahn-Bundesamt
EBO:	Eisenbahnbau- und Betriebsordnung
Ebs:	Eisenbahnstandard
Hbf:	Hauptbahnhof
Hp:	Haltepunkt
IT:	Informationstechnik
LHM:	Landeshauptstadt München
MFeuV:	Muster-Feuerungsverordnung
MHBP:	München Hauptbahnhof Bahnhofplatz
MHHR:	Muster-Hochhaus-Richtlinie
MMHO:	München Marienhof
MLAR:	Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie
MLüAR	Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie
MOPT:	München Ostbahnhof Personenbahnhof tief
MVKVO:	Muster-Verkaufsstättenverordnung
MVG:	Münchner Verkehrsgesellschaft
NEA:	Netzersatzaggregat
OLSP:	Oberleitungsspannungsprüfeinrichtung
oPva:	oberirdische Personenverkehrsanlage
Pva:	Personenverkehrsanlage
RAS:	Rauchansaugsystem
Ril:	Richtlinie der DB AG
RLT:	Raumluftechnik
SAA:	Sprachalarmanlage
STIPA:	Speech Transmission Index for Public Adress Systems (Index für Sprachverständlichkeit)
SV:	Sicherheitsstromversorgung
SWM:	Stadtwerke München
uPva:	unterirdische Personenverkehrsanlage
USV:	Unterbrechungsfreie Stromversorgung

VSG:	Verbund-Sicherheitsglas
ZBV:	Zur besonderen Verwendung
Zes:	Zentralschaltstelle
ZiE:	Zustimmung im Einzelfall

1.2 Begriffe

Es sind keine speziellen Begriffe zu erläutern.

2 Zweck der Beauftragung / Vorbemerkungen

Es ist geplant, die 2. S-Bahn-Stammstrecke München von der oPva Laim aus parallel zur bestehenden S-Bahnstrecke bis zum Hbf zu führen, dann die bestehenden S-Bahn-Tunnelanlagen zu unterfahren und nördlich über die neu anzulegende uPva München Marienhof bis zur uPva München Ostbahnhof (**tief**) sowie anschließend zur oPva München Leuchtenbergring zu führen.

Die Tunnelstrecke für die 2. S-Bahn-Stammstrecke soll in einer Tiefenlage von **bis zu ca. 45 m** geführt werden.

Die uPva der 2. S-Bahn-Stammstrecke erhalten Bahnsteige mit einer Nutzlänge von 210 m. Vorgesehen ist die Nutzung mit Kurz-, Voll- und Langzügen der S-Bahn. Diese Züge entsprechen brandschutztechnisch der DIN 5510 [R4].

Für die uPva **MMHO** der 2. **SBSS** wird ein Brandschutzkonzept mit dem vorrangigen Ziel erstellt, Personen in einem Brandfall rechtzeitig in Sicherheit zu bringen. Daher werden Verrauchungszeiten (Anhang 1) und Räumungszeiten (Anhang 2) ermittelt. Mit diesen Zeiten wird der Nachweis geführt, dass eine kritische Verrauchung der uPva erst eintritt, wenn die fliehenden Fahrgäste das Freie erreicht haben und somit die Rettungswege ausreichend bemessen sind (Kapitel 8.2.4).

Die Erstellung des Brandschutzkonzeptes erfolgt auf der Grundlage von [DB1]. Die Notwendigkeit eines Brandschutzkonzeptes für bauliche Anlagen im Eigentum der DB AG ergibt sich aus RRil 124.0300A02 [DB6] und Ril 813.0105 [DB2]. Das Brandschutzkonzept dient der DB Station & Service AG als Beurteilungsgrundlage und Nachweis für die Sicherheit der von ihr betriebenen uPva in Anlehnung an baurechtliche Vorgaben und weitere anwendbare Vorschriften. Durch die Übereinstimmung der baulichen Anlage mit den in nachfolgenden Abschnitten beschriebenen baulichen, anlagentechnischen und organisatorischen Brandschutzmaßnahmen wird nachgewiesen, dass aus Sicht der Unterzeichner für die Nutzung der uPva **MMHO** brandschutztechnisch keine Bedenken bestehen.

Bei einer eventuellen Plan- bzw. Nutzungsänderung muss das Brandschutzkonzept fortgeschrieben werden. Bei brandschutztechnisch relevanten Punkten ist eine Abstimmung mit der Branddirektion erforderlich.

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Angewandte gesetzliche Vorschriften, Richtlinien, Normen

Es werden berücksichtigt:

- [R1] Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) vom 08. Mai 1967 (BGBl. I S. 1563), zuletzt geändert am 5. April 2019 (BGBl. I S. 479, 480)
- [R2] Eisenbahn-Bundesamt: Leitfaden Brandschutz in Personenverkehrsanlagen der Eisenbahnen des Bundes, Ausgabe März 2021
- [R3] DIN 4102: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
- [R4] DIN 5510: Vorbeugender Brandschutz in Schienenfahrzeugen, Stand Oktober 1988 bzw. Teil 2: Stand Mai 2009
- [R5] NFPA 130: Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems; Ausgabe 2020, National Fire Protection Association, Quincy, USA
- [R6] Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie M-LüAR), 29. September 2005, zuletzt geändert durch Beschluss der Fachkommission Bauaufsicht vom 03. September 2020
- [R7] DIN EN 12101-3: Rauch- und Wärmefreihaltung: Bestimmungen für maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsgeräte, Dezember 2015
- [R8] Branddirektion München: Technische Anschlussbestimmungen für die Einrichtung und den Betrieb von Brandmeldeanlagen, März 2020
- [R9] DIN 14095: Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen, Mai 2007
- [R10] DIN EN 81-72: Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen: Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge; Teil 72: Feuerwehraufzüge, November 2020
- [R11] ASR A2.2: Technische Regeln für Arbeitsstätten: Maßnahmen gegen Brände, Ausgabe Mai 2018
- [R12] VDI-Richtlinie 6017: Aufzüge - Steuerung für den Brandfall, Stand August 2015
- [R13] DVGW Arbeitsblatt W 405: Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung, Februar 2008

- [R14] DIN 14096: Brandschutzordnung – Regeln für das Erstellen und das Aushängen, **Mai 2014**
- [R15] DIN VDE 0833-2: Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall; Teil 2: Festlegungen für Brandmeldeanlagen, Oktober 2017
- [R16] DIN 14462: Löschwassereinrichtungen - Planung Einbau, Betrieb und Instandhaltung von Wandhydrantenanlagen sowie Anlagen mit Über- und Unterhydranten, **September 2012**
- [R17] Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinien MLAR), Fassung 10. Februar 2015; Redaktionsstand 05. April 2016
- [R18] Bayerische Bauordnung (BayBO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2007 (GVBl. S. 588, BayRS 2132-1-B), zuletzt geändert am **23. Dezember 2020 (GVBl. S. 663)**
- [R19] Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Systemböden, Muster-Systembodenrichtlinie (MSysBöR), Fassung September 2005, Stand 16. Februar 2006
- [R20] Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG vom 27. Dezember 1993 (BGBl. I S.2378, 2396; 1994 I S. 2439), zuletzt geändert durch Artikel **2** des Gesetzes vom **3. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2694)**
- [R21] DIN EN 1838: Angewandte Lichttechnik- Notbeleuchtung, **Stand November 2019**
- [R22] DIN EN ISO 7010 Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen, **Juli 2020**
- [R23] DIN EN 81-20: Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen, Teil 20: Personen- und Lastenaufzüge, **Juni 2020**
- [R24] DIN 14675: Brandmeldeanlagen - Aufbau und Betrieb, **Januar 2020**
- [R25] DIN VDE 0833-4: Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall - Teil 4: Festlegungen für Anlagen zur Sprachalarmierung im Brandfall, Oktober 2014
- [R26] Eisenbahn-Bundesamt: Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln, Stand 01.07.2008
- [R27] **DIN EN 3: Tragbare Feuerlöscher**

- [R28] DIN EN 62305: Blitzschutz (Teile 1 bis 4)
- [R29] Muster einer Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen (EltBauVO) vom Januar 2009
- [R30] Muster-Richtlinie über den Bau und Betrieb von Hochhäusern (Muster-Hochhaus-Richtlinie – MHHR), Fassung April 2008 zuletzt geändert durch Beschluss der Fachkommission Bauaufsicht vom Februar 2012
- [R31] DIN VDEV 0108-100: Sicherheitsbeleuchtungsanlagen, **Dezember 2018**
- [R32] DIN ISO 23601: Sicherheitskennzeichnung – Flucht- und Rettungspläne, Dezember 2010
- [R33] Flächen für die Feuerwehr, Branddirektion München, **Mai 2020**
- [R34] Bedientableau für Entrauchungsanlagen, Branddirektion München, April 2017
- [R35] DIN 18095-1: Rauchschutztüren – Begriffe und Anforderungen, **Oktober 1988**
- [R36] DIN EN 115-1 Sicherheit von Fahrtreppen und Fahrsteigen – Teil 1: Konstruktion und Einbau, Januar 2018
- [R37] DIN VDE 0132: Brandbekämpfung und technische Hilfeleistung im Bereich elektrischer Anlagen, Juli 2018
- [R38] Musterverordnung über den Bau und Betrieb von Verkaufsstätten (Muster-Verkaufsstättenverordnung – MVKVO), Fassung September 1995, zuletzt geändert durch Beschluss der Fachkommission Bauaufsicht vom Juli 2014
- [R39] DIN EN 81-73: Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen – Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge – Teil 73: Verhalten von Aufzügen im Brandfall, **November 2020**
- [R40] Muster-Feuerungsverordnung (MFeuV), Stand September 2007, geändert durch Beschluss der Fachkommission Bauaufsicht vom 28. Januar 2016 und 27. September 2017
- [R41] DIN EN 81-70: Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen – Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge – Teil 70: Zugänglichkeit von Aufzügen für Personen einschließlich Personen mit Behinderungen, Juli 2018
- [R42] ASR A1.8: Technische Regeln für Arbeitsstätten: Verkehrswege, Ausgabe November 2012, geändert **GMBI 2018, S. 473**

- [R43] DGUV-Information 205-003: Aufgaben, Qualifikation, Ausbildung und Bestellung von Brandschutzbeauftragten, **Dezember 2020**
- [R44] DIN EN 13501: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten
- [R45] DIN EN 16034: Türen, Tore und Fenster – Produktnorm, Leistungseigenschaften – Feuer- und/oder Rauchschutzeigenschaften, Februar 2018
- [R46] DIN EN 61508: Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme
- [R47] Merkblatt zur Durchführung von „Wirk-Prinzip-Prüfungen“ brandschutz- und sicherheitsrelevanter Anlagen innerhalb von Hochbauten der Eisenbahnen des Bundes, Eisenbahn-Bundesamt, August 2020
- [R48] Empfehlungen für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln mit einer Planungsgeschwindigkeit von 80 km/h oder 100 km/h – EABT-80/100, Herausgeber: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Arbeitsgruppe „Verkehrsmanagement“, Ausgabe 2019

3.2 Angewandte DB-Richtlinien

Als Grundlage für das Brandschutzkonzept für die uPva **MMHO** werden folgende DB-Richtlinien verwendet:

- [DB1] DB Station & Service AG, Fachstelle Brandschutz: **Leitfaden der Anforderungen der DB Station & Service AG an ganzheitliche Brandschutzkonzepte für Pva – MP02-05-01-L01 V4.0 – März 2020**
- [DB2] DB Modulfamilie 813 „Personenbahnhöfe planen“:
- (1) Modulgruppe 81301 „Planungsgrundlagen“, Mai 2012
 - (2) Modulgruppe 81302 „Bahnsteige und ihre Zugänge“, Mai 2012
 - (3) Modulgruppe 81303 „Wegleit- und Informationssysteme“, April 2018
 - (4) Modulgruppe 81304 „Planungshandbuch Technik“, Oktober 2014
 - (5) Modulgruppe 81305 „Beleuchtungsanlagen“, **Mai 2020**
- [DB3] DB Station & Service AG: Technische Vorgaben für hinterleuchtete Sperrzeichen zur Verwendung in unterirdischen Verkehrsanlagen (uPva), April 2016

- [DB4] DB AG TZF51: Lastenheft „Telekommunikationseinrichtungen in Eisenbahntunneln für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS-Tunnelfunk)“, Stand 25.05.2001
- [DB5] DB-Richtlinie 954.0101 Elektrische Energieanlagen; Grundsätze, 01. März 2012
- [DB6] Rahmenrichtlinie 124 der DB AG: Brandschutz, **Stand November 2019**
- [DB7] Bemessungsbrände für S-Bahnen und den Gemischten Reisezugverkehr - Anwenderhandbuch; STUVAtec, Juni 2010
- [DB8] DB Station & Service AG, Anlagen- und Instandhaltungsmanagement (I.SBI): Planungsvorgaben für die brandschutztechnische Ausstattung unterirdischer Personenverkehrsanlagen (uPva), Stand Februar 2018
- [DB9] DB Netze: Sicherstellung des Brandschutzes in der mobilen Vermarktung, MP02-05-02-A04, Version 03, Stand 01. Januar 2017
- [DB10] DB Formblatt Checkliste für Sondernutzung, **MP02-02-05-08-F01**

3.3 Orts- und Besprechungstermine

Für die Erstellung des Brandschutzkonzeptes wurden im Rahmen der Planung verschiedene Gespräche mit den beteiligten Stellen der DB AG und der Branddirektion München geführt.

3.4 Verwendete Unterlagen

Zur Erstellung des Brandschutzkonzeptes wurden folgende Unterlagen herangezogen:

- [UL1] Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (Planungsheft 030) Hp Marienhof, Bau-km 106,7+17 – 106,9+27, **Stand April 2021**
- [UL2] Planunterlagen **atelier 4d Architekten**: 2. S-Bahn-Stammstrecke München **Technische Planung für die Bauausführung uPva** Marienhof, Vorabzug, Stand **Februar 2021**
 - (1) Grundriss Bahnsteigebene -5
 - (2) Grundriss Entrauchungsebene Z-5

- (3) Grundriss Ballastebene -4
 - (4) Grundriss Verteilerebene -3
 - (5) Grundriss Technikgeschoss -2
 - (6) Grundriss Zwischenebene Z-2
 - (7) Grundriss Sperrengeschoss Ebene -1
 - (8) Grundriss Technik-Zwischenebene Z-1
 - (9) Grundriss Ebene 0 (Oberfläche)
 - (10) Längsschnitte A2 – A2, B2 – B2, C2 – C2, L2 – L2, M2 – M2
 - (11) Querschnitte D2 – D2, E2 – E2, F2 – F2, G2 – G2, H2 – H2, K2 – K2, N2 – N2
 - (12) Raumbuch
- [UL3] Schreiben des Kreisverwaltungsreferates, Hauptabteilung IV Branddirektion vom 21.07.2004 an die STUVAtec GmbH mit Angaben zur Hilfsfrist der Berufsfeuerwehr München im Bereich der 2. S-Bahn-Stammstrecke München
- [UL4] Notfallszenarien für Tunnelanlagen des schienengebundenen ÖPNV und deren Bewältigung, Bericht der Studiengesellschaft für unterirdische Verkehrsanlagen e.V. - STUVA -, Köln, zum Forschungsauftrag FE 70.653/2001 des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Bonn, 2004
- [UL5] E-Mail der Fachstelle Brandschutz, Herr Schilling an die STUVAtec vom 01. August 2013 mit Angaben zum Meldevorgang im Brandfall
- [UL6] 2. S-Bahn-Stammstrecke München, E-Mail der DB Netz AG, Frau Büttner an die STUVAtec am 24. März 2021 mit Angaben zu den wartenden Personen in der uPva Marienhof resultierend aus den Nachfragewerten für die Station Marienhof der INTRAPLAN Consult vom 23. Juli 2020
- [UL7] Löschwassernachweis vom 28.10.2008 der Stadtwerke München für die uPva München Marienhof
- [UL8] 2. S-Bahn-Stammstrecke München, Abstimmung zwischen opb, Hr. Kordes und der DB, Hr. Schilling per E-Mail am 31. Oktober und 02. November 2016 zur Anordnung der Hydranten und Elektranten

- [UL9] 2. S-Bahn-Stammstrecke München, Protokoll zur Besprechung am 22. Mai 2014 zur Abstimmung mit der Branddirektion München, Stand 26. Mai 2014
- [UL10] 2. S-Bahn-Stammstrecke München, Abstimmung zwischen opb, Hr. Kordes und der Branddirektion München, Hr. Rehm per E-Mail am 12. und 18. Oktober 2016 zur Auslegung der nassen Löschwasserversorgung
- [UL11] 2. S-Bahn-Stammstrecke München, Abstimmung zwischen opb, Hr. Kordes und der Branddirektion München, Hr. Rehm per E-Mail am 07. November 2014 zur Notwendigkeit eines Entrauchungstableaus und zur Auslegung der Alarmübertragung
- [UL12] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: OLSP, Rettungsbereiche Tunnel, schematischer Verbindungsübersichtsplan OLSP/OSE, Ingenieurgemeinschaft 2. SBSS – Vössing Ingenieure, ohne Maßstab, Plannummer VI0OL3-C0030a, Vorabzug, Stand 24. September 2018
- [UL13] Stellungnahme der Branddirektion München: OLSP-Abschnitte 2. S-Bahn-Stammstrecke vom 25. Februar 2014
- [UL14] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Stellungnahme der Branddirektion München, Herr Rehm vom 10. August 2017 zum BSK uPva Hbf (3) mit Zentralem Aufgang – Variante 1 und zugehörige Stellungnahme der STUVAtec vom 15. August 2017, 2017109-HHAP-004 sowie die Besprechungsergebnisse vom 16. August 2017
- [UL15] 2. S-Bahn-Stammstrecke München, E-Mail der DB Regio AG (S-Bahn München), Herr Mader an die DB Netz AG, Herr Arizti am 28. Juli 2017 mit Angaben zum neuen Fahrzeuglayout der ET 423 mit erhöhter Personenkapazität
- [UL16] DIBt – Informationen aus dem Zulassungsbereich für Feuerwiderstandsfähige Abschlüsse besonderer Bauart und Verwendung, Stand 12. Januar 2009
- [UL17] 2. S-Bahn-Stammstrecke München, Protokoll zur Besprechung am 22. Mai 2014 zur Abstimmung mit der Branddirektion München, Stand 26. Mai 2014
- [UL18] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Brandschutztechnische Stellungnahme zum Entfall der Rauchgaskühlung, STUVAtec, 4019-SCAP-040, 19. Januar 2012

- [UL19] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Protokoll der Besprechung am 04. April 2017 bei der DB Netz AG in München mit der Branddirektion zur uPva Marienhof, Stand 11. Mai 2017
- [UL20] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Ergebnisprotokoll vom 30. Juli 2013 zur Schaltung der Entrauchungsanlage
- [UL21] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Erörterungsverfahren zur 2. Tektur PFA 1 am 23. Juli 2013
- [UL22] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Stellungnahme der Branddirektion München, Herr Rehm vom 12. Dezember 2017 zum BSK uPva Marienhof und zugehörige Stellungnahme der STUVAtec vom 22. Dezember 2017, 2017109-HHAP-010 sowie die Besprechungsergebnisse vom 09. Januar 2018
- [UL23] 2. S-Bahn-Stammstrecke München, E-Mail der STUVAtec an Sweco, Herr Budak zur Auslegung der Kaltentrauchung in den Läden am 30. Januar 2018
- [UL24] 2. S-Bahn-Stammstrecke München, Protokoll der Besprechung am 09. Januar 2018 in München zum BSK Marienhof, Stand 10. Januar 2018
- [UL25] 2. S-Bahn-Stammstrecke München, E-Mail der Branddirektion, Herr Rehm an die DB Netz Frau Büttner am 22. Januar 2018 mit Temperaturangaben zur Entrauchung der Betriebs- und Technikräume
- [UL26] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Selbstrettung mobilitätseingeschränkter Personen im Brandfall mithilfe von Aufzügen, STUVAtec, 4019-SCAP-150, 04. Juli 2017
- [UL27] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Brandschutztechnische Stellungnahme zum Ausfall der Entrauchungsanlage, STUVAtec, 4019-SCAP-124-ven, 30. Januar 2016
- [UL28] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: uPva Hbf (3): Aktennotiz zum Prüfbericht Nr. W079_1A/14, EBA Prüfer Arnhold, 10. August 2015
- [UL29] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Besprechungsprotokoll der Telefonkonferenz am 29. Juni 2018 zur Überdruckbelüftung der Feuerwehraufzüge, DB Netze, Stand Juli 2018
- [UL30] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Protokoll der Besprechung am 14. August 2020 zur Kaltentrauchung der Ladenflächen,

200827_95_PRO_DBNxx_XXXXX_Rauchableitung_Läden_MMHO, Stand
27. August 2020

- [UL31] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Protokoll der Besprechung am 13. September 2018 zur Stromversorgung bei Havarieszenarien, 2018-09-13_Protokoll PH30- Bespr. Havarieszenarien Stromversorgung_a, Stand 19. September 2018
- [UL32] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: E-Mail der DB Netz, Herr Gräßel an Lange Engineering, Herr Schubert am 12. März 2021 mit Angaben zur Auslegung der NEA
- [UL33] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Protokoll der Besprechung am 5. März 2021 zur SIL-Klassifizierung der Entrauchungssysteme, 210305_30_PRO_DBNxx_LAExx_SIL-Klass, Stand 17. März 2021
- [UL34] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: E-Mail der STUVAtec an die DB Netz, Frau Kamin am 12. Juli 2018 zum Entfall der zusätzlichen Einspeisevorrichtung in den Löschwasservorratsbehälter
- [UL35] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Abmessungen und Volumenströme der Entrauchungsöffnungen in den Decken der Bahnsteigebenen, ILF, MHF_ER-Bahnsteig_Öffnungsgrößen_rev6, erhalten am 14. September 2021
- [UL36] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: E-Mail der DB Netz, Frau Büttner am 13. April 2021 an die STUVAtec zum Entfall Beschäumungsvorrichtung des Brennstofflagerraums

3.5 Angewandte Berechnungsverfahren und Simulationen

Es werden folgende Berechnungsverfahren eingesetzt:

- (1) Nachweis der Räumungszeit

Die Räumungszeit wird in Anlehnung an die NFPA 130 [R5] unter Berücksichtigung der verschärften Vorgaben des Forschungsvorhabens Notfallszenarien [UL4] berechnet sowie mit dem Individualmodell ASERI computergestützt simuliert (Kapitel 8.2.2; Anhang 2).

(2) Nachweis der Verrauchungszeit

Für die Brandsimulationen zur Ermittlung der Verrauchungszeit wird das CFD-Programm KOBRA-3D (Feldmodell) eingesetzt (Anhang 1).

4 Sach- / Planstandsfeststellung

4.1 Grundstück

Die uPva MMHO wird unterhalb der Grünfläche zwischen Schrammerstraße und Landschaftsstraße sowie westlich und östlich unterhalb bestehender Bebauung errichtet (Anhang 3). Die uPva unterquert die beiden Tunnelröhren der U-Bahn-Linien U3 / U6 der SWM/MVG nahezu rechtwinklig. Die Höhenlage des Bahnsteiges liegt ca. 39 m unter der Geländeoberfläche. Teilweise wird bestehende Bebauung unterfahren. Die uPva ist mit einer Bahnsteiglänge von 210 m in Ost-West-Richtung ausgerichtet.

4.1.1 Angrenzende Gebäude / Gebäudeabstände auf dem Grundstück und zu Nachbarn

Die uPva MMHO ist auf der Verteilerebene (Ebene -3) über einen Fußgängertunnel und im Sperrengeschoss (Ebene -1) über Verbindungstreppen an den bestehenden U-Bahnhof Marienplatz mit den U-Bahnlinien U3 / U6 der SWM / MVG angebunden. Die Übergänge werden im Brandfall durch feuerbeständige, rauchdichte und selbstschließende Feuerschutzabschlüsse automatisch abgetrennt.

