

2. S-Bahn-Stammstrecke München

Unterlage zur 6. Planänderung

6. Planänderung

zum Planfeststellungsbeschluss PFA 1

(Neubau Erkundungs- und Rettungsstollen)

Ganzheitliches Brandschutzkonzept für die uPva MHBP

Planfeststellungsabschnitt 1

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 Vorhabenträger



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

Studiengesellschaft für
Tunnel und Verkehrs-
anlagen mbH

Mathias-Brüggen-Str. 41
50827 Köln

2. S-Bahn-Stammstrecke München

Ganzheitliches Brandschutzkonzept für die uPva MHBP

Auftraggeber: DB Netz AG
Arnulfstraße 27
80335 München

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

Änderungsdienst

Nr.	Ausgabe	Datum	Änderung	Betreff Kapitel	Bearbeiter/ Herausgeber
1	00	7.12.2006	Erstausgabe	gesamtes Dokument	STUVAtec GmbH
2	01	8.05.2008	Überarbeitung für Ent- wurfsplanung	3.1, 3.2, 4.4.2, 4.4.3.2, 5.4, 7.2, 7.3, 7.6.1, 7.6.2, 7.6.5, 8.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.3, 8.4, 9.1, 9.2, 9.4, 10.1, 10.2.1, 10.2.2.1, 10.2.2.2, 11. 12.2, 12.3, 12.5, 13.2, 15.1, 15.2	STUVAtec GmbH
3	02	15.07.2008	- verwendete Unterla- gen - Gebäudenutzung - Schutzziele und Risi- kobewertung - Ersatzstromversor- gung - Löschwasserversor- gung	3.4, 4.4.1, 5.1, 5.2, 5.3.1, 5.3.2, 10.2.1, 13.2	STUVAtec GmbH
4	03	29.09.2008	- Abkürzungsverzeich- nis - Vorbemerkungen - Vorschriften - Unterlagen - Gebäude - Rettungswege - Objektdaten - Bahnsteige außer- halb - Vorgehensweise - Schutzziele - Risikobewertung - Einsatzwert Feuer- wehr - Fahrtreppen - Elektrische Leitun- gen - Gefahrenmeldeanla- gen - Einrichtungen Selbst- hilfe - Verantwortlichkeiten - Notfallmanagement - Abweichungen von Regeln der Technik	1.1, 2, 3.1, 3.4, 4.1.1, 4.1.3, 4.2, 4.4.3.1, 5.1, 5.2, 5.3.1, 5.3.2, 6, 9.4, 10.1, 12.2, 13.1, 14.1, 14.6, 15.1, Kapitel 2.14 Abschnitt 15.5; Kapitel 2.15 Anhang Nr. 1	STUVAtec GmbH

Nr.	Ausgabe	Datum	Änderung	Betreff Kapitel	Bearbeiter/ Herausgeber
5	04	30.09.2009	<ul style="list-style-type: none"> - Abkürzungsverzeichnis - Zweck der Beauftragung - Vorschriften - DB-Richtlinien - Raumliste - neuer Bemessungsbrand - Nachweise Evakuierung/Verrauchung - Blitzschutz - Videoüberwachung - Feuerlöscher - Brandschutzakte - Notfallmanagement - Maßnahmenliste 	1.1; 2; 3.1; 3.2; 4.4.2; 5.4; 8.2.2; 8.2.3; 8.2.4; 10.1.5; 10.3.1; 12.1; 12.5; 13.1; 14.5; 14.6; 15.2	STUVAtec GmbH
6	05	26.05.2010	<ul style="list-style-type: none"> - Schnittstellen BSK definiert - sekundäre Schutzziele aufgenommen - Brandschutzverglasung - Brandfallsteuerung - Dieseltank Notstromaggregat - Alarmierungsanlage - Abweichungen von den allgemein anerkannten Regeln der Technik - Bildhinweise 	4.1.1; 5.2; 7.6.5; 9.1; 10.2.1; 12.3; 15.1	STUVAtec GmbH
7	06	23.07.2010	<ul style="list-style-type: none"> - AB-Kanzel als Aufenthaltsraum - Funktionserhaltungsdauer 	4.4.1; 10.1.1	STUVAtec GmbH

Nr.	Ausgabe	Datum	Änderung	Betreff Kapitel	Bearbeiter/ Herausgeber
8	07	24.10.2011	<ul style="list-style-type: none"> - Anlagennummer - Regelwerke und Unterlagen - Raumliste - Entfall Fahrtreppen am Ausgang Schützenstraße - Tore in Verbindungsstollen zur U-Bahn - Auslegung BMA zur Aufschaltung an die Feuerwehr - Alarmierungsanlage als SAA - Entfall Rauchgaskühlung - Abstimmungsbedarf mit SWM/MVG zu Schnittstellen - Bildanhang 3 	3; 4.4.2; 4.4.3.2; 7.6.1; 12.2; 12.3; 12.5; 14.1	STUVAtec GmbH
9	08	27.02.2012	<ul style="list-style-type: none"> - Berücksichtigung der neuen Gliederung für BSK nach Vorgabe der DB Station & Service AG - Aktualisierung der Vorschriften - Schnittstellen zur oPva - Raumtabelle - Erdung - Brandabschnitte - Anforderungen an einzelne Bauteile - Brandschutztüren - Rettungswegführung - Kennzeichnung der Rettungswege - Personenaufzüge - Elektrische Leitungen - Löschwasserversorgung - Unterschriftenblatt - Bildanhang 3 	3.1; 3.2; 3.4; 4.1.1; 4.4.2; 5.5; 7.1; 7.3; 7.4.1; 8.1; 8.4; 9.1; 10.1; 13.2.3; 15.3	STUVAtec GmbH
10	09	06.03.2012	<ul style="list-style-type: none"> - verwendete Unterlagen für die Entwurfsplanung 	3.4	STUVAtec GmbH

11	10	25.11.2013	<ul style="list-style-type: none"> - Berücksichtigung der neuen Gliederung für BSK nach Vorgabe der DB Station&Service AG - Aktualisierung der Vorschriften - Schnittstellen zur oPva - Rettungswege auf dem Grundstück - Raumtabelle - Brandszenarien - Brand- und Brandbekämpfungsabschnitte - Brandschutztüren - Einholung der Personenzahlen - Nachweis der raucharmen Schicht bzw. der Rauchfreihaltung - Kennzeichnung der Rettungswege/des Rettungswegleitsystems - Personenaufzüge - Feuerwehraufzüge - Elektrische Leitungen - Strom-/Ersatzstromversorgung - Notbeleuchtung - Notrufeinrichtungen - Gefahrenmeldeanlage - Alarmierungsanlagen - Anlagen zur Rauchgasabführung - Wandhydranten an trockenen/nassen Steigleitungen - Feuerwehr-Schlüsseldepot - Verantwortlichkeiten und Aufgabenverteilungen - Brandschutzordnung nach DIN 14096 - Festlegung von Anforderungen und besonderen Maßnahmen - Bildanhang 3 	<p>3.1; 3.2; 3.4; 4.1; 4.1.3; 4.4.2; 5.4; 7.1; 7.4.1; 8.2.1; 8.3; 8.4; 9.1; 9.2; 10.1; 10.2.1; 10.2.2; 12.1; 12.2; 12.3; 12.5; 13.2.1; 13.2.2; 14.1; 14.4; 14.5</p>	STUVAtec GmbH
----	----	------------	--	---	---------------

12	11	20.07.2017	- Berücksichtigung der umfangreichen Umplanung/Optimierung unter Berücksichtigung des Neubaus des Empfangsgebäudes der oPva Hbf (1)	gesamtes Dokument	STUVAtec GmbH
13	12	30.08.2017	- Berücksichtigung der Abstimmung mit der Branddirektion München und der Fachstelle Brandschutz im August 2017	1.1; 2; 3.1; 3.2; 3.4; 4.1.1; 4.4.2; 4.4.3.2; 5.5; 7.3.2; 7.3.5; 7.4.1; 7.4.6; 8.1; 8.2.2; 8.2.3; 8.3; 8.4; 8.5; 9.1; 9.2; 9.4; 11; 12.1; 12.2; 12.5; 13.2; 13.2.1; 13.2.2; 15; 15.1; 16.1	STUVAtec GmbH
14	13	20.09.2017	- redaktionelle Änderungen	7.3.5; 7.4.7; 8.1; 8.4; 9.2; 10.2.1; 11	STUVAtec GmbH
15	14	30.04.2018	- Berücksichtigung der fortgeschrittenen Planung und Auflagen des Prüfberichts Nr. 022-RB/S-30/11/2017 der Fachstelle Brandschutz sowie der Anmerkungen des EBA-Prüfers vom 26.03.2018	gesamtes Dokument	STUVAtec GmbH
16	15	20.07.2018	- Entfall der Überdruckbelüftung der Fluchttreppenträume - Festlegungen Überdruckbelüftung Feuerwehraufzug	9.2; 11	STUVAtec GmbH
17	16	28.09.2018	- Berücksichtigung der Abstimmung der DB mit dem EBA, Hr. Nawrath am 18.09.2018	8.2.1; 9.1; 12.2; Anhänge	STUVAtec GmbH
18	17	14.12.2018	- Berücksichtigung der Abstimmung der DB mit dem EBA, Hr. Nawrath am 11.12.2018 - Ergänzung Anlagennummer	Deckblatt; 10.2.1; Anhänge	STUVAtec GmbH

19	18	16.09.2020	<ul style="list-style-type: none"> - Änderung Deckblatt - Anpassung an Planung Variante 4 mit U9 - Berücksichtigung der neuen Gliederung für BSK nach Vorgabe der DB Station&Service AG 	Gesamtes Dokument; Anhänge	STUVAtec GmbH
20	19	18.02.2022	<ul style="list-style-type: none"> - Anschluss Erkundungs- und Rettungsstollen - Anpassung neuer Planstand und Regelwerke 	3.1; 3.2; 3.4; 4.1.1; 4.4.3.2; 8.1; 8.5; 9.2; 12.2; 12.5; 13.2.1; 14.1; Anhänge	STUVAtec GmbH

1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis	9
1.1	Abkürzungsverzeichnis	13
1.2	Begriffe	14
2	Zweck der Beauftragung/Vorbemerkungen.....	15
3	Beurteilungsgrundlagen	16
3.1	Angewandte gesetzliche Vorschriften, Richtlinien, Normen	16
3.2	Angewandte DB-Richtlinien.....	20
3.3	Orts- und Besprechungstermine	21
3.4	Verwendete Unterlagen.....	21
3.5	Angewandte Berechnungsverfahren und Simulationen	24
4	Sach-/Planstandsfeststellung	25
4.1	Grundstück	25
4.1.1	Angrenzende Gebäude/Gebäudeabstände auf dem Grundstück und zu Nachbarn.....	25
4.1.2	Erschließung/Zugänglichkeit, Feuerwehrzu- und -umfahrt, Flächen für die Feuerwehr	27
4.1.3	Rettungswege auf dem Grundstück	27
4.2	Objektdateien	27
4.3	Objektbeschreibung	27
4.4	Nutzung	30
4.4.1	Nutzung der Gebäudeteile	30
4.4.2	Nutzung der Räume	30
4.4.3	Bahnsteige	34
4.4.3.1	Bahnsteige außerhalb geschlossener Hallen und Bauwerke	34
4.4.3.2	Bahnsteige innerhalb geschlossener Hallen und Bauwerke sowie deren Zu- und Abgänge	34
4.4.4	Kreuzungsbauwerke.....	36

5	Brandgefahren, Schutzziele und Risikobewertung.....	36
5.1	Vorgehensweise	36
5.2	Schutzziele	37
5.3	Risikobewertung	38
5.3.1	Allgemein.....	38
5.3.2	Gemäß EBA-Leitfaden Ziffer 3.2	38
5.4	Brandszenarien	38
5.5	Abschaltung/Erdung der Fahrstromanlagen.....	40
6	Einsatzwert der örtlich zuständigen Feuerwehr.....	41
7	Baulicher Brandschutz	41
7.1	Brandabschnitte	41
7.2	Rauchabschnitte.....	41
7.3	Anforderungen an einzelne Bauteile hinsichtlich des Brandschutzes	42
7.3.1	Tragende und aussteifende Wände, Pfeiler und Stützen.....	42
7.3.2	Raumabschließende Bauteile/Trennwände	42
7.3.3	Außenwände/Außenwandkonstruktionen.....	43
7.3.4	Decken	43
7.3.5	Unterdecken in Flucht- und Rettungswegen	43
7.3.6	Dächer.....	44
7.3.7	Systemböden	44
7.4	Bauprodukte in/an raumabschließenden Bauteilen.....	44
7.4.1	Feuerschutzabschlüsse.....	44
7.4.2	Rauchschutzabschlüsse.....	46
7.4.3	Bauaufsichtlich zugelassene Feststelleinrichtungen	46
7.4.4	Lichtkuppeln und Lichtbänder	47
7.4.5	Verglasungen	47
7.4.6	Bekleidungen für Wände und Decken.....	48
7.4.7	Dämmschichten.....	48

7.4.8	Dehnungsfugen	48
8	Rettungswegkonzept.....	49
8.1	Rettungswegführung	49
8.2	Personenstromanalyse.....	51
8.2.1	Einholung der Personenzahlen	51
8.2.2	Evakuierungsnachweis.....	52
8.2.3	Ergebnis	52
8.3	Nachweis der raucharmen Schicht.....	52
8.4	Anforderungen an Rettungswege.....	53
8.4.1	Erster und zweiter Rettungsweg	53
8.4.2	Treppen	53
8.4.3	Notwendige Treppenräume, Ausgänge.....	54
8.4.4	Notwendige Flure, offene Gänge	54
8.4.1	Fenster, Türen, sonstige Öffnungen.....	54
8.4.1	Umwehungen	55
8.5	Kennzeichnung der Rettungswege/Rettungswegleitsystem.....	55
9	Fördertechnik	56
9.1	Personenaufzüge	56
9.2	Feuerwehraufzüge	58
9.3	Lastenaufzüge	61
9.4	Fahrtreppen/Fahrsteige	61
9.5	Förderbänder (Gepäck) o. ä.	61
10	Elektrische Leitungen und Anlagen, sowie Telekommunikations- und Informationstechnische Anlagen	61
10.1	Elektrische Leitungen	61
10.2	Elektrische Anlagen.....	62
10.2.1	Strom-/Sicherheitsstromversorgung	63
10.2.2	Notbeleuchtung	64

10.3	Blitzschutz	64
11	HLS Heizung/Lüftung/Sanitär	64
12	Anlagentechnischer Brandschutz	65
12.1	Notruffeinrichtungen	65
12.2	Gefahrenmeldeanlagen	66
12.3	Alarmierungsanlagen	67
12.4	Lösch-/Inertisierungsanlagen	68
12.5	Anlagen zur Rauchgasabführung	68
12.6	Gebäudefunkanlage (BOS-Funk)	70
13	Maßnahmen zur Brandbekämpfung	70
13.1	Einrichtungen zur Selbsthilfe	70
13.1.1	Trag- und fahrbare Feuerlöscher nach ASR A2.2	70
13.1.2	Wandhydranten als Selbsthilfeeinrichtung (Laienhilfeeinrichtung) an nassen Steigleitungen	70
13.2	Einrichtungen für die Feuerwehr	71
13.2.1	Wandhydranten an trockenen/nassen Steigleitungen	71
13.2.2	Feuerwehr-Schlüsseldepot	72
13.2.3	Löschwasserversorgung	72
14	Organisatorischer Brandschutz	73
14.1	Verantwortlichkeiten und Aufgabenverteilung	73
14.2	Rettungswegpläne nach DIN ISO 23601	73
14.3	Feuerwehrpläne nach DIN 14095	74
14.4	Brandschutzordnung nach DIN 14096	74
15	Zusätzliche Bewertungen	74
15.1	Festlegung von Anforderungen und besonderen Maßnahmen für Sonderveranstaltungsflächen	75
15.2	Festlegung von Anforderungen und besonderen Maßnahmen für die Dauer umfangreicher Umbauten	76

16	Zusammenfassung	76
16.1	Abweichungen	77
16.2	Maßnahmenliste	78
16.3	Unterschrift des Erstellers	78
17	Anhänge	80

Anhang 1: STUVAtec: Entrauchungsberechnung für die uPva MHBP

Anhang 2: STUVAtec: Räumungsberechnung für die uPva MHBP

Anhang 3: STUVAtec: visualisiertes BSK

Anhang 4: **bleibt frei**

Anhang 5: STUVAtec: Stellungnahme zu Ausgangsbreiten aus dem HEG unter Berücksichtigung des Zustroms von Personen aus dem Zentralen Aufgang der 2. SBSS, der U9 und der Gleishalle

1.1 Abkürzungsverzeichnis

BGR:	Berufsgenossenschaftliche Regel
BMZ:	Brandmeldezentrale
BOS:	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
BSK:	Brandschutzkonzept
DB:	Deutsche Bahn
DN:	Nenndurchmesser
DVGW:	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.
EBA:	Eisenbahn-Bundesamt
EBO:	Eisenbahnbau- und Betriebsordnung
Ebs:	Eisenbahnstandard
ELA:	Elektroakustische Anlage
Hbf:	Hauptbahnhof
HEG	Hauptempfangsgebäude

Hp:	Haltepunkt
KoRil:	Konzernrichtlinie
LHM:	Landeshauptstadt München
MHBP	München Hauptbahnhof Bahnhofsplatz tief
MFeuV	Muster-Feuerungsverordnung
MLAR:	Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie
MLüAR:	Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie
MVG:	Münchner Verkehrs Gesellschaft
MVV:	Münchner Verkehrs- und Tarifverbund
OLSP:	Oberleitungsspannungsprüfeinrichtung
oPva:	oberirdische Personenverkehrsanlage
Pva:	Personenverkehrsanlage
RAS:	Rauchansaugsystem
Ril:	Richtlinie der DB AG
SAA:	Sprachalarmanlage
STIPA:	Speech Transmission Index for Public Adress Systems (Index für Sprachverständlichkeit)
SWM:	Stadtwerke München
USV:	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
uPva:	unterirdische Personenverkehrsanlage
Zes:	Zentralschaltstelle

1.2 Begriffe

Es sind keine speziellen Begriffe zu erklären.

2 Zweck der Beauftragung/Vorbemerkungen

Im Folgenden wird die neue uPva Hbf der 2. S-Bahn-Stammstrecke München mit uPva MHBP bezeichnet. Der vorhandene oberirdische Münchener Hbf erhält die Bezeichnung oPva München Hbf (1). Die bestehende Station der 1. S-Bahn-Stammstrecke im Bereich des Münchener Hbf wird uPva München Hbf (2) genannt.

Es ist geplant, die 2. S-Bahn-Stammstrecke München von der oPva München Laim aus bis zur Donnersberger Brücke parallel zur bestehenden S-Bahnstrecke und dann im Tunnel bis zur uPva München Ostbahnhof sowie anschließend zur oPva München Leuchtenbergring zu führen.

Die Tunnelstrecke für die 2. S-Bahn-Stammstrecke soll in einer Tiefenlage von ca. 40 m bis 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 MHBP wird ein BSK mit dem vorrangigen Ziel erstellt, Personen in einem Brandfall rechtzeitig in Sicherheit zu bringen. Daher werden Räumungszeiten (Anhang 2) und Verrauchungszeiten (Anhang 1) ermittelt. Mit diesen Zeiten wird der Nachweis geführt, dass eine kritische Verrauchung der uPva MHBP 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 Ril 124.0300A02 [DB6] und Ril 813.0105 [DB2]. Das BSK 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 sowie abwehrenden Brandschutzmaßnahmen wird nachgewiesen, dass aus Sicht der Unterzeichner für die Nutzung der uPva MHBP 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.

Das BSK der uPva MHBP umfasst folgende Bereiche:

- (1) die Bahnsteigebene (Ebene -6) der uPva MHBP mit den Zugängen zum Zentralen Aufgang und den Notausgängen West (Bayerstraße und Arnulfstraße) und Ost (Bahnhofplatz).
- (2) den Zentralen Aufgang mit den zugehörigen Treppenanlagen sowie den Übergängen zu den U-Bahn-Linien U1/U2 sowie der U9 der SWM/MVG zwischen der Bahnsteigebene (Ebene -6) und der Verteilerebene -2. Die öffentlich zugänglichen Flächen und Räume im Sperrgeschoss (Ebene-1) und dem EG des HEG werden im BSK des HEG behandelt.
- (3) die Personenaufzüge im Zentralen Aufgang auf dem Mittelbahnsteig zwischen der Bahnsteigebene (Ebene -6) und dem Sperrgeschoss (Ebene -1) sowie auf den Seitenbahnsteigen zwischen der Bahnsteigebene (Ebene -6) und dem Neubau des Empfangsgebäudes des Hauptbahnhofs (Ebene 0)
- (4) den Feuerwehraufzug vom Bahnhofplatz (Ebene 0) sowie der ab dem Technikgeschoss (Ebene -2) parallel geführte Angriffstreppenraum für die Feuerwehr, die beide auf dem Mittelbahnsteig der Ebene -6 enden
- (5) die zur 2. SBSS zugehörigen Betriebs- und Technikräume auf der Bahnsteigebene und den Zwischenebenen im Zentralen Aufgang bis ins EG (Tabelle 1)

Eine Zusammenfassung aller einzelnen BSK für den Hauptbahnhof (z. B. BSK für oPva Hbf (1)), BSK für uPva Hbf (2) 1. SBSS) wird von der DB Station & Service derzeit als nicht erforderlich erachtet [UL4].

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 für den 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] DIN EN 12101-3: Rauch- und Wärmefreihaltung – Teil 3: Bestimmungen für maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsgeräte, Stand Dezember 2015
- [R7] DIN 18095-1: Rauchschutztüren – Begriffe und Anforderungen, Stand Oktober 1988
- [R8] Branddirektion München: Technische Anschlussbestimmungen für die Einrichtung und den Betrieb von Brandmeldeanlagen, Stand März 2020
- [R9] DIN 14095: Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen, Stand 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, Stand **November 2020**
- [R11] ASR A2.2 Technische Regeln für Arbeitsstätten, Maßnahmen gegen Brände, Ausgabe: Mai 2018 **GMBI 2018, S. 446, zuletzt geändert GMBI 2021, S. 560**
- [R12] VDI-Richtlinie 6017: Aufzüge - Steuerung für den Brandfall, Stand August 2015
- [R13] DVGW Arbeitsblatt W 405: Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung, Stand Februar 2008
- [R14] DIN 14096: Brandschutzordnung – Regeln für das Erstellen und das Aushängen, Stand Mai 2014
- [R15] DIN VDE 0833-2: Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall; Teil 2; Festlegungen für Brandmeldeanlagen, Stand Oktober 2017
- [R16] DIN 14462: Löschwassereinrichtungen - Planung, Einbau, Betrieb und Instandhaltung von Wandhydrantenanlagen sowie Anlagen mit Über- und Unterflurhydranten, Stand September 2012
- [R17] Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinien MLAR), Stand Fassung 10. Februar 2015; Redaktionsstand 05. April 2016

- [R18] Bayerische Bauordnung (BayBO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2017 (GVBl. S. 588, BayRS 2132-1-3) zuletzt geändert am **23. Dezember 2020 (GVBl. S. 663)**
- [R19] Muster einer Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen (EltBauVo), Stand Januar 2009
- [R20] Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) vom 27. Dezember 1993 (BGBl. I S. 2378, 2396; 1994 I S. 2439), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom **9. Juni 2021 (BGBl. I S. 1737)**
- [R21] DIN EN 1838: Angewandte Lichttechnik- Notbeleuchtung, Stand November 2019
- [R22] DIN EN ISO 7010: Grafische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen, Stand Juli 2020
- [R23] DIN EN 81: Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen Teil 20: Personen- und Lastenaufzüge, Stand Juni 2020
- [R24] DIN 14675: Brandmeldeanlagen - Aufbau und Betrieb, Stand Januar 2020
- [R25] Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Systemböden Muster-Systembodenrichtlinie (MSysBöR), Fassung September 2005, Stand 16. Februar 2006
- [R26] Eisenbahn-Bundesamt: Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln, Stand 01. Juli 2008
- [R27] DIN EN 3: Tragbare Feuerlöscher
- [R28] DIN EN 62305: Blitzschutz (Teile 1 bis 4)
- [R29] DIN VDE 0833-4: Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall - Teil 4: Festlegungen für Anlagen zur Sprachalarmierung im Brandfall, Stand Oktober 2014
- [R30] DIN VDE V0108-100: Sicherheitsbeleuchtungsanlagen, Dezember 2018
- [R31] 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, Juni 2016
- [R32] 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

- [R33] DIN ISO 23601: Sicherheitskennzeichnung – Flucht- und Rettungspläne, Dezember 2010
- [R34] Flächen für die Feuerwehr, Branddirektion München, Mai 2020
- [R35] Bedientableau für Entrauchungsanlagen, Branddirektion München, April 2017
- [R36] DIN VDE 0132: Brandbekämpfung und technische Hilfeleistung im Bereich elektrischer Anlagen, Juli 2018
- [R37] Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie M-LüAR), 29. September 2005, zuletzt geändert durch Beschluss der Fachkommission Bauaufsicht vom 11. Dezember 2015
- [R38] 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, Juni 2021
- [R39] DIN EN 115-1: Sicherheit von Fahrtreppen und Fahrsteigen – Teil 1: Konstruktion und Einbau, Stand Januar 2018
- [R40] Muster-Feuerungsverordnung (MFeuV), Stand September 2007, geändert durch Beschluss der Fachkommission Bauaufsicht vom 28. Januar 2016 und 27. September 2017
- [R41] DGUV-Information 205-003: Aufgaben, Qualifikation, Ausbildung und Bestellung von Brandschutzbeauftragten, Dezember 2020
- [R42] DIN EN 61508: Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme
- [R43] Merkblatt zur Durchführung von „Wirk-Prinzip-Prüfungen“ brandschutz- und sicherheitsrelevanter Anlagen innerhalb von Hochbauten der Eisenbahnen des Bundes, Eisenbahn-Bundesamt, August 2020
- [R44] 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 BSK für die uPva MHBP 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 Bau und Technik“, Juli 2015
 - (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.Mai 2001
- [DB5] DB Netze: Sicherstellung des Brandschutzes in der mobilen Vermarktung, MP02-05-02-A04, Version 03, Stand 01. Januar 2017
- [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] Formblatt Checkliste für Sondernutzung, [MP02-02-05-08-F01](#)
- [DB10] DB Richtlinie 954.0101 Elektrische Energieanlagen; Grundsätze, 01. März 2012

3.3 Orts- und Besprechungstermine

Für die Erstellung des BSK wurden im Rahmen der Planung verschiedene Gespräche mit den beteiligten Stellen der DB AG geführt und Abstimmungen mit der Brand-
schutzdirektion München vorgenommen.

3.4 Verwendete Unterlagen

Zur Erstellung des BSK wurden folgende Unterlagen herangezogen:

- [UL1] Planunterlagen der A4D Architekten, Station Hp Hauptbahnhof, Vorabzug
Stand 04. Juni 2021
- [UL2] Schreiben des Kreisverwaltungsreferates, Hauptabteilung IV Branddirektion
vom 21. Juli 2004 an die STUVAtec GmbH mit Angaben zur Hilfsfrist der Be-
rufsfirewehr München im Bereich der 2. S-Bahn-Stammstrecke München
- [UL3] Ganzheitliches Brandschutzkonzept für die Schalterhalle oPva München Hbf
(1), Stand 26. Mai 2010, STUVAtec, Köln
- [UL4] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Ergebnisprotokoll des AK Brandschutz
vom 13. Juni 2012
- [UL5] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: E-Mail der DB Netz AG, Frau Büttner, an
die STUVAtec am 23. November 2018 mit Angaben zu den wartenden Perso-
nen in der uPva MHBP
- [UL6] Notfallszenarien für Tunnelanlagen des schienengebundenen ÖPNV und de-
ren Bewältigung, Bericht der Studiengesellschaft für unterirdische Verkehrs-
anlagen e.V. – STUVA -, Köln, zum Forschungsauftrag FE 70.653/2001 des
Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Bonn, 2005
- [UL7] Erläuterungsbericht zur Tekturplanung des Haltepunkts Hauptbahnhof, SSF
Ingenieure, Stand Juni 2021
- [UL8] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: E-Mail der DB, Herr Wieser an die
STUVAtec am 30. Juni 2017 mit Angaben zum Planungsstand
- [UL9] Schreiben der Stadtwerke München, SWM Infrastruktur GmbH vom 08. Mai
2006 an TÜV Süd Industrie Service GmbH zur Löschwasserbereitstellung im
Bereich Hauptbahnhof München
- [UL10] Telefonat mit der Fachstelle Brandschutz am 29. Februar 2012 zu Brand-
schutzmaßnahmen bei Aufzügen ohne Entrauchungsöffnung im Schacht

- [UL11] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Ergebnisprotokoll vom 30. Juli 2013 zur Schaltung der Entrauchungsanlage
- [UL12] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Protokoll zur Besprechung am 17. November 2011 bei den Stadtwerken München zur Abstimmung der Toraussteuerung an den Schnittstellen zwischen S-Bahn und U-Bahn, SWM, Stand 02. Dezember 2011
- [UL13] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Aktenvermerk zur Abstimmung mit der Branddirektion München am 28. März 2013
- [UL14] Telefonat mit der Fachstelle Brandschutz, Herrn Schilling, am 10. Mai 2011
- [UL15] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Erläuterungsbericht zur Brandmeldeanlage Planungsheft 020 Hp Hauptbahnhof Bahnhofplatz, opb, Stand 28. Februar 2013
- [UL16] E-Mail der Fachstelle Brandschutz, Herrn Schilling, vom 01. August 2013 an die STUVAtec mit Angaben zum Meldeweg bei einem Fahrzeugbrand
- [UL17] Empfehlungen zu Feuerwehraufzügen in unterirdischen Stationen, Hrsg.: Studiengesellschaft für Tunnel und Verkehrsanlagen e. V. - STUVA e. V. – Forschung + Praxis 51, Dezember 2018
- [UL18] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Erörterungsverfahren zur 2. Tektur PFA 1 am 23. Juli 2013
- [UL19] DIBt – Informationen aus dem Zulassungsbereich für Feuerwiderstandsfähige Abschlüsse besonderer Bauart und Verwendung, Stand Juli 2020
- [UL20] 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
- [UL21] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: E-Mail der Branddirektion, Herr Rehm, an die DB Netz, Frau Büttner, am 28. September 2018 mit Angaben zur Lage des Feuerwehraufzugs in unmittelbarer Nachbarschaft zu den Fluchttreppenträumen
- [UL22] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: OLSP, Rettungsbereiche Tunnel, schematischer Verbindungsübersichtsplan OLSP/OSE, Ingenieurgemeinschaft 2. SBSS – Vössing Ingenieure, ohne Maßstab, Plannummer VI0L3-C0030a, Vorabzug, Stand 24. September 2018

- [UL23] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Stellungnahme der Branddirektion München: OLSP-Abschnitte 2. S-Bahn-Stammstrecke vom 25. Februar 2014
- [UL24] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Protokoll zur Besprechung am 22. Mai 2014 zur Abstimmung mit der Branddirektion München, Stand 26. Mai 2014
- [UL25] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Abstimmung zwischen opb, Herrn Kordes und der Branddirektion München, Herrn Rehm per E-Mail am 07. November 2014 zur Notwendigkeit eines Entrauchungstableaus und zur Auslegung der Alarmübertragung
- [UL26] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Abstimmung zwischen opb, Herrn Kordes und der Branddirektion München, Herrn Rehm per E-Mail am 12. und 18. Oktober 2016 zur Auslegung der nassen Löschwasserversorgung
- [UL27] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Abstimmung zwischen opb, Herrn Kordes und der DB Fachstelle Brandschutz, Herrn Schilling per E-Mail am 31. Oktober und 02. November 2016 zur Anordnung der Hydranten und Elektranen
- [UL28] 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
- [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: Sicherheitskonzept Streckentunnel, STUVAtec, 2017109-SCAP-035-PFA1-6PÄ, 25. Juni 2021
- [UL31] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Stellungnahme der Branddirektion München, Herr Rehm vom 10. August 2017 zum BSK uPva MHBP und zugehörige Stellungnahme der STUVAtec vom 15. August 2017, 2017109-HHAP-004 sowie die Besprechungsergebnisse vom 16. August 2017
- [UL32] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Raumbuch der uPva MHBP, erhalten am 15. September 2020
- [UL33] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Protokoll der Besprechung am 09. Januar 2018 in München zum BSK Marienhof, Stand 10. Januar 2018
- [UL34] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Selbstrettung mobilitätseingeschränkter Personen im Brandfall mithilfe von Aufzügen, STUVAtec, 4019-SCAP-150, 04. Juli 2017

- [UL35] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: E-Mail der STUVAtec an die DB Netz, Frau Büttner, am 24. April 2018 zur Abstimmung mit der Branddirektion, Hr. Rehm, bezüglich des Funktionserhalts der Sprachalarmanlage
- [UL36] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Brandschutztechnische Stellungnahme zum Ausfall der Entrauchungsanlage, STUVAtec, 4019-SCAP-124-ven, 30. Januar 2016
- [UL37] 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
- [UL38] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: Abstimmung Schnittstellen mit Bezug auf die Alarmierung und Räumung – Grundzüge eines Alarmierungs- und Evakuierungskonzeptes Neubau Empfangsgebäude und 2. SBSS, Entwurf, Kersken + Kirchner und STUVAtec, Stand 20. Februar 2018
- [UL39] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: uPva MHBP: Aktennotiz zum Prüfbericht Nr. W079_1A/14, EBA Prüfer Arnhold, 10. August 2015
- [UL40] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: E-Mail der Branddirektion, Herr Rehm, an die DB Netz, Frau Büttner, am 13. Juli 2020 mit Bezug auf die E-Mail vom gleichen Tage sowie die E-Mail der STUVAtec vom 12. Juli 2018, dass eine Nachspeisemöglichkeit von Löschwasser durch die Feuerwehr nicht erforderlich ist
- [UL41] 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

3.5 Angewandte Berechnungsverfahren und Simulationen

Es werden folgende Berechnungsverfahren eingesetzt:

(1) Nachweis der Räumungszeiten

Die Räumungszeit wird in Anlehnung an die NFPA 130 [R5] unter Berücksichtigung der verschärften Vorgaben des Forschungsvorhabens „Notfallszenarien“ [UL6] berechnet sowie mit dem Individualmodell ASERI computergestützt simuliert (Kapitel 8.2.2; Anhang 2).