Die Sperrklappen an den Bahnsteigenden stellen die Schnittstellen zu den angrenzenden Streckentunneln dar. Eine bauliche Trennung ist aus betrieblichen Gründen nicht möglich. Eine Ausnahme stellen die bei aktiver Entrauchungsanlage aus den Tunneln, in die uPva nachströmenden Luftmengen dar. Ferner ist der zwischen den Streckentunneln liegende Erkundungs- und Rettungsstollen an die beiden Fluchttreppenträume an den Enden der Mittelbahnsteigen angeschlossen, der als Fluchtweg aus dem Fahrtunnel dient und hier nicht behandelt wird.

Diese Schnittstellen stellen Beurteilungsgrenzen für das hier vorgelegte BSK dar.

4.1.2 Erschließung / Zugänglichkeit, Feuerwehrzu- und -umfahrt, Flächen für die Feuerwehr

Die uPva MMHO grenzt unmittelbar an öffentliche Verkehrsflächen (Schrammerstraße, Dienerstraße, Landschaftsstraße, Weinstraße). Eine besonders ausgeschilderte Feuerwehrezufahrt ist nicht vorhanden. Als Flächen für die Feuerwehr dienen die genannten öffentlichen Verkehrsflächen. Die Flächen sind gemäß der Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr [R33] auszulegen.

Um zur uPva MMHO zu gelangen, kann die Feuerwehr von der Geländeoberfläche aus drei Treppenzugänge und einen Feuerwehraufzug nutzen. Bei Bedarf kann die Feuerwehr zusätzlich das Brandschutztor zur Abtrennung von U-Bahn und S-Bahn über den angrenzenden Technikraum (ID0478) passieren, um über das Sperrengeschoss der U-Bahn die uPva MMHO erreichen. Die beiden Zugangstüren dieses Raumes sind deshalb mit der Feuerweherschließung auszustatten. Das Feuerweherschlüsseldepot befindet sich an der Geländeoberfläche an der Erstinformationsstelle in der Nähe des Feuerwehraufzuges (Anlage 3).

4.1.3 Rettungswege auf dem Grundstück

Die Fluchttreppenträume des nördlichen Seitenbahnsteigs und des Mittelbahnsteigs sind mit dem Sperrengeschoss (Ebene -1) verbunden und enden dort. Im Sperrengeschoss angelangt, müssen sich die fliehenden Fahrgäste auf die Treppenanlagen, die vom Sperrengeschoss weiter ins Freie führen, neu verteilen. Die Fluchttreppenträume des südlichen Seitenbahnsteigs hingegen führen direkt ins Freie (Kapitel 4.4.3). Die Übergänge zur U-Bahn auf den Ebenen -1 und -3 sind keine Rettungswege.

4.2 Objektdaten

Die uPva MMHO ist ein Haltepunkt für den Personenverkehr. Sie wird gemäß [R2] in die Gefährdungsstufe 3 eingeordnet.

4.3 Objektbeschreibung

Die Erschließung der uPva MMHO erfolgt über ein zentrales Zugangsbauwerk mit folgenden unterirdischen Ebenen [UL2] (Anhang 3):

- (1) Bahnsteigebene (Ebene -5; ca. 38 m unter Geländeoberkante)
- (2) Entrauchungsebene Z-5 mit Fluchtstollen (ca. 32 m unter Geländeoberkante)
- (3) Ballastebene (Ebene -4; ca. 30 m unter Geländeoberkante)
- (3) Verteilerebene (Ebene -3; ca. 24 m unter Geländeoberkante)

Die Verteilerebene liegt in Höhe der Tunnelröhren der U-Bahn-Linien U3 und U6 der SWM / MVG. Der nahegelegene U-Bahnhof Marienplatz wird hier mit einem Fußgängertunnel an die uPva **MMHO** angebunden.

- (4) Zwischenpodest (Ebene -2, ca. 18 m unter Geländeoberkante)
- (5) Zwischengeschoss Technikebene (Ebene Z-2, ca. 13,5 m unter Geländeoberkante)
- (6) Sperrengeschoss (Ebene -1, ca. 9 m unter Geländeoberkante)
- (7) Zwischengeschoss Technikebene (Ebene Z-1, bereichsweise ca. 4 m unter Geländeoberkante)

Im Rahmen der noch ausstehenden Ausführungsplanung ist die Nummerierung der einzelnen Ebenen an die endgültige Anzahl anzupassen und im Hinblick auf die Beschilderung für die Feuerwehr mit der Branddirektion abzustimmen.

Die uPva **MMHO** erhält 210 m lange Bahnsteige (einen Mittel- und **zwei** Seitenbahnsteige; Nutzung als sogenannte „Spanische Lösung“). Der Querschnitt besteht aus drei aneinandergrenzenden Gewölbekonstruktionen mit zwei Stützenreihen im Mittelbahnsteigebereich. Die beiden außenliegenden Gewölbe werden zur Aufnahme der Entrauchungskanäle genutzt. Im mittleren Gewölbe befinden sich Fluchtstollen. Der Achsabstand der Gleise beträgt **ca. 18 m** [UL2].

Die Erschließung der Bahnsteigebene erfolgt im Regelbetrieb über jeweils zwei Fahrtreppen in den Drittelpunkten der drei Bahnsteige. Auf den beiden Seitenbahnsteigen sind zusätzlich zu den Fahrtreppenanlagen an den westlichen Drittelpunkten jeweils vier Schnellaufzüge geplant, die in das Sperrengeschoss führen. Der Mittelbahnsteig erhält im westlichen Drittelpunkt zwei ins Freie führende Schnellaufzüge und am östlichen Drittelpunkt einen Feuerwehraufzug sowie ein Feuerwehrrangriffstiegenraum bis zur GOK.

Im Ereignisfall können die drei Bahnsteige über zusätzliche Fluchttreppenträume verlassen werden. An den beiden Seitenbahnsteigen erfolgt der Zugang zu den jeweils in den Drittelpunkten liegenden Fluchttreppenträumen über Türen zu Fluchtstollen.

Diese Zugangstüren liegen etwa in den beiden äußeren Viertelpunkten der Seitenbahnsteige. Die beiden Fluchttreppenräume, die vom nördlichen Seitenbahnsteig aus wegführen, enden im Sperrengeschoss. Die Fluchttreppenräume des südlichen Seitenbahnsteigs führen hingegen direkt bis zur Geländeoberkante ins Freie. Am Mittelbahnsteig sind an den beiden Bahnsteigenden Fluchttreppenräume angeordnet, die zunächst in einen Fluchtstollen führen, der im First des Mittelgewölbes liegt. Über diesen Fluchtstollen gelangen die Personen zu Fluchttreppenräumen in den Drittelpunkten des Mittelbahnsteigs. Von dort führen die Fluchttreppenräume bis hinauf in das Sperrengeschoss, von wo weitere Treppenanlagen bis ins Freie führen.

4.4 Nutzung

4.4.1 Nutzung der Gebäudeteile

Die uPva MMHO enthält eine Bahnsteigebene, eine Ballastebene, eine Verteiler Ebene und ein Sperrengeschoss sowie die zur Anbindung erforderlichen Treppenanlagen und verschiedene Betriebs- und Technikräume (Kapitel 4.4.2). Im Sperrengeschoss sind Ladenflächen und Sonderveranstaltungsflächen für mobile Vermarktungseinrichtungen vorgesehen.

Allgemein genutzte Räume sind die einzelnen Läden und die DB Lounge/Wartebereiche. Die in diesem Zusammenhang besonderen Festlegungen sind in den einzelnen Kapiteln beschrieben.

4.4.2 Nutzung der Räume

In der uPva sind Betriebs- und Technikräume sowie sonstige Nebenräume zur öffentlichen (z. B. Läden, Wartebereich) und nichtöffentlichen Nutzung (z. B. Sozialraum, Ladenlager) vorhanden (Tabelle 1). Die Betriebs- und Technikräume sind teilweise direkt oder über Flure und feste Treppen an den öffentlichen Bereich angeschlossen. Im Sperrengeschoss gibt es zwei Räume, die über das erste Zwischengeschoss des Treppenraums Nr. 04 erreichbar sind, die ausschließlich der Bauwerksrevision dienen. Diese beiden Räume müssen brandlastfrei bleiben [UL2].

Ebene	Raum ID	Grundfläche [m²]	Raumbezeichnung
Ebene 1	0446	11,22	Maschinenraum Feuerwehraufzug
Ebene 0	0349	11,22	Lobby
Ebene Z-1	0602	59,22	Lüftung Technik
	0472	8,20	Fahrtreppenraum (DB)
	0478	7,78	Technikraum (SWM)
	0613	210,91	Lüftung Technik
	0645	343,80	Technikraum
	0008B	21,21	Netzersatzanlage
	0610	95,87	Zur besonderen Verwendung
Ebene -1	0034	27,63	Fahrtreppenraum
	0003	12,05	Niederspannungsunterverteilung-Sicherheitsstromversorgung
	0002	12,05	Niederspannungsunterverteilung-Allgemeinstromversorgung
	0398A	6,24	Fahrtreppenraum
	0474	9,79	Technik Fahrtreppen
	0343	39,35	Verkehrsfläche
	0327	5,67	Flur
	0006	7,47	Schleuse
	0494B	9,07	Feuerwehr Aufzug
	0042	5,71	Lüftung Technik
	0015A	30,40	Einbringöffnung
	0014	39,27	Mittelspannung
	0031	43,39	Niederspannungshauptverteilung-DB Energie
	0316	31,26	Laden
	0036	93,30	DB Service-Store
	0037	27,18	Lager Store
	0019	27,51	Müllraum
	0148	56,54	Flur
	0005	87,19	Flur
	0024	65,33	Flur
	0023	75,76	Flur
	0040	17,50	Elektrotechnik-Raum
	0004	99,58	Laden
	0038	27,30	Sozialraum
	0471	5,08	Sanitär
	0012	12,23	Trafo 3
	0010	12,06	Trafo 2
	0011	12,04	Trafo 1
	0461	32,65	Elektrotechnik-Raum
	0035	16,54	Elektrotechnik-Raum
	0030	21,28	Elektrotechnik-Raum
	0454	7,87	Fluchtwege
	0314	3,04	Personal-WC
	0039	4,54	Personal-WC
	0045	42,04	Flur
	0408	10,76	Elektrotechnik Raum
	0017	21,00	Sprachalarmanlage
	0008	90,36	Netzersatzanlage
	0001	12,80	Putzraum
	0409	10,27	Sicherheitsbeleuchtung-Zentrale
0033	8,41	Elektrotechnik Raum	

Ebene Z-2	0083	28,19	Zuleitungen Fahrtreppen	
	0625	12,05	Niederspannungsunterverteilung-Sicherheitsstromversorgung	
	0624	12,05	Niederspannungsunterverteilung-Allgemeinstromversorgung	
	0626	6,00	Zur besonderen Verwendung	
	0456	529,27	Technik Ebene	
	0416A	35,61	Zur besonderen Verwendung	
	0621	11,55	Entrauchung Technik	
	0622	11,55	Entrauchung Technik	
Ebene -2	0628	12,05	Niederspannungsunterverteilung-Sicherheitsstromversorgung	
	0627	12,05	Niederspannungsunterverteilung-Allgemeinstromversorgung	
	0062	13,24	Schleuse	
	0063	7,46	Feuerwehr-Vorraum	
	0048	50,77	Technik Vermarktung	
	0429	44,03	Flur	
	0430	65,44	Flur	
	0064	133,59	Flur	
	0425	108,73	Flur	
	0047	24,45	Niederspannungsunterverteilung-Sicherheitsstromversorgung	
	0046	24,45	Niederspannungsunterverteilung-Sicherheitsbeleuchtung	
	0060	24,21	Niederspannungsunterverteilung-Allgemeinstromversorgung	
	0059	43,42	Mobilfunk Station	
	0067	22,73	Sanitärzentrale	
	0058	50,76	Zur besonderen Verwendung	
	0049	50,37	Sprinkler und Löschwasserzentrale	
	0066	41,08	Löschwassertank/ Sprinklerwassertank	
	0426	135,60	Flur	
	0050	23,76	Entrauchung Schaltschränke	
	0051	105,13	Entrauchung Technik	
	0056	21,18	Entrauchung Kammer	
	0057	11,36	Entrauchung Kammer	
	0055	11,36	Entrauchung Kammer	
	0052	105,13	Entrauchung Technik	
	0054	21,18	Entrauchung Kammer	
	0053	23,76	Entrauchung Schaltschränke	
	0380	16,72	Rauchdruckanlage	
	0416	35,61	Telekom Übergaberaum	
	0081	27,54	Elektrotechnik-Telekommunikation	
	Ebene -3	0097	27,54	Maschinenraum Unterfluraufzug
		0118	12,05	Niederspannungsunterverteilung-Sicherheitsstromversorgung
		0117	12,05	Niederspannungsunterverteilung-Allgemeinstromversorgung
		0099	13,24	Schleuse
0098		7,46	Lobby	
0094		19,09	Einbruchmeldeanlage und Zugangskontrolle	
0447		58,67	Flur	
0101		17,63	DB S&S Telekommunikationsraum	
0104		24,36	DB Netz Telekommunikationsraum	
0103		23,30	Gebäudeautomation	
0431		77,85	Flur	
0106		88,01	Flur	
0432		82,05	Flur	
0091		20,00	BOS-Funk	
0415		13,08	Putzraum	

	0375A	141,08	Zur besonderen Verwendung
	0356	87,14	Lounge/ Wartebereich
	0307	17,75	WC Herren
	0357	3,46	Putzraum
	0358	5,25	WC
	0306	19,72	WC Damen
	0102	87,48	Kälte
	0105	23,16	Niederspannungsunterverteilung-Sicherheitsstromversorgung
	0100	22,43	Niederspannungsunterverteilung-Allgemeinstromversorgung
	0096	173,38	Lüftung Technik
	0116	17,18	Putzraum
	0359	13,09	Branmeldeanlage
	0108	38,13	Flur
Ebene -4	0630	41,33	Maschinenraum Unterfluraufzug
	0473	22,28	Lüftungszentrale
	0169	4,55	Sicherheitsbeleuchtung
	0501	28,04	Triebwerksraum Unterfluraufzug
	0015D	29,61	Einbringöffnung
	0164	40,61	Technik Aufzug
	0623	50,06	Flur
	0600	12,33	Gebäudeautomation
	0175	22,88	Technik Aufzug
	0154	160,91	Wartungsgang
	0190	75,94	Flur
	0162	9,04	Zur besonderen Verwendung
	0193	22,75	Schleuse
	0191	91,96	Flur
	0634	188,20	Wartungsgang
	0148	132,73	Flur
	0499	13,07	Lüftung Technik
	0632	41,82	Flur
	0336	23,75	Niederspannungsunterverteilung-Allgemeinstromversorgung
	0496	176,14	Wartungsbereich
	0633	188,35	Wartungsgang
	0509	187,20	Lüftung Technik
	0167	302,98	Flur
	0421	19,26	Fäkalienhebeanlage
	0163	50,37	Technik Aufzug
	0455	16,74	GSMR
	0439	39,55	Flur
	0224	76,92	Flur
	0450	22,94	BOS-Funk
	0451	14,55	BOS-Funk
	0440	78,00	Flur
	0263	38,22	Flur
	0449	22,90	BOS-Funk
	0234	7,78	Fahrtreppen / Rauchansaugsystem
	0218	10,80	Putzraum
	0465	8,00	Zur besonderen Verwendung
	0452	7,72	Telekommunikationsraum DB Netz
	0220	26,04	Niederspannungsunterverteilung-Sicherheitsstromversorgung Tunnel

0221	13,60	Niederspannungsunterverteilung-Sicherheitsbeleuchtung
0222	17,00	Telekommunikation 50Hz
0223	18,40	Zur besonderen Verwendung
0272	18,24	Tunnelüberwachungszentrale
0406	8,00	Fahrtreppen/Rauchansaugsystem
0268	8,00	Fahrtreppen/Rauchansaugsystem
0269	28,60	Niederspannungsunterverteilung-Sicherheitsstromversorgung
0362	28,60	Niederspannungshauptverteilung-Allgemeinstromversorgung
0229	38,82	Mobilfunk Tunnel
0453	7,77	Telekommunikationsraum DB Netz
0327	10,40	Putzraum
0397	7,78	Fahrtreppen/ RAS
0257	11,03	Informationstechnologie Trafo
0256	11,03	Niederspannungsunterverteilung-DB Netz
0325	7,59	Putzraum
0466	21,36	Zugang zur Hebeanlage
0328	18,73	Fahrtreppen/ Rauchansaugsystem
0260	23,42	Fahrtreppen/ Rauchansaugsystem
0249	19,78	Fahrtreppen
0261	21,98	Vorraum Feuerwehraufzug
0217	14,18	Niederspannungsunterverteilung-Sicherheitsstromversorgung- Oberleitungsspannungsprüfeimrichtung
0468	25,00	Hebeanlage

Tabelle 1: Raumnutzung in der uPva MMHO [UL2]

Oberhalb der östlichen Betriebs- und Technikräume im Sperrengeschoss (Ebene -1) und der Ebene -2 ist jeweils bereichsweise eine Zwischenebene angeordnet, um eine brandschutztechnische Trennung zu den darunterliegenden Betriebs- und Technikräumen zu erhalten und gleichzeitig die in diesen Zwischenebenen verlaufenden Leitungen flexibel verlegen und zu Wartungszwecken erreichen zu können. Ferner befindet sich auf Höhe der Zwischenebene Z-1 ein zusätzlicher Raum in der nordwestlichen Ecke des Sperrengeschosses.

In Abhängigkeit von der Raumaufteilung und -nutzung wurden mit der Branddirektion die Entrauchungsmöglichkeiten (Kapitel 12.5) und die Bereitstellung von Löschwasser (Kapitel 13.2.1) sowie die Unterteilung der Flure mit Rauchschutztüren (Kapitel 7.4.2) in diesen Bereichen abgestimmt.

4.4.3 Bahnsteige

4.4.3.1 Bahnsteige außerhalb geschlossener Hallen und Bauwerke

Die uPva MMHO enthält keine Bahnsteige außerhalb geschlossener Hallen und Bauwerke.

4.4.3.2 Bahnsteige innerhalb geschlossener Hallen und Bauwerke sowie deren Zu- und Abgänge

Die beiden Seitenbahnsteige und der Mittelbahnsteig der uPva MMHO werden über folgende Treppenanlagen erschlossen [UL2] (Anhang 3):

(1) Treppenanlagen im westlichen Abschnitt

a) Seitenbahnsteige

Vom nördlichen und südlichen Seitenbahnsteig führt jeweils ein Flur zu einem Treppenraum. Beide Treppenträume Nr. 01 und Nr. 10 besitzen eine notwendige Treppe mit ca. 2,2 m Breite. Der Treppenschacht Nr. 01 endet im Sperrengeschoss und der Treppenschacht Nr. 10 an der GOK.

b) Mittelbahnsteig

Am Westkopf des Mittelbahnsteigs befindet sich eine aufwärts führende notwendige Treppe Nr. 05a mit einer Breite von ca. 2,2 m, die in einen Stollen im Gewölbefirst führt. Der ca. 60 m lange Firststollen führt zu einem Treppenraum Nr. 05b, über den die Personen bis ins Sperrengeschoss gelangen.

(2) Treppenanlagen im östlichen Abschnitt

a) Seitenbahnsteige

Vom nördlichen und südlichen Seitenbahnsteig führt jeweils ein Flur zu einem Treppenraum. Beide Treppenträume Nr. 04 und Nr. 13 besitzen eine notwendige Treppe mit ca. 2,2 m Breite. Der Treppenschacht Nr. 04 endet im Sperrengeschoss und der Treppenschacht Nr. 13 an der GOK.

b) Mittelbahnsteig

- Ostkopf

Am Ostkopf des Mittelbahnsteiges befindet sich eine aufwärts führende notwendige Treppe Nr. 09a mit einer Breite von ca. 2,2 m, die in einen Stollen im Gewölbefirst führt. Der ca. 60 m lange Firststollen führt zu einem Treppenraum Nr. 09b, über den die Personen bis ins Sperrengeschoss gelangen.

- Treppe zur Geländeoberfläche

Der Treppenraum Nr. 08 mit einer ca. 1,3 m breiten notwendigen Treppe liegt ca. 60 m westlich vom Ostkopf der uPva Marienhof entfernt auf dem Mittelbahnsteig und steht planmäßig nur der Feuerwehr als Angriffsweg von der Geländeoberfläche zur Verfügung.

(3) Treppenanlagen im mittleren Abschnitt

- a) Treppenanlage zwischen Bahnsteigebene (Ebene -5) und Verteilerebene (Ebene -3)

Auf jedem Bahnsteig (Außen- und Mittelbahnsteig) befinden sich jeweils zwei Treppenanlagen, die A-förmig zueinander angeordnet sind und in ein gemeinsames Verteilergeschoss führen.

Die Treppenanlagen zu der Verteilerebene bestehen jeweils aus 2 parallel geführten Fahrtreppen, Breite je ca. 1 m.

- b) Treppenanlage von der Verteilerebene (Ebene -3) über das Zwischenpodest (Ebene -2) ins Sperrengeschoss (Ebene -1)

Von der Verteilerebene führen vier Treppenanlagen auf ein gemeinsames Zwischenpodest und von dort führen drei Treppenanlagen ins Sperrengeschoss.

- Treppenanlagen vom Verteiler auf das gemeinsame Zwischenpodest:

Auf der Nord- und Südseite jeweils eine notwendige Treppe, Breite je ca. 2,4 m und 2 Fahrtreppen, Breite je ca. 1 m

- Treppenanlage vom Zwischenpodest ins Sperrengeschoss:

Eine notwendige Treppe, Breite ca. 3,6 m und 4 Fahrtreppen, Breite je ca. 1 m

(4) Treppenanlagen vom Sperrengeschoss an die Geländeoberfläche bzw. zum Sperrengeschoss U3/U6 (Anhang 3)

- a) Treppenanlage Nr. 22: eine notwendige Treppe, Breite ca. 3,6 m und 2 Fahrtreppen, Breite je ca. 1 m
- b) Treppenanlage Nr. 23: eine notwendige Treppe, Breite ca. 3,6 m und 2 Fahrtreppen, Breite je ca. 1 m
- c) Treppenanlage Nr. 24: 3 notwendige Treppen, Breite mindestens ca. 4,8 m und 2 Fahrtreppen, Breite je ca. 1 m zum Sperrengeschoss U3/U6

Die jeweils angegebene Breite entspricht der nutzbaren Treppenlaufbreite zwischen den seitlichen Begrenzungen (z. B. Handlauf, Kehrrinne).

4.4.4 Kreuzungsbauwerke

Die uPva MMHO ist an den U-Bahnhof Marienplatz der SWM / MVG angebunden und wird im Brandfall von diesem brandschutztechnisch feuerbeständig getrennt.

5 Brandgefahren, Schutzziele und Risikobewertung

5.1 Vorgehensweise

Für eine Bewertung und für das Erfordernis bestimmter Brandschutzmaßnahmen in einer uPva müssen zunächst die maßgebenden Brandgefahren beschrieben und die einzuhaltenden Schutzziele formuliert werden. Danach muss eingeschätzt werden, mit welchen Risiken bzw. Folgen im Fall eines Brandes zu rechnen ist. Ferner muss untersucht werden, welche baulichen, anlagentechnischen, abwehrenden und organisatorischen Maßnahmen erforderlich sind, um ein Brandrisiko entsprechend der gewählten Schutzziele zu minimieren.

Mit dem vorliegenden BSK wird für die neue uPva MMHO nachgewiesen, dass ausreichend Entrauchungs- und Räumungsmaßnahmen vorhanden sind, um hier eine Personengefährdung durch einen Brand hinreichend auszuschließen.