(2) Nachweis der Verrauchungszeiten

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

4 Sach-/Planstandsfeststellung

4.1 Grundstück

Die uPva MHBP wird unter der bestehenden oPva München Hbf (1) – welche in dem Zeitraum größtenteils durch den Neubau des Hauptempfangsgebäudes (HEG) ersetzt wird – sowie dem ebenfalls neu zu errichtenden U-Bahnhof der U9 der SWM/MVG gebaut.

Die Höhenlage des Bahnsteiges liegt auf +479,96 ü. NN, das heißt ca. 41 m unter der bestehenden Bebauung und den bestehenden oberirdischen Gleisanlagen. Die uPva ist mit einer Bahnsteiglänge von 210 m in Ost-Westrichtung ausgerichtet und liegt mit ihrer Längsachse deckungsgleich mit der Symmetrieachse der bestehenden oberirdischen Gleishalle.

4.1.1 Angrenzende Gebäude/Gebäudeabstände auf dem Grundstück und zu Nachbarn

Die uPva MHBP weist folgende Schnittstellen mit angrenzenden Gebäuden auf (siehe auch Kapitel 4.3) [UL1, UL7, UL38] (Anhang 3):

- (1) Schalterhalle der oPva München Hbf (1) in der Ebene 0, welche im Rahmen eines separaten Projekts (HEG) abgebrochen und neu gebaut wird
- (2) U-Bahn-Linien U1/U2 der SWM/MVG (Verbindungsgänge in der Ebene -3 und Anschluss an das Sperrengeschoss in der Ebene -1)
- (3) U-Bahn-Linie U9 der SWM/MVG
 - a) Fahrtreppenanlagen von der Ebene -5 West zu den Bahnsteigen der U-Bahn
 - b) Verbindungsgang in der Ebene -3
 - c) gemeinsame Nutzung Sperrengeschoss (Ebene -1)
- (4) Kellergeschoss (Ebene -1) des neu gebauten Empfangsgebäudes der oPva Hbf (1) im Verlauf der Rettungswege aus dem Betriebs- und Technikraumbereichen der S-Bahn

- (5) Streckentunnel, **sowie zugehörige Erkundungs- und Rettungsstollen** für die ein eigenes Sicherheitskonzept vorliegt [UL30]

Als Schnittstelle zwischen der uPva MHBP und dem HEG gilt die letzte Treppenstufe der Treppenanlagen im Zentralen Aufgang zum Sperrengeschoss. Die Aufzugschächte, die die Bahnsteigebene mit dem Erdgeschoss und dem Sperrengeschoss verbinden, sowie die nicht öffentlichen Betriebs- und Technikräume der 2. SBSS auf diesen Ebenen, gehören brandschutztechnisch zur uPva [UL38]. Maßnahmen außerhalb dieser Schnittstellen der uPva sind Gegenstand des Genehmigungsverfahrens für das Empfangsgebäude der oPva.

Zum Schutz vor einer Verrauchung des HEG und des Zentralen Aufgangs bei einem Fahrzeugbrand in der uPva MHBP sind auf der Bahnsteigebene der uPva feste Einhausungen mit Brandschutztüren und eine maschinelle Entrauchungsanlage (Kapitel 12.5) angeordnet. Die gegenseitigen Auswirkungen der beiden Gebäude wurden hinsichtlich des Alarmierungs- und Evakuierungskonzepts grundsätzlich abgestimmt [UL38]. Diese Ausarbeitung muss im Laufe der noch folgenden Planung weiter vertieft und um den Gebäudebereich der U9 erweitert werden [UL31].

Die Schnittstellen zu den U-Bahn-Linien U1/U2 der SWM/MVG werden durch T90 RS-Tore in den Verbindungsstollen auf den Ebenen -1 und -3 definiert, die sich im Brandfall schließen (Kapitel 7.4.1).

Durch die brandschutztechnische Einhausung der Treppenanlagen auf den Bahnsteigebenen der S-Bahn (Ebene -6) und der U-Bahn U9 (Ebene -4) wird im Brandfall verhindert, dass Brandgase in die darüberliegenden Ebenen gelangen. Ferner wird der Verbindungsgang auf der Ebene -3 zwischen Verteilerebene S-Bahn und Verteilerebene U9 im Brandfall durch ein T90 RS-Brandschutztor getrennt, sowie die Treppenanlagen in der Verteilerebene West (Ebene-5) feuerbeständig eingehaust, um im Ereignisfall eine Trennung der Verkehrsträger zu erreichen.

Die Zugänge vom Betriebs- und Technikraumbereich (Ebene-1) zum Keller des Empfangsgebäudes der oPva Hbf (1) werden jeweils durch T90 RS-Türen verschlossen.

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.

Diese Schnittstellen stellen Beurteilungsgrenzen für das hier vorgelegte BSK dar.

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

Die oPva München Hbf (1) grenzt unmittelbar an öffentliche Verkehrsflächen (Arnulfstraße, Bayerstraße, Bahnhofplatz und Paul-Heyse-Unterführung). Eine besonders ausgeschilderte Feuerwehrezufahrt ist nicht vorhanden. Als Flächen für die Feuerwehr dienen die genannten öffentlichen Verkehrsflächen. Es gilt die Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr [R34].

Um zur uPva MHBP zu gelangen, kann die Feuerwehr den Feuerwehraufzug östlich vor dem Empfangsgebäude und den Feuerwehrtreppenraum am östlichen Bahnhofskopf nutzen. Das Feuerwehrschlüsseldepot befindet sich an der Erstanlaufstelle an der Geländeoberfläche am Feuerwehraufzug (Kapitel 13.2).

4.1.3 Rettungswege auf dem Grundstück

Die uPva MHBP weist Ausgänge auf, die in das Erdgeschoss des HEG der oPva München Hbf (1), zu den U-Bahnlinien U1/U2 und U9 der SWM/MVG sowie direkt ins Freie (Notausgang Bayerstraße, Notausgang Arnulfstraße (Westen) und Notausgang Bahnhofplatz (Osten)) führen (Kapitel 4.4.3). Die Ausgänge zur U-Bahn sind jedoch keine Rettungswege.

4.2 Objektdaten

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

4.3 Objektbeschreibung

Die 2. S-Bahn-Stammstrecke wird die oPva München Hbf (1) und die dort bereits vorhandenen unterirdischen Bahnanlagen der uPva München Hbf (2) sowie der U-Bahn unterfahren. Es ist eine Anbindung an die in diesem Bereich vorhandenen U-Bahn-Linien U1/U2 und die noch zu erstellende U9 der SWM/MVG geplant.

Die uPva MHBP erhält 210 m lange Bahnsteige (einen Mittel- und zwei Seitenbahnsteige; Nutzung als sogenannte „Spanische Lösung“). Es sind folgende unterschiedliche Querschnittstypen für die Bahnsteigbereiche zu unterscheiden:

(1) Zentraler Aufgang

Die Tragkonstruktion des zentralen Aufgangsbereiches besteht aus Schlitzwänden und zusätzlichen aussteifenden Innenwänden, Sohl- und Deckenplatten, quer zur Streckenachse angeordneten torsionssteifen Hohlkästen sowie diagonalen Druckstreben, auf denen die Treppenanlagen geführt werden. Aufgrund der zentralen Anordnung der Treppen- und Aufzugsanlagen ergibt sich eine lichte Breite von ca. 47 m.

(2) Bahnsteigbereiche am Westkopf

Hier besteht die Tragkonstruktion in Bahnsteigquerrichtung aus fünf aneinander grenzenden Gewölbekonstruktionen mit zwei Stützenreihen im Mittelbahnsteigbereich. Der Stützenabstand in Bahnsteigquerrichtung beträgt ca. 7 m und in Bahnsteiglängsrichtung ca. 7,2 m.

Die beiden Gewölbe oberhalb der Gleise werden westlich des Zentralen Aufgangs zur Aufnahme der Entrauchungskanäle genutzt. Die lichte Höhe zwischen Bahnsteigoberkante und Unterkante des Abluftkanals beträgt ca. 5,20 m. Der Achsabstand der Gleise wurde auf 18 m festgelegt. In den jeweils außenliegenden Stollen verlaufen die Rettungswege der westlichen Seitenbahnsteigabschnitte sowie im First des mittleren Stollens der Rettungsweg vom westlichen Ende des Mittelbahnsteigs zum Zentralen Aufgang.

Die Bahnsteige sind über die Treppenanlagen und Aufzüge des Zentralen Aufgangs an die bestehenden Einrichtungen der oPva München Hbf (1) sowie der U-Bahn-Linien U1/U2 der SWM/MVG angebunden. Ferner gibt es über die Verteilerebene -5 West direkte Umsteigebeziehungen zur neuen U9 der SWM/MVG.

Die festen Treppenanlagen am Westkopf und Ostkopf sind Notausgänge. Im Westen können die Bahnsteige über Stollen und feste Treppenanlagen sowie Flure ins Freie an der Bayerstraße und Arnulfstraße verlassen werden. Im Bereich des östlichen Bahnsteigendes sind je Bahnsteig Zugänge zu jeweils einem Fluchttreppenraum vorhanden. Die drei festen Treppen führen in eigenen Treppenräumen bis zur Zwischenebene Z-2, von wo zwei breitere Treppenanlagen direkt bis ins Freie an die GOK zum Bahnhofplatz führen. Die Fluchttreppen im Westen und Osten der uPva werden planmäßig nur im Ereignisfall genutzt und sind im Normalfall durch Brandschutztüren verschlossen.

Am östlichen Bahnsteigende der uPva MHBP gelegen, stehen der Feuerwehr ab der Geländeoberfläche ein Feuerwehraufzug (Kapitel 9.2) und ab dem Technikgeschoss

(Ebene -2) ein neben dem Feuerwehraufzug angeordneter Angriffstreppenraum zur Verfügung. Diese Angriffswege enden auf dem Mittelbahnsteig der uPva MHBP.

Unter Berücksichtigung aller notwendigen Personenströme von und zu den bestehenden sowie neuen Stationen der U-Bahnen, S-Bahnen und den Fern- und Regionalverkehrsbahnsteigen, ergeben sich für das gesamte Bauwerk folgende miteinander über Aufzüge, Fahrtreppen und notwendige Treppen verbundene Ebenen:

Ebene 0: EG Empfangsgebäude der oPva MHBP mit Bahnsteigen des Regional- und Fernverkehrs, Zugängen zur bestehenden 1. S-Bahn-Stammstrecke und dem U-Bahnhof U9 der SWM/MVG, westliche Notausgänge Bayerstraße und Arnulfstraße sowie östlicher Notausgang Bahnhofplatz

Ebene Z-1: Zwischenebene oberhalb der Betriebs- und Technikräume des Sperrengeschosses zur geschützten Leitungsführung

Ebene -1: Sperrengeschoss gemeinsam mit der U-Bahn U9 und Räumen des HEG; mit Betriebs- und Technikräumen sowie Übergang zum Sperrengeschoss der U-Bahn U1/U2 und Zugang zum Feuerwehrrangriffstreppenraum

Ebene Z-2: Zwischenebene oberhalb der Betriebs- und Technikräume der Ebene -2 zur geschützten Leitungsführung und zum Übergang von den drei östlichen Fluchttreppenräumen zu den beiden weiter an die GOK führenden Treppenanlagen

Ebene -2: Betriebs- und Technikräume, jedoch keine öffentlichen Bewegungsflächen und keine Verbindung zu anderen Gebäudeteilen

Ebene Z-3: Zwischenebene zur Führung der Rettungswege in Richtung Bayerstraße und Arnulfstraße im Bereich der U9

Ebene -3: Verteilerebene mit Betriebs- und Technikräumen, Verbindungsgänge zum Anschluss an U1/U2 und U9 der SWM/MVG

Ebene -4: Verteilerebene mit Betriebs- und Technikräumen, jedoch keine Verbindung zu anderen Gebäudeteilen

Ebene -5: Verteilerebene (Teil West und Ost) mit Betriebs- und Technikräumen; vom westlichen Teil der Verteilerebene können die beiden Mittelbahnsteige der U9 erreicht werden

Ebene Z-6: Zwischenebene für Entrauchungskanäle und Rettungsweg oberhalb des westlichen Teil des Mittelbahnsteigs

Ebene -6: Bahnsteigebene uPva MHBP mit Betriebs- und Technikräumen, jedoch keine Verbindung zu anderen Gebäudeteilen

4.4 Nutzung

4.4.1 Nutzung der Gebäudeteile

Die uPva MHBP enthält die Bahnsteigebene, mehrere Verteilerebenen und ein Sperrengeschoss, sowie die zur Anbindung erforderlichen Treppenanlagen und verschiedene Betriebs- und Technikräume. Allgemein genutzte Räume sind im Lounge-Bereich mit öffentlichem WC auf der Ebene -5 zu finden. Die in diesem Zusammenhang besonderen Festlegungen sind in den einzelnen Kapiteln beschrieben.

In der Ebene -3 ist eine Aktionsfläche im Zentralen Aufgang vorgesehen, die als mobile Verkaufsstätte dienen kann (Kapitel 15.1; Anhang 3).

4.4.2 Nutzung der Räume

In der uPva sind Betriebs- und Technikräume sowie sonstige Nebenräume vorhanden (Tabelle 1) [UL32]. Die Betriebs- und Technikräume sind teilweise direkt oder über Flure und feste Treppen an den öffentlichen Bereich angeschlossen [UL1].

Ebene	Raum-Nr.	Grundfläche	Raumbezeichnung
Ebene 0	ohne	---	Feuerwehrinformationszentrum
Ebene Z-1	0461	298,4	Technik Flur
Ebene -1	0132	16,25	Niederspannungsunterverteilung Allgemeine Stromversorgung
	0172	17,22	Niederspannungsunterverteilung Sicherheitsstromversorgung
	0181	38,23	Zur besonderen Verwendung
	0245	25,67	Flur (nicht öffentlicher Bereich)
	0294	9,76	Heizung Klima Lüftung Sanitär
	0311	24,56	Schleuse
	0324	72,03	Entrauchungszentrale
	0325	272,59	Entrauchungszentrale
	0326	11,96	Entrauchungszentrale
	0327	73,7	Entrauchungszentrale
	0328	23,24	Flur zum Parkplatz
	0329	57,94	Flur (nicht öffentlicher Bereich)
	0330	23,36	Flur zum Parkplatz
	0331	33,46	Flur (nicht öffentlicher Bereich)
0333	71,17	Flur (nicht öffentlicher Bereich)	
0334	112,16	Flur (nicht öffentlicher Bereich)	

Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt

	0338	35,2	Einbringöffnung
	0342	19,76	Mittelspannung
	0343	16,2	Trafo 2
	0344	18,67	Trafo 1
	0345	16,2	Trafo 3
	0346	76,92	Netzersatzanlage
	0347	22,3	Netzersatzanlage Tank
	0348	25,65	Niederspannungshauptverteilung DB Energie
	0349	19,24	Schaltschränke Entrauchung
	0350	11,24	Putzraum
	0351	17,94	Schaltschränke Entrauchung
	0392	41,72	Zutrittsraum Einbringöffnung
	0393	24,09	Niederspannungsunterverteilung Sicherheitsstromversorgung
	0407	46,48	Zur besonderen Verwendung
	0417	28,54	Zur besonderen Verwendung
	0418	9,61	Schleuse
	0423	223,74	zur besonderen Verwendung
	0424	22,19	Niederspannungsunterverteilung Allgemeinstromversorgung
	0468	148,12	zur besonderen Verwendung
	0469	22,11	Fahrtreppenschalraum
	0488	12,42	Flur nicht öffentlicher Bereich
	0489	15,09	Niederspannungsunterverteilung Sicherheitsstromversorgung
	0491	16,42	Niederspannungsunterverteilung Allgemeinstromversorgung
Ebene Z-2 (Zwischen- decke)	0386	91,81	Medientrassentechnik
	0413	47,09	Elektrotechnik Tunnel Süd
	0414	47,11	Heizung Klima Lüftung Sanitär Tunnel Nord
	0437	9,79	Zugang
	0459	243,31	Medientrassentechnik
Ebene -2	0009	134,12	Lüftungzentrale Heizung Klima Lüftung Sanitär Süd
	0055	11,1	Wartungsraum Aufzüge
	0239	124,93	Lüftungzentrale Heizung Klima Lüftung Sanitär Nord
	0240	111,18	Lüftungzentrale Belüftung Station
	0240a	23,12	Lüftungzentrale Belüftung Station
	0241	120,39	Lüftungzentrale Belüftung Station
	0241a	25,84	Lüftungzentrale Belüftung Station
	0242	99,97	Flur (nicht öffentlicher Bereich)
	0243	140,37	Flur (nicht öffentlicher Bereich)
	0244	62,85	Flur (nicht öffentlicher Bereich)
	0247	9,79	Flur (nicht öffentlicher Bereich)
	0250	35,20	Einbringschacht
	0251	15,11	Niederspannungsunterverteilung- Sicherheitsbeleuchtung
	0252	47,19	Niederspannungshauptverteilung – Sicherheitsstromversorgung (DB-S&S)
	0253	30,15	Sicherheitsbeleuchtung und Batterie
	0254	25,35	Oberleitungsspannungsprüfeinrichtung
	0255	29,94	Gebäudeautomation
	0256	58,3	Niederspannungshauptverteilung – Allgemeinstromversorgung (DB S&S)
	0257	17,03	Zur besonderen Verwendung
	0258	16,88	Zur besonderen Verwendung
	0259	33,31	Hauptverteilung Energie
	0282	31,05	Heizung
	0283	39,45	Kälte
0284	41,85	Mobilfunk Station	
0285	23,68	Niederspannungsunterverteilung	

Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt

	0286	11,4	BOS-Funk
	0287	18,76	Telekommunikation DB Netz
	0288	32,0	Telekommunikation DB S&S
	0289	24,97	Einbruchmeldeanlage/Zugangskontrolle/Video
	0303	13,94	Sanitär
	0305	39,48	Sprachalarmierungsanlage
	0306	19,86	Niederspannungsunterverteilung – Allgmeinstromversorgung
	0308	24,18	Technik Pixelwand
	0309	16,52	Technik Pixelwand
	0310	19,6	zur besonderen Verwendung
	0312	15,0	Schleuse
	0313	20,51	Niederspannungsunterverteilung - Sicherheitsstromversorgung
	0314	20,51	zur besonderen Verwendung
	0315	30,02	zur besonderen Verwendung
	0316	16,66	Brandmeldeanlage
	0318	8,68	Installationsraum Lastenaufzug
	0320	12,77	BOS-Funk
	0337	65,23	Hausanschlussraum Sanitär Heizung Kälte
	0381	86,12	Flur (nicht öffentlicher Bereich)
	0411	80,6	Flur (nicht öffentlicher Bereich)
	0419	5,82	Zugang Elektrotechnikschacht
	0480	23,45	Zugang Elektrotechnikschacht
Ebene -3	0050	12,17	Zur besonderen Verwendung
	0056	13,53	Niederspannungsunterverteilung Sicherheitsstromversorgung
	0183	18,2	Putzraum
	0186	35,11	Flur (nicht öffentlicher Bereich)
	0186a	20,38	Flur (nicht öffentlicher Bereich)
	0188	34,53	Flur (nicht öffentlicher Bereich)
	0188a	24,22	Flur (nicht öffentlicher Bereich)
	0189	35,2	Einbringöffnung
	0190	20,34	Niederspannungsunterverteilung allgemeine Stromversorgung
	0191	11,16	Niederspannungsunterverteilung Sicherheitsstromversorgung
	0228	28,12	Technik Pixelwand
	0231	13,64	Putzraum
	0233	36,14	Technikraum Fahrtreppe
	0234	34,65	Technikraum Fahrtreppe
	0235	25,06	Löschwassertank Sprinklertank
	0236	55,22	Löschwasserzentrale
	0406	34,2	Zutrittsraum Einbringöffnung
0487	12,6	Niederspannungsunterverteilung allgemeine Stromversorgung	
Ebene -4	0011	9,90	Zur besonderen Verwendung
	0078	21,12	Wartungsgang Schächte
	0078a	12,08	Wartungsgang Schächte
	0078b	10,8	Wartungsgang Schächte
	0084	48,57	Wartungsgang Schächte
	0131	81,78	Flur (nicht öffentlicher Bereich)
	0133	23,79	Flur (nicht öffentlicher Bereich)
	0134	29,19	Flur (nicht öffentlicher Bereich)
	0136	5,64	Zur besonderen Verwendung
	0137	4,49	Niederspannungsunterverteilung allgemeine Stromversorgung
	0161	19,63	Schleuse
0162	30,12	Zugang	

Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt

Ebene -5	0174	22,32	Maschinenraum Unterfluraufzug
	0176	19,6	zur besonderen Verwendung
	0178	19,6	Montageraum
	0079	12,41	Putzraum
	0080	36,12	WC Damen
	0081	36,12	WC Herren
	0082	90,54	Lounge/Wartebereich
	0086	12,25	Flur
	0088	14,49	Niederspannungsunterverteilung Sicherheitsstromversorgung
	0118	27,52	zur besonderen Verwendung
	0119	94,32	Lageraum
	0120	13,16	Verbindungsgang für Montage
	0121	20,1	Fahrtreppen
	0122	24,12	Fahrtreppen
	0123	94,94	Flur (nicht öffentlicher Bereich)
	0125	17,21	Zur besonderen Verwendung
	0142	11,57	Technik Pixelwand
	0185	15,62	Fahrtreppenraum
	0226	15,93	Niederspannungsunterverteilung
	0352	40,2	Zugang zur Einbringöffnung
	0395	20,1	Montageflur
	0396	16,8	Montageflur
	0422	12,45	Fahrtreppenraum
	0448	28,21	Niederspannungsunterverteilung allgemeine Stromversorgung
	0453	27,78	Fahrtreppenraum
	0460	10,92	Schleuse
0486	9,0	Putzraum	
Ebene -6	0004	15,09	Putzraum
	0005	9,40	zur besonderen Verwendung
	0006	5,35	Unterverteilung Sicherheitsbeleuchtung
	0007	8,98	Niederspannungsunterverteilung allgemeine Stromversorgung
	0008	6,77	Niederspannungsunterverteilung Sicherheitsstromversorgung
	0010	6,3	Niederspannungsunterverteilung allgemeine Stromversorgung
	0029	12,9	Rauchdruckanlagenventilator
	0031	6,36	Unterverteilung Sicherheitsbeleuchtung
	0034	5,6	Telekommunikationsraum DB Netz
	0035	5,6	Telekommunikationsraum DB Netz
	0036	24,88	Global System for Mobile Communication - Rail Raum
	0037	30,46	BOS-Funk
	0038	30,18	Global System for Mobile Communication - Rail Raum
	0039	17,22	Global System for Mobile Communication - Rail Raum
	0040	6,3	Unterverteilung Sicherheitsbeleuchtung
	0045	10,08	Niederspannungsunterverteilung Sicherheitsstromversorgung
	0049	6,37	Raum für Fäkalien Hebeanlage
	0053	32,5	Hebeanlage
	0054	6,37	Hebeanlage Fäkalien
	0057	33,96	Fahrtreppenraum
	0060	30,69	Putzraum
	0061	30,9	Aufzugtechnik
	0085	4,0	Niederspannungsunterverteilung Sicherheitsstromversorgung
	0192	7,75	Zugang Kriechgang
	0301	10,07	LED
	0336	53,92	zur besonderen Verwendung
0410	18,9	Informationstechnik-Trafo Raum	

Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt

	0412	33,86	Fahrtreppenraum
	0415	17,23	BOS Funk Nord
	0416	22,82	BOS Funk Süd
	0425	13,05	Putzraum
	0438	12,0	Pumpenraum
	0478	13,05	Niederspannungsunterverteilung allgemeine Stromversorgung
	0479	6,23	Installationsgang
	0481	8,67	Vorraum
	0482	11,66	Zugang
	0483	15,0	Maschinenraum
	0492	6,23	Installationsgang

Tabelle 1: Raumnutzung in der uPva MHBP [UL32]

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. Die Abstimmung muss bei Änderung der Raumaufteilung erneut geführt werden.

4.4.3 Bahnsteige

4.4.3.1 Bahnsteige außerhalb geschlossener Hallen und Bauwerke

Die uPva MHBP 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 werden über folgende Treppenanlagen erschlossen [UL1]:

- (1) Treppenanlagen am Westkopf zum Notausgang West (Bayerstraße, Arnulfstraße)
 - a) Treppenanlagen zwischen Bahnsteigebene und der Ebene -5:
 - Pro Seitenbahnsteig: je 1 notwendige (feste) Treppe, Nutzbreite ca. 2,4 m
 - Mittelbahnsteig: 1 notwendige (feste) Treppe, Nutzbreite ca. 2,4 m bzw. 2 x 1,2 m
 - b) Treppenanlagen zwischen Ebene -5 und den Ausgängen ins Freie (Geländeoberfläche):

Es führen insgesamt zwei notwendige (feste) Treppenanlagen mit einer Nutzbreite von je 3 m in Kombination mit Fluren bis zu den direkten Ausgängen ins Freie an der Bayerstraße und Arnulfstraße. Die Nutzbreite ist durchgängig gegeben. Im Brandschutzplan der Ebene -3Z (Anhang 3) entsteht bei den Treppenanlagen Nr. 17 und Nr. 18 der Eindruck, dass die Nutzbreite vermeintlich eingeschränkt wird, jedoch ist dies nur der Schnittebene durch eine schräg verlaufende Decke oberhalb der Laufwege geschuldet.

(2) Treppenanlagen am Ostkopf zum Notausgang Ost (Bahnhofplatz)

a) Treppenanlagen zwischen Bahnsteigebene und der Zwischenebene Z-2

- Pro Seitenbahnsteig: je 1 notwendige (feste) Treppe, Nutzbreite ca. 3 m

- Mittelbahnsteig: 1 notwendige (feste) Treppe, Nutzbreite ca. 3 m

b) Treppenanlagen zwischen Zwischenebene Z-2 und dem Bahnhofplatz (Geländeoberfläche)

Von der Zwischenebene Z-2 führen zwei Treppenanlagen über Bodenklappen direkt bis ins Freie, die jeweils aus einer notwendigen (festen) Treppe mit ca. 3,6 m Nutzbreite bestehen.