Hierfür werden Räumungszeiten und Verrauchungszeiten bestimmt (Anhänge 1 und 2). Bei der Ermittlung dieser Zeiten werden die baulichen und anlagentechnischen Brandschutzmaßnahmen wie z. B. Rauchabsaugung und Brandschutztüren sowie die für die Räumung der uPva vorgesehenen Treppenanlagen berücksichtigt. Die Bewertung der uPva erfolgt schutzzielorientiert. Nach [R2] gelten die Schutzziele als erfüllt, wenn die baulichen Anlagen und Einrichtungen so angeordnet, errichtet, geändert und instandgehalten werden, dass der Entstehung und Ausbreitung von Feuer und Rauch vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.

Da es sich bei der uPva MMHO um eine Anlage des öffentlichen Verkehrs (Verkehrstation) mit zugehörigen Betriebsräumen handelt, fällt diese nicht in den Geltungsbereich der öffentlich-rechtlichen Vorschriften des Bauordnungsrechts (z. B. BayBO [R18]). Entsprechende Vorschriften finden daher nur teilweise mittelbar als allgemein anerkannte Regeln der Technik Anwendung bei der Beurteilung. In die Bewertung werden auch ingenieurtechnische Methoden, wie zum Beispiel Brandsimulationen oder Räumungsberechnungen, einbezogen.

Zur Einhaltung der Schutzziele werden die im Kapitel 3 genannten gesetzlichen Vorschriften, Richtlinien, Normen und DB-Richtlinien herangezogen. Die Abweichungen von den allgemein anerkannten Regeln der Technik werden aufgelistet (Kapitel 16.1).

5.2 Schutzziele

Allgemein ergeben sich die einzuhaltenden Schutzziele aus den Leitlinien des EBA [R1, R2], den Vorgaben der DB Station&Service AG [DB1], der DB AG [DB6] sowie der BayBO [R18] mit ihren Anlagen und Durchführungsverordnungen. Hiernach müssen bauliche Anlagen sowie andere Anlagen und Einrichtungen so beschaffen sein, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind. Dabei muss die Selbstrettung der Personen (z. B. Reisende) an erster Stelle stehen. Als sekundäre Schutzziele gelten ferner der Sachschutz, der Umweltschutz und der Imageschutz.

Die 2. Stammstrecke der S-Bahn München wird in einer Tiefenlage von ca. 40 m bis ca. 45 m geführt (Kapitel 2). Deshalb besitzt die rechtzeitige und sichere Evakuierung der betroffenen Personen aus dieser Tiefenlage höchste Priorität und stellt auch das primäre Schutzziel des vorliegenden BSK dar.

5.3 Risikobewertung

5.3.1 Allgemein

Das Brandrisiko, in das die Wahrscheinlichkeit einer Brandentstehung, der Brandverlauf und mögliche Personen- und Sachschäden eingehen, muss gering gehalten werden. Hierzu sind vorbeugende, abwehrende und organisatorische Brandschutzmaßnahmen erforderlich.

Das individuelle Risiko eines Reisenden ist nur dann akzeptabel, wenn eine reelle Rettungsmöglichkeit besteht. Die entsprechenden Nachweise (z. B. Räumungs- und Verrauchungszeit) werden mit dem vorliegenden BSK für die uPva **MMHO** erbracht.

5.3.2 Gemäß EBA-Leitfaden Ziffer 3.2

Mit dem vorliegenden BSK wird eine Festlegung der notwendigen Brandschutzmaßnahmen unter Bewertung der zu erwartenden Brandgefahren vorgenommen. Es erfolgt daher in diesem BSK eine Analyse und Bewertung nach dem EBA-Leitfaden § 10 [R2].

5.4 Brandszenarien

Folgende Brandszenarien liegen dem BSK zugrunde:

(1) Brand auf der Bahnsteigebene

Auf der Bahnsteigebene kann es z. B. zu einem Fahrzeugbrand, einem Kabelbrand oder auch zum Brand eines Papierkorbes kommen. Maßgebend für die Brandschutzmaßnahmen ist aufgrund der Größe der Fahrzeugbrand.

Es wird angenommen, dass ein vollbesetzter Langzug bestehend aus drei Fahrzeugeinheiten mit je vier Wagen auf dem südlichen Gleis in die uPva einfährt, dessen östliche Fahrzeugeinheit am Kopfende brennt. Dieser Brandort wird gewählt, da hier eine frühzeitige Verrauchung der Treppen eintreten kann und der darüberliegende Entrauchungsabschnitt am weitesten von den Entrauchungsventilatoren entfernt ist. Der Triebfahrzeugführer hat bei Einfahrt in die uPva bereits der Transportleitung den Eintritt eines Notereignisses gemeldet. Die Transportleitung informiert wiederum die Notfalleitstelle der DB. Von dort wird im Bedarfsfall die 3-S-Zentrale verständigt [UL5].

Nach Einfahrt des Zuges in die uPva werden die Fahrzeurtüren geöffnet und Brandgase steigen zur Decke der uPva auf. Brandmelder detektieren die Brandgase und lösen über die BMZ einen Brandalarm aus. Die Fahrgäste werden zur Räumung aufgefordert. Nach einer Reaktionszeit beginnt die Flucht der Fahrgäste aus dem Zug und der uPva. Ferner muss auch ein zwischenzeitlich auf dem Gegengleis eingefahrener, ebenfalls vollbesetzter Zug geräumt werden.

Bei Auslösung der Gefahrenmeldeanlage werden die Entrauchungsanlage sowie die sonstigen räumungsrelevanten Anlagen (z. B. Sprachalarmanlage, Brandfallsteuerung Fahrtreppen) in Betrieb genommen. Der Bahnbetrieb wird in den an die uPva angrenzenden Tunnelanlagen nach dem Brandbeginn geregelt so eingestellt, dass keine weiteren Zufahrten mehr zur uPva erfolgen.

Für die Brandsimulation wurde der DB-S-Bahn-Bemessungsbrand zugrunde gelegt [DB7]. Dieser Bemessungsbrand ist durch einen moderaten Anstieg der Energiefreisetzungsrate in den ersten ca. 15 Minuten gekennzeichnet. Anschließend steigt die Energiefreisetzungsrate jedoch sehr schnell und erreicht 30 Minuten nach Brandbeginn ein Maximum von 55 MW [DB7].

(2) Brand in einem Betriebs- und Technikraum

In der uPva ist eine Reihe von Betriebs- und Technikräumen vorhanden (Tabelle 1), die jeweils mit feuerbeständigen Wänden abgetrennt sind. Öffnungen in diesen Wänden werden durch feuerhemmende, rauchdichte und selbstschließende (EI₂ 30-S₂₀₀C5) oder feuerbeständige, rauchdichte und selbstschließende (EI₂ 90-S₂₀₀C5) Brandschutztüren verschlossen. Die Bereiche werden ferner durch Rauchmelder überwacht (Kapitel 12.2). Flure zu diesen Räumen sind zusätzlich vom öffentlichen Bereich durch feuerhemmende, rauchdichte und selbstschließende (EI₂ 30-S₂₀₀C5) Brandschutztüren getrennt (Kapitel 7.4.1 und 7.4.2). Ferner sind im Betriebs- und Technikraumbereichen Feuerlöscher angeordnet (Kapitel 13.1). Hierdurch besteht im Brandfall keine direkte Gefährdung der Fahrgäste im öffentlichen Bereich der uPva.

(3) Brand in einer Mieteinheit

Im Sperrengeschoss sind einzelne Mieteinheiten angeordnet, die jedoch vollflächig gesprinkelt und durch Rauchmelder überwacht werden, sowie im Brandfall eine Kaltrauchableitung ermöglichen. Ferner sind dort Feuerlöscher zur Brandbekämpfung angeordnet. Dies gilt analog auch für die Lounge (ohne WC) und die Sonderfläche (ZBV) auf der Verteilerebene (Ebene .3). Durch diese Brandschutzmaßnahmen besteht im Brandfall keine direkte Bedrohung der Personen in der uPva.

Nachfolgend wird der Fahrzeugbrand betrachtet, da er die umfangreichsten Brandschutzmaßnahmen erfordert.

5.5 Abschaltung / Erdung der Fahrstromanlagen

Die Bahnerdung der Oberleitung dient der Abwehr einer bahntypischen Gefahr und ist daher Aufgabe der DB AG. Für die Sicherstellung der Bahnerdung ist der Notfallmanager verantwortlich [DB1]. Die Einteilung der 2. S-Bahn-Stammstrecke München in OLSP-Abschnitte wurde mit der Branddirektion München abgestimmt [UL13].

Die OLSP zeigen den Rettungskräften für die Fremdrettung den Zustand (eingeschaltet, ausgeschaltet oder ausgeschaltet und bahngeerdet) der Oberleitung im jeweiligen Rettungsabschnitt an. Weiterhin verfügt die OLSP über eine Steuerungseinrichtung, die es den Rettungskräften ermöglicht, bei ausgeschalteter Oberleitung selbst eine Notfallerdung der Oberleitung eines Rettungsbereiches vorzunehmen, falls die Fernsteuerung der betriebsführenden Stelle des 15-kV-Oberleitungsnetzes (Zes München) ausfallen sollte. Für den Tunnel der 2. S-Bahn-Stammstrecke sind insgesamt 4 Rettungsbereiche (mit OLSP) vorgesehen. Eine genaue Übersicht ist [UL12] zu entnehmen.

Die Grenzen der Rettungsbereiche befinden sich jeweils vor und nach einem Haltepunkt (siehe auch Darstellung in [UL16]). Dort wird in der Deckenstromschiene (Oberleitung) eine Streckentrennung bzw. 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 Streckentunnels abgeschaltet wird, auch immer die uPva über die gesamte Bahnsteiglänge abgeschaltet und geerdet ist [UL12].

An den Enden der Bahnsteige befinden sich jeweils die Erdungstrenner der sich überlappenden OLSP-Abschnitte. Die verschiedenen OLSP-Bereiche werden durch eigene Farben gekennzeichnet. Diese Farb-Kennzeichnung ist an den Bedientableaus, den Schildern nach Ebs 14.03.32 und mit einem durchgehend 10 cm breiten Farbstreifen im Tunnel 0,5 m bis 2 m über dem Rettungsweg anzubringen. Im Bereich der Haltepunkte überlappen sich je 2 Rettungsbereiche, hier sind Farbstreifen in einem Abstand von 10 cm übereinander vorgesehen [UL1].

Die OLSP-Bedieneinrichtungen befinden sich im FIZ an der GOK und auf dem Bahnsteig der uPva.

6 Einsatzwert der örtlich zuständigen Feuerwehr

Für Rettungs- und Löschmaßnahmen in der uPva ist die Berufsfeuerwehr München zuständig. Die Hilfsfrist der Feuerwehr beträgt in der Regel 10 Minuten [UL3]. Die

Feuerwehr kann die uPva über die Treppenanlagen, den Feuerwehraufzug und über die Streckentunnel erreichen. Es wird davon ausgegangen, dass die Feuerwehr spätestens ca. 20 Minuten nach Brandbeginn die Bahnsteigebene erreicht und einen wirksamen Löschangriff startet.

7 Baulicher Brandschutz

7.1 Brandabschnitte

Der öffentlich zugängliche Bereich der uPva MMHO bildet einen zusammenhängenden Brandabschnitt. Die Betriebs- und Technikraumbereiche sind jeweils eigene Brandabschnitte. Die kreuzenden U-Bahnlinien der SWM / MVG werden im Brandfall durch **feuerbeständige, rauchdichte und selbstschließende Feuerschutzabschlüsse (EI₂ 90-S₂₀₀C5 bzw. EI₂ 90-S₂₀₀C2)** (Ebene -3 und Ebene -1) von der uPva getrennt [UL2].

7.2 Rauchabschnitte

Zur Bildung von Rauchabschnitten werden feuerhemmende, rauchdichte **und selbstschließende** Brandschutztüren (**EI₂ 30-S₂₀₀C5**) an den Notausgängen auf der Bahnsteigebene und an den Zugängen zu den Betriebs- und Technikräumen angeordnet. Ferner werden die Zugänge zu den Fahrtreppenanlagen **feuerhemmend** mit Brandschutzverglasungen (**EI 30**) sowie feuerhemmenden, rauchdichten **und selbstschließenden** Brandschutztüren (**EI 30-S₂₀₀C5**) ausgestattet, die das zentrale Zugangsbauwerk im Ereignisfall brandschutztechnisch von der Bahnsteigebene trennen. Im Sperrengeschoss wird zur brandschutztechnischen Trennung der beiden Treppenanlagen Nr. 22 und Nr. 23 ein Rauchschutztor (**S₂₀₀C2**) **etwa in der Achse Nr. 14 angeordnet** [UL2] (Anhang 3).

Die Flure in den Betriebs- und Technikraumbereichen werden in Abstimmung mit der Branddirektion und unter Berücksichtigung der Raumnutzung mit Hilfe von **rauchdichten und selbstschließenden** Rauchschutztüren (**S₂₀₀C5**) unterteilt.

7.3 Anforderungen an einzelne Bauteile hinsichtlich des Brandschutzes

7.3.1 Tragende und aussteifende Wände, Pfeiler und Stützen

Gemäß [DB2] werden die tragenden Bauteile mindestens feuerbeständig entsprechend der Feuerwiderstandsklasse R 90 nach DIN EN 13501 [R44] ausgeführt. Für die tragenden Stützen auf dem Mittelbahnsteig und im Sperrengeschoß ist gemäß DB Ril 813.0105 [DB2] die Feuerwiderstandsklasse R 120 nach DIN EN 13501 [R44] maßgebend [UL2] (Anhang 3).

7.3.2 Raumabschließende Bauteile / Trennwände

Die in Kapitel 4.4.2 aufgeführten Betriebs- und Technikräume (Tabelle 1) werden untereinander und zu den Verkehrsflächen (z. B. Bahnsteig, Verteiler- und Sperrengeschoß, Treppenanlagen) feuerbeständig mit Raumabschluss abgetrennt. Für tragende Bauteile bedeutet dies REI 90 gemäß DIN EN 13501 [R44] und bei nichttragenden Bauteilen EI 90. Ausgenommen hiervon sind die öffentlich zugänglichen Räume (z. B. Lounge, Verkaufsräume), welche zur öffentlichen Fläche feuerhemmend mit Raumabschluss (Brandschutzverglasung E 30) gestaltet werden. Ferner ist das Zugangsbauwerk im Ereignisfall feuerhemmend mit Raumabschluss (Brandschutzverglasung EI 30) von der Bahnsteigebene zu trennen. Es dürfen für nicht tragende, raumabschließende Umfassungsbauteile nur nicht brennbare Baustoffe, die mindestens der Klasse A2-s1, d0 nach DIN EN 13501 [R44] entsprechen, verwendet werden [R26].

Der Feuerwehraufzug ist gemäß [R10] auszuführen (Kapitel 9.2).

Die Wände von Treppenträumen und den Vorräumen des Feuerwehraufzugs sowie der Fahrschacht des Feuerwehraufzugs sind in Anlehnung an [R18] in der Bauart von Brandwänden (REI 90-M) herzustellen. Ausgenommen hiervon sind die Außenwände, die nicht durch Brand gefährdet sind (angrenzend an Erdreich) sowie Seitenteile und Oberlichter von Feuerschutzabschlüssen in diesen Wänden [UL14]. Die Seitenteile und Oberlichter sind dann feuerbeständig (REI 90 oder EI 90) zu erstellen. Ausgenommen hiervon sind Seitenteile und Oberlichter von Abschlüssen, die insgesamt nicht breiter als 2,50 m sind. Diese sind dann wie die Abschlüsse auszuführen.

Ferner sind Rauchabschnitte von Fluren im Betriebsraumbereich, welche als Ausgang von Treppenträumen dienen, baulich wie Treppenträume zu gestalten [UL22].

Dies betrifft die drei Flurabschnitte, welche im Sperrengeschoss an die Treppenträume Nr. 04, Nr. 09b und Nr. 14 anschließen und den Ausgang zum Sperrengeschoss ermöglichen (Anhang 3).

Die nicht öffentlich zugänglichen Räume von Läden (z. B. Lager, Sozialraum) müssen wie Betriebs- und Technikräume behandelt werden und daher feuerbeständige Wände (REI 90 oder EI 90) sowie feuerhemmende, rauchdichte und selbstschließende Brandschutztüren (EI₂ 30-S₂₀₀C5) erhalten [UL22].

7.3.3 Außenwände / Außenwandkonstruktionen

Die Außenwände des unterirdischen Bauwerks aus Stahlbeton entsprechen konstruktionsbedingt mindestens der Feuerwiderstandsklasse feuerbeständig mit Raumabschluss (REI 90) [UL2].

7.3.4 Decken

Die Decken der einzelnen Ebenen werden in Stahlbeton ausgeführt und entsprechen konstruktionsbedingt mindestens der Feuerwiderstandsklasse feuerbeständig mit Raumabschluss (REI 90) [UL2].

Die horizontalen Abschlüsse der Einbringöffnungen müssen mit feuerbeständigen Abschlüssen abgedeckt werden.

7.3.5 Unterdecken in Fluchtwegen

Im Bereich von Flucht- und Rettungswegen müssen die oberhalb der abgehängten Decken (Unterdecken) verlaufenden Leitungen nach MLAR [R17] und MLüAR [R6] geschützt werden.

Die Flure der Betriebs- und Technikräume dienen planmäßig als Fluchtwege und sind daher als notwendige Flure anzusehen. Die drei Flurabschnitte, welche im Sperrengeschoss an die Treppenträume Nr. 04, Nr. 09b und Nr. 14 anschließen und den Ausgang zum Sperrengeschoss ermöglichen, gelten ferner als erweiterter Treppenraum. Es ist daher erforderlich, die Leitungen innerhalb der Flure durch eine brandschutztechnisch zertifizierte Zwischendecke feuerhemmend (EI 30 (a↔b)) vom untenliegenden Flur zu trennen. Hiervon ausgenommen sind die Wartungsgänge in der Ballastebene (Ebene -4).

Die abgehängten Decken und Deckenverkleidungen im öffentlichen Bereich der Bahnsteigebene sind so zu konstruieren, dass im Brandfall nur ein örtlich begrenztes Versagen in Brandortnähe zu erwarten ist [UL14].

7.3.6 Dächer

Dächer sind nicht vorhanden.

7.3.7 Systemböden

Es sind die Anforderungen der Muster-Systembödenrichtlinie [R19] zu beachten.

7.4 Bauprodukte in / an raumabschließenden Bauteilen

7.4.1 Feuerschutzabschlüsse

Sämtliche Ausgänge von Bahnsteigen zu den Nottreppenräumen sowie zu den Fahrtreppen am zentralen Zugangsbauwerk und dem Angriffstreppenraum der Feuerwehr werden mit **feuerhemmenden**, rauchdichten und **selbstschließenden (EI₂ 30-S₂₀₀C5)** Brandschutztüren ausgestattet. Während die Brandschutztüren zu den Nottreppenräumen und dem Angriffstreppenraum der Feuerwehr im Normalfall (kein Brand) planmäßig geschlossen sind, werden die Türen zu den Fahrtreppen und dem Vorraum des Feuerwehraufzugs durch Feststellanlagen offengehalten und nur im Ereignisfall geschlossen (Kapitel 7.4.3).

Die Betriebs- und Technikräume sowie die nicht öffentlich zugänglichen Räume der Läden erhalten **feuerhemmende, rauchdichte und selbstschließende (EI₂ 90-S₂₀₀C5) oder feuerbeständige, rauchdichte und selbstschließende (EI₂ 90-S₂₀₀C5) Brandschutztüren**. Die Verbindungsflure der Betriebs- und Technikräume auf den einzelnen Ebenen erhalten zum öffentlichen Bereich und den Fluchttreppenräumen hin ebenfalls **feuerhemmende, rauchdichte und selbstschließende (EI₂ 30-S₂₀₀C5) Brandschutztüren**.

Räume mit Verteilern für elektrische Leitungsanlagen mit Funktionserhalt von 90 Minuten gemäß MLAR [R17] erhalten **feuerbeständige, rauchdichte und selbstschließende (EI₂ 90-S₂₀₀C5) Brandschutztüren**. Es handelt sich hierbei um die Räume der Entrauchungsanlagen, der Sicherheitsstromversorgung, der Sicherheitsbeleuchtung,

des BOS-Funks, der SAA, der BMA und der Tunnelüberwachungszentrale. Ferner erhalten alle Betriebs- und Technikräume sowie die Technikzwischenebenen Z-1 und Z-2, welche unmittelbar an notwendige Treppenräume oder Rettungsstollen angrenzen, unabhängig von der Nutzung, feuerbeständige, rauchdichte und selbstschließende Brandschutztüren.

Schächte sind feuerbeständig auszubilden. Öffnungen in massiven Schachtwänden sind mit feuerbeständigen, rauchdichten und selbstschließenden Türen oder Klappen mit umlaufender Zarge und Dichtung zu verschließen, die für den nichtbodengleichen Einbau zugelassen sind. In leichten Systemschachtwänden sind die für das jeweilige Produkt zugelassenen Revisionsklappen gleicher Feuerwiderstandsdauer zu verwenden.

Der in der Höhe der Verteilerebene der uPva MMHO angeordnete Verbindungsstollen zum U-Bahnhof Marienplatz (U-Bahnlinien U3 / U6) der SWM / MVG ist T-förmig gestaltet (Anhang 3). Am Übergang zum jeweiligen Seitenbahnsteig der U-Bahn ist eine feuerbeständige, rauchdichte und selbstschließende (EI₂ 90-S₂₀₀C5) Brandschutztüre angeordnet (Anhang 3). Diese Brandschutztüren sind erforderlich, um im Brandfall eine brandschutztechnische Trennung der Verkehrsträger zu erreichen. Die Brandschutztüren zum U-Bahnhof Marienplatz müssen so ausgelegt sein, dass sie im Normalfall (kein Brand) durch bauaufsichtlich zugelassene Feststelleinrichtungen geöffnet sind. Im Brandfall werden die Brandschutztüren entweder automatisch über die zugehörigen Rauchschalter oder wie folgt geschlossen [UL9]:

- (1) Bei einem Brandfall in der S-Bahn werden die Brandschutztüren automatisch über die BMZ geschlossen.
- (2) Bei einem Brand in der U-Bahn verständigt die U-Bahn-Betriebszentrale die Feuerwehr und benachrichtigt zusätzlich die 3-S-Zentrale der DB AG, damit diese die Brandschutztüren schließt.

Aufgrund der Planänderung ist diesbezüglich eine erneute Abstimmung mit SWM/MVG erforderlich [UL14]. Hierbei muss auch die Kennzeichnung im Ereignisfall auf Seiten der U-Bahn geklärt werden.

Die Türen müssen nach dem Schließvorgang jedoch weiterhin passierbar bleiben, damit Personen nicht in eine Sackgasse laufen und die Feuerwehr weiterhin zwischen den beiden Bauwerken wechseln kann.

Am Zugang zum Verbindungsgang ist eine elektronische Anzeige vorzusehen, die im Brandfall den Zustrom von Personen in den Übergang (Stichflur) stoppt (Kapitel 8.5) [UL9].

Das nördliche Sperrengeschoss des U-Bahnhofs Marienplatz wird im Brandfall durch **feuerbeständige, rauchdichte und selbstschließende Brandschutztore (E_{l2} 90-S₂₀₀C2)** vom Sperrengeschoss der uPva **MMHO** abgetrennt (Anhang 3). **Das Tor kann über den östlich angrenzenden Technikraum passiert werden. Hierzu sind die Türen des Raumes mit Feuerweherschließung auszustatten.**

Die vorgesehenen rauchdichten Feuerschutzabschlüsse müssen entweder DIN 4102 [R3] und DIN 18095 [R35] oder der DIN EN 16034 [R45] entsprechen.

7.4.2 Rauchschutzabschlüsse

Die Flure der Betriebs- und Technikraumbereiche werden in Abstimmung mit der Brandrichtung und unter Berücksichtigung der Raumnutzung durch rauchdichte und selbstschließende Türen (**S₂₀₀ C5**) gemäß DIN 18095 [R35] **oder DIN EN 16034 [R45]** in Abschnitte mit einer Länge von maximal etwa 30 m unterteilt.

Im Sperrengeschoss (Ebene -1) können über das erste Zwischenpodest im Treppenraum Nr. 04 zwei brandlastfreie Räume erreicht werden, die ausschließlich der Bauwerksrevision dienen. Die Türen dieser beiden Räume werden daher als rauchdichte und selbstschließende Tür (S₂₀₀C5) ausgeführt.

Damit die im Osten und Westen des Sperrengeschosses endenden Rettungswege über die Fluchttreppenräume Nr. 01, Nr. 04, Nr. 05b, Nr. 09b und die öffentlichen Fest- und Fahrtreppen als unabhängig voneinander betrachtet werden können, wird etwa in der Achse 14 ein **rauchdichtes und selbstschließendes** Rauchschutztor (**S₂₀₀C2**) vorgesehen, das im Ereignisfall automatisch schließt, jedoch über Schlupftüren weiterhin passierbar bleibt. Im Normalfall (kein Brand) wird das Tor über eine bauaufsichtlich zugelassene Feststelleinrichtung offengehalten (Kapitel 7.4.3).

7.4.3 Bauaufsichtlich zugelassene Feststelleinrichtungen

Die **Feuerschutz- und Rauchschutzabschlüsse** an den Übergängen zum U-Bahnhof Marienplatz der SWM/MVG sowie zur Trennung der Treppenanlagen Nr. 22 und Nr. 23 im Sperrengeschoss erhalten bauaufsichtlich zugelassene Feststelleinrichtungen.

Die **Feuer- und Rauchschutzabschlüsse** sind im Normalfall (kein Brand) geöffnet und werden im Brandfall automatisch über die BMZ der S-Bahn oder die beidseitig der **Feuer- und Rauchschutzabschlüsse** angeordneten Rauchschalter angesteuert und geschlossen [UL9].

Die Feuerschutzabschlüsse der Läden im Sperrengeschoss und der Verteilerebene (Ebene-3) sind mit bauaufsichtlich zugelassenen Feststelleinrichtungen auszustatten, damit die Türen bei einem Brand in den Nutzungseinheiten automatisch schließen und einen Raucheintrag in die öffentliche Fläche verhindern [UL30].

Die auf der Bahnsteigebene angeordneten Zugänge von den Bahnsteigen zu den Fahrtreppen werden im Brandfall durch **feuerhemmende**, rauchdichte und **selbst-schließende** Brandschutztüren (**EI₂ 30-S₂₀₀C5**) geschlossen. Diese Brandschutztüren müssen so ausgelegt sein, dass sie im Normalfall (kein Brand) durch Feststelleinrichtungen geöffnet sind. Im Brandfall müssen die Türen über spezielle Rauchschalter angesteuert werden. Diese Rauchschalter liegen abweichend vom Regelfall nur in Strömungsrichtung hinter den Brandschutztüren. Normalerweise verfügen die Feststellenanlagen über Sturzmelder und/oder Rauchschalter an beiden Seiten der Tür.

Erst wenn in den Bereich hinter den Brandschutztüren Brandgase eindringen, darf die jeweilige Brandschutztür angesteuert durch den speziellen Rauchschalter schließen. Hierdurch ist sichergestellt, dass die Brandschutztüren mindestens für die Dauer der Selbstrettungsphase geöffnet sind. Die geschlossenen Türen müssen jederzeit von der Haltestelle und auch von Seiten der Fahrtreppen aus manuell geöffnet werden können (z. B. für Rettungsmaßnahmen in der Fremdrettungsphase).

7.4.4 Lichtkuppeln und Lichtbänder

Zur Geländeoberfläche reichende Lichtkuppeln und Lichtbänder sind in der uPva **MMHO** nicht vorhanden.

7.4.5 Verglasungen

Verglasungen sind für die öffentlichen Fahrtreppenanlagen und für die Schächte der Schnellaufzüge auf den Seitenbahnsteigen (je 4 Stück) und auf dem Mittelbahnsteig (2 Stück) vorgesehen:

(1) Schutz der Fahrtreppen

Brandschutzverglasungen werden auf der Bahnsteigebene als Schutz der Fahrtreppen und zur Trennung von der Bahnsteigebene angeordnet [UL2]. Diese Verglasungen müssen feuerhemmend mit **Raumabschluss** sein, das heißt eine Feuerwiderstandsdauer von mindestens 30 Minuten aufweisen. Es ist eine **EI 30**-Verglasung erforderlich, um Personen **auch** vor zu hoher thermischer Belastung **durch Wärmestrahlung** zu schützen.

(2) Aufzugsschächte

Die Aufzugsschächte der insgesamt zehn Schnellaufzüge auf den beiden Seitenbahnsteigen und auf dem Mittelbahnsteig sind stirnseitig verglast. An diese Verglasung werden keine besonderen brandschutztechnischen Anforderungen gestellt, da diese Bereiche durch die vorgelagerten Brandschutzverglasungen und -türen vor zu hohen thermischen Belastungen geschützt sind. Es kann deshalb z. B. eine VSG-Verglasung verwendet werden.

(3) Verglasung der Läden

Die Läden im Sperrengeschoss **und in der Verteilerebene (Ebene -3)** werden stirnseitig verglast. Damit die Läden nicht feuerbeständig von der öffentlichen Fläche des Sperrengeschosses getrennt werden müssen, werden die Ladenflächen zur Kompensation gesprinkelt und **verfügen über eine Kaltrauchableitung**. **Die Verglasung der Läden zur öffentlichen Fläche ist feuerhemmend mit Raumabschluss auszuführen, um einen Raucheintritt in die Geschosse zu verhindern.** **Da die Verkaufsflächen gesprinkelt werden, ist eine wärmestrahlungsdurchlässige Brandschutzverglasung (E 30) zulässig.**

7.4.6 Bekleidungen für Wände und Decken

In der uPva dürfen nur nicht brennbare Baustoffe, **die mindestens der Klasse A2-s1, d0** der Klasse A nach **DIN EN 13501 [R44] entsprechen**, für die Bekleidungen von Wänden und Decken verwendet werden [R26].

Die abgehängten Wand- und Deckenverkleidungen im öffentlichen Bereich der Bahnsteigebene sind so zu konstruieren, dass im Brandfall nur ein örtlich begrenztes Versagen in Brandortnähe zu erwarten ist [UL14]. Eine konkrete Festlegung der Feldgrößen erfolgt im Laufe der weiteren Planung.

7.4.7 Dämmschichten

Es dürfen in der uPva nur nicht brennbare Dämmstoffe verwendet werden, die mindestens der Baustoffklasse A2-s1, d0 nach DIN EN 13501 entsprechen. Versorgungstechnische Leitungen mit Dämmstoffen aus brennbaren Baustoffen sind gemäß den Vorgaben der MLAR [R17] und MLüAR [R6] zu schützen.

7.4.8 Dehnungsfugen

Die Fugenbänder in den Außenwänden der uPva müssen brandschutztechnisch so geschützt werden, dass sie mindestens einer 90-minütigen Temperaturbelastung mit der Einheits-Temperaturzeitkurve gemäß DIN EN 13501 [R44] widerstehen. Ferner sind die Dehnungsfugen der Innenwände und Decken feuerbeständig mit Raumabschluss zu verschließen.

8 Rettungswegkonzept

8.1 Rettungswegführung

Jeder Bahnsteig verfügt über zwei Treppenaufgänge (Fahrtreppen, etwa an den Drittelpunkten gelegen) und zusätzlich an den Bahnsteigenden über Notausgänge zu Fluchttreppenräumen (Anhang 3). Die Türen zu den Fluchttreppenräumen Nr. 01, Nr. 04, Nr. 05a, Nr. 09a, Nr. 10 und Nr. 13 müssen jederzeit ohne Hilfsmittel leicht und in voller Breite geöffnet werden können. Pro Bahnsteig stehen somit mindestens zwei unabhängige Rettungswege zur Verfügung.

Der Sozialraum, das Lager und der Laden (ID: 0004) im Sperrengeschoss (Ebene -1) sowie die Lounge/Wartebereiche und der ZBV-Raum auf der Ebene -3 erhalten ergänzend zu den Ausgängen zum öffentlichen Bereich jeweils zweite unabhängige Rettungswege zu den dahinterliegenden Fluren der Betriebs- und Technikräume.

Für das Betriebspersonal stehen je nach Ebene folgende Rettungswege zur Verfügung [UL2]:

(1) Bahnsteigebene (Ebene -5)

Von den Betriebs- und Technikräumen der Bahnsteigebene -5 gelangen Personen über den dahinterliegenden Flur und zwei entgegengesetzt liegende Aus-

gänge zum öffentlichen Bereich der Bahnsteigebene. **Weitere Einzelräume grenzen unmittelbar an die Bahnsteigflächen oder Rettungsstollen.** Dort können die vorhandenen öffentlichen Fluchtwege genutzt werden.

(2) **Entrauchungsebene (Ebene Z-5)**

Auf der Entrauchungsebene befinden sich keine Betriebs- und Technikräume.

(3) **Ballastebene (Ebene -4)**

Die Betriebs- und Technikräume sind über die Flure an die Fluchttreppenräume Nr. **01, Nr. 04, Nr. 05b, Nr. 09b, Nr. 10 und Nr. 13** angebunden, welche bis ins Sperrengeschoss (Ebene -1) **oder direkt ins Freie** führen.

(4) **Verteilerebene (Ebene -3)**

a) Die im Westen angeordneten drei einzelnen Betriebs- und Technikräume sind direkt an die öffentliche Verkehrsfläche angebunden.

b) Die östlichen Betriebs- und Technikräume können entweder im Norden oder Süden direkt zur öffentlichen Fläche auf der Ebene -3 oder alternativ über den internen Treppenraum Nr. 14 zum **Sperrengeschoss verlassen werden.**

(5) **Zwischenpodest (Ebene -2)**

Für die östlichen Betriebs- und Technikräume stehen der interne Treppenraum Nr. 14 und der Feuerwehrrangriffstreppenraum Nr. 08 zur Verfügung.

(6) **Zwischengeschoss Technik (Ebene Z-2)**

Das Zwischengeschoss im Osten kann über die beiden angeschlossenen Treppenräume Nr. 04 und Nr. 13 verlassen werden. Die Betonkanäle, welche nur zur Bauwerksrevision begangen werden, können über einen geschützten Vorraum und eine Steigleiter von der darunterliegenden Ebene erreicht werden.

(7) **Ebene -1 (Sperrengeschoss)**

a) Die im Westen angeordneten einzelnen Betriebs- und Technikräume sind direkt an die öffentliche Verkehrsfläche angebunden.

b) Die östlichen Betriebs- und Technikräume können über den Verbindungsflur zum öffentlichen Bereich des Sperrengeschosses oder den Treppenraum Nr. 13 verlassen werden.

- (8) Zwischengeschoss Technik (Ebene Z-1)
- a) Das Zwischengeschoss kann im Südosten über den Treppenraum Nr. 13 oder im Nordosten über eine Steigleiter zum darunterliegenden Flur verlassen werden.
 - b) Der einzelne Raum im Nordwesten ist über eine feste Treppe an den Treppenraum Nr. 01 angebunden.

8.2 Personenstromanalyse

8.2.1 Einholung der Personenzahlen

Der Räumungsberechnung liegt zugrunde, dass auf den beiden Gleisen der uPva jeweils ein mit 1.836 Personen voll besetzter Langzug (3 Fahrzeugeinheiten modernisierter ET 423, Platzangebot je 166 Sitz- und 446 Stehplätze) steht. Die Personenzahl ist gegenüber den bisherigen Berechnungen deutlich erhöht, da durch ein optimiertes Fahrzeuglayout zukünftig mehr Platz in den Zugeinheiten geschaffen wird [UL15]. Auf dem Mittelbahnsteig befinden sich unter Berücksichtigung von Folgezügen **insgesamt 1.308** wartende Personen [UL6]. Die gesamte Bahnsteigebene der uPva muss deshalb von **4.980** Personen geräumt werden (Anhang 2).

Die Anzahl der Personen, die sich im Sperrengeschoss und den Verteilerebenen einschließlich der Lounge aufhält, ist im Vergleich zu den Personen, die von der Bahnsteigebene fliehen, deutlich geringer. Nach Alarmierung beginnen alle Personen zeitgleich mit der Flucht, sodass die Personen auf den Zwischenebenen diese bereits verlassen haben, bevor die ersten Personen von der Bahnsteigebene dort ankommen.

8.2.2 Evakuierungsnachweis

Der Evakuierungsnachweis wurde mit dem computergestützten Individualmodell ASERI sowie in Anlehnung an die NFPA 130 [R5] und unter Berücksichtigung der verschärften Vorgaben des Forschungsvorhabens Notfallszenarien [UL4] geführt.

Die beiden Berechnungsmethoden führen in der Größenordnung zu vergleichbaren Ergebnissen bei den maßgebenden Räumungszeiten. Bei Zugrundelegung der in Anlehnung an die NFPA 130 unter Berücksichtigung der verschärfenden Vorgaben des Forschungsvorhabens Notfallszenarien bestimmten Räumungszeiten einschließlich

einer Vorlaufzeit von rund 4,6 Minuten für Restfahrzeit, Alarmierungszeit und Reaktionszeit bis zum Fluchtbeginn muss die Bahnsteigebene der uPva MMHO für mindestens 10 Minuten raucharm gehalten werden, damit alle Personen gefahrlos in die temporär raucharmen Bereiche hinter den Brandschutztüren gelangen können. Die Rettungswege, die in den temporär raucharmen Bereichen liegen, dürfen frühestens 18 Minuten nach Brandbeginn verrauchen, da dann alle Personen das Freie erreicht haben (Anhang 2).

8.2.3 Ergebnis

Der Abgleich der Räumungsberechnungen mit der Brandsimulation hat ergeben, dass die gewählten Schutzziele zu den maßgebenden Zeitpunkten der Räumungsberechnung in der Selbstrettungsphase und in der Fremdrettungsphase mit den vorgesehenen brandschutztechnischen Einrichtungen erreicht werden, da sich in den beiden genannten Rettungsphasen keine kritische Verrauchung einstellt. In einem Brandfall können Personen rechtzeitig aus der uPva fliehen, da die Räumungszeiten (RZ1: ca. 10 Minuten bis in temporär sicheren Bereiche hinter den Brandschutztüren bzw. RZ2: ca. 18 Minuten bis ins Freie) kürzer sind als die entsprechenden Verrauchungszeiten (Anhänge 1 und 2).

8.3 Nachweis der raucharmen Schicht

Die Brandgase werden über Rauchabzugskanäle in der Decke der uPva gezielt ins Freie abgeführt. Für die Simulation der Verrauchung wurde das CFD-Programm KOBRA-3D (Feldmodell) verwendet. In der Simulation wurde die Energiefreisetzungsrates des DB-S-Bahn-Bemessungsbrandes mit einer maximalen Energiefreisetzungsrates von 55 MW zugrunde gelegt [DB7].

Die durchgeführten Brandsimulationen zeigen, dass während der Selbst- und Fremdrettungsphasen jeweils ausreichend raucharme Schichtdicken vorhanden sind. Infolge der im Brandfall baulichen brandschutztechnischen Trennung der Bahnsteigebene und der Treppenanlagen wird ferner verhindert, dass Brandgase darüber in das Sperrengeschoss gelangen (Anhang 1).

8.4 Anforderungen an Rettungswege (Flure / Vorräume / Schleusen / Treppenh Räume / Sicherheitstreppenh Räume)

8.4.1 Erster und zweiter Rettungsweg

Auf den Bahnsteigen sind mehr als zwei voneinander unabhängige (entgegengesetzt liegende) ins Freie führende Rettungswege vorhanden. Diese führen entweder direkt oder über das im Brandfall unterteilte Sperrengeschoss ins Freie.

Die Bahnsteige und Treppenanlagen der uPva MMHO dienen als normaler Verkehrsweg und im Brandfall als Rettungsweg. Deshalb sind grundsätzlich nur nicht brennbare Baustoffe (mindestens Klasse A2-s1, d0 nach DIN EN 13501 [R44]) im Bereich dieser Rettungswege zu verwenden. Sonderbauteile entlang der Rettungswege wie z. B. Brandschutzverglasungen (Kapitel 7.4.5) müssen eine Feuerwiderstandsdauer von mindestens 30 Minuten aufweisen [R18].

Ferner müssen folgende Anforderungen erfüllt sein:

- (1) Die bahnsteigseitigen Zugänge zu den Fahrtreppenanlagen und zu den Rettungsstollen sowie zu den sich daran anschließenden Treppenh Räumen müssen durch feuerhemmende, rauchdichte und selbstschließende Brandschutztüren EI₂ 30-S₂₀₀C5) geschützt werden (Anhang 3; Kapitel 7.4.1).
- (2) Die Verbindungsstollen zu den U-Bahnlinien der SWM/MVG sind im Normalfall geöffnet und werden im Ereignisfall durch feuerbeständige, rauchdichte und selbstschließende Feuerschutzabschlüsse (Ebene -3 und Ebene -1) verschlossen.
- (3) Für die Bodenklappen der Fluchttreppenh Räume Nr. 10 und Nr. 13 an der GOK sind folgende Vorgaben zu beachten (UL14):
 - a) Die Klappen sind so zu sichern, dass sie nicht mit Fahrzeugen oder Gegenständen blockiert werden.
 - b) Die Klappen müssen sich witterungsunabhängig jederzeit komplett öffnen lassen.
 - c) Die Klappen müssen im Ereignisfall über die BMZ automatisch öffnen. Ferner muss von innen (Fahrgäste) und außen (Feuerwehr, Wartung) eine manuelle Möglichkeit zum gewaltfreien Öffnen gegeben sein.
 - d) Die Klappen sind an die Notstromversorgung anzuschließen.

- (4) Die Brandlasten betriebsnotwendiger Einbauten wie z. B. Elektrokabel sind gering zu halten. Analog zur MLAR [R17] sind offen verlegte Kabel in Rettungswegen nur zulässig, wenn sie der unmittelbaren Versorgung des betroffenen Bereichs dienen.
- (5) Rettungswege müssen frei bleiben, sie dürfen nicht zugestellt werden.
- (6) Der zweite Rettungsweg aus dem Zwischengeschoss Technik Ebene -1 führt durch eine Brandschutztür zu einem Podest und weiter über eine Steigleiter zum darunterliegenden Flur. **Ferner können die Betonkanäle in der Zwischenebene Z-2 über eine Steigleiter von der Technikebene -2 erreicht werden. Damit die Steigleitern** als Fluchtweg für das eingewiesene Betriebspersonal genutzt werden kann, sind die Vorgaben der ASR A1.8 [R42] (z. B. Trittsicherheit, Abmessungen, Absturzsicherung) zu berücksichtigen.

8.4.2 Treppen

Alle festen Treppenanlagen werden als notwendige feste Treppe, teilweise mit erweitertem Treppenraum geführt. Die für die Fahrgäste vorgesehenen Treppen verfügen über eine nutzbare Treppenlaufbreite von mindestens 2,2 m.

8.4.3 Notwendige Treppenräume

Die festen Treppenanlagen Nr. 01, Nr. 04, Nr. 05, Nr. 05b, Nr. 09 und Nr. 09b führen jeweils in notwendigen Treppenräumen bis ins Sperrengeschoss. Im Verlauf dieser Treppenanlagen müssen auch horizontale Abschnitte in Form von erweiterten Treppenräumen passiert werden. Die Treppenanlagen Nr. 10 und Nr. 13 führen in notwendigen Treppenanlagen über Bodenklappen direkt bis ins Freie.

Die Wände der notwendigen (erweiterten) Treppenräume müssen in der Bauart einer Brandwand erstellt werden. Die Zugänge zu den Treppenräumen sind mit feuerhemmenden, rauchdicht und selbstschließenden Feuerschutzabschlüssen zu versehen (EI₂-S₂₀₀C5).

Bekleidungen, Putze, Dämmstoffe, Unterdecken und Einbauten müssen aus nicht-brennbaren Baustoffen bestehen. Hingegen dürfen Bodenbeläge, ausgenommen Gleitschutzprofile, aus mindestens schwerentflammenden Baustoffen bestehen. Die notwendigen Treppenräume werden belüftet (Kapitel 11).

8.4.4 Notwendige Flure

Die Flure der Betriebs- und Technikräume – ausgenommen Wartungsgänge (Ebene -4) – werden als notwendige Flure gestaltet. Sie müssen so angeordnet werden und ausgebildet sein, dass die Nutzung im Brandfall ausreichend lange möglich ist. Nach MLAR [R17] dürfen im Verlauf von Rettungswegen (notwendige Flure und Treppenträume) nur elektrische Leitungen offen verlegt werden, die nicht brennbar sind bzw. ausschließlich der Versorgung der dortigen Verbraucher dienen. Alle anderen elektrischen Leitungen sind geschützt zu verlegen (z. B. zertifizierte Unterdecke, voll eingeputzt; siehe Kapitel 7.3.5).

8.4.5 Fenster, Türen, sonstige Öffnungen

Die Zugänge von den Bahnsteigen zu den Treppenanlagen werden mit feuerhemmenden, rauchdichten und selbstschließenden Brandschutztüren (EI₂ 30-S₂₀₀C5) verschlossen. Dies gilt ferner für die Zugänge zu den notwendigen Fluren auf den Ebenen Sperrengeschoss, E-2, und E-4 aus den einzelnen Treppenträumen. Sämtliche an die (erweiterten) Treppenträume angeschlossenen Betriebs- und Technikräume und die Zwischengeschosse Z-1 und Z-2 erhalten feuerbeständige, rauchdichte und selbstschließende Brandschutztüren (EI₂ 90-S₂₀₀C5).

Die beiden Räume im Sperrengeschoss, die nördlich und südlich an den Treppenraum 04 angrenzen, werden mit rauchdichten und selbstschließenden Rauchschutztüren (S₂₀₀C5) verschlossen, da es sich hierbei um Räume handelt, die ausschließlich zur Bauwerksinspektion begangen werden und grundsätzlich leer stehen (keine Brandlast).

8.4.6 Umwehungen

nicht zutreffend

8.5 Kennzeichnung der Rettungswege / Rettungswegleitsystem

- (1) Die Rettungswege müssen dauerhaft und gut sichtbar ausgeschildert werden [DB8].
- (2) Die Rettungswege müssen eine Sicherheitsbeleuchtung erhalten [R21, DB2].