(3) Treppenanlagen im Zentralen Aufgang

a) Treppenanlagen zwischen der Bahnsteigebene und der Ebene -5 West

- Pro Seitenbahnsteig: je 2 Fahrtreppen, Breite je ca. 1 m

- Mittelbahnsteig: 3 Fahrtreppen, Breite je ca. 1 m

b) Treppenanlagen zwischen der Bahnsteigebene und der Ebene -5 Ost

- Pro Seitenbahnsteig: je 2 Fahrtreppen, Breite je ca. 1 m

- Mittelbahnsteig: 3 Fahrtreppen, Breite je ca. 1 m

c) Treppenanlagen zwischen der Bahnsteigebene und der Ebene -4:

Je Seitenbahnsteig 2 Fahrtreppen, Breite je ca. 1 m

d) Treppenanlagen zwischen der Ebene -5 West und der Ebene -4

- 3 Fahrtreppen, Breite je ca. 1 m (Verteilerebene -4)

- 8 Fahrtreppen, Breite je ca. 1 m (Bahnsteigebene U9)

e) Treppenanlagen zwischen der Ebene -5 Ost und der Ebene -4:

4 Fahrtreppen, Breite je ca. 1 m

- f) Treppenanlagen zwischen der Ebene -5 Ost und der Ebene -3:
3 Fahrtreppen, Breite je ca. 1m
- g) Treppenanlage zwischen Ebene -4 und Ebene -3:
8 Fahrtreppen, Breite je ca. 1 m
- h) Treppenanlagen zwischen Ebene -3 und Sperrgeschoss (Ebene -1):
4 Fahrtreppen, Breite je ca. 1 m
- i) Treppenanlagen zwischen Ebene -3 und Erdgeschoss (Ebene 0):
4 Fahrtreppen, Breite je ca. 1 m
- j) Treppenanlage zwischen Sperrgeschoss (Ebene -1) und Erdgeschoss (Ebene 0):
- 2 notwendige (feste) Treppen, Nutzbreite je ca. Nutzbreite je ca. 3 m
- 3 Fahrtreppen, Breite je ca. 1 m

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

4.4.4 Kreuzungsbauwerke

Die uPva MHBP ist über den Zentralen Aufgang an die oPva München Hbf (1) und an die U-Bahnlinien U1/U2 und U9 der SWM/MVG angebunden und wird im Brandfall von diesen brandschutztechnisch 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 Falle 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 MHBP 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 MHBP 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. Bayerische Bauordnung [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 und Räumungsberechnungen einbezogen.

Zur Einhaltung der Schutzziele werden die im Kapitel 3 genannten gesetzlichen Vorschriften, Richtlinien, Normen und DB-Richtlinien herangezogen. Mögliche 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 geringgehalten 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 MHBP 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 Ziffer 3.2 [R2].

5.4 Brandszenarien

Folgende Brandszenarien liegen dem Brandschutzkonzept 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 vordere Fahrzeugeinheit am Kopfende brennt. Dieser Brandort wird gewählt, da hier eine frühzeitige Verrauchung der Bahnsteigbereiche am Zentralen Ausgang und der östlichen Notausgänge eintreten kann. Der Triebfahrzeugführer

hat zu diesem Zeitpunkt 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 [UL16].

Nach der Einfahrt des Zuges in die uPva werden die Türen geöffnet und Brandgase steigen zur Decke der uPva auf. Brandmelder detektieren die Brandgase und lösen über die BMZ einen Brandalarm aus. Die Fahrgäste werden daraufhin 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 der 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- bzw. Technikraum

In der uPva sind eine Reihe von Betriebs- und Technikräumen vorhanden (Tabelle 1), die jeweils durch Brandschutztüren T30 RS bzw. T90 RS verschlossen sind und durch automatische Brandmelder überwacht werden (Kapitel 12.2). Flure zu diesen Räumen sind zusätzlich vom öffentlichen Bereich durch Brandschutztüren T30 RS getrennt (Kapitel 7.4.1 und 7.4.2). Ferner sind in den Betriebs- und Technikraumbereichen Feuerlöscher angeordnet (Kapitel 13.1). Hierdurch besteht im Brandfall keine direkte Gefährdung der Fahrgäste im öffentlichen Bereich der uPva.

(3) Brand im Zentralen Aufgang

Die öffentlich zugänglichen Bereiche im Zentralen Aufgang enthalten keine nennenswerten Brandlasten. Deshalb wird nicht davon ausgegangen, dass es im Zentralen Aufgang zu einem größeren Brand kommen kann. Für die Aktionsflächen werden gesonderte Festlegungen getroffen (Kapitel 15.1).

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 [UL23].

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 [UL22] zu entnehmen.

Die Grenzen der Rettungsbereiche befinden sich jeweils vor und nach einem Haltepunkt (siehe auch Darstellung in [UL22]). 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 [UL22].

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.

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

6 Einsatzwert der örtlich zuständigen Feuerwehr

Für Rettungs- und Löschmaßnahmen in der uPva MHBP ist die Berufsfeuerwehr München zuständig. Die Hilfsfrist der Feuerwehr beträgt in der Regel 10 Minuten [UL2]. 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 (Ebene -6) erreicht und einen wirksamen Löschangriff startet.

7 Baulicher Brandschutz

7.1 Brandabschnitte

Der öffentlich zugängliche Bereich der uPva MHBP bildet einen zusammenhängenden Brandabschnitt. Die Betriebs- und Technikraumbereiche sind jeweils eigene Brandabschnitte. Die kreuzenden U-Bahnlinien der SWM/MVG (U1/U2 und U9) werden im Brandfall durch T90 RS Brandschutztore von der uPva getrennt. Ferner sind die Verbindungen zwischen den Betriebs- und Technikraumbereichen (Ebene-1) und dem Kellerbereich des Empfangsgebäudes der oPva Hbf (1) durch T90 RS-Türen verschlossen.

Im Brandfall ist an der Schnittstelle der beiden Verkehrsträger (S-Bahn und U-Bahn) eine feuerbeständige Trennung geplant. Diese brandschutztechnische Trennung muss auch für die Zeiträume verfügbar sein, in denen nur der Fahrbetrieb bei der S-Bahn stattfindet und die U-Bahn eine Betriebspause hat oder noch nicht in Betrieb genommen wurde.

7.2 Rauchabschnitte

Zur Bildung von Rauchabschnitten werden feuerhemmende und rauchdichte Brandschutztüren (T30 RS) an den Ausgängen von den Bahnsteigen zu den Notausgängen

sowie an den Zugängen zu den Betriebs- und Technikräumen angeordnet (Kapitel 7.4.2). Ferner werden die Zugänge von den Bahnsteigen zum Zentralen Aufgang mit Brandschutzverglasungen (F30) sowie feuerhemmenden und rauchdichten Brandschutztüren (T30 RS) ausgestattet, die den Zentralen Aufgang im Ereignisfall brandschutztechnisch von der Bahnsteigebene trennen [UL1].

Die Flure in den Betriebs- und Technikraumbereichen werden in Abstimmung mit der Branddirektion und unter Berücksichtigung der Raumnutzung mit Hilfe von Rauchschutztüren unterteilt (Anhang 3).

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 F 90-A nach DIN 4102 [R3] ausgeführt. Für die Stützen auf dem Mittelbahnsteig ist gemäß DB Ril 813.0105 [DB2] die Feuerwiderstandsklasse F120-A nach DIN 4102 [R3] maßgebend.

7.3.2 Raumabschließende Bauteile/Trennwände

Die Wände zur Trennung von Brandabschnitten zwischen den aneinandergrenzenden Gebäuden (z. B. 2. SBSS, U-Bahn, HEG) werden in der Bauart Brandwand ausgeführt, da es aufgrund der baulichen Geometrie nicht möglich ist, alle Forderungen der Bauordnung an Brandwände zu erfüllen (z. B. Führung der Wand bis über das Dach). Diese werden im grafischen BSK (Anhang 3) als „Bauart Brandwand zur Brandabschnittsbildung“ gesondert farblich gekennzeichnet.

Die in Kapitel 4.4.2 aufgeführten Betriebs- und Technikräume müssen untereinander und zu den Verkehrsflächen (z. B. Bahnsteig, Verteiler- und Sperrengeschoss, Treppenanlagen) hin feuerbeständig abgetrennt werden. Ferner ist der Zentrale Aufgang im Brandfall feuerhemmend und rauchdicht von der Bahnsteigebene zu trennen. Es dürfen für nichttragende, raumabschließende Umfassungsbauteile nur nicht brennbare Baustoffe der Klasse A nach DIN 4102 [R3] verwendet werden [R26].

Der Feuerwehraufzug ist gemäß [R10] auszuführen.

Die Wände von Treppenträumen, den erweiterten Treppenträumen und den Vorräumen des Feuerwehraufzugs sowie der Fahrschacht des Feuerwehraufzugs sind in Anlehnung an [R18] in der Bauart von Brandwänden herzustellen. Ausgenommen

hiervon sind die Außenwände, die nicht durch Brand gefährdet sind (angrenzend an Erdreich) sowie Seitenteile und Oberlichter von Feuerschutzabschlüssen in diesen Wänden [UL31].

Ferner sind Rauchabschnitte von Fluren im Betriebsraumbereich, welche als Ausgang von Treppenträumen dienen, baulich wie Treppenträume zu gestalten [UL20].

7.3.3 Außenwände/Außenwandkonstruktionen

Die Außenwände des unterirdischen Bauwerks aus Stahlbeton entsprechen konstruktionsbedingt mindestens der Feuerwiderstandsklasse F90-A [UL1].

7.3.4 Decken

Die Decken der einzelnen Ebenen werden in Stahlbeton ausgeführt und entsprechen konstruktionsbedingt mindestens der Feuerwiderstandsklasse F90-A [UL1].

Einbringöffnungen in den feuerbeständigen Decken müssen mit feuerbeständigen und rauchdichten Abschlüssen (horizontal) oder geeigneten feuerbeständigen Schachtab schlüssen (vertikal, Kapitel 7.4.1) verschlossen werden.

7.3.5 Unterdecken in Flucht- und Rettungswegen

Im Bereich von Flucht- und Rettungswegen müssen die oberhalb der abgehängten Decken verlaufenden Leitungen nach MLAR [R17] und MLüAR [R37] geschützt verlegt werden. Die Unterdecken selbst müssen der Baustoffklasse A (nichtbrennbar) entsprechen.

Die Flure der Betriebs- und Technikräume dienen planmäßig als Fluchtwege und sind daher als notwendige Flure bzw. als erweiterter Treppenraum anzusehen, wenn sie direkt an einen Fluchttreppenraum anschließen. Es ist daher erforderlich, die Leitungen innerhalb der Flure durch eine brandschutztechnisch zertifizierte Zwischendecke feuerhemmend (F30 von oben und unten) vom untenliegenden Flur zu trennen. Die besonderen Anforderungen hinsichtlich der brandsicheren Befestigung der im Bereich zwischen Geschossdecke und Unterdecke verlegten Leitungen, Kanälen und ähnliche sind zu beachten.

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 [UL31].

7.3.6 Dächer

Dächer sind nicht vorhanden.

7.3.7 Systemböden

Es sind die Anforderungen der Muster-Systembödenrichtlinie [R25] zu beachten.

7.4 Bauprodukte in/an raumabschließenden Bauteilen

7.4.1 Feuerschutzabschlüsse

Sämtliche Ausgänge von den Bahnsteigen zu den Nottreppenräumen West (Arnulfstraße, Bayerstraße) und Ost (Bahnhofplatz) sowie zum Zentralen Ausgang und dem Angriffstreppeerraum der Feuerwehr werden analog den Vorgaben aus der BayBO [R18] mit rauchdichten und feuerhemmenden Brandschutztüren T30 RS ausgestattet. Während die Brandschutztüren zu den Nottreppenräumen und dem Angriffstreppeerraum der Feuerwehr im Normalfall (kein Brand) planmäßig geschlossen sind, werden die Türen zum Zentralen Ausgang durch Feststellanlagen offengehalten und nur im Ereignisfall geschlossen (Kapitel 7.4.3).

Die Brandschutztüren zwischen den Fluchttreppenräumen Ost (Bahnhofplatz) und den Betriebs- und Technikraumbereichen dürfen treppenseitig nicht durch fliehende Personen geöffnet werden können, damit diese Personen nicht in für sie gesperrte Bereiche gelangen. Die Türen dürfen nur von autorisierten Personen geöffnet werden (z. B. Feuerwehr, Betriebspersonal). Eine Besonderheit stellen hier die Türen auf der Ebene -3 zu den Treppenräumen 03 und 04 dar. Diese Türen sollen von der öffentlichen Fläche aus zum Treppenraum zu öffnen sein, um Personen, die aufgrund der geschlossenen Tore zur U-Bahn umkehren müssen, einen Zugang zum Treppenraum zu bieten. Treppenseitig darf die Tür nicht unautorisiert geöffnet werden können [UL31] (Anhang 3).

Die Türen auf der Bahnsteigebene zum Vorraum des Feuerwehraufzugs müssen im Normalfall (kein Brand) so verschlossen sein, dass sie vom Bahnsteig aus nur von

autorisiertem Personal geöffnet werden können, jedoch im Ereignisfall ohne Hilfsmittel von innen und außen geöffnet werden können [UL31]. Die Türen zwischen dem Aufzugvorraum (ID0077) und dem Feuerwehrtreppenraum (ID0019) müssen vom Aufzugvorraum aus stets öffnenbar sein, damit Personen, die zum Alarmierungszeitpunkt auf den Aufzug warten, den Vorraum verlassen können, ohne den Bahnsteig betreten zu müssen.

Die Betriebs- und Technikräume auf der Bahnsteigebene und im Zentralen Aufgang erhalten rauchdichte Brandschutztüren T30 RS oder T90 RS. Die Verbindungsflure der Betriebs- und Technikräume im Zentralen Aufgang (Ebene -1, Ebene -3, Ebene -5) erhalten zum öffentlichen Bereich hin ebenfalls rauchdichte Brandschutztüren T30 RS oder T90 RS zum Keller der oPva Hbf (1) [UL1]. Räume mit Verteilern für elektrische Leitungsanlagen mit Funktionserhalt von 90 Minuten gemäß MLAR [R17] erhalten Brandschutztüren T90 RS. Öffnungen von Schächten sind mit bauaufsichtlich zugelassenen Schachtab schlüssen mit vierseitigem Falz in der Feuerwiderstandsklasse der Wand (K90 gemäß DIN 4102 [R3]) zu verschließen.

Zur brandschutztechnischen Trennung der kreuzenden U-Bahnhofo der SWM/MVG (Linien U1/U2) werden an den Verbindungsstellen Feuerschutzabschlüsse T90 RS angeordnet [UL1]:

(1) Ebene -5 West (U-Bahn-Linie U9)

Die Fahrtreppenanlagen zur Bahnsteigebene der U9 werden im Ereignisfall mit feuerbeständigen Feuerschutzabschlüssen von der 2. SBSS getrennt. Die Türen können jedoch weiterhin manuell geöffnet werden.

(2) Ebene -3 (U-Bahn-Linien U1/U2 im Osten und U9 im Westen)

Die Verbindungsgänge werden im Brandfall durch Feuerschutzabschlüsse T90 RS mit Schlupftüren verschlossen.

(3) Ebene -1 (U-Bahn-Linien U1/U2)

Am Übergang zum Sperrengeschoß der U-Bahn werden Feuerschutzabschlüsse T90 RS angeordnet. In den Feuerschutzabschlüssen sind Schlupftüren (insgesamt zwei Schlupftüren) vorhanden, damit die Feuerwehr die Tore passieren kann.

Die rauchdichten und feuerbeständigen Feuerschutzabschlüsse an den Schnittstellen zu den U-Bahn-Linien der SWM/MVG müssen so ausgelegt sein, dass sie im Nor-

malfall (kein Brand) durch bauaufsichtlich zugelassene Feststelleinrichtungen (Kapitel 7.4.3) geöffnet sind. Im Brandfall werden die Brandschutztore entweder automatisch über die zugehörigen Rauchschalter oder wie folgt geschlossen [UL12]:

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

Aufgrund der Planänderung ist diesbezüglich eine erneute Abstimmung mit SWM/MVG erforderlich [UL31].

An den Zugängen zu den Verbindungsgängen der Ebenen -3 und -1 sowie auf der Bahnsteigebene der U9 (Ebene -4) sind jeweils elektronische Anzeigen vorzusehen, die im Brandfall den Zustrom von Personen zu den geschlossenen Toren (Stichflur) stoppen (Kapitel 8.5) [UL24].

Die vorgesehenen rauchdichten Feuerschutzabschlüsse müssen DIN 4102 [R3] und DIN 18095 [R7] entsprechen.

7.4.2 Rauchschutzabschlüsse

Die im Kapitel 7.4.1 beschriebenen Brandschutztüren müssen ferner rauchdicht gemäß DIN 18095 [R7] sein.

Die Flure der Betriebs- und Technikraumbereiche werden in Abstimmung mit der Branddirektion und unter Berücksichtigung der Raumnutzung durch rauchdichte und selbstschließende Türen gemäß DIN 18095 [R7] unterteilt.

7.4.3 Bauaufsichtlich zugelassene Feststelleinrichtungen

Die Brandschutztore und -türen an den Übergängen zum U-Bahnhof Hauptbahnhof (Linien U1/U2 und U9) der SWM/MVG (Ebenen -5, -3 und -1) erhalten bauaufsichtlich zugelassene Feststelleinrichtungen. Die Brandschutztore und -türen sind im Normalfall (kein Brand) geöffnet und werden im Brandfall automatisch über die BMZ der S-Bahn oder die beidseitig der Brandschutztore angeordneten Rauchschalter angesteuert und geschlossen [UL24]. Ferner besteht von der 3-S-Zentrale aus die Möglichkeit, die Tore und Türen bei Bedarf zu schließen.

Die auf der Bahnsteigebene angeordneten Zugänge von den Bahnsteigen zum Zentralen Ausgang werden im Brandfall durch rauchdichte und feuerhemmende Brandschutztüren (T30 RS) geschlossen. Diese rauchdichten und feuerhemmenden Brandschutztüren müssen so ausgelegt sein, dass sie im Normalfall (kein Brand) durch Feststellrichtungen geöffnet sind. Im Brandfall müssen die Türen über spezielle Rauchscharter angesteuert werden. Diese Rauchscharter liegen abweichend vom Regelfall nur in Strömungsrichtung der Brandgase hinter den Brandschutztüren. Normalerweise verfügen die Feststellanlagen über Sturzmelder und/oder Rauchscharter an beiden Seiten der Tür.

Erst wenn in den Bereich hinter den Brandschutztüren Brandgase eindringen, darf die jeweilige Brandschutztür angesteuert durch den speziellen Rauchscharter 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 vom Zentralen Ausgang aus manuell geöffnet werden können (z. B. für Rettungsmaßnahmen in der Fremdrettungsphase).

Ferner erhält die Brandschutztür T90 vor dem Feuerwehraufzug im Sperrengeschoss (Ebene -1) eine bauaufsichtlich zugelassene Feststellanlage, die diese Tür nur im Ereignisfall (Brand) schließt. Im Normalfall (kein Brand) ist diese Tür dauerhaft geöffnet, um eine öffentliche Nutzung des Feuerwehraufzugs zwischen dem Sperrengeschoss und der GOK zu ermöglichen.

7.4.4 Lichtkuppeln und Lichtbänder

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

7.4.5 Verglasungen

Verglasungen sind am Zentralen Ausgang und für die Aufzugsschächte vorgesehen:

(1) Zentraler Ausgang (Bahnsteigebene)

Brandschutzverglasungen werden auf der Bahnsteigebene als Schutz des Zentralen Ausgangs und zur Trennung von der Bahnsteigebene angeordnet [UL1].

Diese Verglasungen müssen feuerhemmend und rauchdicht sein, das heißt eine Feuerwiderstandsdauer von mindestens 30 Minuten aufweisen. Für die vertikalen und horizontalen Verglasungen ist eine F30-Verglasung erforderlich, um die

dahinter befindlichen Personen vor zu hoher thermischer Belastung zu schützen. Die horizontale Verglasung auf Höhe der Ebene -5 muss feuerbeständig (F90) und am südlichen Ende für die Feuerwehr begehbar ausgeführt werden.

(2) Aufzugsschächte

Die Schächte der insgesamt 12 Schnellaufzüge auf den Seitenbahnsteigen und dem Mittelbahnsteig sind stirnseitig verglast.

An diese Verglasungen werden keine brandschutztechnischen Anforderungen gestellt, da diese Bereiche durch die vorgelagerten Brandschutzverglasungen und -türen vor zu hohen thermischen Belastungen geschützt sind. Deshalb kann z. B. eine VSG-Verglasung gewählt werden.

7.4.6 Bekleidungen für Wände und Decken

Für Bekleidungen von Wänden und Decken dürfen in der uPva nur nicht brennbare Baustoffe der Klasse A nach DIN 4102 [R3] verwendet werden [R26].

Die abgehängten Wand- und Deckenverkleidungen im öffentlichen Bereich auf der Bahnsteigebene sind so zu konstruieren, dass im Brandfall nur ein örtlich begrenztes Versagen in Brandortnähe zu erwarten ist [UL31]. Eine konkrete Festlegung der Feldgrößen erfolgt im Laufe der weiteren Planung.

7.4.7 Dämmschichten

Es dürfen in der uPva nur nicht brennbare Dämmschichten der Klasse A nach DIN 4102 [R3] verwendet werden. Versorgungstechnische Leitungen mit Dämmstoffen aus brennbaren Baustoffen sind gemäß MLAR [R17] zu schützen.

7.4.8 Dehnungsfugen

Die Fugenbänder in den Außenwänden der uPva MHBP müssen brandschutztechnisch so geschützt werden, dass sie mindestens einer 90-minütigen Temperaturbelastung nach DIN 4102 [R3] widerstehen. Ferner sind die Dehnungsfugen der Innenwände und- decken feuerbeständig und rauchdicht zu verschließen.

8 Rettungswegkonzept

8.1 Rettungswegführung

Es sind zwei voneinander unabhängige (entgegengesetzt liegende) ins Freie führende bauliche Rettungswege vorhanden (Notausgänge West – Bayerstraße und Arnulfstraße, Notausgang Ost – Bahnhofplatz). Der Zentrale Aufgang mit den Fahrtreppenanlagen wird als planmäßiger Rettungsweg für Fahrgäste nicht angesetzt und bildet eine Sicherheitsreserve. Die Türen zu den Fluchttreppenträumen Nr. 01 bis Nr. 06 müssen jederzeit ohne Hilfsmittel leicht und in voller Breite geöffnet werden können. Die Lounge/der Wartebereich auf der Ebene -5 kann ergänzend zum Ausgang zum öffentlichen Bereich über eine Tür als zweiter unabhängiger Rettungsweg zum dahinterliegenden Flur und weiter zum Treppenraum Nr. 02 verlassen werden.

Für das Betriebspersonal stehen je nach Ebene folgende Rettungswege zur Verfügung [UL1]:

(1) Ebene -6

Von den Betriebs- und Technikräumen der Ebene -6 gelangen Personen direkt auf die Bahnsteigebene. Dort können die vorhandenen öffentlichen Fluchtwege genutzt werden.

(2) Zwischenebene Z-6

Auf dieser Ebene sind keine Betriebsräume angeordnet.

(3) Ebene -5

a) Aus den einzelnen Betriebs- und Technikräumen mit direktem Zugang zum Zentralen Aufgang stehen die dort angeordneten Fahrtreppen zur Verfügung. Dies ist ausreichend, da sich in den Räumen nur wenige Personen zeitlich begrenzt aufhalten und diese Personen ferner eingewiesen sind.

b) Personen aus den östlichen Betriebs- und Technikräumen können über den vorgelagerten Flur entweder zum Zentralen Aufgang oder zu den Fluchttreppenträumen Ost (Bahnhofplatz) fliehen.

(4) Ebene -4

a) Aus den Betriebs- und Technikräumen mit direktem Zugang zum Zentralen Aufgang stehen die dort angeordneten Fahrtreppen zur Verfügung. Dies ist ausreichend, da sich in den beiden Räumen mit geringer Grundfläche (ca. 5

m²) nur wenige Personen zeitlich begrenzt aufhalten und diese Personen ferner eingewiesen sind.

b) Personen aus den östlichen Betriebs- und Technikräumen können über den vorgelagerten Flur zu den Fluchttreppenräumen Ost (Bahnhofplatz) fliehen.

(5) Ebene -3

a) Von den westlichen Betriebs- und Technikräumen können Personen entweder über die nördliche oder südliche feste Treppe fliehen, die in das Sperrengeschoss (Ebene -1) führt, oder zum zentralen Aufgang und den dort verfügbaren Treppenanlagen.

b) Von den östlichen Betriebs- und Technikräumen gelangen die Personen direkt in den öffentlichen Bereich oder zu den Fluchttreppenräumen Ost (Bahnhofplatz).

(6) Ebene -2

a) Von den westlichen Betriebs- und Technikräumen können Personen über einen Flur und entweder über die nördliche feste Treppe in das Sperrengeschoss (Ebene -1) (öffentlicher Bereich) oder über die südliche feste Treppe in das Sperrengeschoss (Ebene -1) fliehen.

b) Von den östlichen Betriebs- und Technikräumen können Personen über einen Flur und die Fluchttreppenräume Ost (Bahnhofplatz) bis ins Freie fliehen.

(7) Zwischenebene Z-2

Auf dieser Ebene sind keine Betriebsräume angeordnet. Diese Ebene kann über zwei geschützte Vorräume und eine Steigleiter von der darunterliegenden Ebene erreicht werden.

(8) Ebene -1 (Sperrengeschoss)

Im Sperrengeschoss befinden sich Betriebs- und Technikräume im nördlichen und im südlichen Bereich, die jeweils durch einen Flur miteinander verbunden sind. Diese Flure (Nord- und Südflur) bieten jeweils zwei Fluchtmöglichkeiten:

a) Vom Süd- und Nordflur sind in Richtung Westen und Osten die Kellerbereiche des neuen Empfangsgebäudes erreichbar, von wo jeweils eine weitere Flucht bis ins Freie ermöglicht wird.

b) Aus den beiden Betriebs- und Technikräumen mit direktem Zugang zur öffentlichen Fläche des Sperrengeschosses stehen die dort angeordneten Fahrtreppen zur Verfügung. Dies ist ausreichend, da sich in den beiden Räumen mit geringer Grundfläche (ca. 16 m²) nur wenige Personen zeitlich begrenzt aufhalten und diese Personen eingewiesen sind.

Ferner besteht für die einzelnen Räume im Osten die Möglichkeit über das Sperrengeschoss zu fliehen.

(8) Zwischenebene Z-1

Auf dieser Ebene sind keine Betriebsräume angeordnet. Die Technikebene oberhalb der südlichen Betriebs- und Technikräume kann über zwei geschützte Vorräume und eine Steigleiter von der darunterliegenden Ebene erreicht werden.

Die Rettungswege für das aus den Betriebs- und Technikräumen fliehende Betriebspersonal führen teilweise über den Zentralen Aufgang und somit über im Brandfall stehende Fahrtreppen (Kapitel 9.4). Dies ist akzeptabel, da das Betriebspersonal eingewiesen ist und die Fahrtreppen im temporär sicheren Bereich hinter den Brandschutztüren liegen.

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 vollbesetzter 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 [UL28]. Auf dem Mittelbahnsteig befinden sich unter Berücksichtigung von Folgezügen und einer maximalen Zugfolgezeit von 10 Minuten in der späten Hauptverkehrszeit insgesamt 1.676 wartende Personen [UL5]. Die gesamte Bahnsteigebene der uPva muss deshalb von 5.348 Personen geräumt werden (Anhang 2).

Die Anzahl der Personen, die sich im Sperrengeschoss und in den Verteilerebenen des Zentralen Aufgangs aufhalten, ist im Vergleich zu den Personen, die von der Bahnsteigebene fliehen, deutlich geringer. Nach Alarmierung beginnen alle Personen zeitgleich mit der Flucht. Ferner wird bei den Räumungsberechnungen auf der sicheren Seite liegend davon ausgegangen, dass der Zentrale Aufgang nicht zur Räumung

der Bahnsteigebene genutzt wird, sodass die einzelnen Personenströme unabhängig voneinander sind und alle Personen von der Bahnsteigebene über Fluchttreppenträume direkt ins Freie gelangen, ohne die oPva Hbf (1) zu passieren. Selbst wenn die Fahrtreppen im Zentralen Aufgang bei der Räumung genutzt werden, sind die Auswirkungen auf die Räumung des Erdgeschosses des HEG akzeptabel (Anhang 5).

8.2.2 Evakuierungsnachweis

Der Evakuierungsnachweis wurde mit dem computergestützten Individualmodell ASERI und in Anlehnung an die NFPA 130 [R5] und unter Berücksichtigung der verschärfenden Vorgaben des Forschungsvorhabens „Notfallszenarien“ [UL6] geführt.

Bei Zugrundelegung der ermittelten Räumungszeiten einschließlich einer Vorlaufzeit von rund 5 Minuten für Restfahrzeit, Alarmierungszeit und Reaktionszeit bis zum Fluchtbeginn muss die Bahnsteigebene der uPva MHBP 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 21 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 (10 Minuten bis in temporär raucharme Bereiche hinter den Rauchschürzen bzw. 21 Minuten bis ins Freie) kürzer sind als die entsprechenden Verrauchungszeiten (Anhänge 1 und 2).

8.3 Nachweis der raucharmen Schicht

Die Rauchgase werden über Rauchabzugskanäle in der Decke der uPva gezielt zur Geländeoberfläche abgeführt. Für die Simulation der Verrauchung wurde das CFD-

Programm KOBRA-3D (Feldmodell) verwendet (Anhang 1). In der Simulation wurde, wie in Kapitel 5.4 erläutert, die Energiefreisetzungsrate des DB-S-Bahn-Bemessungsbrandes mit einer maximalen Energiefreisetzungsrate von 55 MW zugrunde gelegt [DB7].

Die durchgeführten Brandsimulationen zeigen, dass während der Selbst- und Fremddrettungsphasen jeweils ausreichend raucharme Schichtdicken vorhanden sind. Infolge der im Brandfall baulichen brandschutztechnischen Trennung der Bahnsteigebene und des Zentralen Aufgangs wird ferner verhindert, dass Brandgase über den zentralen Aufgang zum HEG gelangen (Anhang 1).

8.4 Anforderungen an Rettungswege

8.4.1 Erster und zweiter Rettungsweg

Es sind zwei voneinander unabhängige (entgegengesetzt liegende) ins Freie führende bauliche Rettungswege vorhanden (Notausgänge West – Bayerstraße und Arnulfstraße, Notausgang Ost – Bahnhofplatz).

Die Bahnsteige und Treppenanlagen der uPva MHBP dienen als normaler Verkehrsweg und im Brandfall als Rettungsweg. Deshalb sind grundsätzlich nur nicht brennbare Baustoffe der Klasse A nach DIN 4102 [R3] im Bereich dieser Rettungswege zu verwenden. Sonderbauteile entlang der Rettungswege wie z. B. Brandschutzverglasungen müssen eine Feuerwiderstandsdauer von mindestens 30 Minuten aufweisen [R18].

Die bahnsteigseitigen Zugänge zu den Fluchttreppenträumen West (Bayerstraße, Arnulfstraße) und Ost (Bahnhofplatz) sowie zum Zentralen Aufgang und dem Angriffstreppeerraum der Feuerwehr müssen durch rauchdichte und feuerhemmende Brandschutztüren (T30 RS) geschützt werden.

Rettungswege müssen frei bleiben, sie dürfen nicht zugestellt werden. Die gleisseitigen Treppenwangen der Fahrtreppen im Zentralen Aufgang müssen auf der Bahnsteigebene gegen Eindringen von Rauch geschützt werden.

8.4.2 Treppen

Alle festen Treppenanlagen werden als notwendige feste Treppe, teilweise mit erweitertem Treppenraum ausgeführt. Die für die Fahrgäste vorgesehenen Treppen verfügen über eine lichte Treppenlaufbreite von mindestens 2,4 m bis 3,6 m.

Die nicht öffentlichen festen Treppenanlage für Betriebspersonal (07 und 25) weisen eine nutzbare Treppenlaufbreite von ca. 1 m auf, da diese planmäßig nur von wenigen Personen genutzt werden.

8.4.3 Notwendige Treppenräume, Ausgänge

Die festen Treppenanlagen verlaufen in notwendigen Treppenräumen. Die notwendigen Treppenräume der Fluchttreppenräume für die Fahrgäste verfügen im Erdgeschoss über direkte Ausgänge ins Freie. Die Treppenräume für das Betriebspersonal haben einen direkten Zugang zum Sperrengeschoss im HEG. Die Wände der notwendigen Treppenräume müssen in der Bauart von Brandwänden erstellt werden. Die Zugänge vom Bahnsteig werden mit feuerhemmenden und rauchdichten Brandschutztüren (T30 RS) verschlossen.

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

8.4.4 Notwendige Flure, offene Gänge

Die Flure der Betriebs- und Technikraumbereiche werden als notwendige Flure gestaltet. Sie müssen so angeordnet und ausgebildet sein, dass die Nutzung im Brandfall ausreichend lang möglich ist.

Nach MLAR [175] dürfen im Verlauf von Rettungswegen (notwendige Flure und Treppenräume) 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 Unterdecken, Leitungen voll eingeputzt; siehe Kapitel 7.3.5).

8.4.1 Fenster, Türen, sonstige Öffnungen

Für die Bodenklappen der Fluchttreppenräume Ost (Bahnhofplatz) sind folgende Vorgaben zu beachten [UL31]:

- 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.

Die Schnittstellen zu den U-Bahn-Linien der SWM/MVG (U1/U2 und U9) sind im Normalfall geöffnet und werden im Ereignisfall durch rauchdichte und feuerbeständige Brandschutztore und -türen (T90 RS) verschlossen.

8.4.1 Umwehungen

Nicht zutreffend

8.5 Kennzeichnung der Rettungswege/Rettungswegleitsystem

- (1) Die Rettungswege müssen dauerhaft und gut sichtbar ausgeschildert werden [DB8]. Damit die Personen im Ereignisfall die Fluchttreppenräume am westlichen und östlichen Bahnsteigende erkennen und nutzen, sind diese und die Wege dorthin daher sehr deutlich zu kennzeichnen, sodass die Personen auch im Normalfall (kein Brand) die Existenz dieser Notausgänge wahrnehmen.
- (2) Die Rettungswege müssen eine Sicherheitsbeleuchtung erhalten [R21, DB5].
- (3) Die Ausführung der Rettungswegkennzeichnung muss nach folgenden Vorgaben erfolgen [DB8]:
 - a) Die Rettungswegkennzeichen sind in einer Höhe von 1,80 m (Unterkante) bis 2,50 m (Oberkante) über der Bahnsteigoberkante anzubringen. Sie sind als hinterleuchtete Rettungswegkennzeichen nach DIN EN ISO 7010 [R22] auszuführen und im Abstand von maximal 20 m anzuordnen.
 - b) Zusätzlich wird 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. Diese zusätzlichen Kennzeichen nach DIN EN ISO 7010 [R22] sind ebenfalls hinterleuchtet auszuführen [UL14].
 - c) Werbeträger oder sonstige irritierende Leuchten (z. B. Zugzielanzeiger) müssen im Brandfall automatisch ausgeschaltet werden.

- d) Zugänge zu den vom Brand betroffenen Geschossen/Ebenen sind durch Hinweisleuchten (Symbol „Durchgang/Übergang verboten“ nach Ril 813 [DB2]) zu sperren, die über die BMZ angesteuert werden. Im Normalbetrieb (kein Brand) dürfen diese Sperrschilder nicht sichtbar sein. Zur Ausführung ist das Dokument „Technische Vorgaben für hinterleuchtete Sperrzeichen zur Verwendung in unterirdischen Personenverkehrsanlagen (uPva)“ [DB3] zu beachten.
- e) Die Räumung/Orientierung soll durch geeignete automatisierte Durchsagen unterstützt werden.
- (4) Die genaue Konzeption der Rettungswegkennzeichnung erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt. **Hierbei sind folgende Besonderheiten zu berücksichtigen:**
- a) Auf der Ebene -5 West müssen im Ereignisfall die Treppenanlagen zu den Bahnsteigen der U9 (SWM/MVG) so abgesperrt werden, dass eine Flucht in diesen Gebäudeteil unterbunden wird. Die genaue Umsetzung ist im Laufe der weiteren Planung zu klären.
- b) **Damit die Personen im Ereignisfall 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 [R44]) sollen die fliehenden Personen im Ereignisfall auf die zusätzlichen Ausgänge aufmerksam gemacht werden.**

9 Fördertechnik

9.1 Personenaufzüge

Von den beiden Seitenbahnsteigen der uPva MHBP führen je fünf Personenaufzüge zur Nord- bzw. Südseite der Eingangshalle. Jede Aufzugsgruppe wird in einem Aufzugsschacht geführt, der stirnseitig über die gesamte Höhe verglast ist (Kapitel 7.4.5). Die übrigen drei Schachtwände bestehen jeweils aus Stahlbeton. Ferner sind auf dem Mittelbahnsteig im Zentralen Ausgang zwei Personenaufzüge zwischen der Bahnsteigebene (Ebene -6) und dem Sperrengeschoss (Ebene -1) angeordnet.

Da die öffentlichen Aufzüge im Brandfall durch die brandschutztechnische Trennung vom Bahnsteig (Brandschutzverglasungen 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 [UL33]. Bei Gefährdung des Aufzugbetriebs (z. B. Raucheintritt in geschützte Bereiche) muss die ebenfalls erforderliche Brandfallsteuerung gemäß DIN EN 81-73 [R31] aktiviert und die betroffenen Aufzüge in eine sichere Etage befördern sowie dort mit geöffneten Türen stillgesetzt werden. Bei einem Ereignis in der Lounge (Ebene-5) wird die Brandfallsteuerung der beiden daran angeschlossenen Aufzüge aktiviert.

Damit mobilitätseingeschränkte Personen die Aufzüge leichter erreichen und nutzen können, sind die Vorgaben der DIN EN 81-70 [R38] zu beachten [UL34]. 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 folgende brandschutztechnischen Anforderungen gestellt:

- (1) Im weiteren Verlauf der Planung sind in Abstimmung mit der Branddirektion München weitergehende Maßnahmen festzulegen, die zum einen Personen darauf aufmerksam machen, dass die Aufzüge auch im Brandfall genutzt werden können, und zum anderen unberechtigte Personen auf der Bahnsteigebene sowie auf der obersten Ebene daran hindern, die Aufzüge zu nutzen.
- (2) Die geschützten Vorräume der Aufzüge sind gesondert mit Brandmeldern (Kenngröße Rauch) zu überwachen, die bei einer Gefährdung des Aufzugbetriebs die Brandfallsteuerung aktivieren. Die Personenaufzüge müssen dann durch eine Brandfallsteuerung [R12] zum HEG (Ebene 0) (Aufzüge der Seitenbahnsteige) bzw. in das Sperrengeschoss (Ebene -1) (Personenaufzüge des Mittelbahnsteiges) gefahren und dort mit geöffneten Türen stillgesetzt (Brandfallsteuerung) werden. Eine endgültige Festlegung der bei verschiedenen Szenarien anzufahrenden Ebenen wird im Rahmen der weiteren Planung durch die Brandfallmatrix festgelegt [UL13].
- (3) Bei einem Brandereignis im Erdgeschoss des HEG der oPva München Hbf (1) (Ebene 0) müssen die Aufzüge der Seitenbahnsteige durch eine Brandfallsteue-

rung die Bahnsteigebene der uPva anfahren und dort mit geöffneten Türen stillgesetzt werden. Auf den Zwischenebenen befinden sich keine nennenswerten Brandlasten, sodass bei einem dortigen Brand keine spezielle Brandfallsteuerung erforderlich ist. Diesbezüglich sind Festlegungen in der Brandfallmatrix des HEG erforderlich.

- (4) Die Personenaufzüge müssen über Notrufeinrichtungen und eine Sprechverbindung zu einer ständig besetzten Stelle (3-S-Zentrale) verfügen.
- (5) Die nach DIN EN 81-20 [R23] erforderlichen Nottüren werden bei den Aufzügen der Seitenbahnsteige als Notübersteigtüren ausgeführt. Hierdurch ist eine Evakuierung in einen benachbarten Aufzug möglich. Dies ist erforderlich, da der Abstand der aufeinanderfolgenden Ausstiegsebenen 11 m überschreitet. Die beiden Aufzüge zum Mittelbahnsteig sind ferner an die Ebenen -5, -4, -3 und -2 angeschlossen, so dass hierbei der maximale Höhenunterschied von 11 m eingehalten wird.
- (6) Die Aufzüge müssen folgende besondere Anforderungen erfüllen, damit auf eine Schachtrauchung verzichtet werden kann [UL10]:
 - a) Der Motor darf nur eine unerhebliche Brandlast besitzen.
 - b) Die Aufzugssteuerung muss sich außerhalb des Aufzugsschachts befinden.
 - c) Das RAS im Aufzugsschacht löst bei einem Brand im Aufzugsschacht die Brandfallsteuerung aus (Aufzug fährt nach oben und wird mit geöffneten Türen außer Betrieb gesetzt).
- (7) Aus Gründen einer erhöhten Verfügbarkeit werden die Aufzüge an die Notstromversorgung angeschlossen.

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 Feuerwehraufzug ist auf dem Bahnhofplatz etwa zwischen den beiden Notausstiegsklappen der Fluchttreppenträume Nr. 02 und Nr. 04 positioniert. Die öffentliche Verkehrsfläche wird deshalb gleichzeitig für den Feuerwehreinsatz und zur Entfluchtung genutzt. Dies ist allgemein üblich und seitens der Branddirektion bestehen diesbezüglich keine Einwände [UL21].

Der Feuerwehraufzug endet auf dem Mittelbahnsteig. Im Normalbetrieb (kein Brand) steht dieser Aufzug den Fahrgästen zwischen der GOK und dem Sperrengeschoss (Ebene -1) zur Verfügung. Die darunterliegenden Halteebenen bis zur Bahnsteigebene können nur von der Feuerwehr angefahren werden. Im Brandfall wird der Aufzug ausschließlich von der Feuerwehr genutzt. Der Feuerwehraufzug ist nicht als Rettungsweg ausgeschildert und steht auch nicht für die Selbstrettung mobilitätseingeschränkter Personen zur Verfügung [UL20]. Dies erfolgt ausschließlich über die öffentlichen Aufzüge (Kapitel 9.1).

Die Ausführung des Feuerwehraufzuges muss bis auf wenige eisenbahnspezifische Ausnahmen (z. B. Lauflängen zum Feuerwehraufzug, notwendiger Flur vor jedem Feuerwehraufzug) den Vorgaben der DIN EN 81-72 [R10] und den zutreffenden Vorgaben der MHR [R32] entsprechen [UL17, UL24]. Die Wände der Vorräume des Feuerwehraufzuges sowie der Fahrschacht des Feuerwehraufzuges sind in Anlehnung an [R18] in der Bauart von Brandwänden herzustellen. Ausgenommen hiervon sind die Außenwände, die nicht durch Brand gefährdet sind (angrenzend an Erdreich) sowie Seitenteile und Oberlichter von Feuerschutzabschlüssen in diesen Wänden [UL31].

Die Schleusen des Feuerwehraufzuges erhalten eine Überdruckbelüftung, die eine Luftausströmungsgeschwindigkeit aus dem Vorraum auch bei geöffneten Türen zum Aufzug bzw. zum Aufzugsschacht und zum Bahnsteig oder Flur von mindestens 0,75 m/s sicherstellt [UL24]. **An die Steuerungen der RDA für den Feuerwehraufzug sind gemäß der durchgeführten Risikobetrachtung mit Hilfe des Risikographen nach DIN EN 61508 [R42] keine Sicherheitsanforderungen oder keine speziellen Sicherheitsanforderungen zu stellen [UL41].**

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 bahnsteigseitigen 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 Druckentlastungskappen 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].

Die regelkonforme Ausführung mit Vorräumen beginnt aktuell ab dem Fußboden des Sperrengeschosses (Ebene -1) und reicht bis hinunter zur Bahnsteigebene. An der GOK und im Sperrengeschoss kann auf den Vorraum verzichtet werden. Die Aufzugtür muss im Sperrengeschoss mit einer separaten T90-Brandschutztür gesichert werden, die im Normalfall (kein Brand) über eine Feststellanlage dauerhaft geöffnet ist [UL24].

Gemäß [R10] darf der Abstand von aufeinanderfolgenden Schwellen von Schachttüren von Feuerwehraufzügen 7 m nicht überschreiten. Damit eine Überschreitung dieser Grenze im Abschnitt zwischen dem Sperrengeschoss und der Bahnsteigebene vermieden wird, müssen ausreichend Notausstiegstüren angeordnet werden, die einen Übergang in den parallel verlaufenden Treppenraum ermöglichen. Damit die einzelnen Betriebsraumebenen von der Feuerwehr auch mit dem Feuerwehraufzug direkt erreicht werden können, sind auch in diese Ebenen Ausstiegsmöglichkeiten vorzusehen. Vorräume zur Begrenzung der Steighöhe, die nur Öffnungen zum Fahr-schacht und zum Treppenraum Nr. 16 haben, benötigen keine Druckbelüftung und Wandhydranten [UL31].

Ferner besteht auf der Ebene -5 für die Feuerwehr die Möglichkeit über die angrenzenden Flure die drei Fluchttreppenräume Ost zu den drei Bahnsteigen zu erreichen. Ebenfalls besteht für die Feuerwehr auf dieser Ebene über den Flur (ID0129), die Glasfläche zum Flur (ID0427) und weiter zur Schleuse (ID0460) eine Wegebeziehung zum Fluchttreppenraum Nr. 18. Die Schleuse (ID0460) liegt auf gleicher Höhe wie das Zwischenpodest der Treppenanlage Nr. 18. Von dort gelangen die Einsatzkräfte zu den Fluchttreppenräumen Nr. 01, Nr. 05 und Nr. 06 und zum westlichen Bahnsteigende sowie dem westlichen Erkundungs- und Rettungsstollen.

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) [UL31].

9.3 Lastenaufzüge

Lastenaufzüge sind in der uPva MHBP nicht vorhanden.

9.4 Fahrtreppen/Fahrsteige

Die uPva MHBP erhält die im Kapitel 4.4.3 beschriebenen Fahrtreppenanlagen. Die Fahrtreppen, die von der Bahnsteigebene zur nächsthöher gelegenen Ebene führen, werden durch feuerhemmende und rauchdichte Brandschutztüren (T30 RS) sowie Treppenwangen (F30) gegen ein Eindringen von Rauch geschützt (Kapitel 8.3). Im Brandfall bleiben die vom Brandereignis wegführenden Fahrtreppen solange wie möglich in Betrieb, um z. B. älteren Menschen die Flucht zu erleichtern [UL6]. 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 [UL6]. Hierzu sind die Bremswege gemäß DIN EN 115-1 [R39] einzuhalten. Aus Gründen einer erhöhten Verfügbarkeit werden die Fahrtreppen an die Notstromversorgung angeschlossen.

9.5 Förderbänder (Gepäck) o. ä.

Förderbänder sind in der uPva MHBP 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 Verkabelungen mit Funktionserhalt).

Der Funktionserhalt der elektrischen Leitungen sowie der zugehörigen Kabelkanäle und der Kabeltragkonstruktionen, an denen Brandmeldeanlagen, Sicherheitsbeleuchtung, Sprachalarmanlage und Personenaufzüge mit Brandfallsteuerung angeschlossen sind, muss mindestens 30 Minuten betragen [R17, UL35]. 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.

Bei elektrischen Leitungen der maschinellen Entrauchungsanlagen, der Überdruckbelüftung und des Feuerwehraufzugs sowie der Wasserdruckerhöhungsanlage muss die Dauer des Funktionserhalts mindestens 90 Minuten betragen [R17]. Dies gilt ferner für die Auslegung des BOS-Funks nach [DB4].

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) [UL36, UL39].

Die begehbaren Elektroschächte, über die Kabel und Leitungen in die verschiedenen Ebenen geführt werden, sind feuerbeständig (F90-A) gegenüber den angrenzenden Räumen abzutrennen. Installationsschächte mit nennenswerten Brandlasten müssen Öffnungen zur Brandbekämpfung durch die Feuerwehr aufweisen [UL31].

Durchbrüche zur Leitungsdurchführung müssen so abgeschottet werden, dass sie die Feuerwiderstanddauer des zu querenden Bauteils aufweisen [R17].

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 [R36] nicht abschätzen und sicher einhalten können. Dies gilt nicht für Räume, die für Hochspannungsanlagen geplant sind sowie für Oberleitungen auf der Bahnsteigebene [UL31].

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 [R19] und der MLAR [R17] zu beachten [DB10].

10.2.1 Strom-/Sicherheitsstromversorgung

Zur Sicherheitsstromversorgung werden folgende Anlagen installiert:

(1) Netzersatzanlage

Für die notstromversorgten Sicherheitseinrichtungen (Rauchabzugsanlagen, Alarmierungseinrichtungen, Ersatzbeleuchtung, Feuerwehraufzug, Druckerhöhungsanlage) wird als Netzersatzanlage ein Notstrom-Dieselaggregat im 1. Untergeschoss installiert. Dieses Notstrom-Dieselaggregat arbeitet vollautomatisch und läuft bei Netzausfall an. Die endgültige Dimensionierung der NEA und des zugehörigen Tanks steht noch aus, da der genaue Leistungsbedarf noch nicht feststeht. Es sind Überlegungen zu berücksichtigen, die Ausfallwahrscheinlichkeit der Stromversorgung gegebenenfalls zu reduzieren, indem die Sicherheitsstromversorgung auf mehrere unabhängige Systeme oder Quellen aufgeteilt wird.

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 [UL20].

Um die Verfügbarkeit zu erhöhen, werden alle Fahrtreppen und Aufzüge an die Notstromversorgung der NEA angeschlossen, in der Priorität jedoch den sicherheitsrelevanten Einrichtungen nachgelagert.

(2) Batterieanlagen

a) Für die Sicherheitsbeleuchtungsanlage wird eine zentrale Batterieanlage installiert. Auf die Vorgaben der EltBauVO [R19] (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 Brandfall elektrische Energie zur Verfügung zu stellen (Kapitel 13.2).

10.2.2 Notbeleuchtung

Die Rettungswege entlang der Bahnsteige und der Treppenanlagen müssen eine Sicherheitsbeleuchtung mit einer Mindestbeleuchtungsstärke von 1 lx gemäß DIN EN 1838 [R21] erhalten. 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 [R30] eingehalten werden. Die Anordnung der Sicherheitsbeleuchtung muss den Verlauf der Rettungswege und eventuelle Hindernisse (z. B. Antrittsstufen von Treppen) gut erkennbar machen [DB2].

Gemäß der Ril 813.05 [DB2] muss bei Störung der Allgemeinbeleuchtung eine Ersatzbeleuchtung die Weiterführung des Eisenbahnbetriebs ermöglichen. Die Ersatzbeleuchtung muss mindestens eine mittlere Beleuchtungsstärke von 25 lx aufweisen. Die Einschaltverzögerung für die Ersatzbeleuchtung darf im Bahnsteigbereich 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 einem Netzersatzaggregat gespeist wird [DB2, UL8].

Zur Erkennung von Fehlfunktionen werden die Sicherheits- und Ersatzbeleuchtungen mit einer automatischen Einzelleuchtenüberwachung ausgerüstet [UL8].

10.3 Blitzschutz

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

11 HLS Heizung/Lüftung/Sanitär

Für die uPva MHBP sind folgende Lüftungsanlagen vorgesehen:

(1) Frischluftversorgung des Mittelbahnsteiges

Dem Mittelbahnsteig wird maschinell Außenluft zugeführt. Die Frischluft wird über die Fassade des HEG angesaugt und über Kanäle zum Bahnsteig geführt. Der Betrieb der Anlage erfolgt in Abhängigkeit von der Außentemperatur und der Temperatur auf der Bahnsteigebene.

(2) Lüftung der Fluchttreppenträume West und Ost

Damit im Rettungstollen und den Fluchttreppenträumen einen kontrollierten Luftwechsel sicherzustellen müssen Ventilatoren installiert werden. Diese Ventilatoren müssen täglich in Betrieb gehen und einen kompletten Luftwechsel pro Tag sicherstellen. Damit frische Luft bei Betrieb der Ventilatoren nachströmen kann, sind entsprechende Nachströmöffnungen vorzusehen, die im Brandfall automatisch geschlossen werden.

(3) Belüftung der Betriebs- und Technikraumbereiche

Für die Betriebs- und Technikraumbereiche ist eine eigene Teilklimaanlage vorzusehen. Ausnahmen sind Betriebs- und Technikräume, die aus Erschließungsgründen über Einzelventilatoren be- und entlüftet werden müssen. Hier wird die Frischluft aus dem angrenzenden Zentralen Aufgang entnommen 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 [UL19] 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.

(4) Der Feuerwehraufzug erhält eine Überdruckanlage (Kapitel 9.2).

(5) Ferner wird die uPva MHBP mit einer maschinellen Entrauchung ausgestattet (Kapitel 12.5).

(6) Die maschinelle Be- und Entlüftung ist mit Ausnahme der Entrauchungsanlage im Brandfall automatisch zu deaktivieren, um eine Rauchausbreitung über die Lüftungskanäle zu verhindern.

(7) Es sind die Vorgaben der MLüAR [R37] und EItBauVO [R19] zu beachten.

(8) Durchbrüche zur Leitungsdurchführung müssen so abgeschottet werden, dass sie die Feuerwiderstanddauer des zu querenden Bauteils aufweisen [R17].

12 Anlagentechnischer Brandschutz

12.1 Notrufeinrichtungen

Am Übergang von den Betriebs- und Technikräumen zum öffentlichen Bereich werden Handfeuermelder installiert (Kapitel 12.2) [UL15].

12.2 Gefahrenmeldeanlagen

Für den Betrieb der maschinellen Entrauchung und die Alarmweiterleitung ist eine automatische Brandmeldeanlage erforderlich. Die Stromversorgung dieser Anlage zählt zu den sicherheitsrelevanten elektrischen Einrichtungen (Kapitel 10.2).

Für die uPva ist ein Teilschutz (Kategorie 2 nach DIN 14675 [R24]) erforderlich. Neben den Betriebs- und Technikräumen, dem Lounge/Wartebereich, dem Vorraum des öffentlichen WC sowie der Bahnsteigebene muss in Ebene -3 der Bereich mit mobilen Vermarktungsflächen mit Brandmeldeeinrichtungen überwacht werden. Wenn die Ausdehnung bzw. Anzahl der Vermarktungsflächen verändert werden, ist die Überwachung entsprechend an die geänderte Situation anzupassen. Die anderen Bereiche in den Verteilerebenen 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. Die Sanitärbereiche können von der Überwachung ausgenommen werden.

Begehbare Kabelschächte sind mit Brandmeldern zu überwachen. Nicht begehbare Kabelkanäle, die feuerbeständig abgetrennt sind, müssen nicht überwacht werden [R15].

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

- (1) Die Umfassungsbauteile müssen nichtbrennbar (Baustoffklasse A nach DIN 4102 [R3]) 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 nichtbrennbaren 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. Das gilt analog für die Bereiche hinter den vorgesetzten Wandverkleidungen.

Die Brandmeldeanlage wird gemäß DIN 14675 [R24] und DIN VDE 0833-2 [R15] ausgeführt. Im Betriebs- und Technikraumbereich sind automatische Brandmelder (Kenngröße Rauch und Wärme) vorzusehen. In den öffentlichen Bereichen und den Traforäumen ist die Kenngröße Rauch maßgebend (z. B. RAS).

Die Brandmeldeanlage ist gemäß den **Technischen Anschlussbedingungen** der Branddirektion [R8] auszulegen, damit eine direkte Umschaltung an die an **die Leitstelle** der Feuerwehr erfolgen kann. Es sind Vorkehrungen zur Vermeidung von Falschalarmen erforderlich (Betriebsart TM). Die Brandmeldeanlage ist – sofern technisch möglich – so auszulegen, dass bei der Alarmübertragung an die Feuerwehr der auslösende Brandbereich (z. B. Bahnsteigebene, Betriebsraumbereich) mitgeteilt wird [UL24, UL25].

Ferner muss die 3-S-Zentrale bei einer Brandmeldung aus dem HEG Maßnahmen treffen, die verhindern, dass Personen von der uPva MHBP weiter zum HEG gelangen (z. B. Durchsagen über SAA, Stopp der Fahrtreppen) [UL38].

Die Alarme setzen ferner die sicherheitsrelevanten Einrichtungen wie z. B. die Rauchabzugsanlage in Betrieb. Darüber hinaus wird die Brandmeldung an das Alarmierungssystem weitergeleitet (Kapitel 12.3). Es ist eine Brandfallmatrix zu erstellen und mit der Branddirektion abzustimmen, in der die Verknüpfungen der sicherheitsrelevanten Anlagen und Einrichtungen festgelegt werden. Hierbei sind ferner auch die Schnittstellen zu den angrenzenden Gebäuden (z. B. HEG, U-Bahn) zu berücksichtigen. **Vor Inbetriebnahme ist ferner eine Wirkprinzipprüfung unter Beachtung von [R43] durchzuführen.**

12.3 Alarmierungsanlagen

Die uPva MHBP ist auf den Bahnsteigen und den Zwischengeschoßen mit einer SAA gemäß DIN VDE 0833-4 [R29] auszustatten, mit denen die Personen bei einem Ereignis aufgefordert werden können, die uPva umgehend zu verlassen. Eine ausreichende Sprachverständlichkeit der Sprachdurchsagen muss bei einem Brandalarm auch bei laufender Entrauchungsanlage gegeben sein ($STIPA \geq 0,5$). Es sind mehrsprachige Durchsagetexte vorzubereiten, die mit der Branddirektion München abzustimmen sind. Ferner muss eine Ansprechstelle für die Feuerwehr geschaffen werden, die nur mit der Feuerwehrschißung bedienbar ist. Diese Ansprechstelle muss an der Erstanlaufstelle der Feuerwehr am Feuerwehraufzug an der GOK eingerichtet werden und muss Vorrang vor anderen Ansprechstellen erhalten.

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 dort nur von örtlich eingewiesenem Personal ausgegangen wird.

12.4 Lösch-/Inertisierungsanlagen

Lösch-/Inertisierungsanlagen sind nicht vorgesehen.

12.5 Anlagen zur Rauchgasabführung

Die uPva MHBP erhält eine maschinelle Entrauchung mit folgenden Eigenschaften:

- (1) Die Bahnsteige der uPva werden in Längsrichtung in drei Entrauchungsabschnitte (Westen, Mitte, Osten) unterteilt (insgesamt sechs Entrauchungsabschnitte).
- (2) Der Rauchabzug mit insgesamt maximal ca. 864.000 m³/h (Entrauchungsabschnitte West und Mitte aktiv) erfolgt über Kanäle und Rauchabzugsschächte zur Geländeoberfläche. Dort werden die Brandgase oberhalb des HEG ins Freie ausgeblasen.
- (3) Die abgesaugten Luftmengen können über die vier angrenzenden Streckentunnel von Westen und Osten nachströmen.
- (4) Vorhalten von Ventilatorgruppen, die so gesteuert werden, dass eine ausreichende Absaugleistung erreicht wird. Im Brandfall sollen entlang des betroffenen Gleises jeweils zwei Entrauchungsabschnitte automatisch aktiviert werden. Jede Ventilatorgruppe verfügt über mindestens zwei identische Ventilatoren.
- (5) Die Ventilatoren müssen für eine Temperatur von maximal 600 °C und einen Funktionserhalt von mindestens 60 Minuten gemäß DIN EN 12101-3 [R6] 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 Energiefreisetzungs-

rate des S-Bahn-Bemessungsbrands die Dauer einer hohen thermischen Beanspruchung zeitlich begrenzt. Die Stromversorgung der Entrauchungsventilatoren erfolgt mit einem Funktionserhalt von 90 Minuten (Kapitel 10.1).

- (6) 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 [R34] zu berücksichtigen [UL25].
- (7) 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 genannt werden, der in der DIN EN 81-72 [R10] im Zusammenhang mit Gegensprechanlagen in Feuerwehraufzügen bei Betrieb der Überdrucklüftung genannt wird [UL31].
- (8) Gemäß der Betrachtungen zum möglichen Ausfall der Entrauchungsanlage der uPva MHBP [UL36] ist unter Berücksichtigung der dort aufgeführten Randbedingungen von einer ausreichenden Sicherheit gegenüber dem Ausfall mehrerer Ventilatoren im Brandfall auszugehen.
- (9) 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 [UL36].
- (10) Die Steuerungen der Entrauchungsanlage für die Bahnsteigebene sind gemäß der durchgeführten Risikobetrachtung mit Hilfe des Risikographen nach DIN EN 61508 [R42] nach SIL 1 auszulegen [UL41].

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 [UL31]. Für die maschinelle Rauchableitung aus den Betriebs- und Technikraumbereichen sind die Ventilatoren in der Regel für eine Temperatur von 600 °C auszu-

legen. Abweichungen hiervon sind nur dann möglich, wenn über die jeweiligen Anlagenteile ausschließlich Betriebs- und Technikräume entraucht werden, die über geringe Brandlasten verfügen [UL37]. **An die Steuerungen der Entrauchungsanlagen für die Betriebs- und Technikräume sind gemäß der durchgeführten Risikobetrachtung mit Hilfe des Risikographen nach DIN EN 61508 [R42] keine Sicherheitsanforderungen zu stellen [UL41].**

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 [R41] erfolgen. Für Nutzungseinheiten Dritter liegt die Betreiberverantwortung beim jeweiligen Mieter [DB1].