- (3) Die Ausführung der Rettungswege muss nach folgenden Vorgaben erfolgen [DB8]:
- a) Die Rettungswegkennzeichen sind in einer Höhe von 1,80 m bis 2,50 m (Höhe Oberkante) über der Bahnsteigoberkante anzubringen. In diesem Bereich erfolgt die Ausführung der Rettungswegkennzeichen nach DIN EN ISO 7010 [R22]. Es sind hinterleuchtete Kennzeichen im Abstand von 20 m zu verwenden.
 - b) Zusätzlich soll im Bereich unterhalb einer Höhe von 1 m über der Bahnsteigoberkante eine zweite Rettungswegbeschilderung als Orientierungsbeleuchtung mittig zwischen den oberen hinterleuchteten Kennzeichen (vergleiche a)) angebracht werden. Diese zusätzlichen Kennzeichen nach DIN EN ISO 7010 [R22] sind ebenfalls hinterleuchtet auszuführen.
 - c) Werbeträger oder sonstige irritierende Leuchten (z. B. Zugzielanzeiger) müssen im Brandfall ausgeschaltet werden.
 - d) Zugänge zu den vom Brand betroffenen Geschossen / Ebenen sind im Alarmfall durch Hinweisleuchten (Symbol „Durchgang/Übergang verboten“ nach Ril 813 [DB2]) zu sperren, die über die BMZ angesteuert werden. Zur Ausführung ist das Dokument „Technische Vorgaben für hinterleuchtete Sperrzeichen zur Verwendung in unterirdischen Personenverkehrsanlagen (uPva)“ [DB3] zu beachten.
 - e) Die Räumung / Orientierung wird durch geeignete automatisierte Durchsagen unterstützt (Kapitel 12.3).
- (4) Die genaue Konzeption der Rettungswegkennzeichnung erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt. Hierbei sind folgende Besonderheiten zu berücksichtigen:
- a) Der Zugang zum Vorraum des Feuerwehraufzugs auf der Bahnsteigebene erhält keine Rettungszeichen, da dies kein planmäßiger Fluchtweg ist.
 - b) Innerhalb des Vorraums des Feuerwehraufzugs ist ein Rettungszeichen oberhalb des Zugangs zum Feuerwehrtreppenraum Nr. 08 anzubringen, um den vor dem Feuerwehraufzug wartenden Personen im Alarmfall einen Rettungsweg zu bieten, der nicht zurück auf den Bahnsteig führt.
 - c) Damit die Personen im Ereignisfall neben den Fahrtreppen auch die Ausgänge zu den festen Treppen nutzen, sind diese Ausgänge besonders zu

kennzeichnen, da diese Ausgänge im Normalfall planmäßig nicht für die Erschließung der Bahnsteigebene genutzt werden. Durch die auffällige Kennzeichnung (z. B. grün leuchtender Rahmen in Verbindung mit Blitzleuchten in Anlehnung an die Ausführung bei Notausgängen in Straßentunneln nach EABT-80/100 [R48]) sollen die fliehenden Personen im Ereignisfall auf die zusätzlichen Ausgänge aufmerksam gemacht werden.

9 Fördertechnik

9.1 Personenaufzüge

Die im westlichen Bereich der uPva **MMHO** vorgesehenen Personenaufzüge auf dem Mittelbahnsteig (2 Stück) und den beiden Seitenbahnsteigen (je 4 Stück) werden als Schnellaufzüge ausgeführt (Anhang 3). Die beiden Personenaufzüge vom Mittelbahnsteig führen ins Freie. Die Personenaufzüge von den Seitenbahnsteigen enden im Sperrengeschoss. Alle Aufzüge sind ferner an die Verteilerebene -3 angebunden. Jede Aufzugsgruppe wird in einem Aufzugsschacht geführt, der stirnseitig auf den Zugangsebenen (Bahnsteigebene, Verteilerebene, Sperrengeschoss) verglast ist (Kapitel 7.4.5). Die übrigen drei Schachtwände bestehen jeweils aus Stahlbeton [UL2].

Da die öffentlichen Aufzüge im Brandfall durch die brandschutztechnische Trennung vom Bahnsteig (Brandschutzverglasung und Brandschutztüren) in einem gesicherten Bereich liegen, sollen die Aufzüge im Alarmfall in Anlehnung an die VDI 6017 [R12] kontrolliert weiterbetrieben werden, um mobilitätseingeschränkten Personen die Selbstrettung zu ermöglichen [UL24]. Bei Gefährdung des Aufzugsbetriebs (z. B. Raucheintritt in geschützte Bereiche) muss die ebenfalls erforderliche Brandfallsteuerung gemäß DIN EN 81-73 [R39] aktiviert werden und die betroffenen Aufzüge in eine sichere Etage befördern sowie dort mit geöffneten Türen stillgesetzt werden. Damit mobilitätseingeschränkte Personen die Aufzüge leichter erreichen und nutzen können, sind die Vorgaben der DIN EN 81-70 [R41] zu beachten [UL26]. Im Laufe der ausstehenden Planung wird eine objektspezifische Gefährdungsanalyse nach VDI 6017 [R12] zur Betriebszeitverlängerung der Aufzüge im Brandfall durchgeführt und die daraus resultierenden Festlegungen berücksichtigt.

An diese Personenaufzüge werden unter anderem folgende brandschutztechnischen Anforderungen gestellt:

- (1) Im weiteren Planungsverlauf sind in Abstimmung mit der Branddirektion weitergehende Maßnahmen festzulegen, die zum einen Personen darauf aufmerksam machen, dass die Aufzüge auch im Brandfall genutzt werden können, und zum anderen unberechtigte Personen von der Bahnsteigebene sowie auf der obersten Ebene daran hindern, die Aufzüge zu nutzen.
- (2) Die geschützten Vorräume sind gesondert mit Rauchmeldern zu überwachen, die bei einer Gefährdung des Aufzugsbetriebs die Brandfallsteuerung aktivieren.
- (3) Aus Gründen der erhöhten Verfügbarkeit sind die Aufzüge an die Notstromversorgung anzuschließen.
- (4) Die Personenaufzüge müssen über Notrufeinrichtungen und eine Sprechverbindung zur 3-S-Zentrale verfügen.
- (5) Die nach DIN EN 81 [R23] erforderlichen Nottüren werden bei den Aufzügen der Seitenbahnsteige als Notübersteigtüren ausgeführt [UL1]. Hierdurch ist eine Evakuierung in einen benachbarten Aufzug möglich. Dies ist erforderlich, da der Abstand der aufeinanderfolgenden Ausstiegsebenen 11 m überschreitet [R23].
- (6) Die Aufzugsschächte erhalten am oberen Schachtende eine Öffnung zur Rauchableitung, die in Anlehnung an die BayBO [R18] einen freien Querschnitt von mindestens 2,5 % der Schachtgrundfläche, jedoch mindestens 0,1 m² aufweist.

9.2 Feuerwehraufzüge

Um unabhängig vom Strom der Flüchtenden schnellstmögliche Rettungs- und Löschmaßnahmen einleiten zu können, wird ein Feuerwehraufzug zwischen der Geländeoberfläche und der Bahnsteigebene installiert, der im Normalfall (kein Brand) auch für den regulären Fahrgastverkehr zur Verfügung steht [UL1, UL2]. Dieser Feuerwehraufzug endet auf dem Mittelbahnsteig (Anhang 3). Der Feuerwehraufzug ist nicht als Rettungsweg ausgeschildert und steht auch nicht für die Selbstrettung mobilitätseingeschränkter Personen zur Verfügung [UL22]. Dies erfolgt ausschließlich über die öffentlichen Aufzüge (Kapitel 9.1).

Die Ausführung des Feuerwehraufzuges muss bis auf wenige eisenbahnspezifische **Ausnahmen (Lauflänge** zum Feuerwehraufzug, notwendiger Flur vor jedem Vorraum) den Vorgaben der DIN EN 81-72 [R10] und den zutreffenden Vorgaben der MHHR [R30] entsprechen [UL9]. Der Aufzug muss ferner einen eigenen Schacht in der Bauart von Brandwänden (**REI 90-M**) besitzen [R18].

Die Schleusen des Feuerwehraufzuges erhalten eine Überdruckbelüftung, die eine **Luftausströmungsgeschwindigkeit** aus dem Vorraum auch bei geöffneten Türen zum Aufzug bzw. zum Aufzugschacht und zum Bahnsteig oder Flur von mindestens 0,75 m/s sicherstellt [UL9]. **An die Steuerungen der RDA für den Feuerwehraufzug sind gemäß der durchgeführten Risikobetrachtung mit Hilfe des Risikographen nach DIN EN 61508 [R46] keine Sicherheitsanforderungen oder keine speziellen Sicherheitsanforderungen zu stellen [UL33].**

Damit der Überdruck in dem Vorraum begrenzt wird, sind Druckentlastungsklappen vorzusehen. Da auf dem Markt zurzeit keine Druckentlastungsklappen verfügbar sind, die gleichzeitig im Brandfall auch einen feuerbeständigen Raumabschluss gewährleisten, wurde eine Kombination aus einer Druckentlastungsklappe und einer bahnteigseitigen Entrauchungsklappe vereinbart. Im Normalfall (kein Brand und Überdruckanlage inaktiv) sind die Entrauchungsklappen geschlossen und stellen den Raumabschluss sicher. Im Brandfall werden die Entrauchungsklappen über die BMZ automatisch geöffnet und die Überdruckanlage aktiviert. Die Druckentlastungsklappen sind so einzustellen, dass sich auch bei geöffneter Vorraumtür eine Luftströmung von etwa 0,5 m/s aus dem Vorraum zum Bahnsteig oder Flur einstellt. Hierdurch wird verhindert, dass Brandgase durch die Druckentlastungsklappe in den Vorraum strömen können. Ferner ist die Entrauchungsklappe so anzuordnen, dass die Steuereinheit zur Schleuse gerichtet ist, um im Brandfall besser vor heißen Brandgasen geschützt zu sein. Damit auch bei Ausfall der Überdruckanlage keine Brandgase über die Druckentlastungsklappen in den Vorraum gelangen, müssen in diesem Fall die Entrauchungsklappen über die BMZ gesteuert schließen. Hierzu muss die Funktion der Überdruckanlage von zwei unabhängigen Detektoren überwacht werden (z. B. Drehzahlmesser am Ventilatormotor und Strömungsmessung im Überdruckkanal). Wenn einer der beiden Detektoren eine Störung feststellt, müssen die Entrauchungsklappen geschlossen und die Überdruckanlage über die BMZ abgeschaltet werden [UL29].

Gemäß [R23] darf der Abstand von aufeinanderfolgenden Schwellen von Schachttüren 7 m nicht überschreiten. Diese Forderung wird durch Anschluss des Feuerwehraufzuges an jede Ebene erfüllt [UL1, UL2]. Damit die einzelnen Betriebsraumbenen von der Feuerwehr auch mit dem Feuerwehraufzug direkt erreicht werden können, sind auch in diesen Ebenen Ausstiegsmöglichkeiten vorzusehen. Vorräume zur Begrenzung der Steighöhe, die nur Öffnungen zum Fahrschacht und zum Treppenraum Nr. 08 haben, benötigen keine Druckbelüftung und Wandhydranten [UL14].

Auf der Ebene -4 besteht für die Feuerwehr vom Feuerwehraufzug jeweils ein Zugang zu allen Fluchttreppenräumen die zur Bahnsteigebene führen (Nr. 01, Nr. 04, Nr. 05a, Nr. 08, Nr. 09a, Nr. 10, Nr. 13), damit die Feuerwehr alle drei Bahnsteige über feste Treppen erreichen kann.

Im Rahmen der weiteren Planungsphasen sind konkretisierende Abstimmungen mit der Branddirektion München zu dem Feuerwehraufzug erforderlich (z. B. Ausführung der Leiter zur Selbstrettung aus dem Feuerwehraufzug, Abweichungen) [UL14].

9.3 Lastenaufzüge

Lastenaufzüge sind in der uPva nicht vorhanden.

9.4 Fahrtreppen / Fahrsteige

Die uPva erhält die im Kapitel 4.4.3 beschriebenen Fahrtreppenanlagen. Die Fahrtreppenanlagen, die von der Bahnsteigebene zur Verteilerebene führen, werden durch Brandschutztüren und raumhohe Treppenwangen gegen Eindringen von Rauch geschützt (Anhang 3). Im Brandfall bleiben die vom Brandereignis wegführenden Fahrtreppen solange wie möglich in Betrieb, um z. B. älteren Menschen die Flucht zu erleichtern [UL4]. Die zum Brand hinführenden Fahrtreppen werden über eine Brandfallsteuerung jedoch angehalten, um den Zustrom von Personen zum Gefahrenort zu reduzieren. Die Fahrtreppen sollen „sanft“ abgebremst werden, damit Verletzungen von auf der Treppe befindlichen Personen durch einen plötzlichen Stopp der Fahrtreppe verhindert werden [UL4]. Hierzu sind die Bremswege gemäß DIN EN 115-1 [R36] einzuhalten. **Die Fahrtreppen zwischen dem Sperrengeschoss der S-Bahn (Ebene -1) und der nördlichen Verteilerebene des U-Bahnhofs der SWM/MVG müssen im Ereignisfall grundsätzlich angehalten werden, da der Übergang durch den Feuerschutzabschluss abgetrennt wird.**

9.5 Förderbänder

Förderbänder sind in der uPva nicht vorgesehen.

10 Elektrische Leitungen und Anlagen, sowie Telekommunikations- und Informationstechnische Anlagen

10.1 Elektrische Leitungen

Es sind getrennte Trassensysteme vorgesehen (Mittelspannung, Stark- und Schwachstrom, sowie Kabel mit Funktionserhalt) [UL1].

Der Funktionserhalt der elektrischen Leitungen sowie der zugehörigen Kabelkanäle und der Kabeltragkonstruktionen, an denen Brandmeldeanlagen, Sprachalarmanlage, Sicherheitsbeleuchtung und Personenaufzüge mit Brandfallsteuerung angeschlossen sind, muss einer Feuerwiderstandsdauer von 30 Minuten entsprechen [R17]. Darüber hinaus ist die Elektroversorgung der Sicherheitsbeleuchtung so zu planen, dass bei Ausfall einer Leuchte die anderen Leuchten weiterhin in Betrieb bleiben. Durch diese Art der Leitungsverlegung ist über den Funktionserhalt hinaus eine weitere Sicherheit gegen einen Totalausfall bei einem Fahrzeugbrand gegeben.

Die Dauer des Funktionserhalts der Leitungsanlagen für maschinelle Rauchabzugsanlagen, Feuerwehraufzüge und Wasserdruckerhöhungsanlagen zur Löschwasserversorgung muss mindestens 90 Minuten betragen [R17]. Dies gilt auch für die Auslegung des BOS-Funks nach [DB4]. **Durchbrüche zur Leitungsdurchführung müssen so abgeschottet werden, dass sie die Feuerwiderstandsdauer des zu querenden Bauteils aufweisen [R17].**

Für die Stromversorgung und Ansteuerung der Entrauchungsanlage sind ferner besondere Anforderungen zu erfüllen (z. B. eigene Stromversorgung und eigener Frequenzumformer jedes Ventilators, Verlegung der Kabelverbindungen auf redundanten Kabeltrassen, Überwachung Steuerelemente) [UL27, UL28].

Die begehbaren Elektroschächte, über die Kabel und Leitungen in die verschiedenen Ebenen geführt werden, sind **feuerbeständig gegenüber** den angrenzenden Räumen abzutrennen. Installationsschächte mit Brandlasten müssen Öffnungen zur Brandbekämpfung durch die Feuerwehr aufweisen [UL14].

Elektrische Leitungen mit einer Spannung von mehr als 1 kV dürfen im Bauwerk nicht offen verlegt werden, sondern müssen in feuerbeständigen Schächten und Kanälen verlaufen, da Einsatzkräfte die Sicherheitsabstände nach DIN VDE 0132 [R37] nicht abschätzen und sicher einhalten können. Dies gilt nicht für Räume, die für Hochspannungsanlagen geplant sind sowie für Oberleitungen auf der Bahnsteigebene [UL14].

Die Kabelkanäle unterhalb der Bahnsteige sind feuerbeständig abzutrennen. Erforderliche Öffnungen sind so zu gestalten, dass eine Brandbekämpfung möglich ist, und sind feuerhemmend mit umlaufender Dichtung auszuführen.

10.2 Elektrische Anlagen

Es sind die Vorgaben der EltBauVO [R29] und der MLAR [R17] zu beachten [DB5].

10.2.1 Strom- / Sicherheitsstromversorgung

Zur Sicherheitsstromversorgung werden folgende Anlagen installiert:

(1) Netzersatzanlage

Für die notstromversorgten Sicherheitseinrichtungen wird als Netzersatzanlage ein Notstrom-Dieselaggregat im Sperrgeschoss (Ebene -1) installiert. Dieses Notstrom-Dieselaggregat verfügt über eine Leistung von 3.100 kVA, arbeitet vollautomatisch und läuft bei Netzausfall an. Das NEA wird als alternative Stromquelle vorgesehen, obwohl die uPva bereits redundant aus zwei voneinander unabhängigen 10 kV-Netzen versorgt wird [UL31]. Hierdurch wird die Verfügbarkeit von elektrischer Energie im Ereignisfall erhöht.

Es muss stets mindestens so viel Treibstoff bevorratet werden, dass die brandschutztechnischen Verbraucher bei Volllast der NEA mindestens 90 Minuten planmäßig versorgt werden können. Die Festlegung erfolgt in Analogie zu den Anforderungen des Funktionserhalts der elektrischen Leitungen und unter Berücksichtigung des maßgebenden Bemessungsbrandes. Unabhängig davon muss so viel Treibstoff bevorratet werden, um den planmäßigen Fahrbetrieb bei Stromausfall über mindestens 6 Stunden aufrecht erhalten zu können [UL32]. Nach Probeläufen ist der Tank regelmäßig wieder aufzufüllen. Ferner muss die Möglichkeit gegeben sein, bei Bedarf auch im Betrieb nachtanken zu können.

Bezüglich der NEA und zugehöriger Tankbehälter sind die Vorgaben der MFeuV [R40] (z. B. Brennstofflagerung, Löschmöglichkeiten, Raumdimensionierung) zu beachten [UL22]. Ausgenommen hiervon ist die Beschäumungsöffnung für die Feuerwehr (Kapitel 13.2).

Es werden folgende sicherheitsrelevante Verbraucher an das NEA angeschlossen [UL31]:

- a) Entrauchungsanlage
- b) Beleuchtung, Ersatzbeleuchtung, Sicherheitsbeleuchtung
- c) Alarmierungsanlage
- d) Brandmeldeanlage
- e) Feuerwehraufzug mit Rauchdruckanlage
- f) Sprinkleranlage und Druckerhöhungsanlage für Löschwasserversorgung
- g) BOS-Funkanlage
- h) OLSP-Anlage

Aus Gründen einer erhöhten Verfügbarkeit werden **ferner** alle Fahrtreppen und Aufzüge an die Notstromversorgung der NEA angeschlossen, in der Priorität jedoch den sicherheitsrelevanten Einrichtungen nachgelagert [UL31].

(2) Batterieanlagen

- a) Für die Sicherheitsbeleuchtungsanlage wird eine zentrale Batterieanlage installiert. Auf die Vorgaben der EltBauVO [R29] (z. B. Be- und Entlüftung, raumabschließende Bauteile) wird verwiesen.
- b) Sonstige unterbrechungsfrei zu versorgende Verbraucher und Anlagen erhalten dezentral Batterie- bzw. USV-Anlagen (BMZ, SAA, BOS-Funkanlage, OLSP-Anlage, Gebäudeautomation).

Auf den Bahnsteigen sind Elektranten angeordnet, um der Feuerwehr im Bedarfsfall elektrische Energie zur Verfügung zu stellen (Kapitel 13.2).

10.2.2 Notbeleuchtung

Die Rettungswege entlang der Bahnsteige und auf den Treppenanlagen müssen eine Sicherheitsbeleuchtung mit einer Mindestbeleuchtungsstärke von 1 lx gemäß DIN EN 1838 [R21] erhalten. **Ferner sind die öffentlichen Nutzflächen (z. B. Läden, Lounge, WC) und die Betriebs- und Technikräume mit Fluren mit einer entsprechenden Sicherheitsbeleuchtung nach DB Ril 813.05 [DB2] auszustatten.** Es muss gewährleistet sein, dass sowohl die maximale Umschaltzeit von 0,5 s als auch die Bemessungsbetriebsdauer von 3 Stunden entsprechend der DIN VDE V0108-100 [R31] eingehalten werden. Ihre Anordnung muss den Verlauf der Rettungswege und eventuelle Hindernisse (z. B. Antrittsstufen von Treppen) gut erkennbar machen [DB2].

Zur Erkennung von Fehlfunktionen wird die Sicherheitsbeleuchtung mit einer automatischen Einzelleuchtenüberwachung ausgerüstet [UL1].

Gemäß Ril 813.05 [DB2] muss bei einer Störung der Allgemeinbeleuchtung eine Ersatzbeleuchtung die Weiterführung des Eisenbahnbetriebs ermöglichen [DB2]. Die Ersatzbeleuchtung muss mindestens eine mittlere Beleuchtungsstärke von 25 lx aufweisen. Die Einschaltverzögerung für die Ersatzbeleuchtung im Bahnsteigbereich darf maximal 15 Sekunden betragen. Darin sind die Anlauf- und Umschaltzeiten von Netzersatzaggregaten sowie Einschaltzeiten der Leuchtmittel enthalten. Die Ersatzbeleuchtung muss für eine Bemessungsbetriebsdauer von 6 Stunden ausgelegt sein, da die Ersatzbeleuchtung nicht von einer Batterieanlage, sondern von einem Netzersatzaggregat gespeist wird [DB2].

10.3 Blitzschutz

Um auch die elektrischen und elektronischen Brandschutzeinrichtungen der uPva gegen Ausfälle durch Überspannungen zu schützen, muss eine Blitzschutz- und Erdungsanlage nach DIN EN 62305 [R28] installiert werden.

11 HLS Heizung / Lüftung / Sanitär

Für die uPva MMHO sind folgende Lüftungsanlagen vorgesehen [UL1]:

(1) Frischluftversorgung des Mittelbahnsteiges

Die uPva München Marienhof erhält im Bereich des Mittelbahnsteiges eine Frischluftversorgung mit eigener Lüftungsanlage. Die zugehörigen Ventilatoren laufen über eine Temperatur- und Feuchteregelung [UL1].

(2) Lüftung der Rettungsstollen und Fluchttreppenräume

In den Rettungsstollen und den Fluchttreppenräumen wird ein kompletter Luftwechsel alle 5 Stunden sichergestellt.

(3) Belüftung der Betriebs- und Technikbereiche sowie Vermarktungsflächen

Für die Betriebs- und Technikbereiche sowie Vermarktungsflächen und Lounge/Wartebereiche sind mehrere Teilklimaanlagen vorgesehen. Ausnahmen sind Betriebsräume, die aus Erschließungsgründen über Einzelventilatoren be- und entlüftet werden müssen. Hier wird die Frischluft aus dem öffentlichen Bereich ent-

nommen und die Abluft auch hierhin zurückgeführt. Öffnungen in feuerwiderstandsfähigen Wänden und Decken zum Zwecke der Luftnachströmung werden im Brandfall durch feuerwiderstandsfähige Abschlüsse besonderer Bauart und Verwendung mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung [UL16] verschlossen.

Damit auch eine Kaltrauchausbreitung über die Lüftungskanäle vermieden wird, sind die Lüftungskanäle mit Rauchauslöseeinrichtungen auszustatten. Wenn diese Rauchauslöseeinrichtungen aktiviert werden, müssen die Brandschutzklappen und feuerwiderstandsfähigen Abschlüsse besonderer Bauart und Verwendung geschlossen werden.

Bezüglich der Schaltung der Lüftungsanlagen der Ladenflächen im Brandfall siehe Kapitel 12.5.

- (4) Der Feuerwehraufzug erhält eine Überdruckanlage (Kapitel 9.2).
- (5) Ferner wird die uPva MMHO mit einer maschinellen Entrauchung ausgestattet (Kapitel 12.5).
- (6) Die maschinelle Be- und Entlüftung der Betriebs- und Technikräume ist im Brandfall automatisch zu deaktivieren, um eine Rauchausbreitung über die Lüftungskanäle zu verhindern. Hierzu werden neben den jeweiligen Räumen auch die angesaugte Frischluft vor und nach den Ventilatoren überwacht.

Ferner wird die maschinelle Entrauchung der Flure im betroffenen Bereich zur Unterstützung der Feuerwehr automatisch aktiviert.

- (7) Es sind die Vorgaben der MLüAR [R6] und EltBauVO [R29] zu beachten.