Für die Aktionsfläche (Kapitel 15.1) ist [DB5] zu beachten und die Anzahl der hierfür erforderlichen Feuerlöscher der jeweiligen Nutzung anzupassen. Die Standorte der Feuerlöscher sind eindeutig zu kennzeichnen.

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 [UL27]. Ferner wird an der GOK am Feuerwehraufzug die Erstanlaufstelle der Feuerwehr angeordnet, an der alle einsatztaktischen Einrichtungen (z. B. Feuerwehrbedienfeld, Feuerwehrranzeigetableau, Laufkarten, Einsprechstelle, Freischaltelement, Bedientableau Entrauchungsanlage, Feuerwehr-Schlüsseldepot, Bedieneinrichtung OLSP) untergebracht werden.

Die genaue Ausstattung 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 gewähren [UL31].

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 (Anhang 3). Die Wandhydranten 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 Fahr-schacht und zum Treppenraum 16 haben [UL26, UL31].

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 jeweils ein formstabiler Schlauch vorzuhalten [UL26].

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 [UL26]. Die technische Ausführung der nassen Löschwasserleitung muss der DIN 14462 [R16] entsprechen.

Nachrichtlich: An den Bahnsteigenden wird jeweils am Übergang zu den vier angrenzenden Tunnelröhren ein Schlauchanschlussventil, trocken für die Feuerwehr vorgehalten, das zur Löschwasserversorgung der Tunnel gehört.

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 muss sich an einer für die Feuerwehr gut zugänglichen Stelle befinden. Hierzu wird an der Geländeoberfläche in der Nähe des Feuerwehraufzuges ein Feuerwehrkoordinationstableau installiert und nach [R8] eine weiße Blitzleuchte zur Kennzeichnung angebracht.

Aufgrund des komplexen Gebäudes mit vielen verschiedenen Angriffswegen sind im Feuerwehr-Schlüsseldepot drei gleiche Schlüsselsätze oder Generalschlüssel zu hinterlegen [UL31].

13.2.3 Löschwasserversorgung

Die Löschwasserversorgung erfolgt über einen Vorratsbehälter mit einem Fassungsvermögen von ca. 72 m³, was einer Löschwasserversorgung von mindestens zwei Stunden entspricht. Eine Möglichkeit zur Nachspeisung durch die Feuerwehr an der GOK ist nach Aussage der Branddirektion nicht erforderlich [UL40]. Die Bereitstellung von Löschwasser gemäß DVGW-Arbeitsblatt W405 [R13] ist über zwei Stunden sichergestellt [UL9]. Die über die öffentlichen Hydranten bereitgestellte Löschwassermenge beträgt maximal 1.600 l/min über einen Zeitraum von zwei Stunden [UL9]. Die Entnahmemenge verteilt sich dabei auf alle Entnahmemöglichkeiten in einem Kreis von 300 m Radius um die uPva [UL9]. Der Versorgungsdruck am Hydranten kann bei der Löschwasserentnahme bis auf 1,5 bar absinken. Für den Objektschutz wird nur eine Nachspeisemenge zugesagt, die ausreicht, um eine bevorratete Menge innerhalb von 36 Stunden zu erneuern [UL9].

14 Organisatorischer Brandschutz

14.1 Verantwortlichkeiten und Aufgabenverteilung

Zuständig und verantwortlich für den organisatorischen Brandschutz ist der Betriebsleiter der Gesamtanlage [R2], zu der die uPva MHBP gehört. 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 [UL18].

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, 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 MHBP sind mit Fertigstellung Flucht- und Rettungspläne gemäß DIN ISO 23601 [R33] zu erstellen. Sie müssen an zentralen Stellen der Verkehrswege

angebracht werden [R2]. Die Flucht- und Rettungspläne sind entsprechend dem Anbringungsort lagegerecht darzustellen [DB2]. Änderungen in Flucht- und Rettungsplänen sind der U-Bahn-Betriebszentrale der SWM/MVG unverzüglich mitzuteilen.

14.3 Feuerwehrpläne nach DIN 14095

Für die uPva MHBP ist mit Fertigstellung ein Feuerwehrplan gemäß DIN 14095 [R9] zu erstellen und mit der Branddirektion der LHM 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 LHM 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 MHBP ist 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 MHBP dem genehmigten Zustand bzw. dem gültigen BSK entspricht. Dem EBA ist die Gelegenheit zur Teilnahme zu geben [DB6].

- (4) Vor Inbetriebnahme der uPva 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 besondere 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 Zentraler Ausgang) von der Bahnsteigebene werden im Ereignisfall temporär raucharme 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 so lange genutzt werden, wie die Aufzüge sicher betrieben werden können. Hierdurch gelangen die mobilitätseingeschränkten Personen von den Seitenbahnsteigen bis zur GOK und vom Mittelbahnsteig 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 welchen Bereichen wartende Personen auf Unterstützung angewiesen sind, müssen neben den öffentlichen Bahnsteigflächen auch die Wartebereiche am Fuß der Fluchttreppenräume videotechnisch überwacht werden [UL31].
- (7) Die Einbauten in der Lounge und dem Wartebereich müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen beschaffen sein [UL20].

15.1 Festlegung von Anforderungen und besonderen Maßnahmen für Sonderveranstaltungsflächen

Aktionsflächen, Sonderveranstaltungsflächen und mobile Vermarktungseinheiten müssen die in [DB5] 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) bestehen.
- (2) Der Einsatz von Flüssiggas, offenem Licht und Feuer ist verboten.

- (3) Es sind ausreichend und geeignete Handfeuerlöscher 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 MHBP bestehende Rauchverbot hinzuweisen.
- (7) Das Formblatt **MP02-02-05-08-F01** „Checkliste für Sondernutzung“ [DB9] ist anzuwenden.

Es sind mobile Verkaufsstätten in der Ebene -3 (ca. 20 m²) geplant (Anhang 3). Wenn bekannt ist, welche Nutzung auf den Flächen vorgesehen ist, sind eine gezielte brandschutztechnische Bewertung sowie eine Abstimmung mit der Branddirektion München erforderlich [UL20].

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 BSK enthält die brandschutztechnischen Maßnahmen, die für den Betrieb der künftigen uPva MHBP erforderlich sind. Wesentliche bauliche brandschutztechnische Maßnahmen sind unter anderem:

- (1) Ausreichend bemessene Rettungswege
- (2) Brandabschnittsbildung durch
 - a) den Einbau von rauchdichten und feuerbeständigen Brandschutzturen in den Verbindungsstollen zu den angebundenen U-Bahn-Linien U1/U2 und U9 (Sperrgeschoss Ebene -1, Ebene -3 und Ebene -5) und

- b) die Anordnung von rauchdichten und feuerhemmenden Brandschutztüren an den Zugängen zu den Fluchttreppenträumen West (Bayerstraße, Arnulfstraße) und Ost (Bahnhofplatz) sowie zum Zentralen Aufgang
 - c) feuerbeständige Abtrennung der Betriens- und Technikraumbereiche
- (3) Rauchabschnittsbildung durch den Einbau von Brandschutzverglasungen an den Treppenaufgängen des Zentralen Aufgangs auf der Bahnsteigebene
 - (4) Maschinelle Entrauchungsanlage
 - (5) Einbau eines Feuerwehraufzuges und eines Angriffstreppenraumes auf dem Mittelbahnsteig, um Rettungs- und Löschmaßnahmen schnell einleiten zu können.
 - (6) Maßnahmen zur Selbstrettung mobilitätseingeschränkter Personen.

Die Schutzziele des Allgemeinen Eisenbahngesetzes [R20] und der EBO [R1] bzw. des Leitfadens für den Brandschutz in Personenverkehrsanlagen der Eisenbahnen des Bundes [R2] werden unter Beachtung dieses BSK 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 öffentliche Aufzüge (Kapitel 9.1)

Abweichend von den allgemein anerkannten Regeln der Technik [R18] erhalten die stirnseitigen Wände der Aufzugsschächte eine VSG-Verglasung, da der Zentrale Aufgang durch Brandschutzverglasungen und Brandschutztüren von der Bahnsteigebene getrennt wird und daher die Aufzugsschachtverglasungen bei einem Fahrzeugbrand auf der Bahnsteigebene nicht durch hohe thermische Beanspruchungen belastet werden.

- (2) Feststelleinrichtung (Kapitel 7.4.3)

Bauaufsichtlich zugelassene Feststellanlagen verfügen in der Regel über Sturzmelder und/oder 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) Aufzugsschächte ohne Rauchableitungsöffnung (Kapitel 9.1)

Unter Berücksichtigung der zusätzlichen Auflagen für die Aufzüge und der Tatsache, dass die Aufzüge offen im Zentralen Aufgang liegen, entfallen die Entrauchungsöffnungen bei den Aufzügen.

(4) Treppenräume ohne unmittelbaren Zugang ins Freie

Die Treppenräume Nr. 07 und Nr. 25 enden im Sperrengeschoss (Ebene -1) und werden nur von eingewiesenem Personal und der Feuerwehr genutzt. Ferner ist der Zentrale Aufgang brandlastarm und das Gebäude verfügt über eine Brandmelde- und Alarmierungsanlage.

16.2 Maßnahmenliste

Als Grundlage für künftige Kontrollen der Brandschutzmaßnahmen für die uPva MHBP muss das BSK in die Brandschutzakte aufgenommen werden (Maßnahmenliste gemäß Formblatt MP02-02-05-01-F04).

16.3 Unterschrift des Erstellers

Dieses BSK „uPva MHBP“ wurde durch die

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

am 18.02.2022 erstellt.


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

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

17 Anhänge

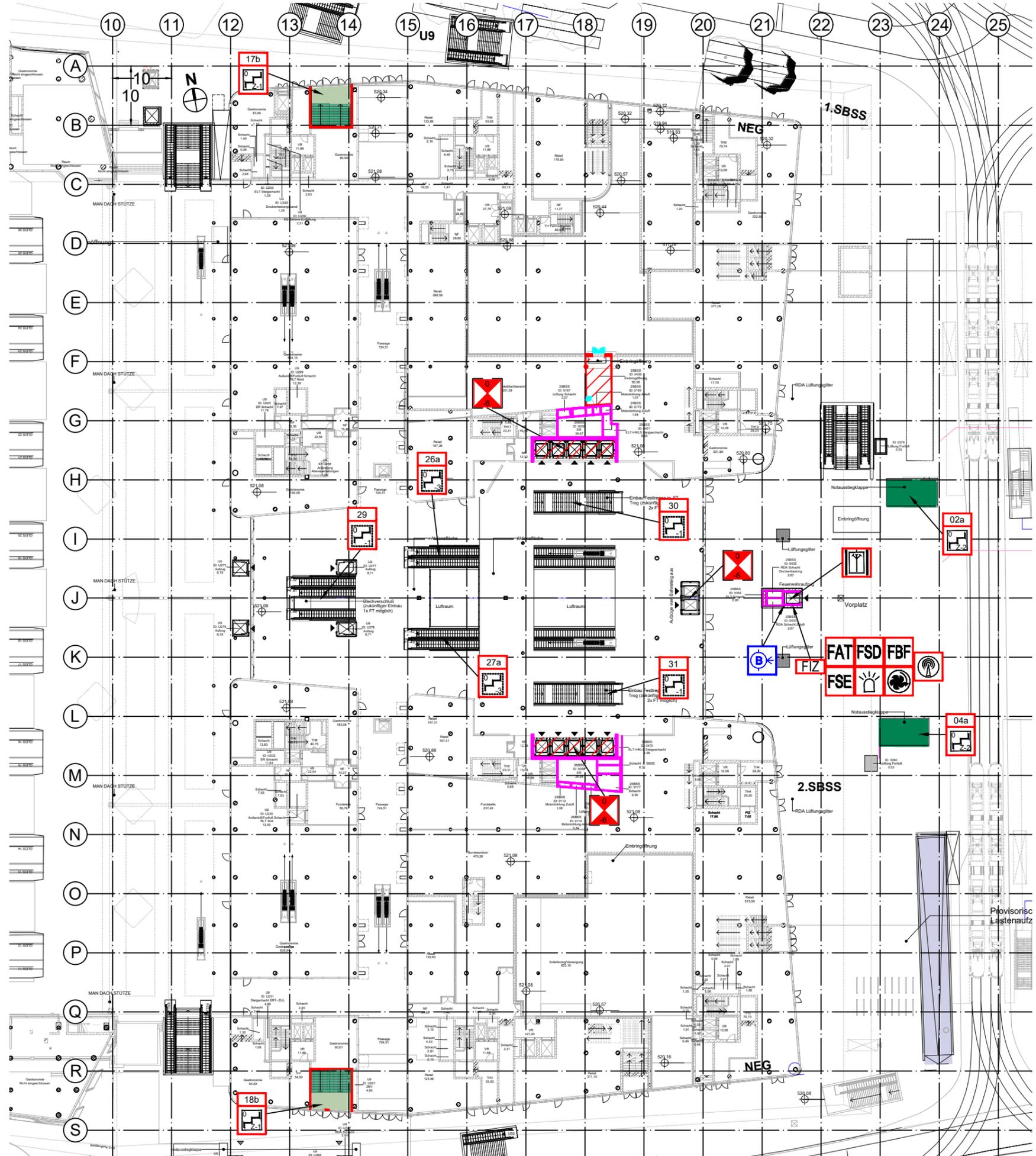
Anhang 1: STUVAtec: Entrauchungsberechnung für die uPva MHBP

Anhang 2: STUVAtec: Räumungsberechnung für die uPva MHBP

Anhang 3: STUVAtec: visualisiertes BSK

Anhang 4: **bleibt frei**

Anhang 5: STUVAtec: Stellungnahme zu Ausgangsbreiten aus dem HEG unter Berücksichtigung des Zustroms von Personen aus dem Zentralen Aufgang der 2. SBSS, der U9 und der Gleishalle



Ebene 0 Übersicht Grundriss

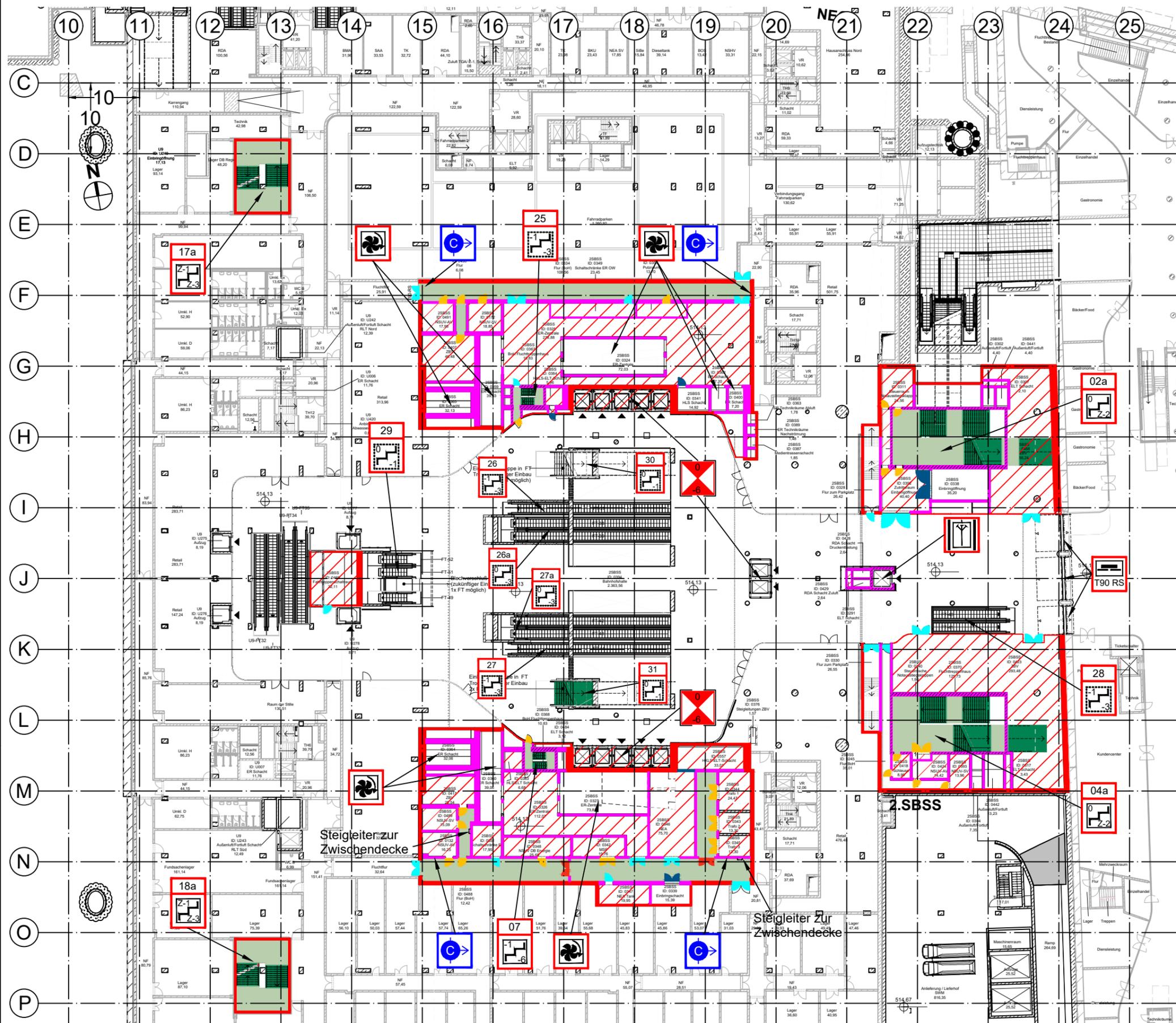
- Wand F90-A
- Bauart Brandwand F90 A+M zur Brandabschnittsbildung
- horizontaler Rettungsweg
- vertikaler Rettungsweg
- T90 RS Feuer- / Rauchschutztür
- Treppenraum geschützt, erreichbare Geschosse
- Treppenraum ungeschützt, erreichbare Geschosse
- Aufzug, erreichbare Geschosse
- Feuerwehraufzug
- FAT Feuerwehr - Anzeigetableau
- FSD Feuerwehr - Schlüsseldepot
- FBF Feuerwehr - Bedienfeld
- FSE Feuerwehr - Freischaltelement
- Blitzleuchte
- Feuerwehr - Gebäudefunk - Bedienfeld
- Mechanische Entrauchung - Bedienstelle
- Löschwasser Einspeisung B für Streckentunnel
- BMA-überwachter Bereich

Das textliche BSK hat Vorrang vor der grafischen Darstellung und ist zu beachten. Es werden nur raumabschließende feuerbeständige Wände farbig gekennzeichnet. Alle tragenden Bauteile entsprechen mindestens der Feuerwiderstandsklasse F90 - A (feuerbeständig); Stützen F120 - A (hochfeuerbeständig). Die Zwischendecken der Flure sind zu überwachen. Weitere Festlegungen siehe BSK U9 und NEG.

Anlage: 17.2.1 E - Anhang 3

Unterlage zur 6. Planänderung

Nr.	Änderung / Ergänzung	Datum	Name / Status	Planstatus / Prüfaufgaben
2	Änderungen im Planstand vom 04.06.2021	30.06.2020	N.Burkig / ST/UV/AC	
1	Änderungen im Planstand vom 31.08.2020	16.09.2020	S. Heidegger / ST/UV/AC	
Planfeststellung PFA 1				
Grafisches Brandschutzkonzept - Grundriss Ebene 0				
Bau-km 105,4+24 - 105,6+34				
Bauehr / Auftraggeber DB NETZE DB Netz AG, Regionales Netz Süd Schwanthaler 3, 80534 München Tel. 089 / 1308-0	Bauehr / Auftraggeber DB NETZE DB Station & Service AG Betriebsmanagement München Bayerstr. 10a, 80335 München Tel. 089 / 1308-0	Bauehr / Auftraggeber DB NETZE DB Energie GmbH Energieversorgung Süd, Riechelstraße 3 80636 München, Tel. 089 / 1308-0		
Planersteller:	STOVATEC Marlene-Brogem-Strasse 41 80677 Köln Tel. 0221 / 997950		Auftrag-Nr.: Datum: 25.05.2019 Name: Burckiger Zeichner: 25.05.2019 Prüfer: 25.05.2019 Name: Burckiger	
Projektleitung:	DB NETZE DB Netz AG, Regionales Netz Süd Schwanthaler 3, 80534 München Tel. 089 / 1308-0		Planungs-Nr. / Codierungen / AZ Planungsgrundlage: B-3-3-30-34-04-V04-381-0-PGR-3	
Maßstab:	Bauvorhaben: 2. S-Bahn-Stammstrecke München		Röhrensystem	
Format:	0,08 m ²		Flächeninhalt	
ggf. weitere Projektdateien zum Bauvorhaben				
Barcode / Ident.-Code				
Bauehr / Auftraggeber		Bauehr / Auftraggeber		Bauehr / Auftraggeber
Stunde	Kilometer	Kontroll	Bauehr / Auftraggeber	Revisionsnummer



- Wand F90-A
- Bauart Brandwand F90 A+M
- Bauart Brandwand F90 A+M zur Brandabschnittsbildung
- horizontaler Rettungsweg
- vertikaler Rettungsweg
- T30 RS Feuer- / Rauchschutztür
- RS Rauchschutztür
- T90 RS Feuer- / Rauchschutztür
- Feuerschutzabschluss feuerbeständig, 4-seitig gefalzt
- Treppenraum geschützt, erreichbare Geschosse
- Treppenraum ungeschützt, erreichbare Geschosse
- Aufzug, erreichbare Geschosse
- Feuerwehraufzug
- mechanische Entrauchung
- Feuerschutzschiebetor
- Schlauchanschlussventil, nass, C-Anschluss
- BMA-überwachter Bereich

Das textliche BSK hat Vorrang vor der grafischen Darstellung und ist zu beachten. Es werden nur raumabschließende feuerbeständige Wände farbig gekennzeichnet. Alle tragenden Bauteile entsprechen mindestens der Feuerwiderstandsklasse F90 - A (feuerbeständig); Stützen F120 - A (hochfeuerbeständig). Die Zwischendecken der Flure sind zu überwachen. Weitere Festlegungen siehe BSK U9 und NEG.

Ebene -1 (Sperrgeschoss)

Unterlage zur 6. Planänderung

Nr.	Änderung / Ergänzung	Datum	Name / Datum	Planstatus / Prüfaufgaben
3	Anpassen an Planstand vom 04.06.2021	30.06.2021	N.Brüning / STUVAtec	
2	Anpassen an Planstand vom 31.08.2020	16.09.2020	S.Friederiger / STUVAtec	
1	Ergänzen von Schlauchanschlussventilen	16.09.2020	S.Friederiger / STUVAtec	

Vorbereitung und Planwerk

Planfeststellung PFA 1
Grafisches Brandschutzkonzept - Grundriss Ebene -1 (Sperrgeschoss)
Bau-km 105,4+24 - 105,6+34

Bauherr / Auftraggeber	Bauherr / Auftraggeber	Bauherr / Auftraggeber
DB NETZE DB Netz AG, Regionalbereich Süd Richardstraße 3, 80334 München Tel. 089 / 1305-0	DB NETZE DB Station & Service AG Bahnhofmanagement München Bayenstr. 10a, 80335 München, Tel. 089 / 1305-0	DB NETZE DB Energie GmbH Energieversorgung Süd, Richardstraße 3 80334 München, Tel. 089 / 1305-0

Planfeststellung:

Planfeststellung	Maßstab	Name
STUVAtec Mehring-Bruggen-Strasse 41 50677 Köln Tel. 0221 / 997950	1:200	STUVAtec

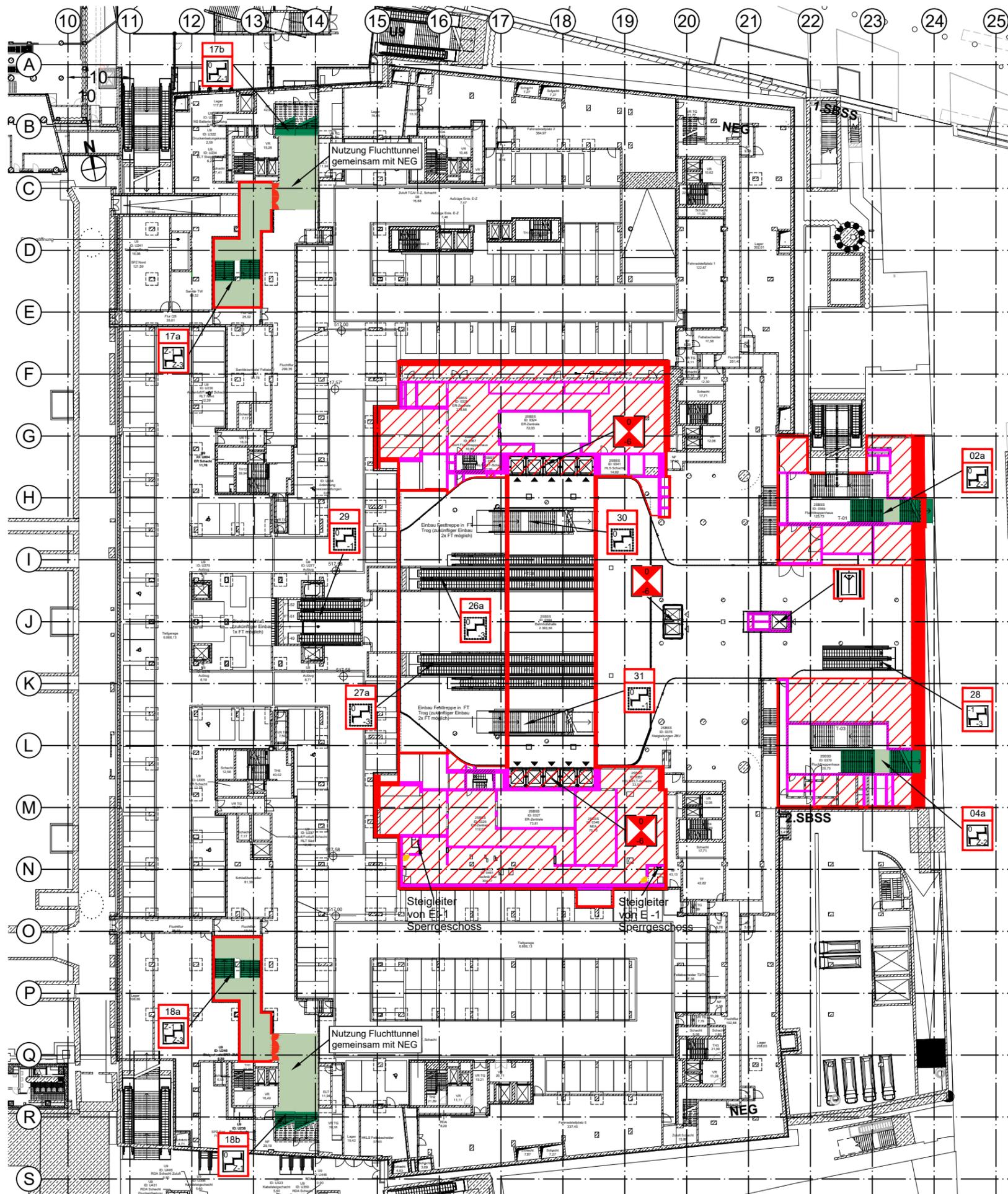
Projektverantwortung: **DB NETZE**
Regionalbereich Süd
Richardstraße 3, 80334 München
Tel. 089 / 1305-0

Format: A3
Datei: 2_S-Bahn-Stammstrecke_München
ggf. weitere Projektdateien zum Bauvorhaben

Planungsphase: B-2-3-32_20-340Dz-V04-351-U1-P03

Maßstab: 0,06 m²

ggf. weitere Projektdateien zum Bauvorhaben



Ebene -Z1 -Zwischenebene

- Wand F90-A
- Bauart Brandwand F90 A+M
- Bauart Brandwand F90 A+M zur Brandabschnittsbildung
- horizontaler Rettungsweg
- vertikaler Rettungsweg
- T30 RS Feuer- / Rauchschutztür
- RS Rauchschutztür
- Treppenraum geschützt, erreichbare Geschosse
- Treppenraum ungeschützt, erreichbare Geschosse
- Aufzug, erreichbare Geschosse
- Feuerwehraufzug
- BMA-überwachteter Bereich

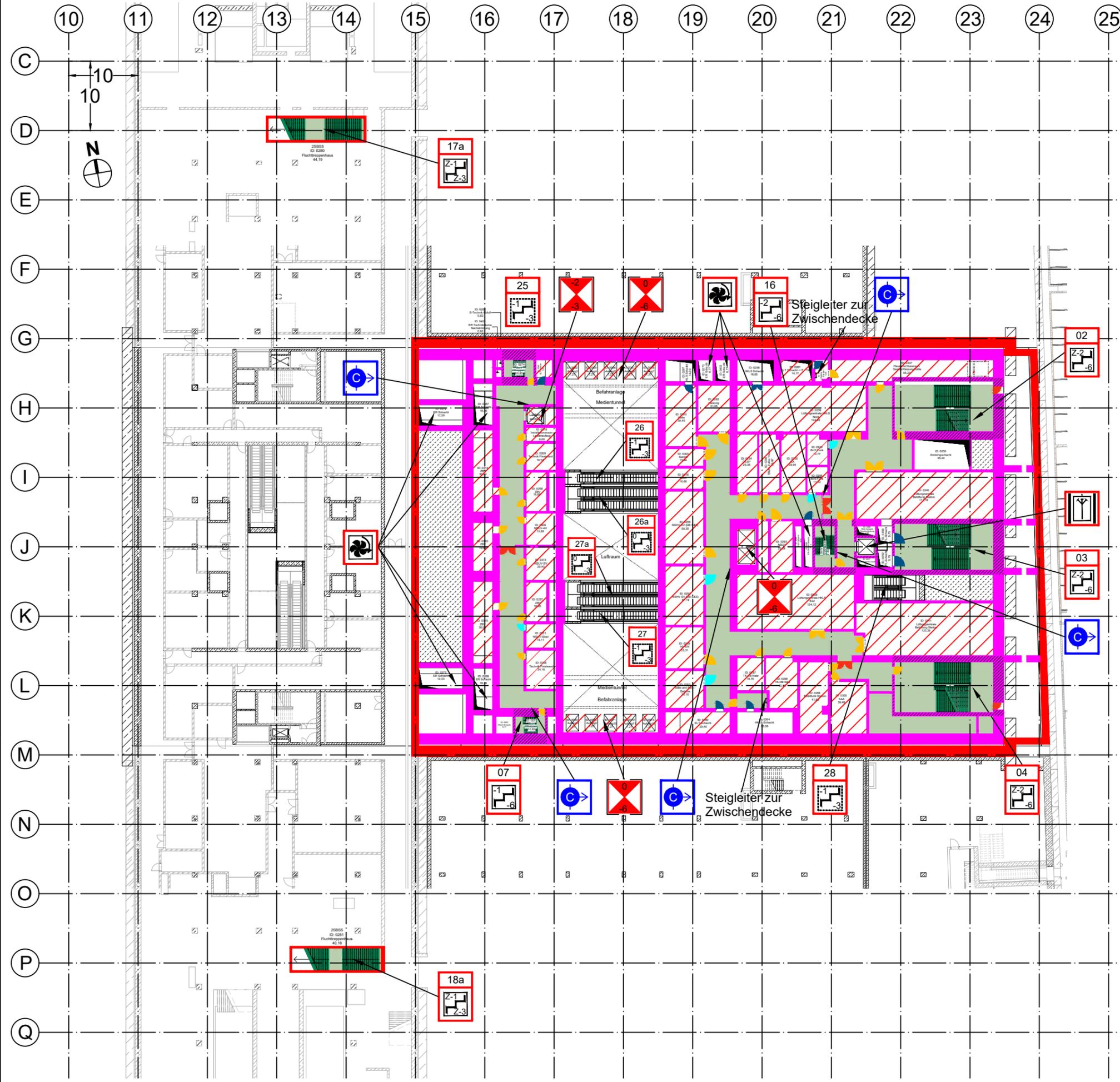
Das textliche BSK hat Vorrang vor der grafischen Darstellung und ist zu beachten. Es werden nur raumabschließende feuerbeständige Wände farbig gekennzeichnet. Alle tragenden Bauteile entsprechen mindestens der Feuerwiderstandsklasse F90 - A (feuerbeständig); Stützen F120 - A (hochfeuerbeständig). Die Zwischendecken der Flure sind zu überwachen.

Weitere Festlegungen siehe BSK U9 und NEG.

Anlage: 17.2.1 E - Anhang 3

Unterlage zur 6. Planänderung

Nr.	Änderung / Ergänzung	Datum	Name / Datum	Planstatus / Prüfaufgaben
2	Anpassen an Planstand vom 04.06.2021	30.06.2021	N. Blumig / STUVAtec	
1	Anpassen an Planstand vom 31.08.2020	16.09.2020	S. Fiedler / STUVAtec	
Verwendung und Planwerk				
Planfeststellung PFA 1				
Grafisches Brandschutzkonzept - Grundriss Ebene -1Z (Zwischengeschoss)				
Bau-km 105,4+24 - 105,6+34				
Bauherr / Auftraggeber		Bauherr / Auftraggeber		Bauherr / Auftraggeber
DB NETZE DB Netz AG, Regionalbereich Süd Rosenstraße 3, 80534 München Tel. 089 / 1308-0		DB NETZE DB Station & Service AG Betriebsmanagement München Bayernstr. 10a, 80335 München Tel. 089 / 1308-0		DB NETZE DB Energie GmbH Energieversorgungs-Netz, Riechelstraße 3 80634 München, Tel. 089 / 1308-0
Planstellen:		Mitarbeiter:		Auftrag:
STUVAtec Martin-Brogem-Strasse 41 50627 Köln Tel. 0221 / 997950		Datum: 25.05.2019 Name: [] Position: []		Datum: 25.05.2019 Name: [] Position: []
Projektverantwortung: DB NETZE		Planungsgrundlage:		Planungsgrundlage:
DB Netz AG Regionalbereich Süd Riechelstraße 3, 80634 München Tel. 089 / 1308-0		B-2-3-31_20-3-40-04-V04-351-21-PGR-3		Flurplan / Nr. / Codierungen / AZ
Metadaten:		Datum:		Umschlag:
Bauvorhaben: 2. S-Bahn-Stammstrecke München Format: 0,06 m ²		Datum: []		Höhenystem: [] Koordinatensystem: []
ggf. weitere Projektdaten zum Bauvorhaben		ggf. weitere Projektdaten zum Bauvorhaben		Barcode / Ident.-Code
Bauwerksnummer: [] Strecke: []		Baustufe: [] Kennzahl: []		Baustufe: [] Kennzahl: []



- Wand F90-A
- Bauart Brandwand F90 A+M
- Bauart Brandwand F90 A+M zur Brandabschnittsbildung
- horizontaler Rettungsweg
- vertikaler Rettungsweg
- T30 RS Feuer- / Rauchschutztür
- RS Rauchschutztür
- T90 RS Feuer- / Rauchschutztür
- Feuerschutzabschluss feuerbeständig, 4-seitig gefalzt
- Treppenraum geschützt, erreichbare Geschosse
- Treppenraum ungeschützt, erreichbare Geschosse
- Aufzug, erreichbare Geschosse
- Feuerwehraufzug
- mechanische Entrauchung
- Schlauchanschlussventil, nass, C-Anschluss
- BMA-überwachter Bereich

Das textliche BSK hat Vorrang vor der grafischen Darstellung und ist zu beachten. Es werden nur raumabschließende feuerbeständige Wände farblich gekennzeichnet. Alle tragenden Bauteile entsprechen mindestens der Feuerwiderstandsklasse F90 - A (feuerbeständig); Stützen F120 - A (hochfeuerbeständig). Die Zwischendecken der Flure sind zu überwachen.

Weitere Festlegungen siehe BSK U9 und NEG.

Ebene -2 (Technikgeschoss)

Anlage: 17.2.1 I - Anhang 3

Unterlage zur 6. Planänderung				
Nr.	Änderung / Ergänzung	Datum	Name / Status	Planstatus / Prüfdaten
3	Revisions an Planstand vom 04.06.2021	30.06.2021	K. Bruning / STU/Mac	
2	Revisions an Planstand vom 31.08.2020	16.09.2020	S. Heideköpfer / STU/Mac	
1	Entwurf zur statischen Schlauchanschlussventile	16.09.2020	S. Heideköpfer / STU/Mac	
<p style="text-align: center;">Planfeststellung PFA 1 Grafisches Brandschutzkonzept - Grundriss Ebene -2 (Technikgeschoss) Bau-km 105,4+24 - 105,6+34</p>				
Bauherr / Auftraggeber DB NETZE <small>DB Netz AG, Regionalbereich Süd Reichartstraße 3, 80534 München Tel. 089 / 1305-0</small>		Bauherr / Auftraggeber DB NETZE <small>DB Station & Service AG Betriebsmanagement München Bayerstr. 10a, 80335 München, Tel. 089 / 1308-0</small>		Bauherr / Auftraggeber DB NETZE <small>DB Energie GmbH Energieversorgungs-Bau, Reichartstraße 3 80534 München, Tel. 089 / 1308-0</small>
Plansteller: STU VATEC <small>Mathias-Bruggem-Strasse 41 80677 Köln Tel. 0221 / 997950</small>		Auftrag-Nr.: Datum: 25.05.2019 Name: Heideköpfer bearb.: 25.05.2019 Name: Heideköpfer gepr.: 25.05.2019 Name: Heideköpfer Zeichner: S. Heideköpfer Name: Heideköpfer Planzeichen / Nr. / Codierungen / AZ:		
Projektleitung: DB NETZE <small>DB Netz AG, Regionalbereich Süd Reichartstraße 3, 80534 München Tel. 089 / 1305-0</small>		Planungsgrundlage: B-2-3-34_20-34Mdz-V04-101-U2-P03		
Maßstab: Bauvorhaben: 1:100 0,06 m ²		Röhrensystem: Röhrensystem		
2. S-Bahn-Stammstrecke München		koordinatensystem: koordinatensystem		
ggf. weitere Projektaten zum Bauvorhaben		Barcode / Ident.-Code		
Stapel: Bauwerksnummer: / Kilometer: / Konzert: /		Stapelnummer: /		
Stapel: /		Revisionsnummer: /		



- Wand F90-A
- Bauart Brandwand F90 A+M
- Bauart Brandwand F90 A+M zur Brandabschnittsbildung
- horizontaler Rettungsweg
- vertikaler Rettungsweg
- T30 RS Feuer- / Rauchschutztür
- RS Rauchschutztür
- Treppenraum geschützt, erreichbare Geschosse
- Treppenraum ungeschützt, erreichbare Geschosse
- Aufzug, erreichbare Geschosse
- Feuerwehraufzug
- mechanische Entrauchung
- BMA-überwachter Bereich

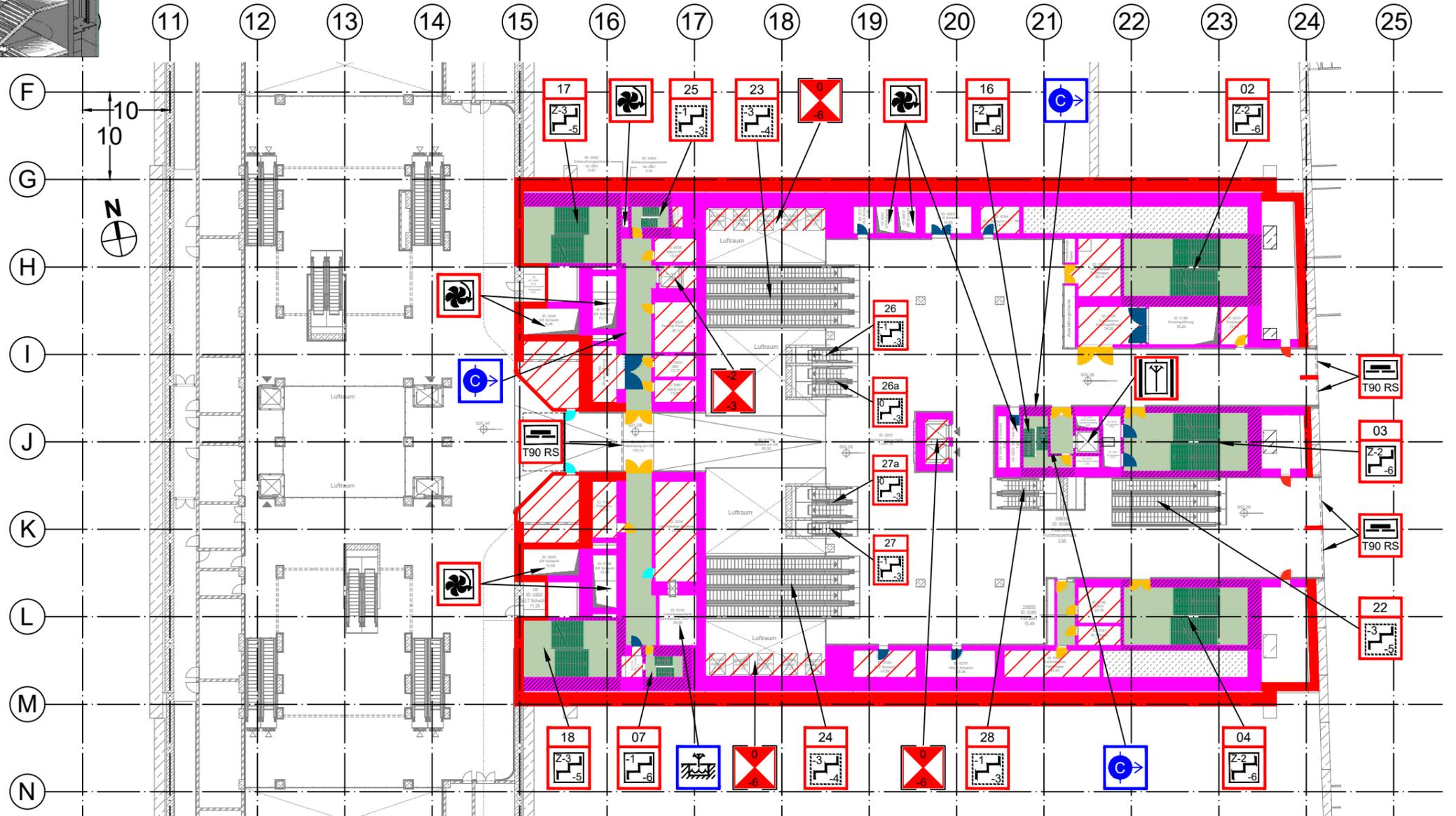
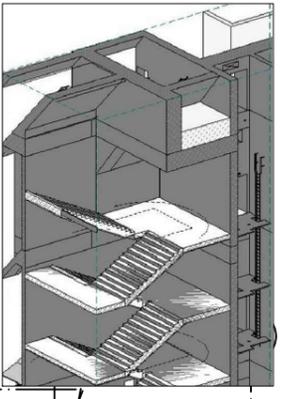
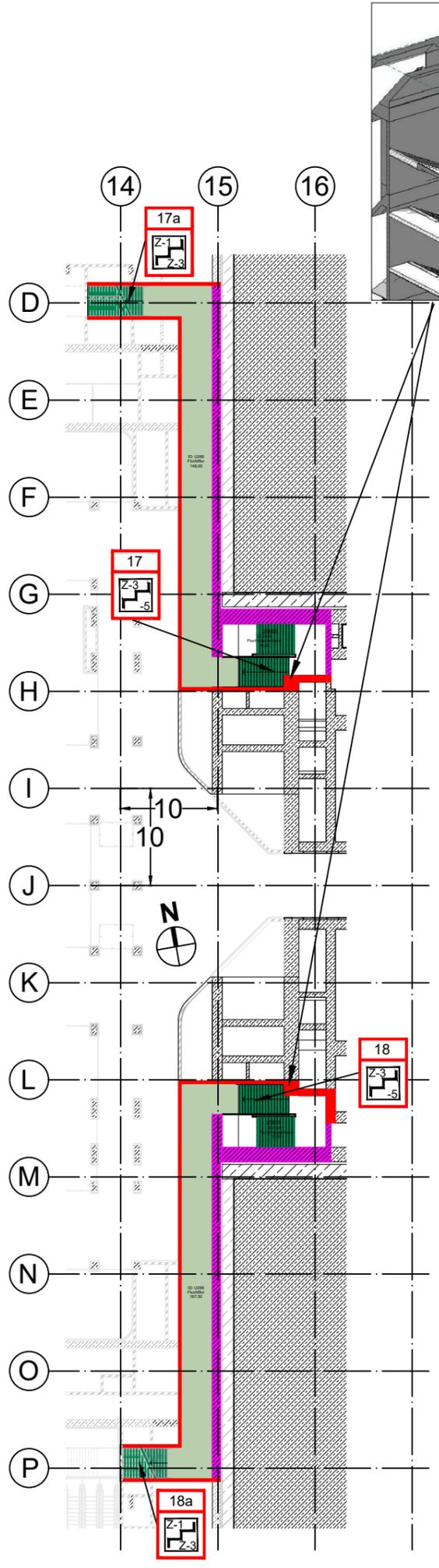
Das textliche BSK hat Vorrang vor der grafischen Darstellung und ist zu beachten. Es werden nur raumabschließende feuerbeständige Wände farblich gekennzeichnet. Alle tragenden Bauteile entsprechen mindestens der Feuerwiderstandsklasse F90 - A (feuerbeständig); Stützen F120 - A (hochfeuerbeständig). Die Zwischendecken der Flure sind zu überwachen.

Weitere Festlegungen siehe BSK U9 und NEG.

Ebene -Z2 (Zwischenebene)

Unterlage zur 6. Planänderung

No. Änderung / Ergänzung	Datum	Name / Status	Planstatus / Prüfaufgaben
2	30.06.2021	N. Brunig / STUVAtec	
1	16.09.2020	S. Heideringer / STUVAtec	
Vorbereitung und Planwerk			
Planfeststellung PFA 1			
Grafisches Brandschutzkonzept - Grundriss Ebene -Z2 (Zwischengeschoss)			
Bau-km 105,4+24 - 105,6+34			
Bauherr / Auftraggeber	Bauherr / Auftraggeber	Bauherr / Auftraggeber	
DB NETZE DB Netz AG, Regionalbereich Süd Schneidstraße 3, 80334 München Tel. 089 / 1308-0	DB NETZE DB Station & Service AG Betriebsmanagement München Bayerstraße 10a, 80335 München, Tel. 089 / 1308-0	DB NETZE DB Energie GmbH Energieversorgung Süd, Riechelstraße 3 80335 München, Tel. 089 / 1308-0	
Planstellen:	Maßstab: Maßstab: Bruggen-Strasse 41 50627 Köln Tel. 0221 / 997950	Name:	Name:
		Stand:	Stand:
		gezeichnet:	gezeichnet:
		geprüft:	geprüft:
		APR:	APR:
Projektverantwortung:	DB NETZE DB Netz AG, Regionalbereich Süd Schneidstraße 3, 80334 München Tel. 089 / 1308-0	Planungsgrundlage:	Planungsgrundlage:
Maßstab:	0,08 m ²	Formal:	2. S-Bahn-Stammstrecke München
ggf. weitere Projektunterlagen zum Bauvorhaben		ggf. weitere Projektunterlagen zum Bauvorhaben	ggf. weitere Projektunterlagen zum Bauvorhaben
Stunde:	Kilometer:	Kontroll:	Revisionsnummer:



Ebene -3 (Übergang U1/U2)

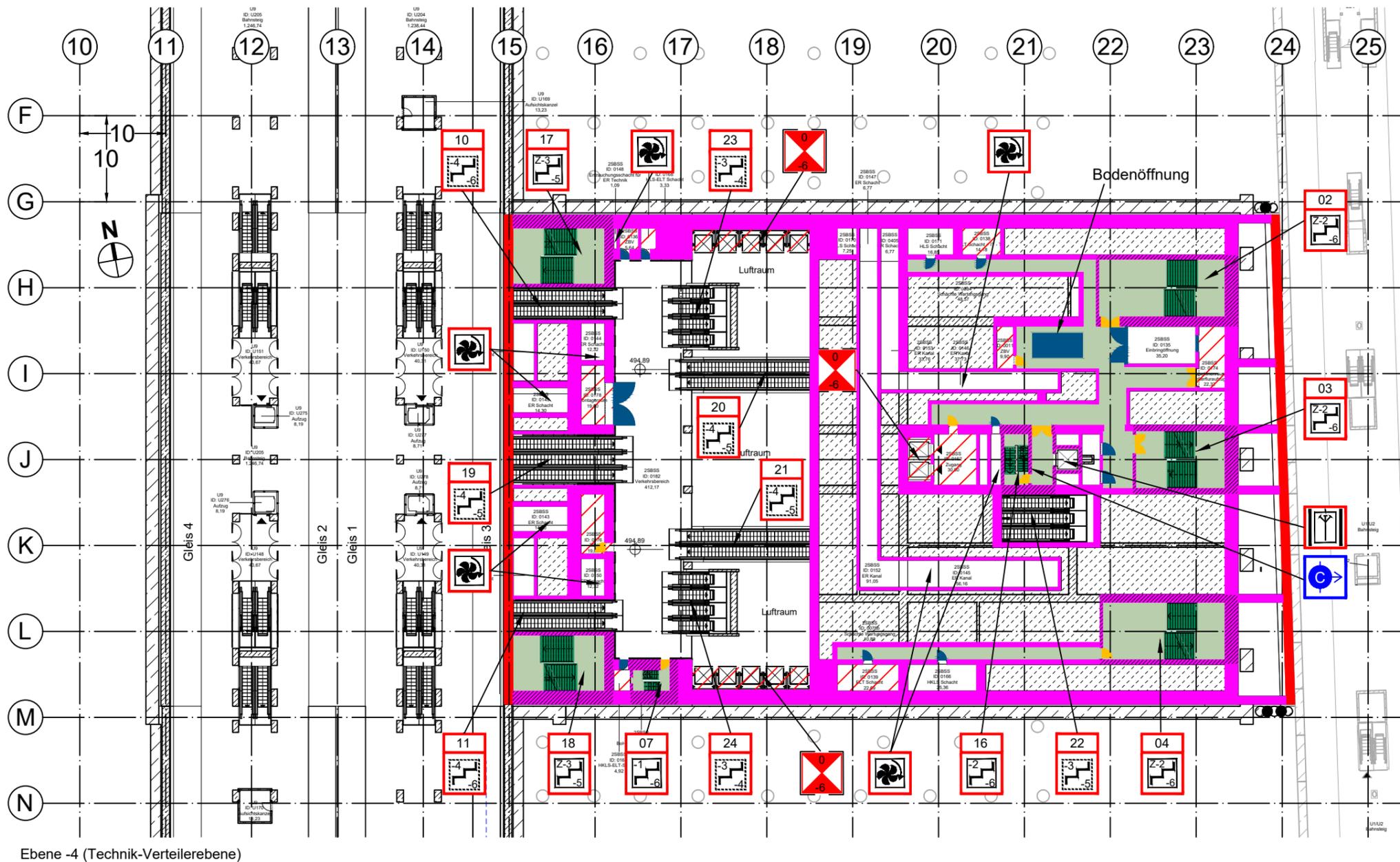
-  Wand F90-A
-  Bauart Brandwand F90 A+M
-  Bauart Brandwand F90 A+M zur Brandabschnittsbildung
-  horizontaler Rettungsweg
-  vertikaler Rettungsweg
-  T30 RS Feuer- / Rauchschtür
-  T90 RS Feuer- / Rauchschtür
-  Feuerschutzabschluss feuerbeständig, 4-seitig gefalzt
-  RS Rauchschtür
-  Treppenraum geschützt, erreichbare Geschosse
-  Treppenraum ungeschützt, erreichbare Geschosse
-  Aufzug, erreichbare Geschosse
-  Feuerwehraufzug
-  mechanische Entrauchung
-  Feuerschutzschiebetor
-  Schlauchanschlussventil, nass, C-Anschluss
-  Löschwasserbehälter, unterirdisch
-  BMA-überwachter Bereich

Das textliche BSK hat Vorrang vor der grafischen Darstellung und ist zu beachten. Es werden nur raumabschließende feuerbeständige Wände farbig gekennzeichnet. Alle tragenden Bauteile entsprechen mindestens der Feuerwiderstandsklasse F90 - A (feuerbeständig); Stützen F120 - A (hochfeuerbeständig). Die Zwischendecken der Flure sind zu überwachen. Weitere Festlegungen siehe BSK U9.

Ebene -3Z (Fluchttflur)

Unterlage zur 6. Planänderung

Nr. Änderung / Ergänzung 3 Anpassen im Planstand vom 04.06.2021 2 Anpassen im Planstand vom 31.08.2020 1 Ergänzen von zusätzl. Schlauchanschlussventilen 16.09.2020	Datum 30.06.2021 16.09.2020 16.09.2020	Name / Status N. Bröning / STU/Abc S. Heideberger / STU/Abc S. Heideberger / STU/Abc	Planstatus / Prüfdaten
Planfeststellung PFA 1 Grafisches Brandschutzkonzept - Grundriss Ebene -3 (Übergang U1 - U2) Bau-km 105,4+24 - 105,6+34			
Bauehr / Auftraggeber DB NETZE DB Netz AG, Regionalbereich Süd Schwanstraße 3, 80534 München Tel. 089 / 1308-0	Bauehr / Auftraggeber DB NETZE DB Station & Service AG Betriebsmanagement München Bayerstr. 10a, 80335 München, Tel. 089 / 1308-0	Bauehr / Auftraggeber DB NETZE DB Energie GmbH Energieversorgung Süd, Riechelstraße 3 80634 München, Tel. 089 / 1308-0	Auftrag-Nr. Datum Name Status Funktion Unterschrift
Projektleitung STU/VATEC Martin-Bröning-Strasse 41 80677 Köln Tel. 0221 / 997950		Planungsstufe: B-2-3-35_20-3-AMDr-V04-351-U2-PR3	
Maßstab: Baurislinien: 0,08 m² ggf. weitere Projektaten zum Baurislinien		Röhrensystem: Koordinatensystem: Barcode / Ident.-Code	
2. S-Bahn-Stammstrecke München		Bauehr / Auftraggeber Bauehr / Auftraggeber Bauehr / Auftraggeber	



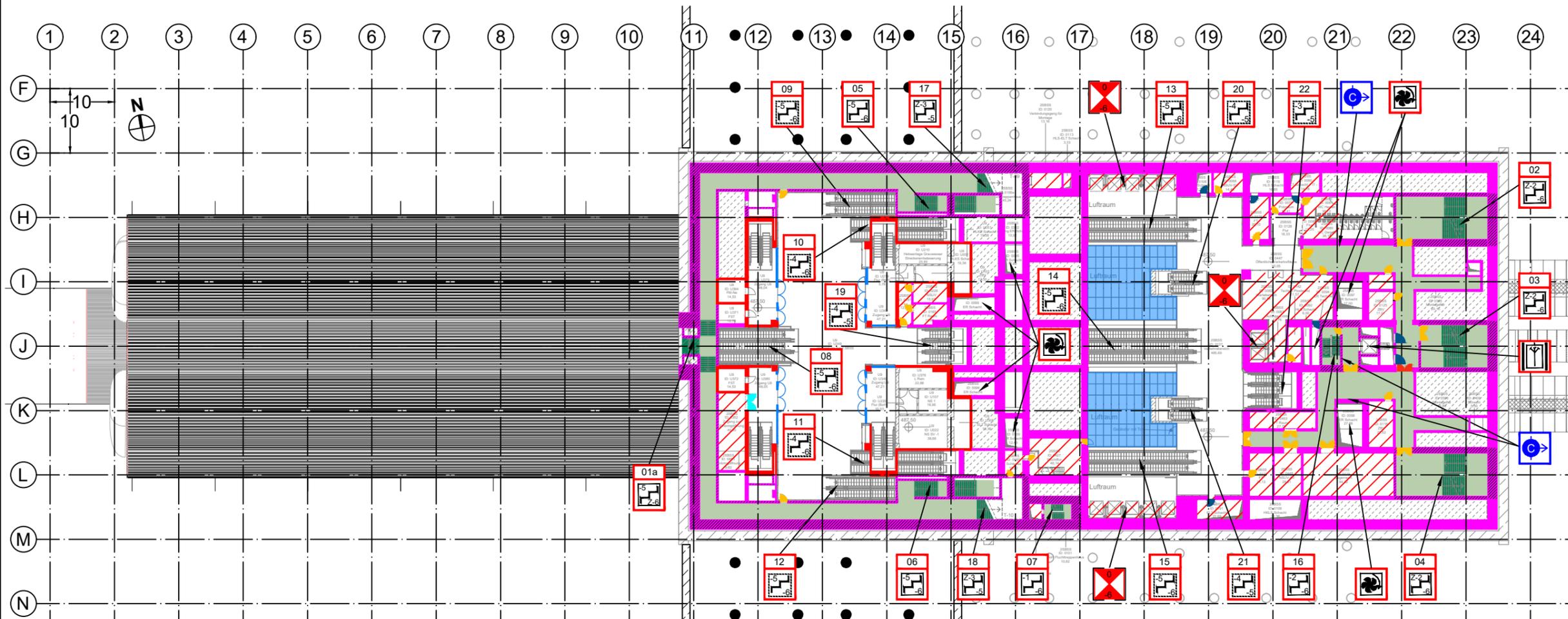
Ebene -4 (Technik-Verteilerebene)

- Wand F90-A
- Bauart Brandwand F90 A+M
- Bauart Brandwand F90 A+M zur Brandabschnittsbildung
- horizontaler Rettungsweg
- vertikaler Rettungsweg
- T30 RS Feuer- / Rauchschutztür
- Feuerschutzabschluss feuerbeständig, 4-seitig gefalzt
- Treppenraum geschützt, erreichbare Geschosse
- Treppenraum ungeschützt, erreichbare Geschosse
- Aufzug, erreichbare Geschosse
- Feuerwehraufzug
- mechanische Entrauchung
- Schlauchanschlussventil, nass, C-Anschluss
- BMA-überwachter Bereich

Das textliche BSK hat Vorrang vor der grafischen Darstellung und ist zu beachten. Es werden nur raumabschließende feuerbeständige Wände farblich gekennzeichnet. Alle tragenden Bauteile entsprechen mindestens der Feuerwiderstandsklasse F90 - A (feuerbeständig); Stützen F120 - A (hochfeuerbeständig). Die Zwischendecken der Flure sind zu überwachen. Weitere Festlegungen siehe BSK U9.

Unterlage zur 6. Planänderung

Nr.	Änderung / Ergänzung	Datum	Name / Datum	Planstatus / Prüferdaten
1	Anpassen an Planstand vom 04.06.2021	30.06.2021	N. Brunig / STUWac	
2	Anpassen an Planstand vom 31.08.2020	18.09.2020	S. Heideringer / STUWac	
Verwendung und Planwerk				
Planfeststellung PFA 1				
Grafisches Brandschutzkonzept - Grundriss Ebene -4 (Technik-Verteilerebene)				
Bau-km 105,4+24 - 105,6+34				
Bauherr / Auftraggeber		Bauherr / Auftraggeber		Bauherr / Auftraggeber
DB NETZE DB Netz AG, Regionalbereich Süd Schindlerstr. 3, 80534 München Tel. 089 / 1305-0		DB NETZE DB Station & Service AG Bauregionmanagement München Bayenstr. 10a, 80335 München, Tel. 089 / 1308-0		DB NETZE DB Energie GmbH Energieversorgung Süd, Riechelstraße 3 80634 München, Tel. 089 / 1308-0
Planer/Leiter:		Mitarbeiter:		Auftrag-Nr.:
STUVATEC		Martina Brüggen-Strabe 41 50627 Köln Tel. 0221 / 997950		
Projektleitung:		DB NETZE		Plangrundlage:
DB Netz AG, Regionalbereich Süd Schindlerstr. 3, 80534 München, Tel. 089 / 1305-0		Bauregionmanagement München Bayenstr. 10a, 80335 München, Tel. 089 / 1308-0		B-2-3-38_20-34Mdr-V04-251-04-PR3
Mastab:		Datum:		Röhrensystem
Bauvorhaben:		2. S-Bahn-Stammstrecke München		koordinatensystem
Format:		0,08 m ²		Barcode / Ident.-Code
ggf. weitere Projektaten zum Bauvorhaben				
Baustaumnummer		Baustaumnummer		Revisionsnummer
Stunde	Kilometer	Kontroll	Revisoren	Revisoren



Ebene -5 (Sammelebene)

- Wand F90-A
- Bauart Brandwand F90 A+M
- Bauart Brandwand F90 A+M zur Brandabschnittsbildung
- F90 Verglasung
- horizontaler Rettungsweg
- vertikaler Rettungsweg
- T30 RS Feuer- / Rauchschutztür
- T90 RS Feuer- / Rauchschutztür
- RS Rauchschutztür
- Feuerschutzabschluss feuerbeständig, 4-seitig gefalzt
- Treppenraum geschützt, erreichbare Geschosse
- Treppenraum ungeschützt, erreichbare Geschosse
- Aufzug, erreichbare Geschosse
- Feuerwehraufzug
- mechanische Entrauchung

- Schlauchanschlussventil, nass, C-Anschluss
- BMA-überwachter Bereich

Das textliche BSK hat Vorrang vor der grafischen Darstellung und ist zu beachten. Es werden nur raumabschließende feuerbeständige Wände farbig gekennzeichnet. Alle tragenden Bauteile entsprechen mindestens der Feuerwiderstandsklasse F90 - A (feuerbeständig); Stützen F120 - A (hochfeuerbeständig). Die Zwischendecken der Flure sind zu überwachen. Weitere Festlegungen siehe BSK U9.