12 Anlagentechnischer Brandschutz

12.1 Notruffeinrichtungen

An den Übergängen von den Betriebs- und Technikräumen zum öffentlichen Bereich und zu den Fluchttreppenräumen werden Handfeuermelder installiert (Kapitel 12.2). Im Rahmen der weiteren Planung ist eine Lösung zu finden, wie Personen eine Brandmeldung angeben können.

12.2 Gefahrenmeldeanlagen

Für den Betrieb der maschinellen Entrauchung und die Alarmweiterleitung sind automatische Brandmeldeanlagen erforderlich. Für die uPva ist ein Teilschutz (Kategorie 2) nach DIN 14675 [R24] erforderlich. Neben den Betriebs- und Technikräumen einschließlich der Zwischendecken in den zugehörigen Fluren sowie der Bahnsteigebene sind folgende Bereiche mit Brandmeldeeinrichtungen zu überwachen:

- (1) Läden
- (2) DB-Store
- (3) DB-Lounge/Wartebereiche
- (4) Bereiche mit mobilen Verkaufsflächen
- (5) öffentliche Sanitärbereiche zur Vandalismusprävention

Wenn die Ausdehnung bzw. Anzahl der Vermarktungseinheiten verändert werden, ist die Überwachung entsprechend an die geänderte Situation anzupassen. Die anderen Bereiche im Sperrengeschoss und die Verteilerebene müssen aufgrund der geringen Brandlasten nicht mit Brandmeldern überwacht werden. Ausgenommen hiervon sind die Schalt- und Verteilerschränke (z. B. Fahrtreppensteuerung), die mit geeigneten Meldern überwacht werden müssen.

Bei Zwischendeckenbereichen kann auf eine Überwachung verzichtet werden, wenn alle nachfolgenden Bedingungen erfüllt sind [R15]:

- (1) Die Umfassungsbauteile müssen nichtbrennbar (mindestens Baustoffklasse A2-s1, d0 nach DIN EN 13501 [R44]) sein.
- (2) Die Zwischenräume müssen mit nichtbrennbaren Bauteilen so unterteilt werden, dass Abschnitte ohne horizontale Versprünge von maximal 100 m² und einer maximalen Seitenlänge von 20 m gebildet werden.
- (3) Die Bereiche oberhalb von Fluren, deren Breite 3 m nicht überschreitet, müssen so mit nicht brennbaren Bauteilen unterteilt sein, dass die gebildeten Abschnitte eine Länge von 20 m nicht überschreiten.
- (4) Die Brandlast muss kleiner als 25 MJ, bezogen auf eine Fläche von 1 m x 1 m, sein.

Anderenfalls sind die Zwischendeckenbereiche zu überwachen. Dies gilt analog auch für die Bereiche hinter den vorgesetzten Wandverkleidungen.

Die Brandmeldeanlage wird gemäß DIN 14675 [R24] und DIN VDE 0833 [R15] ausgeführt. In den Betriebs- und Technikräumen sind automatische Brandmelder (Kenngröße Rauch und Wärme) vorzusehen. In den öffentlichen Bereichen und in den Transformräumen ist die Kenngröße Rauch maßgebend (z. B. RAS).

Die Brandmeldeanlage ist gemäß den Technischen Anschlussbedingungen der Branddirektion [R8] auszulegen, damit eine direkte Umschaltung des Alarms an die Leitstelle der Feuerwehr erfolgen kann. Es sind Vorkehrungen zur Vermeidung von Falschalarmen erforderlich (Betriebsart TM).

Die Alarme setzen ferner die sicherheitsrelevanten Anlagen (z. B. die Rauchabzugsanlage) in Betrieb. Darüber hinaus wird die Brandmeldung an das Alarmierungssystem weitergeleitet (Kapitel 12.3). Es ist eine Brandfallsteuermatrix zu erstellen, in der die Verknüpfungen der sicherheitsrelevanten Anlagen und Einrichtungen festgelegt werden, und mit der Branddirektion abzustimmen. Hierbei sind ferner auch die Schnittstellen zu dem angrenzenden U-Bahnhof der SWM/MVG zu berücksichtigen. Eine grobe Matrix ist diesem BSK am Ende angehängt. Vor Inbetriebnahme ist ferner eine Wirkprinzipprüfung unter Beachtung von [R47] durchzuführen.

Die Brandmeldeanlage ist – sofern technisch möglich – so auszulegen, dass bei der Alarmübertragung an die Leitstelle der Branddirektion der auslösende Brandbereich (z. B. Bahnsteigebene, Betriebsraumbereich) mitgeteilt wird [UL11, UL17].

12.3 Alarmierungsanlagen

Die uPva MMHO ist auf den Bahnsteigen und den Zwischengeschossen mit einer SAA gemäß [R25] auszustatten, mit denen die Personen bei einem Notfall aufgefordert werden, die uPva umgehend zu verlassen. Hierbei ist die Sicherheitsstufe II nach DIN VDE 0833-4 [R25] einzuhalten. Es sind mehrsprachige Durchsagetexte vorzubereiten, die mit der Branddirektion München abzustimmen sind. Die Sprachverständlichkeit muss auch bei laufender Entrauchungsanlage ausreichend sein (STIPA \geq 0,5). Ferner muss eine Einsprechstelle für die Feuerwehr geschaffen werden, die nur mit der Feuerwehrschießung bedienbar ist. Diese Einsprechstelle muss an der Erstanlaufstelle der Feuerwehr am FIZ eingerichtet werden und muss Vorrang vor anderen Einsprechstellen erhalten. Soweit möglich können betriebsnotwendige Beschallungsanlagen z. B. an den Bahnsteigen in die Alarmierungsanlage einbezogen werden.

Es ist eine Alarmierungsmatrix zu erstellen und mit den beteiligten Stellen (z. B. DB, SWM/MVG, Branddirektion München) abzustimmen.

In den Betriebs- und Technikräumen ist eine Alarmierung durch ein geeignetes akustisches Signal (z. B. Alarmton) ausreichend, da sich dort nur örtlich eingewiesenes Personal aufhält.

12.4 Lösch- / Inertisierungsanlagen

Zur Kompensation einer brandschutztechnischen Trennung zwischen **den im Sperrengeschoss und der Verteilerebene -3 Verkaufseinrichtungen und den angrenzenden öffentlichen Verkehrsflächen** sind die Räume der Verkaufseinrichtungen flächendeckend mit einer Sprinkleranlage **ausgestattet. Die Lounge/der Wartebereich (Ebene -3) mit angeschlossenen WC-Räumen muss aufgrund der geringen Brandlast nicht gesprinklet werden.** Die Sprinkleranlage kann aus dem Wassertank für die Löschwasserversorgung nass der Feuerwehr für die Bahnsteigebene gespeist werden, da nicht von einer Gleichzeitigkeit von Brandereignissen auf der Bahnsteigebene und in den Verkaufseinrichtungen ausgegangen wird [UL19].

12.5 Anlagen zur Rauchgasabführung

Die uPva **MMHO** erhält eine maschinelle Entrauchung mit folgenden Eigenschaften:

- (1) Unterteilung der Gleise der uPva in Längsrichtung in drei Entrauchungsabschnitte von je ca. 70 m Länge pro Gleis (insgesamt sechs Entrauchungsabschnitte).
- (2) Der Rauchabzug mit insgesamt maximal ca. 756.000 m³/h (2 x 105 = 210 m³/s) erfolgt über Betonkanäle und Beton-Rauchabzugsschächte zur Geländeoberfläche [UL35].
- (3) Vorhalten von Ventilatorgruppen, die so gesteuert werden, dass eine ausreichende Absaugleistung von 210 m³/s erreicht wird (Anhang 1). Im Brandfall sollen entlang des betroffenen Gleises jeweils zwei Entrauchungsabschnitte (Absaugleistung 105 m³/s je Entrauchungsabschnitt) automatisch aktiviert werden. Die gleisgenaue Detektion erfolgt über RAS. Jede Ventilatorgruppe verfügt über

mindestens zwei identische Ventilatoren. Eine endgültige Abstimmung, z. B. hinsichtlich der Möglichkeit zu einer manuellen Umschaltung durch die Feuerwehr, steht noch aus [UL20].

- (4) Die Ventilatoren müssen für eine Temperatur von max. ca. 600 °C und einen Funktionserhalt von mindestens 60 Minuten gemäß DIN EN 12101-3 [R7] ausgelegt sein. Dies begründet sich insbesondere dadurch, dass sich die Brandgase mit kühler Nebenluft vermischen und auf ihrem Strömungsweg im Entrauchungskanal zu den Ventilatoren weiter abkühlen, da Wärme an die angrenzenden Bauteile abgegeben wird. Ferner ist aufgrund des Verlaufs der Energiefreisetzungsrate des S-Bahn-Bemessungsbrands die Dauer einer hohen thermischen Beanspruchung zeitlich begrenzt [UL18].
- (5) Für die Entrauchungsanlage ist bei der Erstanlaufstelle der Feuerwehr an der GOK ein Entrauchungstableau erforderlich, da unter bestimmten Umständen eine manuelle Schaltung der Entrauchungsanlage notwendig sein kann (z. B. bei Wartungsarbeiten). Für das Entrauchungstableau sind die Vorgaben der Branddirektion München [R34] zu berücksichtigen [UL11].
- (6) Die Entrauchungsanlage ist so auszulegen, dass ein ausreichender Volumenstrom abgeführt wird, und gleichzeitig die Sprachverständlichkeit der SAA gewährleistet ist (Kapitel 12.3) und ferner ein Schallpegel nicht übertroffen wird, der es den Rettungskräften ermöglicht, sich ausreichend per Funk zu verständigen. Damit das Schutzziel der ausreichenden Verständlichkeit erreicht wird, kann in Abstimmung mit der Branddirektion als unverbindlicher Vergleichswert eine Grenze von 80 dB angenommen werden, der in der DIN EN 81-72 [R10] im Zusammenhang mit Gegensprechanlagen in Feuerwehraufzügen bei Betrieb der Überdruckbelüftung genannt wird [UL14].
- (7) Die Betrachtungen zum möglichen Ausfall der Entrauchungsanlage der uPva MHBP [UL27] gelten analog auch für die uPva MMHO. Unter Berücksichtigung der dort aufgeführten Randbedingungen kann auch für die uPva MMHO von einer ausreichenden Sicherheit gegenüber dem Ausfall mehrerer Ventilatoren im Brandfall ausgegangen werden.
- (8) Wenn festgestellt wird, dass die Entrauchungsanlage nicht planmäßig im vollen Umfang betrieben werden kann, ist der Betrieb der uPva so lange einzustellen, bis die Entrauchungsanlage wieder bestimmungsgemäß einsatzbereit ist [UL27].
Die Züge sollen in diesem Fall die betroffene uPva ohne Halt durchfahren.

- (9) Die Steuerungen der Entrauchungsanlage für die Bahnsteigebene sind gemäß der durchgeführten Risikobetrachtung mit Hilfe des Risikographen nach DIN EN 61508 [R46] nach SIL 1 auszulegen [UL33].

Für die Betriebs- und Technikraumbereiche einschließlich der zugehörigen Flure sind in Abhängigkeit von der Raumaufteilung und -nutzung Entrauchungsmöglichkeiten zu schaffen, die es der Feuerwehr im Ereignisfall erlauben, die Brandgase gezielt ins Freie zu leiten. Hierzu ist eine Abstimmung mit der Branddirektion München erforderlich [UL14]. Für die maschinelle Rauchableitung aus den Betriebs- und Technikraumbereichen sind die Ventilatoren in der Regel für eine Temperatur von 600 °C auszuliegen. Abweichungen hiervon sind nur dann möglich, wenn über die jeweiligen Anlagenteile ausschließlich Betriebs- und Technikräume entraucht werden, die über geringe Brandlasten verfügen [UL25]. An die Steuerungen der Entrauchungsanlagen für die Betriebs- und Technikräume sind gemäß der durchgeführten Risikobetrachtung mit Hilfe des Risikographen nach DIN EN 61508 [R46] keine Sicherheitsanforderungen zu stellen [UL33].

Die Läden sind in Anlehnung an die MVKVO [R38] zu entrauchen. Unter Berücksichtigung der vorhandenen Sprinklerung kann dies als Kaltrauchableitung ohne besondere Anforderung an die Ventilatoren erfolgen. Die einzelnen Lüftungsgeräte können in der jeweiligen Ladeneinheit angeordnet werden [UL30]. Die in der MVKVO [R38] genannte Ausnahme für Läden mit einer Grundfläche von weniger als 50 m² gilt im vorliegenden Fall nicht. Als Richtwert für die Dimensionierung der Anlage zur Kaltrauchableitung ist ein 6-facher Luftwechsel pro Stunde anzusetzen [UL22, UL23].

Besondere Nachströmungsöffnungen aus dem öffentlichen Bereich sind nicht erforderlich, da der Unterdruck durch 6-fachen Luftwechsel in Kombination mit der Möglichkeit der nach innen öffnenden Türen für die Feuerwehr ausreichend ist. Ferner bleibt die Zuluft aktiv. Die Lüftungsanlage in der betroffenen Einheit muss bei Detektion mit voller Leistung weiterlaufen. Alle anderen Lüftungsanlagen der Verkaufseinheiten müssen abgeschaltet und die zugehörigen Brandschutzklappen mit Stellantrieb geschlossen werden, um eine Rauchausbreitung zu verhindern [UL30].

12.6 Gebäudefunkanlage (BOS-Funk)

Eine Funkverbindung (BOS-Funk) muss vom unterirdischen zum oberirdischen Bereich möglich sein. Darüber hinaus ist für den wirksamen Einsatz von Feuerwehr und

Rettungsdiensten eine Funkversorgung im gesamten uPva-Bereich sicherzustellen. Die Anlage ist für einen Funktionserhalt von 90 Minuten auszulegen [DB4].

Die Unterbringung der Tunnelfunktechnik erfolgt im Technikraum für die Fernmeldeeinrichtungen. Die Auslegung der Funkanlage erfolgt gemäß [DB4]. Notwendige Absprachen sind rechtzeitig mit der Branddirektion München zu führen.

13 Maßnahmen zur Brandbekämpfung

13.1 Einrichtungen zur Selbsthilfe

13.1.1 Trag- und fahrbare Feuerlöscher nach ASR A2.2

Die Definition und Begründung der Notwendigkeit von Feuerlöschern nach ASR A2.2 [R11] gemäß DIN EN 3 [R27] müssen für Bereiche der DB Station & Service AG, die allgemein oder durch mehrere Nutzergruppen genutzt werden, durch den Brandschutzbeauftragten entsprechend der DGUV-Information 205-003 [R43] erfolgen. Für Nutzungseinheiten Dritter liegt die Betreiberverantwortung beim jeweiligen Mieter [DB1].

Für die ausgewiesenen Sonderveranstaltungsflächen ist [DB9] zu beachten und die Anzahl der hierfür erforderlichen Feuerlöscher ist der jeweiligen Nutzung anzupassen (Kapitel 14.7). Die Standorte der Feuerlöscher müssen ausgeschildert werden.

13.1.2 Wandhydranten als Selbsthilfeeinrichtung (Laienhilfeeinrichtung) an nassen Steigleitungen

Siehe Kapitel 13.2.1

13.2 Einrichtungen für die Feuerwehr

An den Standorten der Hydranten (Kapitel 13.2.1) werden in Abstimmung mit der Branddirektion München Elektranten angeordnet, die analog zu den Streckentunneln elektrische Energie für die Geräte der Rettungskräfte bereitstellen [UL8]. Ferner wird an der GOK am Feuerwehraufzug die Erstanlaufstelle der Feuerwehr als FIZ angeordnet, an der alle einsatztaktischen Einrichtungen (z. B. Feuerwehrbedienfeld, Feu-

erwehranzeigetableau, Laufkarten, Einsprechstelle, Freischaltelement, Bedientableau Entrauchungsanlage, Feuerwehr-Schlüsseldepot, Bedieneinrichtung OSPL) untergebracht werden.

Die genaue Ausstattung des FIZ ist mit der Branddirektion abzustimmen. In diesem Zusammenhang ist zu klären, ob der Branddirektion eine grafische Anzeige zu Zugstandorten in den Streckentunneln zur Verfügung gestellt werden kann, und ob es möglich ist, im Brandfall der Leitstelle der Branddirektion ein Zugriffsrecht auf die Kameras der DB zu gewährleisten [UL14].

Sollte auf Grund der Lagerung von Brennstoffen nach MFeuV [R40] ein separater Brennstofflagerraum erforderlich sein, dann kann in Abstimmung mit der Branddirektion München auf eine separate Beschäumungsöffnung für diesen Raum verzichtet werden. Diese Abweichung kann durch die bauliche Abtrennung des Brennstofflagerraums in Bauart einer Brandwandwand, auch zum Aufstellraum der Netzersatzanlage, begründet und kompensiert werden. Durch Decken und Wände des Brennstofflagerraums dürfen ausschließlich Leitungen geführt werden, die zum Betrieb dieser Räume erforderlich sind. Öffnungen in Decken und Wänden müssen, soweit sie nicht unmittelbar ins Freie führen, mindestens feuerbeständige und selbstschließende Abschlüsse haben. Im Aufstellraum der Netzersatzanlage sind bis zu 1.000 l Dieselkraftstoff als notwendiger Tagesvorrat zulässig. Die Menge des Kraftstoffs im Brennstofflagerraum wird auf 5.000 l begrenzt [UL36].

13.2.1 Wandhydranten an trockenen / nassen Steigleitungen

In Abstimmung mit der Branddirektion München werden Wandhydranten Typ F (nass) an den Fußpunkten aller Treppenanlagen auf dem Bahnsteig und an ausgewählten Punkten der Flure in den Betriebs- und Technikraumbereichen angeordnet. Die Wandhydranten auf dem Bahnsteig befinden sich jeweils links des Treppenfußpunkts. Ergänzend hierzu sind weitere Wandhydranten Typ F in den Vorräumen des Feuerwehraufzugs vorzusehen, die dem Selbstschutz der Feuerwehrleute dienen. Ausgenommen sind die Vorräume zur Begrenzung der Steighöhe, welche nur Öffnungen zum Fahrschacht und zum Treppenraum Nr. 08 haben [UL10, UL14].

Die Wandhydranten auf der Bahnsteigebene sind so angeordnet, dass mit den dort vorhandenen Schläuchen (2 x 30 m je Standort) jeder Punkt der Bahnsteige erreicht werden kann. An den Wandhydranten auf den Bahnsteigen sind in Abstimmung mit

der Branddirektion jeweils Faltschläuche und in den Vorräumen des Feuerwehraufzugs ein formstabiler Schlauch vorzuhalten [UL10].

Die Mindestdurchflussmenge je Wandhydrant beträgt 200 l/min bei einem Mindestfließdruck von 4,5 bar. Dies gilt auch, wenn gleichzeitig drei Hydranten benutzt werden. Da der Hydrant im Vorraum des Feuerwehraufzugs nur dem Selbstschutz der Feuerwehrleute und nicht dem Löschangriff auf dem Bahnsteig dient, kann dieser Hydrant beim Ansatz der Gleichzeitigkeit unberücksichtigt bleiben [UL10]. Die technische Ausführung der nassen Löschwasserleitungen muss der DIN 14462 [R16] entsprechen.

13.2.2 Feuerwehr-Schlüsseldepot

Die erforderlichen Schlüssel zum Betreten der uPva bzw. einzelner Bereiche wie Betriebs- und Technikräume müssen für die Feuerwehr in einem Schlüsseldepot hinterlegt werden. Dieses Schlüsseldepot wird an der Geländeoberfläche in der Nähe des Feuerwehraufzuges installiert und nach [R8] mit einer weißen Blitzleuchte gekennzeichnet. In einem Spezialschrank werden hier weitere Feuerwehreinrichtungen und -unterlagen für eine schnelle Information der Einsatzkräfte vorgehalten.

Aufgrund des komplexen Gebäudes mit vielen verschiedenen Angriffswegen sind im Feuerwehr-Schlüsseldepot drei gleiche Schlüsselsätze oder Generalschlüssel zu hinterlegen [UL14].

13.2.3 Löschwasserversorgung

Die Löschwasserversorgung erfolgt über einen Vorratsbehälter mit einem Fassungsvermögen von **mindestens** 72 m³, was einer Löschwasserversorgung von mindestens 2 Stunden **entspricht. Die Bereitstellung** von Löschwasser gemäß DVGW-Arbeitsblatt W405 [R13] ist über 2 Stunden sichergestellt [UL7]. Die über die öffentlichen Hydranten bereitgestellte Löschwassermenge beträgt maximal 1.600 l/min über einen Zeitraum von zwei Stunden [UL7]. Die Entnahmemenge verteilt sich dabei auf alle Entnahmemöglichkeiten in einem Kreis von 300 m Radius um die uPva [UL7]. Der Versorgungsdruck am Hydranten kann bei der Löschwasserentnahme bis auf 1,5 bar absinken [UL7]. Für den Objektschutz wird nur eine Nachspeisemenge zugesagt, die ausreicht, um die bevorratete Menge innerhalb von 36 Stunden zu erneuern [UL7].

Eine zusätzliche Einspeisevorrichtung in den Vorratsbehälter für die Feuerwehr ist nicht erforderlich. In Ausnahmefällen kann die Feuerwehr die Löschwasserleitungen der Streckentunnel als Rückfallebene nutzen [UL34].

14 Organisatorischer Brandschutz

14.1 Verantwortlichkeiten und Aufgabenverteilungen

Zuständig und verantwortlich für den organisatorischen Brandschutz ist der Betriebsleiter der Gesamtanlage. Zur Gesamtanlage zählen auch vermietete und verpachtete Anlagenteile [R2]. Bei den Maßnahmen des organisatorischen Brandschutzes sind wegen des baulichen Zusammenhangs und der daraus möglichen Auswirkungen Abstimmungen mit den SWM/MVG erforderlich, um die Belange des U-Bahn-Betriebs zu berücksichtigen. Beim Notfallmanagement ist die Einbindung der durch die SWM/MVG betriebenen U-Bahn-Betriebszentrale zu berücksichtigen. Eine Verständigung der U-Bahn-Betriebszentrale ist im Alarmfall jederzeit sicherzustellen. Der Plan für das Notfallmanagement ist mit der SWM/MVG sowie der Branddirektion München abzustimmen [UL21].

Die Verantwortung zur Gewährleistung der Brandsicherheit im Rahmen des vorbeugenden Brandschutzes in der uPva trägt der zuständige Leiter Bahnhofsmanagement von DB Station&Service AG [R2]. Die Regelungen sind gemäß DB RRil 124 [DB6] umzusetzen [R2].

Personenverkehrsanlagen sind regelmäßig durch den Betreiber auf Übereinstimmung mit dem Brandschutzkonzept zu prüfen, das Prüfergebnis ist zu dokumentieren. Die Betreiber stellen die wiederkehrenden Prüfungen der für den Brandschutz erforderlichen sicherheitstechnischen Anlagen und Einrichtungen gemäß DB RRil 124.0300A03 (Brandschutzverzeichnis) sicher [R2].

Es ist sicherzustellen, dass Mitarbeiter (z. B. Zugpersonal) im Ereignisfall im Rahmen ihrer Fähigkeiten, Kenntnisse und Möglichkeiten zur Hilfeleistung zur Verfügung stehen. Der Notfallmanager der DB ist ab dem Zeitpunkt der Verständigung der verantwortliche Einsatzleiter für die DB AG. Wird eine Einsatzleitung gemäß landesgesetzlicher Regelungen gebildet, so ist der Notfallmanager Fachberater und damit Mitglied der Einsatzleitung. Er vertritt in dieser Funktion die Interessen der DB [DB6].