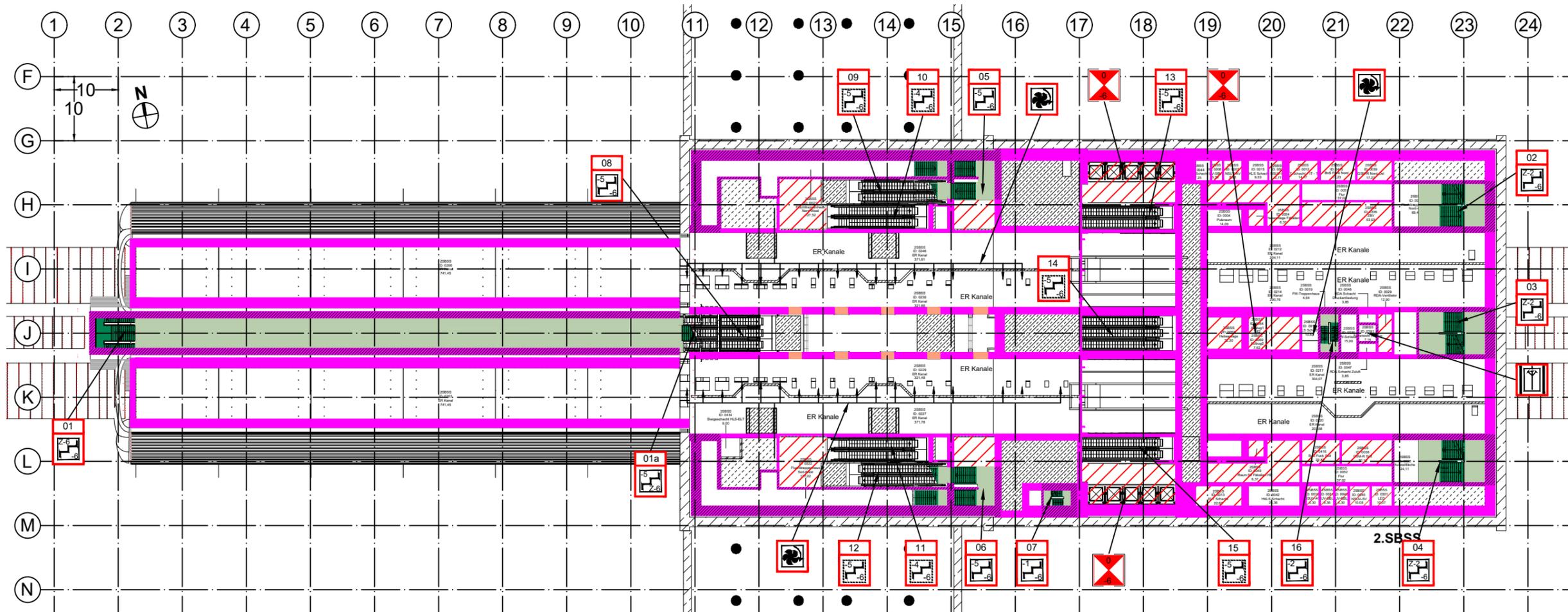
Unterlage zur 6. Planänderung

Nr.	Änderung / Ergänzung	Datum	Name / Datum	Planstatus / Prüfaufgaben
3	Anpassen an Planstand vom 04.06.2021	30.06.2021	N. Bruning / STUVAtec	
2	Anpassen an Planstand vom 31.08.2020	18.09.2020	S. Heidekrüger / STUVAtec	
1	Erstgen. Schutzkonzeptentwurf in Fu-01a - 0102	18.09.2020	S. Heidekrüger / STUVAtec	

Vereinbarung und Planwerk

Planfeststellung PFA 1
Grafisches Brandschutzkonzept - Grundriss Ebene -5 (Sammelebene)
Bau-km 105,4+24 - 105,6+34

Bauherr / Auftraggeber	Bauherr / Auftraggeber	Bauherr / Auftraggeber
DB NETZE DB Netz AG, Regionalbereich Süd Richardstraße 3, 80534 München Tel. 089 / 1308-0	DB NETZE DB Station & Service AG Bereichsmanagement München Bayenstr. 10a, 80335 München, Tel. 089 / 1308-0	DB NETZE DB Energie GmbH Energieversorgung Süd, Richardstraße 3 80534 München, Tel. 089 / 1308-0
Planfeststeller:	Planfeststeller:	Planfeststeller:
STUVAtec Munich, Bruggen-Strasse 41 50827 Köln Tel. 0221 / 997950	Titel:	Name:
	beauf.:	beauf.:
	gepr.:	gepr.:
	gepr.:	gepr.:
Projektleitung:	Projektleitung:	Projektleitung:
DB NETZE DB Netz AG, Regionalbereich Süd Richardstraße 3, 80534 München, Tel. 089 / 1308-0	Unterschrift:	Unterschrift:
Datum:	Datum:	Datum:
Format:	Format:	Format:
2. S-Bahn-Stammstrecke München		Höhenangaben:
ggf. weitere Projektdateien zum Bauvorhaben		Barcode / Ident.-Code
Bauwerksnummer:	Bauwerksnummer:	Bauwerksnummer:
Strecke:	Kilometer:	Kilometer:
Kilometer:	Kilometer:	Kilometer:
Kilometer:	Kilometer:	Kilometer:



Ebene Z-6 (Entrauchung)

- Wand F90-A
- Bauart Brandwand F90 A+M
- Wand F120-A
- horizontaler Rettungsweg
- vertikaler Rettungsweg
- Treppenraum geschützt, erreichbare Geschosse

- Treppenraum ungeschützt, erreichbare Geschosse
- Aufzug, erreichbare Geschosse
- Feuerwehraufzug
- mechanische Entrauchung

BMA-überwachter Bereich

Das textliche BSK hat Vorrang vor der grafischen Darstellung und ist zu beachten. Es werden nur raumabschließende feuerbeständige Wände farblich gekennzeichnet. Alle tragenden Bauteile entsprechen mindestens der Feuerwiderstandsklasse F90 - A (feuerbeständig); Stützen F120 - A (hochfeuerbeständig). Die Zwischendecken der Flure sind zu überwachen.

Unterlage zur 6. Planänderung

No. Änderung / Ergänzung	Datum	Name / Stelle	Planstatus / Prüfaufgaben
3	30.06.2021	N. Brücking / STUVAtec	
2	16.09.2020	S. Heidegger / STUVAtec	
1	16.09.2020	S. Heidegger / STUVAtec	
Verwendung und Planwerk			
Planfeststellung PFA 1 Grafisches Brandschutzkonzept - Grundriss Ebene -6Z (Entrauchung) Bau-km 105,4+24 - 105,6+34			
Bauherr / Auftraggeber	Bauherr / Auftraggeber	Bauherr / Auftraggeber	
DB NETZE DB Netz AG, Regionales Netz Süd Richardstraße 3, 80534 München Tel. 089 / 1305-0	DB NETZE DB Station & Service AG Betriebsmanagement München Bayerstr. 10a, 80335 München, Tel. 089 / 1308-0	DB NETZE DB Energie GmbH Energieversorgung Süd, Richardstraße 3 80534 München, Tel. 089 / 1308-0	
Plansteller:	Maßstab:	Auflage-Nr.:	
STUVAtec DB NETZE AG Regionales Netz Süd Richardstraße 3, 80534 München, Tel. 089 / 1305-0	Mechanik-Brücken-Strasse 41 50827 Köln Tel. 0221 / 997950	25.05.2019 25.05.2019 25.05.2019	Heidegger Heidegger Heidegger
Projektleitung:	Projektleitung:	Projektleitung:	
DB NETZE DB Netz AG Regionales Netz Süd Richardstraße 3, 80534 München, Tel. 089 / 1305-0	DB NETZE DB Netz AG Regionales Netz Süd Richardstraße 3, 80534 München, Tel. 089 / 1305-0	DB NETZE DB Netz AG Regionales Netz Süd Richardstraße 3, 80534 München, Tel. 089 / 1305-0	
Maßstab:	Bauvorhaben:	Höhenystem:	
0,06 m ²	2. S-Bahn-Stammstrecke München	koordinatensystem:	
ggf. weitere Projektdaten zum Bauvorhaben			Barcode / Ident.-Code
Baustandort:		Baustandort:	
Strecke	Kilometer	Kilometer	Rechtslage

STUVAtec
Studiengesellschaft für
Tunnel und Verkehrs-
anlagen mbH

Mathias-Brüggen-Str. 41
50827 Köln

Anlage 17.2.1 E

Anhang 1

2. S-Bahn-Stammstrecke München

Entrauchungsberechnung für die uPva MHBP

Auftraggeber: DB Netz AG
Arnulfstraße 27
80335 München

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

Inhaltsverzeichnis

1	Brandszenario.....	3
2	Schutzziele	3
3	Brandsimulation	6
3.1	Berechnungsverfahren	6
3.2	Bemessungsbrand.....	6
3.3	Sonstige Festlegungen	7
4	Ergebnisse der Simulationsberechnung	10
4.1	Allgemeines	10
4.2	Simulationsergebnisse.....	11
5	Zusammenfassende Beurteilung	13
	Verwendete Unterlagen	14

1 Brandszenario

Für die Brandsimulation wird von folgendem Szenario ausgegangen:

Ein vollbesetzter S-Bahn-Langzug, bestehend aus drei Zügeinheiten mit je vier Wagen, fährt von Westen kommend in die uPva MHBP ein. Seine vordere Fahrzeugeinheit brennt im Bereich des vorderen Wagens (Bild 1). Dieser Brandort wird gewählt, da hier eine frühzeitige Verrauchung der nahegelegenen Treppen eintreten kann.

Die Entrauchungsanlage sowie die sicherheitstechnischen Anlagen werden ca. 4 Minuten nach Brandbeginn aktiviert. Diese Vorlaufzeit setzt sich aus der Restfahrzeit bis zur uPva (3 Minuten [5]) und der Detektionszeit der Brandmeldeanlage sowie der Auslösungszeit des Brandalarms durch die Brandmeldezentrale zusammen.

Ferner wird der Bahnbetrieb in den an die uPva angrenzenden Tunnelanlagen geregelt so eingestellt, dass keine weiteren Zufahrten mehr zur uPva erfolgen. Es wird jedoch ungünstig angenommen, dass bereits ein nicht brennender S-Bahn-Langzug auf dem Gegengleis (Nordgleis) steht (Bild 1).

2 Schutzziele

Oberstes Schutzziel ist die Rettung der Personen aus der uPva, bevor diese verrauchert. Deshalb dürfen die Bahnsteige und die Flucht- und Rettungswege für die Dauer der Räumungszeit nicht verrauchen. Die Rettung der Personen wird in eine Selbst- und Fremdretrungsphase unterteilt.

Es wird angestrebt, dass mindestens für die Dauer der Selbstrettungsphase eine im Mittel ca. 2,5 m dicke raucharme Schicht über der Bahnsteigebene erhalten bleibt. Aufgrund der großen Tieflage der uPva (ca. 40 m) wird davon ausgegangen, dass die Feuerwehr ca. 20 Minuten nach Brandbeginn den Brandort erreicht und somit die Fremdretrungsphase erst 35 Minuten nach Alarmierung abgeschlossen ist. Für die Dauer der Fremdretrungsphase muss mindestens eine ca. 1,5 m dicke raucharme Schicht vorhanden sein. In der raucharmen Schicht muss unter anderem eine ausreichende Sicht möglich sein. Durch diese Forderungen soll Folgendes sichergestellt werden:

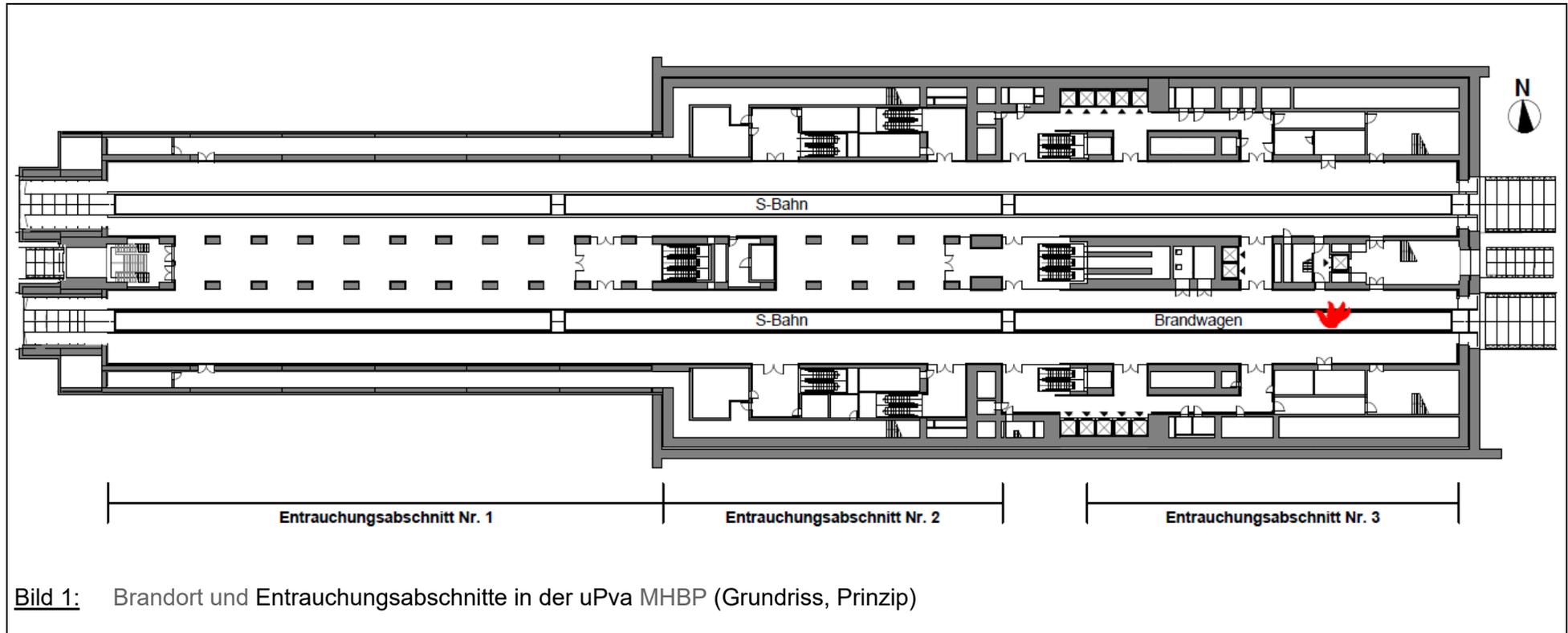


Bild 1: Brandort und Entrauchungsabschnitte in der uPva MHBP (Grundriss, Prinzip)

- (1) Personen können während der Selbstrettungsphase bei ausreichender Sicht unbehindert fliehen.
- (2) Die Feuerwehr kann während der Fremdrettungsphase die Situation erkunden sowie rettungstechnisch zu betreuende Personen auffinden und retten.
- (3) Es werden Arbeitsbedingungen geschaffen, die es der Feuerwehr ermöglichen, einen wirksamen Rettungsangriff zu starten.

Eine ausreichende Sicht in der raucharmen Schicht ist gegeben, wenn reflektierende Rettungszeichen bei einer Umgebungsbeleuchtung von ca. 40 lx aus mindestens 10 m Entfernung erkannt werden können. Die optische Dichte pro Weglänge in der raucharmen Schicht darf dann nicht mehr als ca. $0,13 \text{ m}^{-1}$ betragen. Wenn dieser Grenzwert der optischen Dichte pro Weglänge nicht überschritten wird, dann lassen diese Expositionsbedingungen auch hinsichtlich der toxischen Wirkung der Rauchgase kein relevant erhöhtes Risiko erwarten [1].

Die Zeitspanne nach Brandbeginn bis zum Erreichen des genannten Grenzwertes der optischen Dichte pro Weglänge wird im Folgenden Verrauchungszeit genannt. Die Räumungszeit muss stets kürzer als die Verrauchungszeit sein, damit Personen sich aus der uPva noch rechtzeitig selbst retten bzw. Personen durch die Feuerwehr gerettet werden können.

Aus der Räumungsberechnung (Anhang 2) ergibt sich:

- (1) Die letzten Personen erreichen temporär raucharme Bereiche (hinter den Brandschutztüren) ca. 10 Minuten nach Brandbeginn.
- (2) Alle Personen haben das Freie ca. 21 Minuten nach Brandbeginn erreicht.

Die gewählten zulässigen Grenzwerte zur Beurteilung des Simulationsergebnisses sind Tabelle 1 direkt zu entnehmen.

lfd. Nr.	Parameter	Gewählte Grenzwerte	
		für die Räumung bis in temporär raucharme Bereiche 10. Minute nach Brandbeginn	für die Dauer der Fremdrettungsphase mindestens bis zur 35. Minute nach Brandbeginn
1	Raucharme Schichtdicke	2,5 m	1,5 m
2	Temperatur	50° C ¹⁾	
3	optische Dichte pro Weglänge	0,13 m ⁻¹	
4	Mindest-Sichtweite ²⁾	10 m	

¹⁾ Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V. [3]

²⁾ Umgebungsbeleuchtung mindestens 40 lx

Tabelle 1: Gewählte Grenzwerte zur Beurteilung der Simulationsergebnisse

3 Brandsimulation

3.1 Berechnungsverfahren

Zur Ermittlung der Verrauchung der uPva wird das CFD-Programm KOBRA-3D (Feldmodell) eingesetzt.

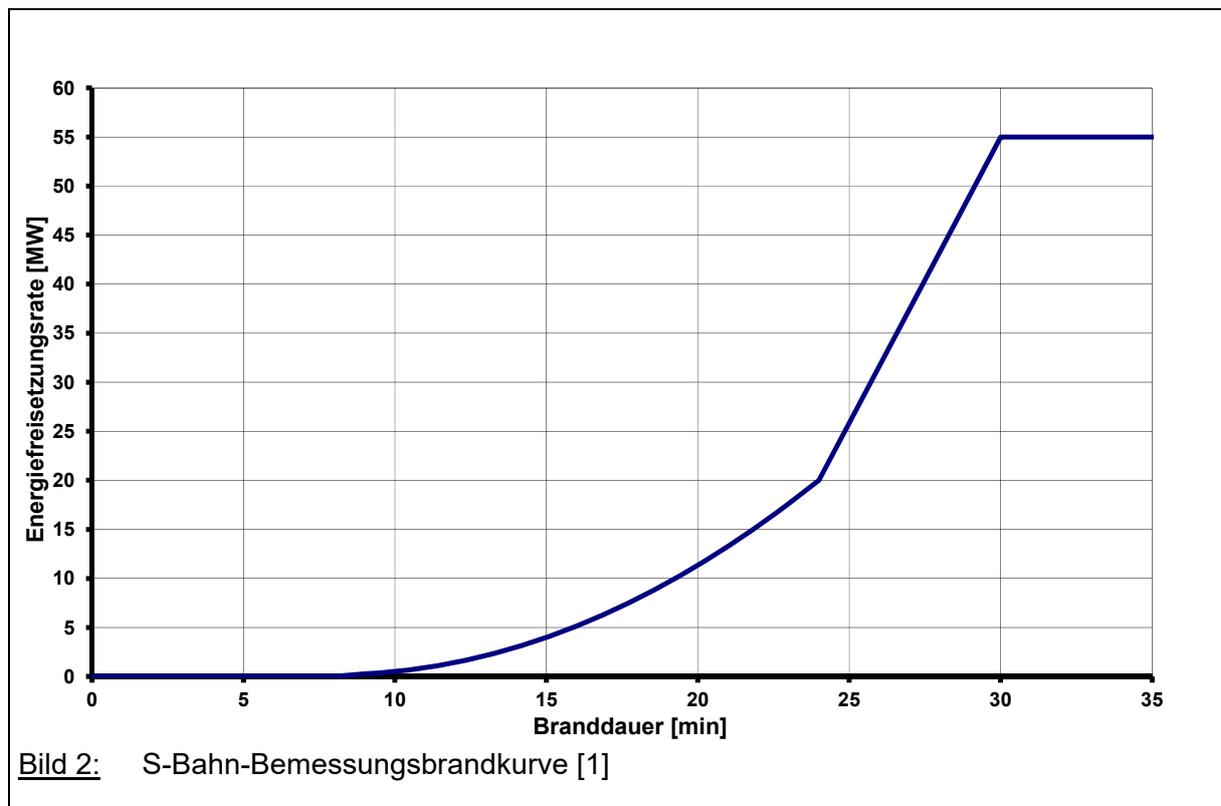
3.2 Bemessungsbrand

Für die Brandsimulation wurde der S-Bahn-Bemessungsbrand herangezogen [1]. Dieser Bemessungsbrand hat insbesondere für alle S-Bahnen Gültigkeit, die der Baureihe ET423 entsprechen, nach DIN 5510 [4] gebaut und zugelassen sind und keinen offenen Fahrgastraum von mehr als 70 m Länge aufweisen [1]. Der Bemessungsbrand ist durch eine geringe Energiefreisetzungsrate in den ersten ca. 15 Minuten nach Brandbeginn gekennzeichnet. Anschließend steigt die Energiefreisetzungsrate jedoch sehr schnell und erreicht ein Maximum von 55 MW 30 Minuten nach Brandbeginn (Bild 2). Die verwendeten Simulationsparameter sind der Tabelle 2 direkt zu entnehmen. Bei dem Bemessungsbrand wird auf der sicheren Seite liegend davon ausgegangen, dass kein Löschangriff von z. B. der Feuerwehr erfolgt [1].

Parameter	Eingabe-Daten für die Simulationsberechnung
Effektive Verbrennungswärme [kJ / kg] ¹⁾	15.000
Rauchpotential [m ² /g] ¹⁾	0,33
Rauchausbeute [g / g] ¹⁾	0,1
Energiefreisetzungsrate 35 Min. nach Brandbeginn ca. [MW]	55

¹⁾ Bezugsgröße ist jeweils die verbrannte Masse

Tabelle 2: Wichtige Parameter für die Brandsimulation [1]



3.3 Sonstige Festlegungen

Folgende wichtige Festlegungen für die Brandsimulation werden getroffen:

(1) Fahrzeugmodell

Es steht sowohl auf dem Nordgleis als auch auf dem Südggleis je ein Modell des S-Bahn-Langzugs (Bild 1). Jedes S-Bahn-Langzugmodell besteht aus 3 Fahrzeugeinheiten je ca. 67,4 m Länge. Die Fahrzeugeinheiten haben untereinander einen Abstand von ca. 1 m, so dass die Gesamtlänge eines Langzugmodells ca. 204 m beträgt (3 x 67,4 m + 2 x 1 m).

Es werden folgende Festlegungen für das brennende Fahrzeugmodell getroffen:

- a) Der Brand entwickelt sich in den ersten 3 Minuten nach Brandbeginn (Restfahrzeit) bei geschlossenen Türen und Fenstern.
- b) 3 Minuten nach Brandbeginn (Halt des Zuges in der uPva) wird auf der Ausstiegseite der Fahrzeuglängsseite (Außenbahnsteig Süd) jeweils die mittlere Tür von jedem der vier Wagen geöffnet. Obwohl bei dieser uPva planmäßig die Türen an beiden Seiten geöffnet werden (Spanische Lösung) bleiben die restlichen Türen gemäß [1] geschlossen. Es werden die Türen zum Außenbahnsteig hin geöffnet, da auf dieser Seite aufgrund der geringen Bahnsteigbreite eine frühere Verrauchung zu erwarten ist.
- c) Die Fenster versagen nach dem in [1] festgelegten Zeitplan. Danach bersten die ersten Fenster 24 Minuten nach Brandbeginn.
- d) Ein Feuerübersprung auf andere Fahrzeugeinheiten findet nicht statt.

(2) Abströmen der Brandgase in die benachbarten Streckentunnel

Es können Brandgase aus der uPva in die sich anschließenden Streckentunnel abströmen.

(3) Luftströmungen

Externe Luftströmungen durch z. B. Fahrzeugbewegungen werden in der Simulation nicht berücksichtigt, da diese Luftströmungen nach Einstellung des Fahrbetriebes sehr schnell abklingen und deshalb im Vergleich zu den brand- und lüftungsinduzierten Luftströmungen (maschinelle Rauchabzugsanlage) vernachlässigbar sind. Die durch den Brand und die Entrauchungsanlage verursachten Luftströmungen werden jedoch simuliert.

(4) Verrauchungsschutz

Es werden folgende Maßnahmen getroffen, um den Verrauchungsschutz der Treppenanlagen zu erhöhen:

a) Treppenwangen im Zentralen Aufgang

Die gleisseitigen Treppenwangen des Zentralen Aufgangs werden mit einer Brandschutzverglasung und Betonwänden komplett geschlossen (Bild 1).

b) Zugangstüren

Die Zugänge der Fluchtstollen und -treppenträume sowie zum Zentralen Aufgang werden durch rauchdichte und feuerhemmende Brandschutztüren (T30 RS) geschützt.

Die Türen werden in der Simulation als offenstehend berücksichtigt, bis alle Personen temporär raucharme Bereiche hinter den Brandschutztüren erreicht haben (10. Minute nach Brandbeginn) und anschließend geschlossen.

(5) Lüftungskonzept

Über jedem der beiden Gleise ist im Deckenbereich mit Ausnahme des Bereichs „Zentraler Ausgang“ ein Entrauchungskanal angeordnet (Bild 1). Die beiden Entrauchungskanäle sind in je 3 voneinander unabhängige, unterschiedlich lange Entrauchungsabschnitte unterteilt. Im Bereich des „Zentralen Ausgangs“ ist die Decke über den Gleisen in Form einer Rauchabzugshaube ausgebildet, an deren höchstem Punkt die Brandgase über eine Öffnung abgesaugt werden (Bilder 3 und 4). Die Entrauchungsabschnitte sind wie folgt unterteilt (Bild 1) [6]:

- a) Entrauchungsabschnitt Nr. 1: ca. 86 m
- b) Entrauchungsabschnitt Nr. 2: ca. 61 m
- c) Entrauchungsabschnitt Nr. 3: ca. 43 m

Im Brandfall werden nur zwei benachbarte, brandnahe Entrauchungsabschnitte eines Gleises aktiviert. Die restlichen Entrauchungsabschnitte werden nicht für die Entrauchung herangezogen. Die maximale Rauchabzugsmenge verteilt sich wie folgt [6]:

- a) Entrauchungsabschnitt Nr. 1: 120 m³/s
- b) Entrauchungsabschnitt Nr. 2: 120 m³/s
- c) Entrauchungsabschnitt Nr. 3: 75 m³/s

Die Brandgase werden maschinell über Rauchabzugsschächte ins Freie geleitet.

In der Simulation werden die Brandgase aus zwei benachbarten Entrauchungsabschnitten gleichmäßig aus dem Deckenbereich abgesaugt. Da der Brandort im Osten des südlichen Gleises liegt, werden in der Simulation über dem südlichen Gleis der mittlere Entrauchungsabschnitt und der danebenliegende östliche Entrauchungsabschnitt (Nr. 2 und Nr. 3 im Bild 1) aktiviert. Die Entrauchungsanlage erreicht ihre maximale Leistung von insgesamt 195 m³/s ca. 4,5 Minuten nach Brandbeginn.

(6) Temperatur

Zu Beginn der Simulation beträgt die Lufttemperatur 20 °C [1].

(7) Im Simulationsprogramm abgebildeter Haltestellenbereich

In der Simulation wird nur der strömungstechnisch relevante Bereich der uPva abgebildet. Dieser umfasst die Bahnsteigebene und die Treppenanlagen im Zentralen Ausgang zur darüber liegenden Verteilerebene. Da sich bereits ab der 10. Minute nach Brandbeginn keine Personen mehr auf der Bahnsteigebene befinden und in der Folge der Zentrale Ausgang rauchdicht von der Bahnsteigebene getrennt ist, wird auf eine Abbildung bis zur GOK verzichtet. Diese Bereiche sind durch die Abschottung strömungstechnisch für den Brandbereich nicht relevant. Ferner werden die an die uPva angrenzenden Streckentunnel mit einer Länge von je ca. 20 m dargestellt.

4 Ergebnisse der Simulationsberechnung

4.1 Allgemeines

Die nachfolgende Bewertung der Simulationsergebnisse wird stets ohne Hinzuziehung des Bereiches in der Nähe der brennenden Zugeinheit durchgeführt, da davon ausgegangen wird, dass Personen aus diesem Bereich rechtzeitig fliehen. Ferner können generell die gewählten Grenzwerte (Tabelle 1) im brandnahen Bereich aufgrund der auftretenden Verrauchung bei einem Fahrzeugbrand nicht eingehalten werden.

Die Verrauchungssituation für den untersuchten Brandort (Bild 1) wird wie folgt ausgewertet:

(1) Selbstrettungsabschnitt Nr. 1

10 Minuten nach Brandbeginn in einer Höhe von ca. 2,5 m über der Bahnsteigebene (alle Personen sind in einem temporär sicheren Bereich hinter den Brandschutztüren)

(2) Selbstrettungsabschnitt Nr. 2

21 Minuten nach Brandbeginn haben alle Personen das Freie erreicht. Da die vom Bahnsteig ins Freie führenden Treppenanlagen durch rauchdichte Brandschutztüren und Brandschutzverglasungen geschützt werden, ist sichergestellt, dass der Rettungswegabschnitt Nr. 2 raucharm bleibt.

(3) Fremdrettungsphase

An die Selbstrettungsphase schließt sich die Fremdrettungsphase an. Die Fremdrettungsphase dauert bis zur 35. Minute nach Brandbeginn. Für die Dauer der Fremdrettungsphase muss eine raucharme Schicht mit einer Mindestdicke von im Mittel 1,5 m über der Bahnsteigebene eingehalten werden. Dementsprechend werden die Verhältnisse zum Ende der Fremdrettungsphase in einer Höhe von 1,5 m über der Bahnsteigebene analysiert.