14.2 Rettungswegpläne nach DIN ISO 23601

Für die uPva MMHO sind mit Fertigstellung Flucht- und Rettungspläne gemäß DIN ISO 23601 [R32] zu erstellen. Sie müssen an zentralen Stellen der Verkehrswege angebracht werden. Die Rettungswegpläne sind entsprechend dem Anbringungsort lagegerecht darzustellen [DB2]. Änderungen in Rettungswegplänen sind der U-Bahn-Betriebszentrale der SWM/MVG unverzüglich mitzuteilen.

14.3 Feuerwehrpläne nach DIN 14095

Für die uPva MMHO ist mit Fertigstellung ein Feuerwehrplan gemäß DIN 14095 [R9] zu erstellen und mit der Branddirektion der Landeshauptstadt München abzustimmen.

14.4 Brandschutzordnung nach DIN 14096

Es ist eine komplette Brandschutzordnung (Teile A, B und C) gemäß DIN 14096 [R14] für das fertiggestellte Bauwerk anzufertigen, aktuell zu halten und allen Beteiligten zur Kenntnis zu geben. Hierzu gehört ferner die U-Bahn-Betriebszentrale der SWM/MVG.

Teil A muss mit den entsprechenden Rettungswegplänen (Kapitel 14.2) ausgehängt werden. Es ist die gleiche Darstellung, wie sie im übrigen Gebiet der Landeshauptstadt München bei entsprechenden Aushängen verwendet wird, anzustreben.

Teil B richtet sich an die Beschäftigten vor Ort und regelt das Verhalten dieser Personen bei Brandmeldung. Ferner sind die erforderlichen Informationen hinsichtlich der Brandschutzeinrichtungen in der uPva aufzunehmen.

Teil C richtet sich an die Personen mit besonderen Aufgaben bezüglich des Brandschutzes (Kapitel 14.1). Insbesondere ist deren Zusammenwirken zu regeln.

15 Zusätzliche Bewertungen

- (1) In der uPva MMHO ist grundsätzlich ein Rauchverbot auszusprechen und durchzusetzen.
- (2) Nicht-verkehrsbetriebliche Nutzungen von Bereichen für z. B. Vermarktungseinheiten sind nicht zulässig, wenn diese Bereiche als Rettungswege dienen.

- (3) Spätestens alle drei Jahre ist durch eine Brandschutzbegehung zu prüfen und in geeigneter Weise zu dokumentieren, dass die uPva **MMHO** dem genehmigten Zustand bzw. dem gültigen BSK entspricht. Dem EBA ist die Gelegenheit zur Teilnahme zu geben [DB6]. **Ferner sind die wiederkehrenden Prüfungen gemäß den Vorgaben der DB Ril 124.0300 [DB6] durchzuführen.**
- (4) Vor Inbetriebnahme ist in Abstimmung mit der LHM und den Rettungsdiensten eine Übung durchzuführen, bei der auch die Belange mobilitätseingeschränkter Personen untersucht werden.
- (5) Situationen mit besonders hohem Fahrgastaufkommen und besonderen Personengruppen (z. B. Großveranstaltungen) erfordern eine gesonderte Betrachtung im Vorfeld und können ergänzende Maßnahmen erfordern.
- (6) Durch die bauliche brandschutztechnische Trennung der Treppenanlagen (Fluchttreppenräume und Fahrtreppen) von der Bahnsteigebene werden im Ereignisfall temporär sichere Bereiche geschaffen, in die sich auch mobilitätseingeschränkte Personen selbst retten können und aus denen sie bei Bedarf mit Unterstützung Dritter ins Freie gelangen. In den geschützten Bereichen mit Aufzügen können diese für eine barrierefreie Selbstrettung solange genutzt werden, wie die Aufzüge sicher betrieben werden können. Hierdurch gelangen die mobilitätseingeschränkten Personen vom Mittelbahnsteig bis ins Freie und von den Seitenbahnsteigen bis ins Sperrengeschoss (Ebene -1). Von dort können hilfebedürftige Personen von den Fremdrettungskräften bis ins Freie gebracht werden.

Damit die Rettungskräfte jedoch in jedem Fall überblicken können, in welchem Bereich wartende Personen auf Unterstützung angewiesen sind, müssen neben den öffentlichen Bahnsteigflächen auch die Wartebereiche am Fuß der Fluchttreppenräume videotechnisch überwacht werden [UL14].

- (7) Die Einbauten in der Lounge und den Wartebereichen müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen beschaffen sein [UL22].

15.1 Festlegung von Anforderungen und besonderen Maßnahmen für Sonderveranstaltungsflächen

Aktionsflächen, Sonderveranstaltungsflächen und mobile Vermarktungseinheiten müssen die in [DB9] genannten brandschutztechnischen Anforderungen der DB Station & Service AG erfüllen wie z. B.:

- (1) Stände und Dekorationen müssen in den überwiegenden Bestandteilen aus der Baustoffklasse B1 (schwer entflammbar) nach DIN 4102 [R3] bzw. mindestens C-s1, d0 nach DIN EN 13501 [R44] bestehen.
- (2) Der Einsatz von Flüssiggas, offenem Licht und Feuer ist verboten.
- (3) Es sind ausreichend und geeignete Handfeuerlöcher an den Ständen und Aktionsflächen vorzuhalten.
- (4) (Mobil-)Telefone zur Alarmierung im Brandfall (außer in direkter Nähe befinden sich Notrufeinrichtungen) sind aufzustellen / vorzuhalten und auf Funktionsfähigkeit zu prüfen.
- (5) Verbleiben mobile Verkaufseinrichtungen nach Betriebsende an ihrem Aufstellungsort, so ist dort die Früherkennung von Bränden sicherzustellen (z. B. durch automatische Brandmeldeanlagen).
- (6) An den Verkaufsständen und Aktionsflächen ist auf das in der uPva bestehende Rauchverbot hinzuweisen.
- (7) Das Formblatt MP02-02-05-08-F01 „Checkliste für Sondernutzung“ [DB10] ist anzuwenden.

Es sind zwei mobile Verkaufsstätten im Sperrengeschoss geplant. Diese sind jeweils ca. 20 m² groß und an den östlichen Ecken der x-förmigen Stützen nördlich und südlich der Treppenaufgänge positioniert (Anhang 3, Achse 11). Wenn bekannt ist, welche Nutzung auf den Flächen vorgesehen ist, sind eine gezielte brandschutztechnische Bewertung sowie eine Abstimmung mit der Branddirektion erforderlich [UL22].

15.2 Festlegung von Anforderungen und besonderen Maßnahmen für die Dauer umfangreicher Umbauten

Besondere Anforderungen bei umfangreichen Umbauten und Bauarbeiten sind bei Bedarf festzulegen und zu dokumentieren.

16 Zusammenfassung

Das vorstehende Brandschutzkonzept enthält die brandschutztechnischen Maßnahmen, die für den Betrieb der künftigen uPva München Marienhof erforderlich sind. Wesentliche bauliche brandschutztechnische Maßnahmen sind unter anderem:

- (1) Ausreichend bemessene Rettungswege
- (2) Rauchabschnittsbildung durch
 - a) den Einbau **feuerbeständiger, rauchdichter und selbstschließender Feuer-schutzabschlüsse an den Übergängen** zum bestehenden U-Bahnhof Marienplatz (Sperrengeschoss und Verteilerebene) und
 - b) die Anordnung von **feuerhemmenden, rauchdichten und selbstschließenden** Brandschutztüren an den Zugängen zu den Fluchttreppenträumen und
 - c) Einbau **eines rauchdichten und selbstschließenden Rauchschutzabschlusses** im Sperrengeschoss (Anhang 3; etwa in Achse 14), um die öffentlichen Ausgangsbereiche (Treppenanlagen Nr. 22 und Nr. 23) als unabhängig voneinander betrachten zu können.
- (3) Brandschutztechnische Trennung der Bahnsteigebene vom zentralen Zugangsbauwerk durch den Einbau von **feuerhemmender** Brandschutzverglasung und **feuerhemmenden, rauchdichten und selbstschließenden** Brandschutztüren an den Fahrtreppenaufgängen der Bahnsteigebene
- (4) Maschinelle Entrauchungsanlage
- (5) Einbau eines Feuerwehraufzuges und eines Angrifftreppenraumes auf dem Mittelbahnsteig, um Rettungs- und Löschmaßnahmen schnell einleiten zu können.
- (6) Maßnahmen zur Selbstrettung mobilitätseingeschränkter Personen
- (7) **Brandschutztechnische Abtrennung der Verkaufsflächen mit Möglichkeit zur Rauchableitung**

Die Schutzziele des Allgemeinen Eisenbahngesetzes [R20] und der EBO [R1] bzw. des Leitfadens für den Brandschutz in Personenverkehrsanlagen der Eisenbahnen des Bundes [R2] werden bei Beachtung dieses Brandschutzkonzeptes erreicht. So werden die Rettung von Menschen und Tieren gewährleistet, die Durchführung wirksamer Löscharbeiten ermöglicht und Brandausbreitungen verhindert.

16.1 Abweichungen

Es sind folgende Abweichungen von den allgemein anerkannten Regeln der Technik beabsichtigt:

(1) Schachtverglasung öffentlicher Aufzüge (Kapitel 9.1)

Abweichend von den allgemein anerkannten Regeln der Technik [R18] erhalten die stirnseitigen Wände der Aufzugsschächte eine VSG-Verglasung, da die Treppenaufgänge und Zwischenebenen durch Brandschutzverglasungen sowie Brandschutztüren von der Bahnsteigebene getrennt werden, und daher die Aufzugsschachtverglasung bei einem Fahrzeugbrand auf der Bahnsteigebene nicht durch hohe thermische Beanspruchung belastet werden.

(2) Feststelleinrichtungen (Kapitel 7.4.3)

Bauaufsichtlich zugelassene Feststelleinrichtungen verfügen in der Regel über Sturzmelder und/oder über Rauchschalter an beiden Seiten der Tür. Hiervon wird durch die Anordnung von Rauchschaltern nur auf der vom Bahnsteig abgewandten Seite abgewichen, um sicherzustellen, dass die Brandschutztüren mindestens für die Dauer der Selbstrettungsphase geöffnet sind.

(3) Treppenträume ohne unmittelbaren Zugang ins Freie

Die Treppenträume Nr. 01, Nr. 04, Nr. 05b, Nr. 09b und Nr. 14 enden im Sperrengeschoss (Ebene -1). Der daran anschließende Rettungsweg bis ins Freie ist brandlastarm und das Gebäude verfügt über eine Brandmelde- und Alarmierungsanlage. Ferner sind die Ausgänge der Treppenträume Nr. 01, Nr. 05b durch das Rauchschutztor getrennt von den Ausgängen der Treppenträume Nr. 04, Nr. 09b und Nr. 14.

(4) Abschluss der Nutzungsbereiche auf der Ebene -3 und im Sperrengeschoss (Kapitel 7.3.2)

Die Nutzungsbereiche im Sperrengeschoss (Läden, DB-Store) und in der Verteilerebene (Ebene -3; ZBV, Lounge/Wartebereich mit WC-Anlage) werden nicht feuerbeständig von den öffentlichen Verkehrsflächen abgetrennt. Es kommen Brandschutzverglasungen der Feuerwiderstandsklasse E 30 in Verbindung mit feuerhemmenden rauchdichten und selbstschließenden Feuerschutzabschlüssen (EI₂30-S₂₀₀C5) zur Anwendung. Ferner werden diese Flächen mit Ausnahme der Lounge/des Wartebereichs mit WC-Anlage gesprinkert und verfügen über eine Kaltrauchableitung. Es wird somit verhindert, dass Brandgase aus diesen

Bereichen in die öffentlichen Verkehrsflächen eindringen, und in den Bereichen mit nennenswerten Brandlasten erfolgt im Ereignisfall eine automatische Brandbekämpfung.

(5) Verzicht auf Beschäumungsöffnung für Brennstofflagerraum (Kapitel 13.2)

Wenn nach MFeuV ein Brennstofflagerraum erforderlich wird, dann kann auf die geforderte Beschäumungsöffnung verzichtet werden, da der Raum mit Umfassungsbauteilen in der Bauart einer Brandwand sowie feuerbeständigen und selbstschließenden Feuerschutzabschlüssen abgetrennt wird. Ferner wird die Brennstofflagermenge begrenzt.

16.2 Maßnahmenliste gemäß Formblatt MP02-02-05-01-F04

Als Grundlage für künftige Kontrollen der Brandschutzmaßnahmen für die uPva MMHO muss das BSK in die Brandschutzakte aufgenommen werden.

16.3 Unterschrift und Stempel des Auftragnehmers

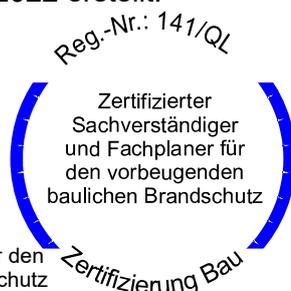
Dieses BSK „uPva MMHO“ wurde durch die

STUVAtec GmbH,
Mathias-Brüggen-Straße 41, 50827 Köln

am 18. Februar 2022 erstellt.



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



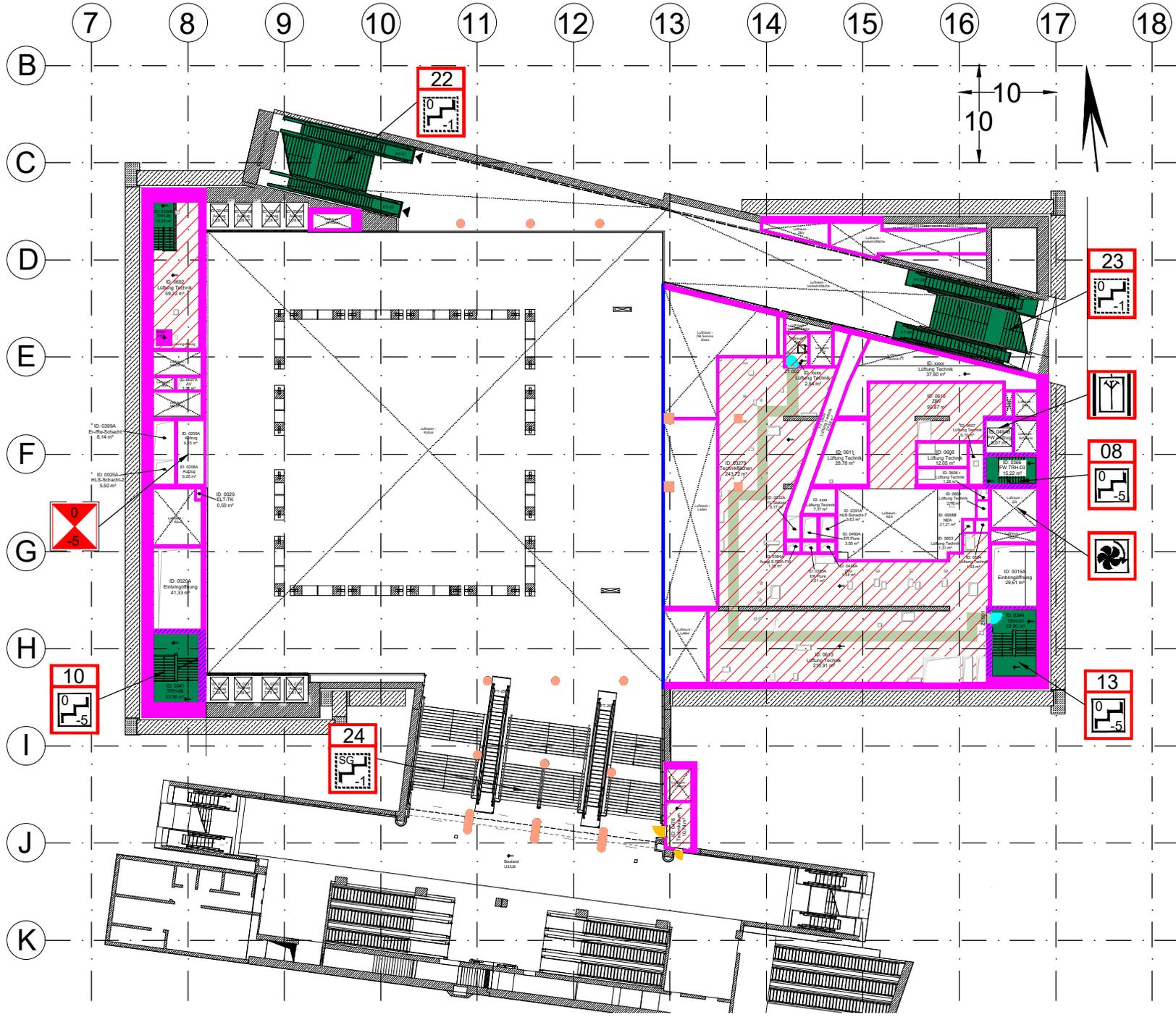
Ruben Deckers, M. Sc.

17 **Anhänge**

Anhang 1: Entrauchungsberechnung für die uPva **MMHO**

Anhang 2: Räumungsberechnung für die uPva **MMHO**

Anhang 3: Visualisiertes Brandschutzkonzept



- Wand REI 90 bzw. EI 90
- Wand in Bauart einer Brandwand
- Stütze R 120
- Verglasung E 30
- BMA-überwachte Bereiche
- vertikaler Rettungsweg
- horizontaler Rettungsweg

- Feuerwehraufzug
- El₂ 30-S₂₀₀C5
- El₂ 90-S₂₀₀C5
- Treppenraum geschützt, erreichbare Geschosse
- mechanische Entrauchung

Das textliche BSK hat Vorrang vor der grafischen Darstellung und ist zu beachten.

Es werden nur raumschließende feuerbeständige Wände farbig gekennzeichnet (REI 90 bzw. EI 90). Alle tragenden Bauteile entsprechen mindestens der Feuerwiderstandsklasse R 90 (Stützen R 120).

Die Zwischendecken der Flure sind zu überwachen.

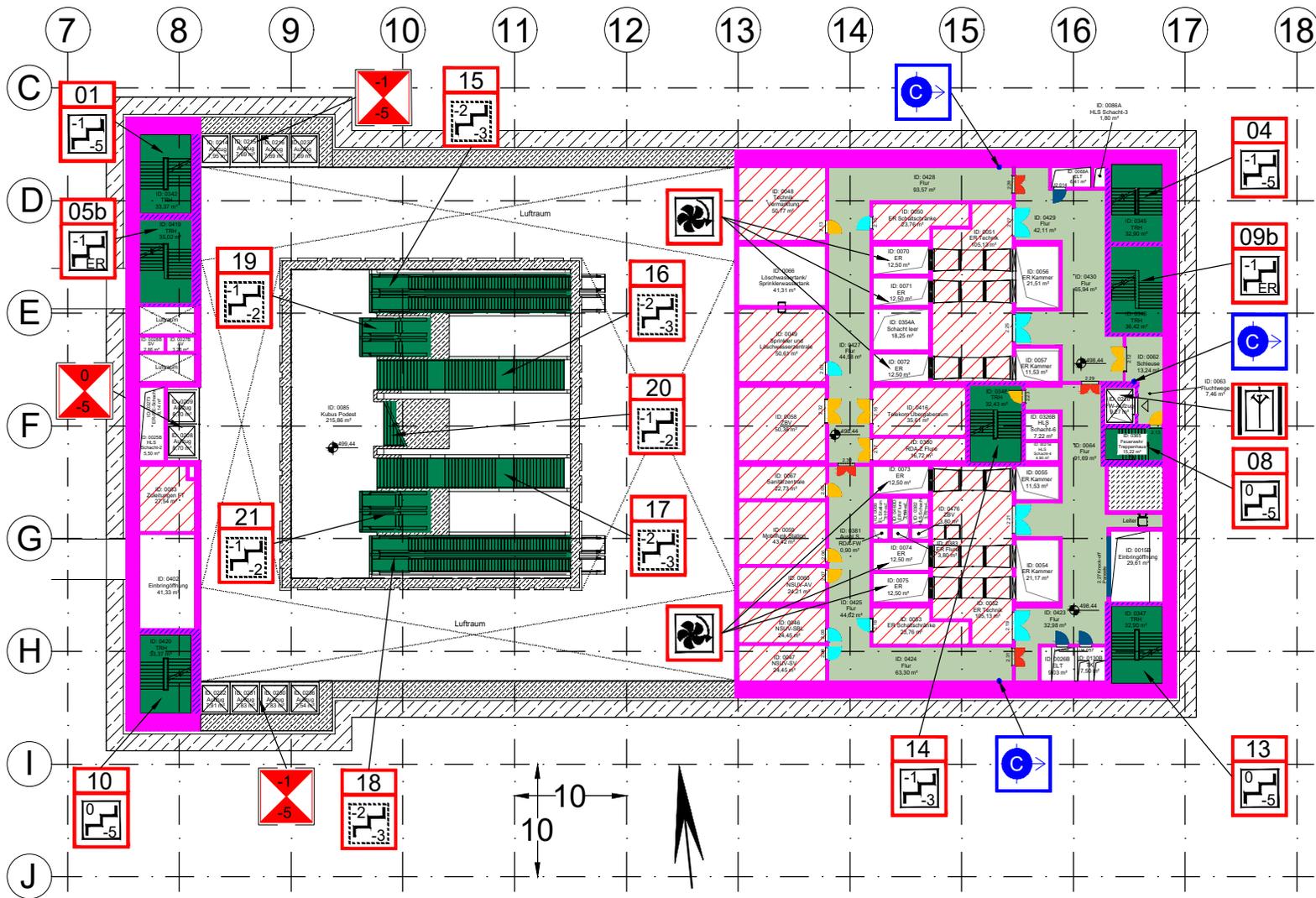


- Wand REI 90 bzw. EI 90
- Wand in Bauart einer Brandwand
- Stütze R 120
- Verglasung E 30
- BMA-überwachter Bereich
- Bereiche mit Sprinklerung
- vertikaler Rettungsweg
- horizontaler Rettungsweg
- Feuerwehraufzug
- El₂ 30-S₂₀₀C5
- El₂ 90-S₂₀₀C5
- S₂₀₀C5
- El 90 (I→o)S, 4-seitig gefalzt
- Rauchschutztür S₂₀₀C2
- Sektionaltor El₂ 90-S₂₀₀C2
- Treppenraum geschützt, erreichbare Geschosse
- Treppenraum ungeschützt, erreichbare Geschosse
- Aufzug, erreichbare Geschosse
- mechanische Entrauchung
- Löschwasser-Entnahmestelle, nass

Das textliche BSK hat Vorrang vor der grafischen Darstellung und ist zu beachten.

Es werden nur raumabschließende feuerbeständige Wände farbig gekennzeichnet (REI 90 bzw. EI 90). Alle tragenden Bauteile entsprechen mindestens der Feuerwiderstandsklasse R 90 (Stützen R 120).

Die Zwischendecken der Flure sind zu überwachen.



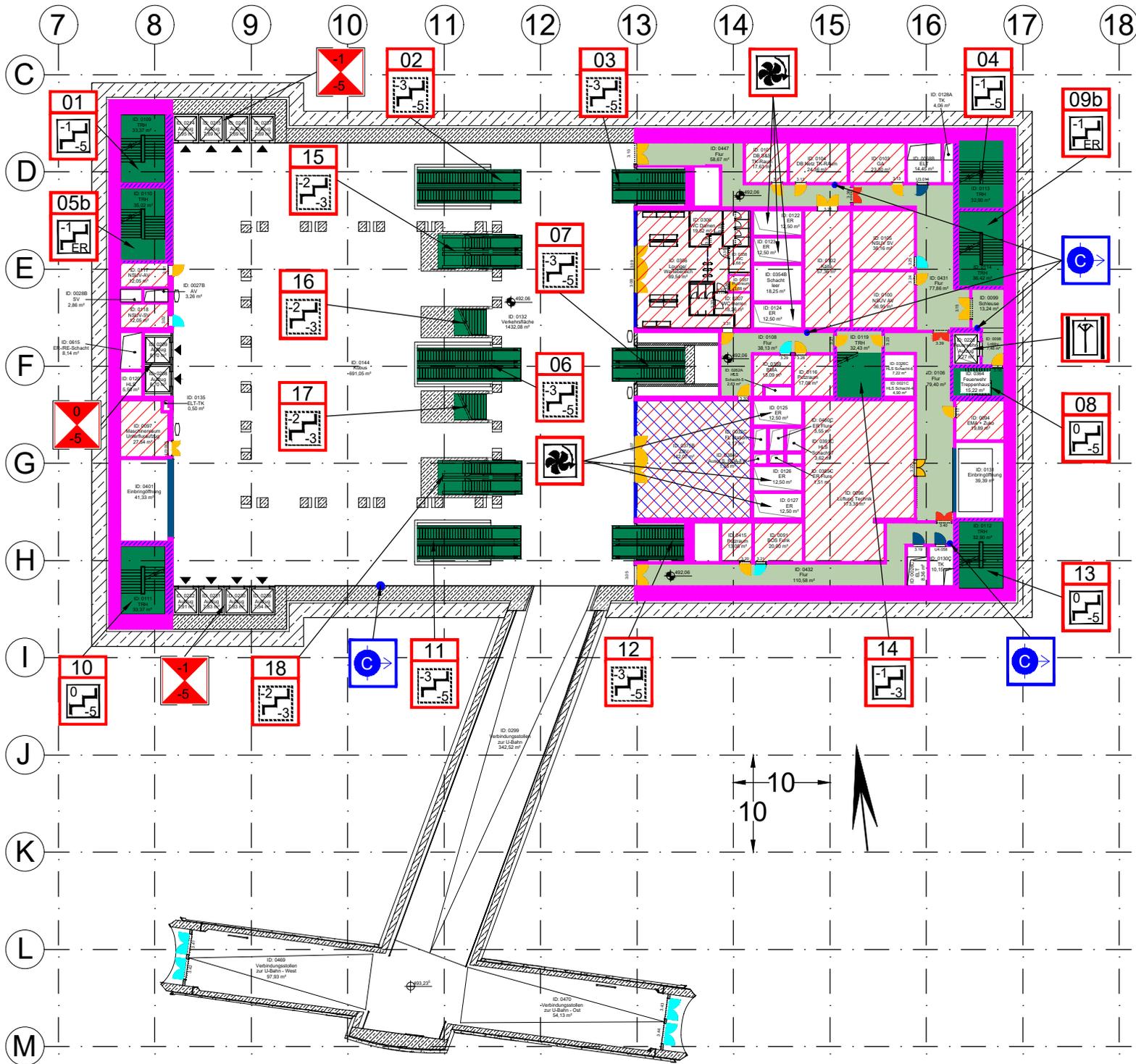
- Wand REI 90 bzw. EI90
- Wand in Bauart einer Brandwand
- BMA-überwachte Bereiche
- vertikaler Rettungsweg
- horizontaler Rettungsweg
- Feuerwehraufzug
- EI₂ 30-S₂₀₀C5
- EI₂ 90-S₂₀₀C5
- S₂₀₀C5
- EI 90 (i↔o)S, 4-seitig gefalzt

- Treppenraum geschützt, erreichbare Geschosse
- Treppenraum ungeschützt, erreichbare Geschosse
- Aufzug, erreichbare Geschosse
- mechanische Entrauchung
- Löschwasser-Entnahmestelle, nass

Das textliche BSK hat Vorrang vor der grafischen Darstellung und ist zu beachten.

Es werden nur raumabschließende feuerbeständige Wände farblich gekennzeichnet (REI 90 bzw. EI 90). Alle tragenden Bauteile entsprechen mindestens der Feuerwiderstandsklasse R 90 (Stützen R 120).

Die Zwischendecken der Flure sind zu überwachen.

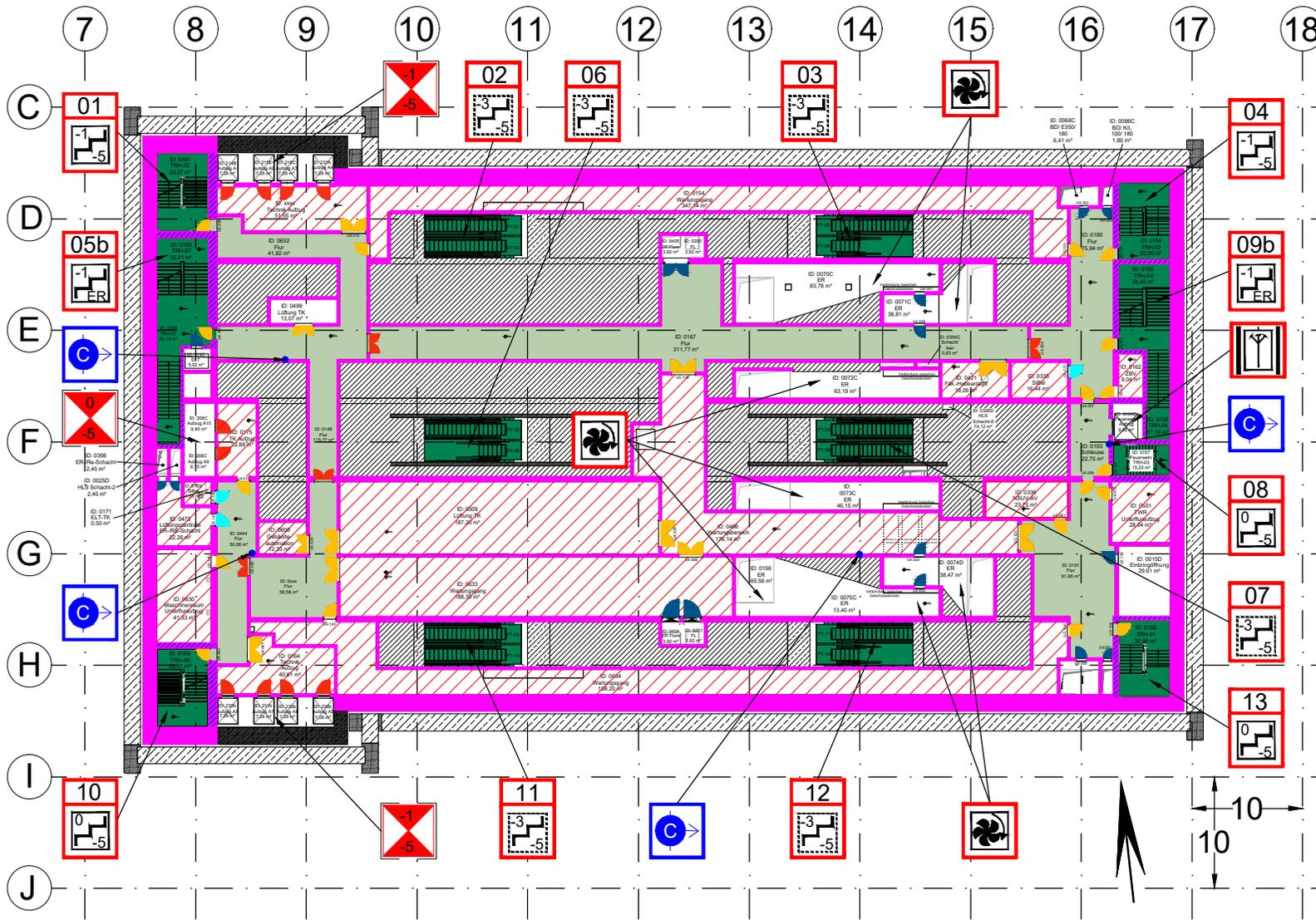


- Wand REI 90 bzw. EI 90
- Wand in Bauart einer Brandwand
- BMA-überwachte Bereiche
- Bereiche mit Sprinklerung
- Verglasung E 30
- vertikaler Rettungsweg
- horizontaler Rettungsweg
- Feuerwehraufzug
- EI₂ 30-S₂₀₀C5
- EI₂ 90-S₂₀₀C5
- S₂₀₀C5
- EI 90 (i+o)S, 4-seitig gefalzt
- Treppenraum geschützt, erreichbare Geschosse
- Treppenraum ungeschützt, erreichbare Geschosse
- Aufzug, erreichbare Geschosse
- mechanische Entrauchung
- Löschwasser-Entnahmestelle, nass

Das textliche BSK hat Vorrang vor der grafischen Darstellung und ist zu beachten.

Es werden nur raumabschließende feuerbeständige Wände farbig gekennzeichnet (REI 90 bzw. EI 90). Alle tragenden Bauteile entsprechen mindestens der Feuerwiderstandsklasse R 90 (Stützen R 120).

Die Zwischendecken der Flure sind zu überwachen.



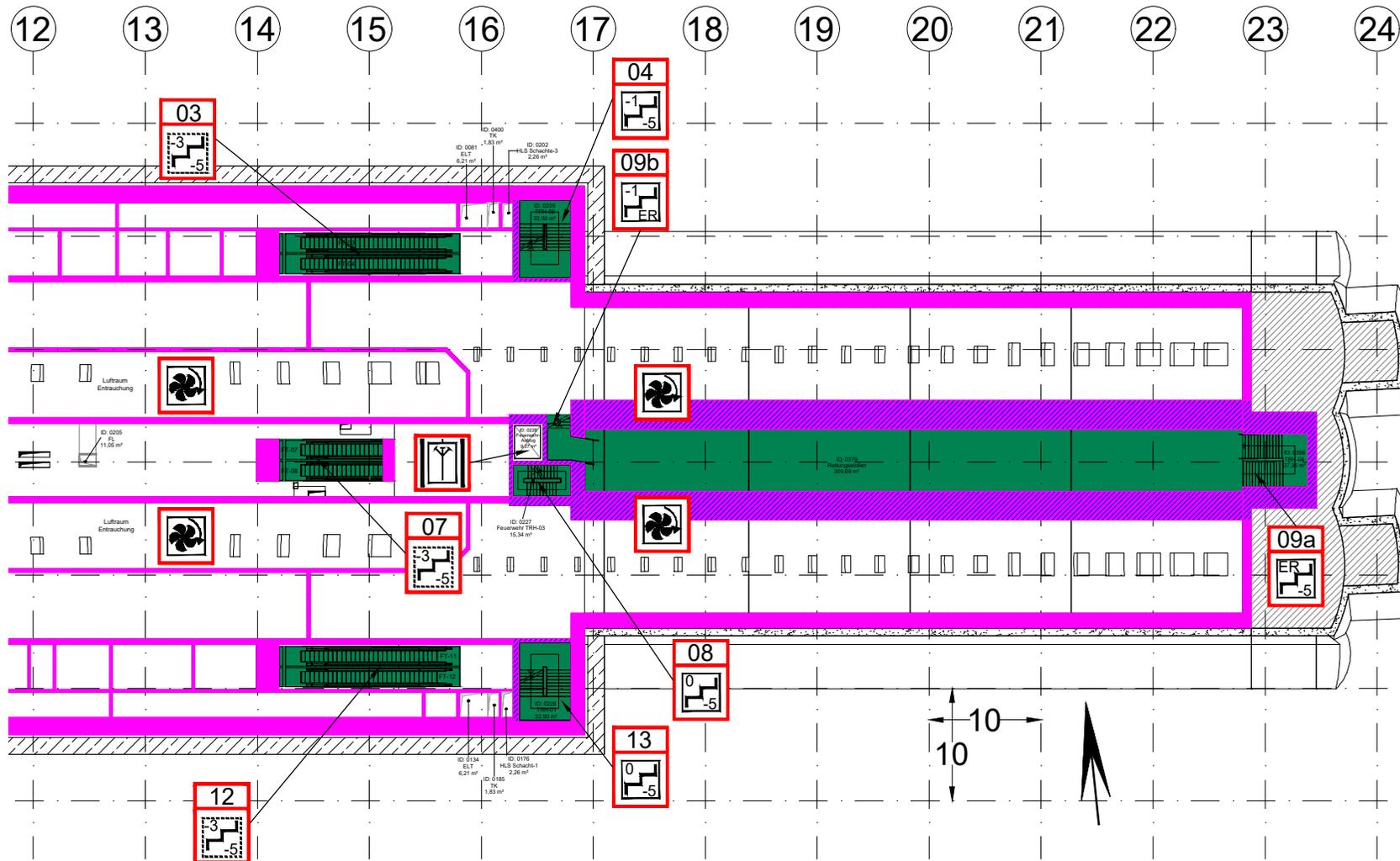
- Wand REI 90 bzw. EI 90
- Wand in Bauart einer Brandwand
- BMA-überwachte Bereiche
- vertikaler Rettungsweg
- horizontaler Rettungsweg
- Feuerwehraufzug
- EI₂ 30-S₂₀₀C5
- EI₂ 90-S₂₀₀C5
- S₂₀₀C5
- EI 90 (i↔o)S, 4-seitig gefalzt

- Treppenraum geschützt, erreichbare Geschosse
- Treppenraum ungeschützt, erreichbare Geschosse
- Aufzug, erreichbare Geschosse
- mechanische Entrauchung
- Löschwasser-Entnahmestelle, nass

Das textliche BSK hat Vorrang vor der grafischen Darstellung und ist zu beachten.

Es werden nur raumabschließende feuerbeständige Wände farbig gekennzeichnet (REI 90 bzw. EI 90). Alle tragenden Bauteile entsprechen mindestens der Feuerwiderstandsklasse R 90 (Stützen R 120).

Die Zwischendecken der Flure sind zu überwachen.



- Wand REI 90 bzw. EI 90
- Wand in Bauart einer Brandwand
- vertikaler Rettungsweg
- Feuerwehraufzug
- Treppenraum geschützt, erreichbare Geschosse

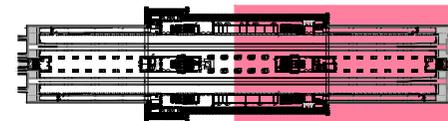
- Treppenraum ungeschützt, erreichbare Geschosse
- mechanische Entrauchung

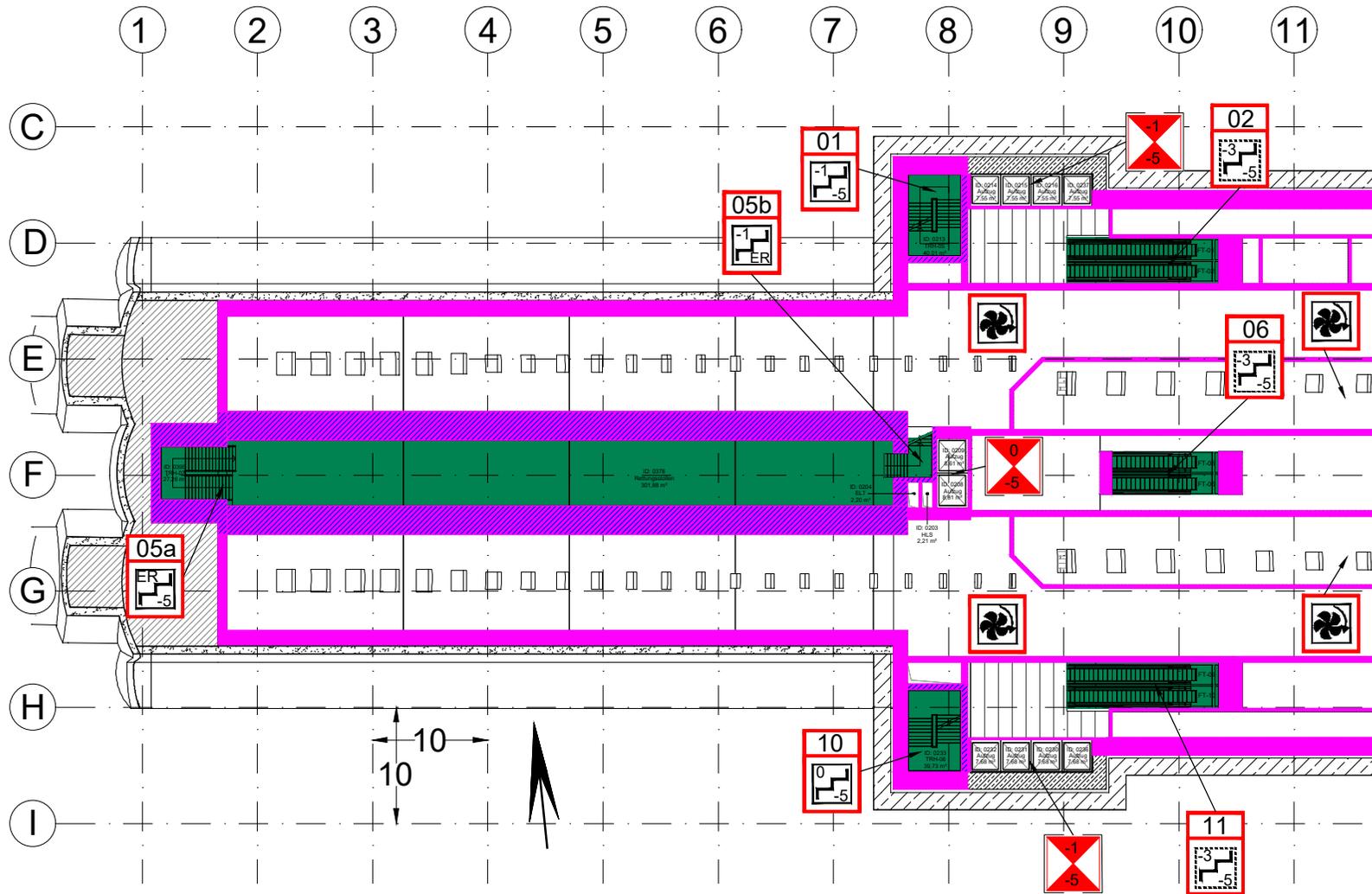
Das textliche BSK hat Vorrang vor der grafischen Darstellung und ist zu beachten.

Es werden nur raumabschließende feuerbeständige Wände farbig gekennzeichnet (REI 90 bzw. EI 90). Alle tragenden Bauteile entsprechen mindestens der Feuerwiderstandsklasse R 90 (Stützen R 120).

Die Zwischendecken der Flure sind zu überwachen.

Plattene und Schnittlinien im Grundriss





-  Wand REI 90 bzw. EI 90
-  Wand in Bauart einer Brandwand
-  vertikaler Rettungsweg
-  Treppenraum geschützt, erreichbare Geschosse
-  Treppenraum ungeschützt, erreichbare Geschosse

-  mechanische Entrauchung
-  Aufzug, erreichbare Geschosse

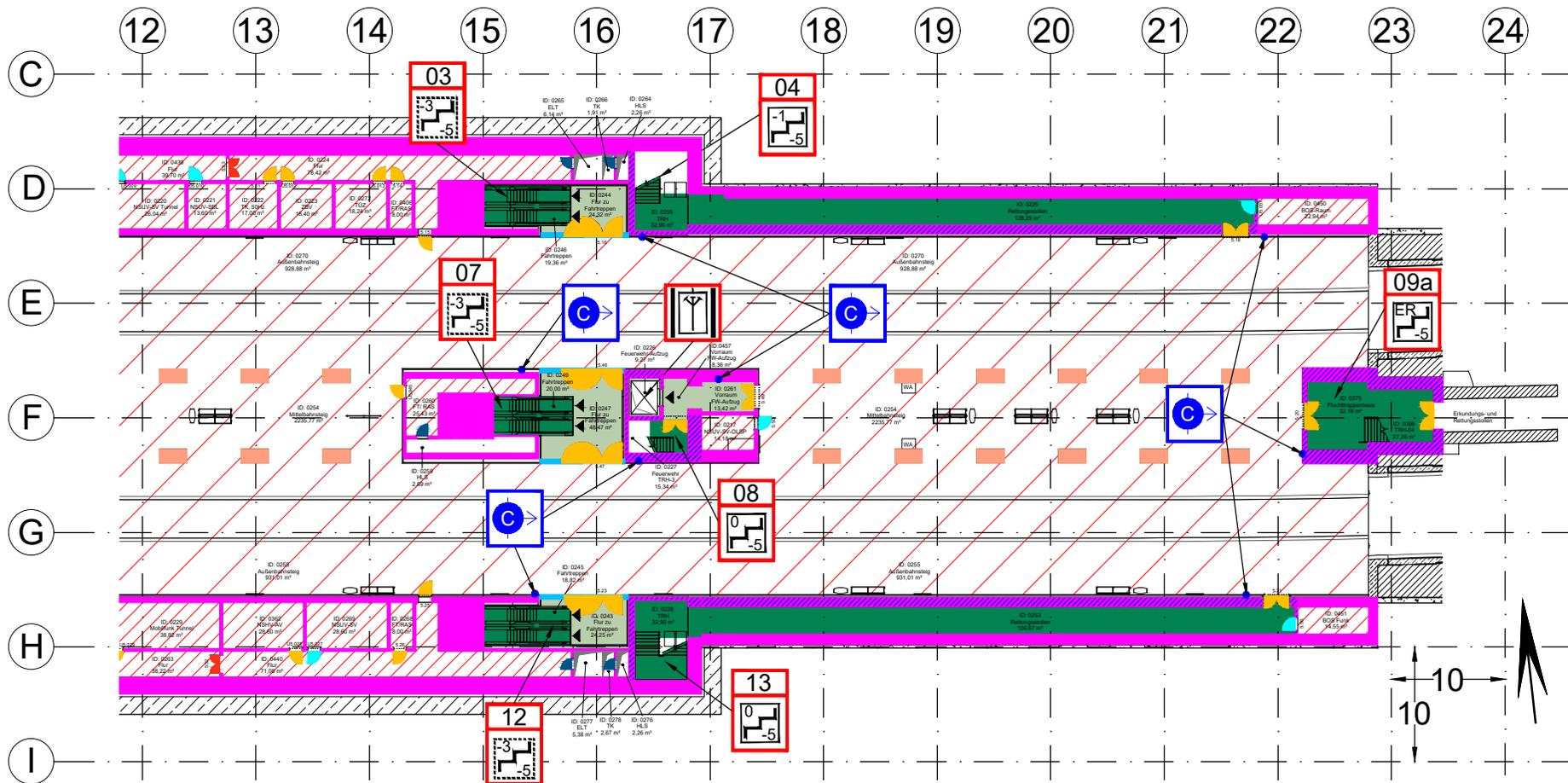
Das textliche BSK hat Vorrang vor der grafischen Darstellung und ist zu beachten.

Es werden nur raumabschließende feuerbeständige Wände farblich gekennzeichnet (REI 90 bzw. EI 90). Alle tragenden Bauteile entsprechen mindestens der Feuerwiderstandsklasse R 90 (Stützen R 120).

Die Zwischendecken der Flure sind zu überwachen.

Platte und Schnittlinien im Grundriss





Wand REI 90 bzw. EI 90

Wand in Bauart einer Brandwand

Stütze R 120

Verglasung EI 30

BMA-überwachte Bereiche

vertikaler Rettungsweg

horizontaler Rettungsweg

Feuerwehraufzug

EI₂ 30-S₂₀₀C5

EI₂ 90-S₂₀₀C5

S₂₀₀C5

EI 90 (i↔o)S, 4-seitig gefalzt



Treppenraum geschützt, erreichbare Geschosse



Treppenraum ungeschützt, erreichbare Geschosse

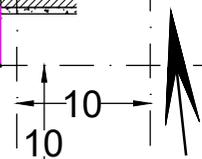


Löschwasser-Entnahmestelle, nass

Das textliche BSK hat Vorrang vor der grafischen Darstellung und ist zu beachten.

Es werden nur raumabschließende feuerbeständige Wände farblich gekennzeichnet (REI 90 bzw. EI 90). Alle tragenden Bauteile entsprechen mindestens der Feuerwiderstandsklasse R 90 (Stützen R 120).

Die Zwischendecken der Flure sind zu überwachen.



Planerteile und Schnittlinien im Grundriss