4.2 Simulationsergebnisse

4.2.1 Selbstrettungsphase

Die Brandsimulationsergebnisse werden nachfolgend für eine Höhe von ca. 2,5 m über der Bahnsteigebene in der 10. Minute nach Brandbeginn (alle Personen haben temporär sichere Bereiche erreicht) betrachtet, um nachzuweisen, dass die Grenzwerte in der raucharmen Schicht auf der Bahnsteigebene so lange eingehalten werden, bis die letzte Person den dem Brand zugewandten Bereich der Bahnsteigebene verlassen hat (Bilder 3 und 4). Die Auswertung ergibt Folgendes:

(1) Optische Dichte pro Weglänge (Sichtweite)

Die optische Dichte pro Weglänge (Sichtweite) beträgt 10 Minuten nach Brandbeginn in der ca. 2,5 m dicken raucharmen Schicht über der Bahnsteigebene weniger als ca. $0,01 \text{ m}^{-1}$. Der gewählte Grenzwert von $0,13 \text{ m}^{-1}$ wird demnach in der 2,5 m dicken raucharmen Schicht über der Bahnsteigebene größtenteils unterschritten. Personen können sich auf der Bahnsteigebene der uPva gut orientieren (Bild 3).

(2) Temperatur

Die Temperatur liegt 10 Minuten nach Brandbeginn in der 2,5 m dicken raucharmen Schicht über der Bahnsteigebene deutlich unterhalb des zulässigen Grenzwertes von $\max T = 50 \text{ °C}$ (Bild 4). Eine Personengefährdung in der 2,5 m dicken raucharmen Schicht über der Bahnsteigebene durch eine zu große thermische Belastung ist damit nicht gegeben.

4.2.2 Fremdrettungsphase

Die Brandsimulationsergebnisse werden nachfolgend in einer Höhe von ca. 1,5 m über der Bahnsteigebene für die 35. Minute nach Brandbeginn zusammengefasst (Bilder 5 und 6):

(1) Optische Dichte pro Weglänge (Sichtweite)

Die optische Dichte pro Weglänge (Sichtweite) ist 35 Minuten nach Brandbeginn in der ca. 1,5 m dicken raucharmen Schicht über der Bahnsteigebene in großen Bereichen kleiner als ca. $0,01 \text{ m}^{-1}$. Eine ausreichende Orientierung der Rettungskräfte ist dadurch möglich (Bild 5). Ferner werden die Anforderungen hinsichtlich der Sichtweite nach [2] eingehalten, da es die vorliegende Situation erlaubt – mit Ausnahme des unmittelbaren Brandbereichs – jeweils die Bahnsteigbreite einzusehen, wenn entlang des Bahnsteigs gelaufen wird.

Es kann ferner festgestellt werden, dass in den unmittelbar neben dem Brandort anschließenden Streckentunnel etwa ab der 28. Minute nach Brandbeginn in einer Höhe von 2,5 m über der Bahnsteigebene Brandgase mit einer optischen Dichte von mehr als $0,13 \text{ m}^{-1}$ strömen (Bild 6). Infolge der aktiven maschinellen Entrauchungsanlage stellt sich über die vier angrenzenden Tunnelröhren eine Luftströmung von rund $0,8 \text{ m/s}$ in die uPva ein, um die abgesaugte Luftmenge auszugleichen. Da gemäß den Vorgaben in [1] jedoch nur Streckentunnelabschnitte mit einer Länge von je 20 m abgebildet werden, kann keine Aussage darüber getroffen werden, wie weit Brandgase im Brandfall in den Streckentunnel strömen werden. Die anderen drei an die uPva angrenzenden Streckentunnel bleiben bis zur 35. Minute nach Brandbeginn raucharm (Bild 5).

(2) Temperatur

Die Temperatur liegt 35 Minuten nach Brandbeginn in der ca. 1,5 m dicken raucharmen Schicht über der Bahnsteigebene deutlich unterhalb des zulässigen Grenzwertes $\max T = 50 \text{ °C}$ (Bild 7). Eine Personengefährdung in der 1,5 m dicken raucharmen Schicht über der Bahnsteigebene durch zu hohe thermische Belastungen ist somit nicht gegeben.

5 Zusammenfassende Beurteilung

Unter Beachtung der getroffenen Annahmen kann zusammenfassend festgestellt werden, dass bei einem Fahrzeugbrand die gewählten Schutzziele für die Selbst- und Fremdrettungsphase mit den beschriebenen brandschutztechnischen Einrichtungen in der uPva MHBP erreicht werden.

Köln, den 18.02.2022


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

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

6 Verwendete Unterlagen

- [1] Bemessungsbrände für S-Bahnen und den Gemischten Reisezugverkehr - Anwenderhandbuch, STUVAtec, Juni 2010
- [2] Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren (AGBF) und des Deutschen Feuerwehrverbandes: Sichtweiten in unterirdischen Bahnstationen während der Fremdrettung, 2016-02, 22. November 2016
- [3] vfdb-Leitfaden: Ingenieurmethoden des Brandschutzes, TB 04-01; Herausgeber J. Zehfuß, 4. Auflage März 2020
- [4] DIN 5510: Vorbeugender Brandschutz in Schienenfahrzeugen
- [5] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: E-Mail der DB, Herr Straßner, vom 10. Januar 2017 an opb, Herrn Kordes mit den geplanten Fahrzeiten zwischen den uPva
- [6] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: E-Mails von ILF, Herr Stix an die DB und STUVAtec am 14. Mai 2020 mit Angaben zur Entrauchungsdimensionierung

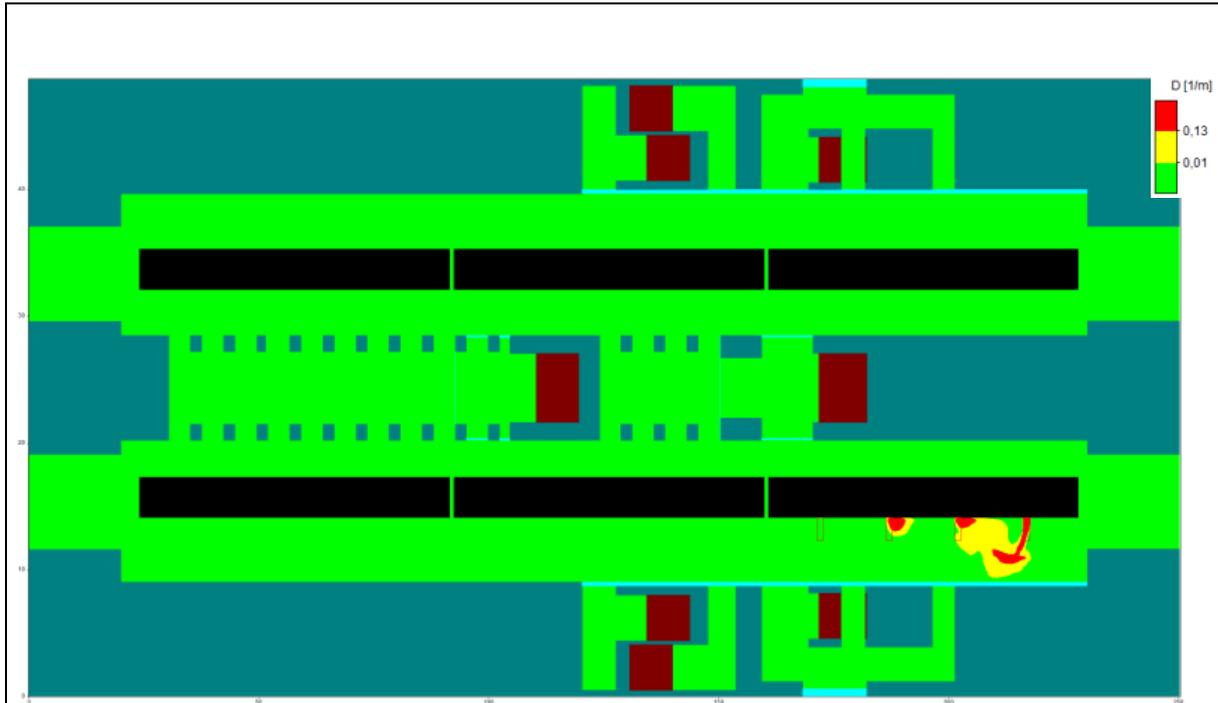


Bild 3: Optische Dichte pro Weglänge in einer Höhe von ca. 2,5 m über der Bahnsteigoberkante 11 Minuten nach Brandbeginn (Grundriss)

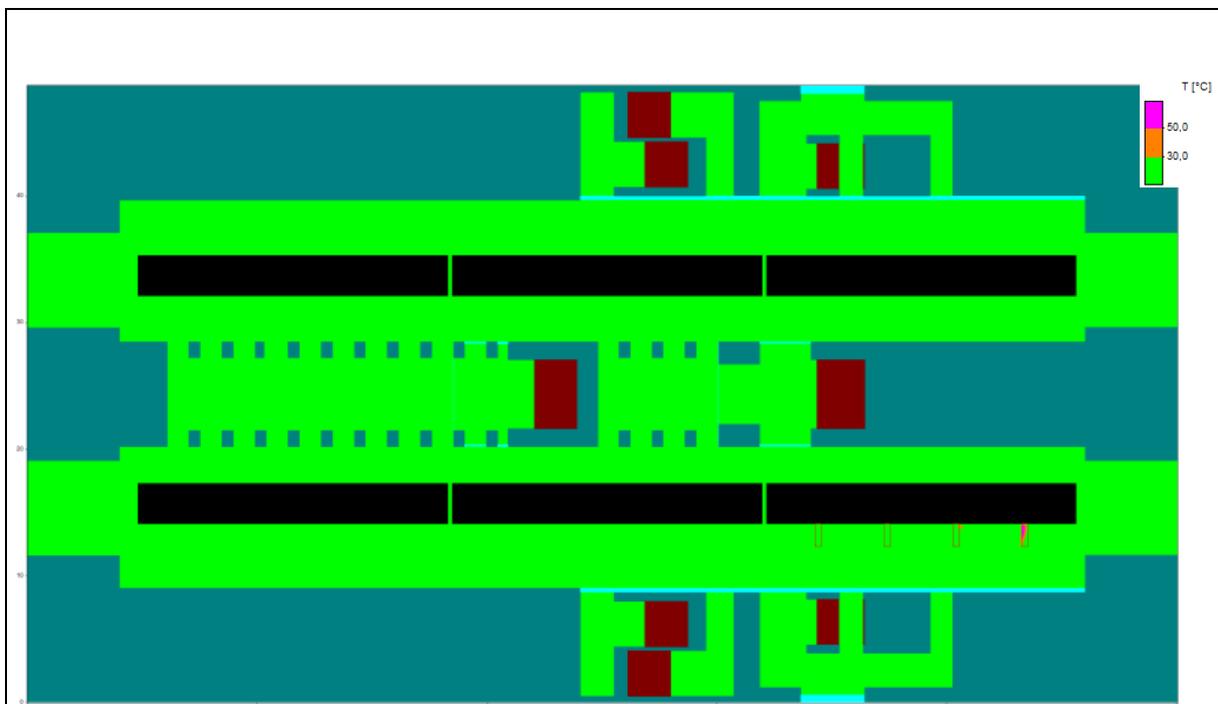


Bild 4: Temperatur in einer Höhe von ca. 2,5 m über der Bahnsteigoberkante 11 Minuten nach Brandbeginn (Grundriss)

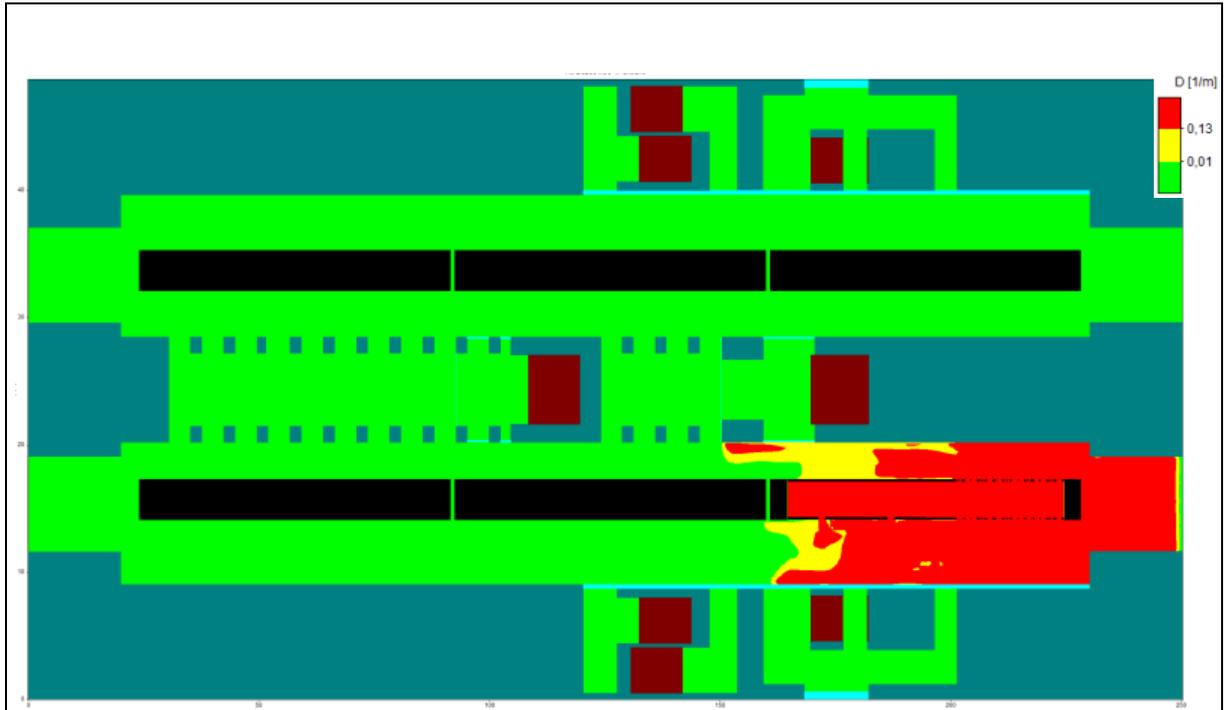


Bild 5: Optische Dichte pro Weglänge in einer Höhe von ca. 1,5 m über der Bahnsteigoberkante 35 Minuten nach Brandbeginn (Grundriss)

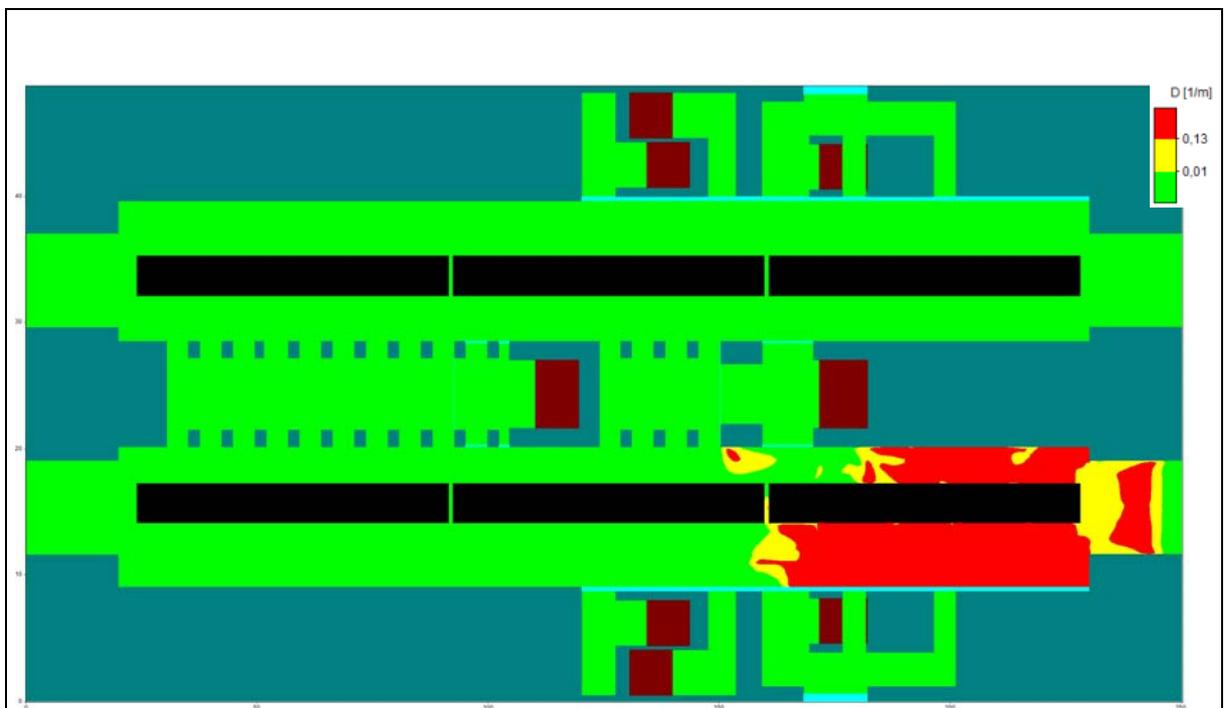
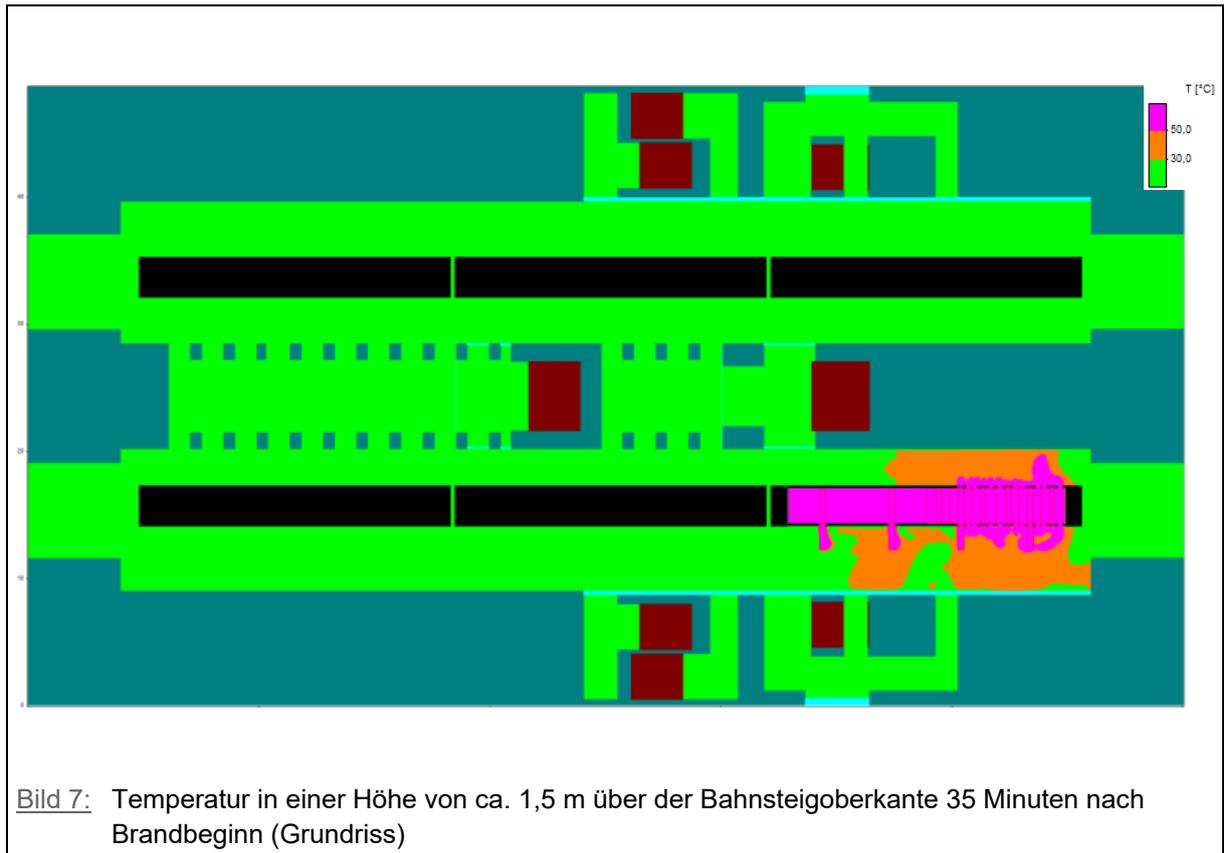


Bild 6: Optische Dichte pro Weglänge in einer Höhe von ca. 2,5 m über der Bahnsteigoberkante 28 Minuten nach Brandbeginn (Grundriss)



STUVAtec
Studiengesellschaft für
Tunnel und Verkehrs-
anlagen mbH

Mathias-Brüggen-Str. 41
50827 Köln

Anlage 17.2.1 E

Anhang 2

2. S-Bahn-Stammstrecke München

Räumungsberechnung für die uPva MHBP

Auftraggeber: DB Netz AG
Arnulfstraße 27
80335 München

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

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangssituation	3
2	Objektbeschreibung	3
3	Grundlagen der Räumungsberechnung.....	9
4	Berechnung der Räumungszeit in Anlehnung an die NFPA 130	13
5	Räumungssimulation mit ASERI	17
6	Zusammenfassende Bewertung	18
7	Verwendete Unterlagen	20

1 Ausgangssituation

Die uPva MHBP erhält einen ca. 210 m langen Mittelbahnsteig sowie zwei zugehörige Seitenbahnsteige (Spanische Lösung). An jeder der beiden Bahnsteigkanten kann ein S-Bahn-Langzug halten. Von der Bahnsteigebene stehen den Personen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, das Freie zu erreichen (Bild 1). Zu beachten ist, dass vereinbarungsgemäß die Fahrtreppen des Zentralen Aufgangs bei der Räumungsberechnung nicht in Ansatz gebracht werden. Es stehen den fliehenden Personen daher rein rechnerisch nur die festen Treppenanlagen in den geschützten Treppenräumen am westlichen und östlichen Bahnsteigende zur Verfügung, um das Freie zu erreichen.

Es wird nachfolgend untersucht, welche Räumungszeiten sich bei einem Brandereignis in der uPva ergeben, um nachfolgend diese Räumungszeiten auf den Rettungswegabschnitten mit den Ergebnissen der Brandsimulation vergleichen zu können.

2 Objektbeschreibung

Die uPva MHBP ist eine Durchgangshaltestelle für S-Bahnen und kann im Ereignisfall über folgende Treppenanlagen bis ins Freie verlassen werden:

(1) Fluchttreppenräume West (Bayerstraße und Arnulfstraße)

Am westlichen Ende der Bahnsteige stehen den Personen durch Brandschutztüren abgetrennte Fluchttreppenräume zur Verfügung (Bild 1). Von den beiden Seitenbahnsteigen gelangen die Personen über Fluchtstollen zu den Fluchttreppen Nr. 05 und Nr. 06, die zur Ebene -5 hinaufführen. Es stehen je Seitenbahnsteig jeweils zwei Zugänge zu den Fluchtstollen zur Verfügung. Die Personen auf dem Mittelbahnsteig gelangen über den Fluchttreppenraum Nr. 01 am westlichen Bahnsteigende zunächst in einen Fluchtstollen in der Firste oberhalb des Mittelbahnsteigs. Am Ende des Stollens erreichen diese Personen über die Treppe Nr. 01a ebenfalls die Ebene -5 (Bild 2).

Von der Ebene -5 fliehen die Personen von den Seitenbahnsteigen und dem Mittelbahnsteig gemeinsam über die Treppenanlagen Nr. 17 und Nr. 18 hinauf zur Ebene -3 (Bild 3). In der Folge gelangen die Personen über eindeutig geführte Flure und die Treppenanlagen Nr. 17a und Nr. 17b ins Freie an der Arnulfstraße sowie Nr. 18a und Nr. 18b ins Freie an der Bayerstraße (Bilder 3 und 6).

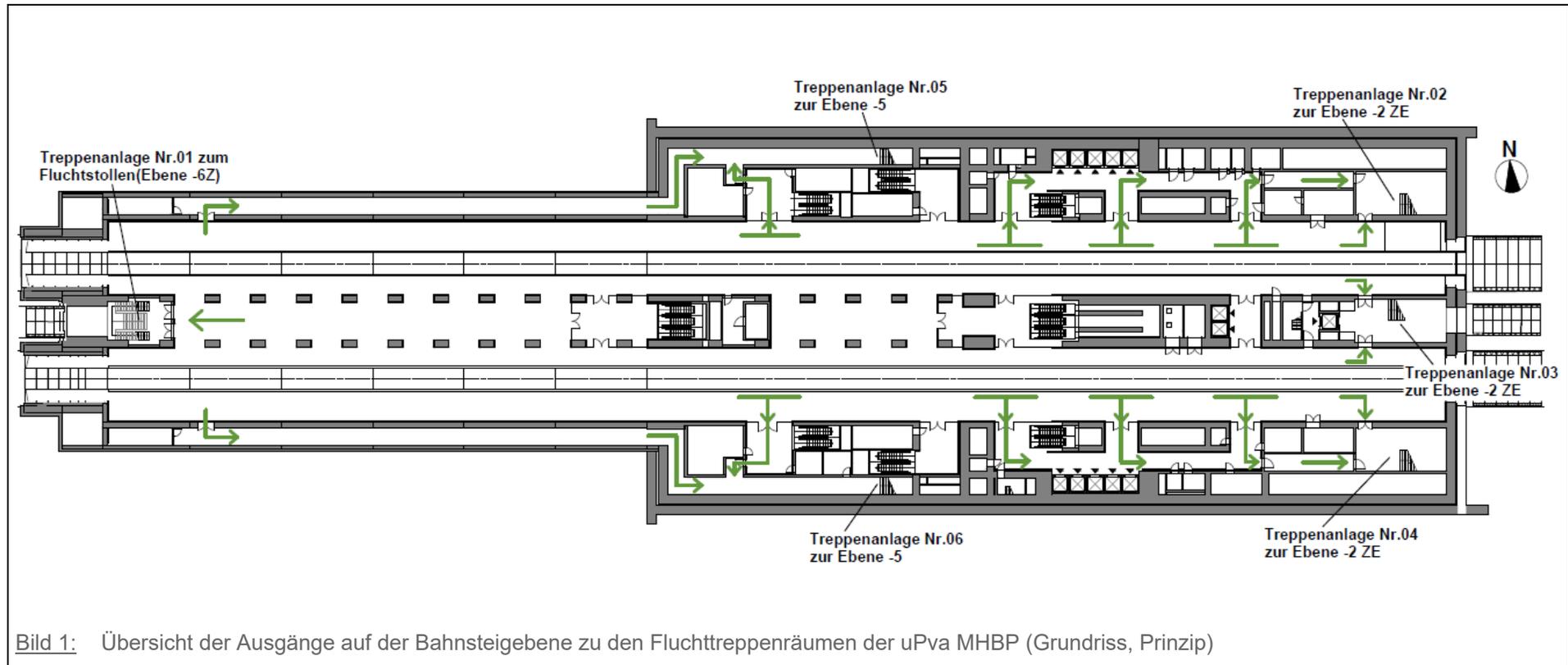
(2) Fluchttreppenräume Ost (Bahnhofplatz)

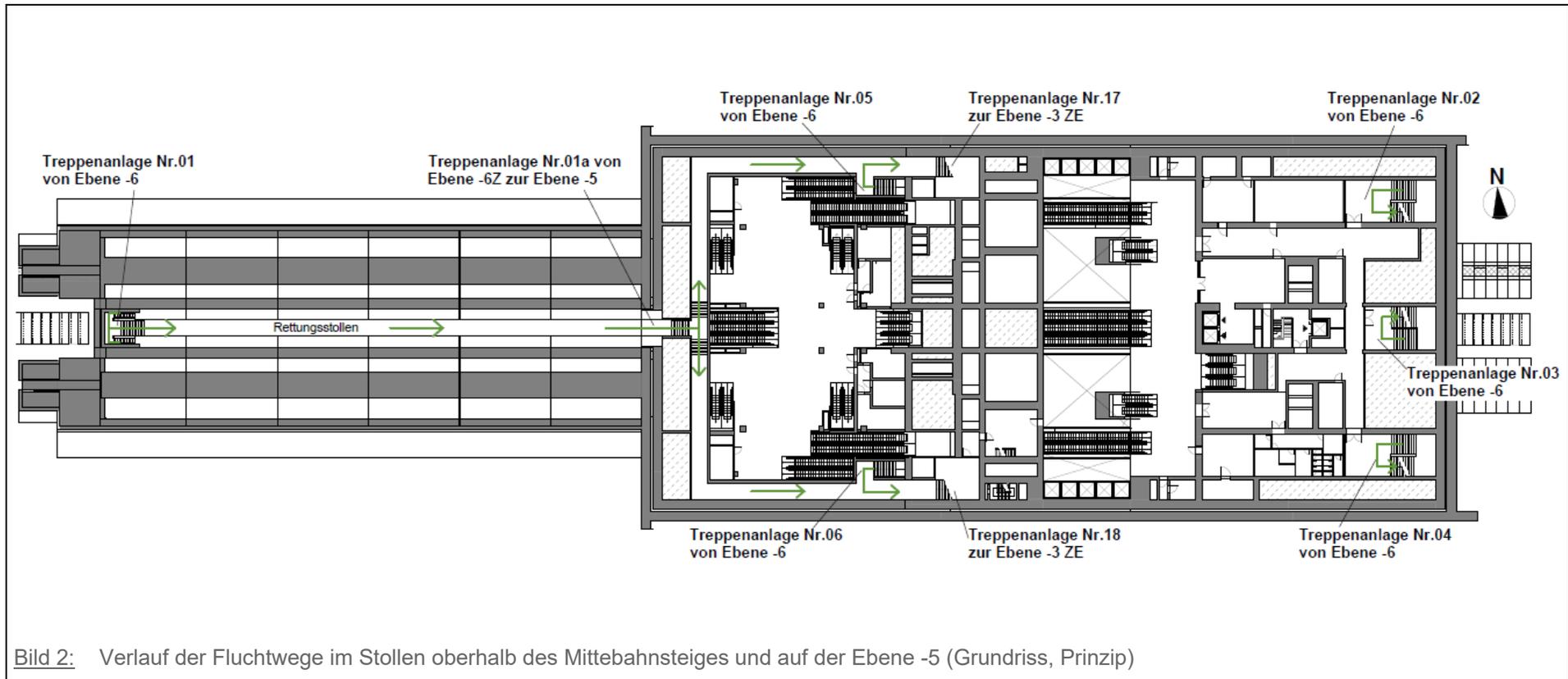
Nahe dem östlichen Ende der Bahnsteige befindet sich auf jedem Bahnsteig ein Fluchttreppenraum (insgesamt drei Fluchttreppenräume), sodass im Osten von jedem Bahnsteig ein Fluchttreppenraum erreicht werden kann. Die Treppenanlagen Nr. 02 und Nr. 04 führen von der Bahnsteigebene (Ebene -6) bis ins Freie an der Geländeoberkante (GOK, Ebene 0). Die Treppenanlage Nr. 03 endet auf der Zwischenebene -2. Dort teilen sich die Personen auf die benachbarten Treppenanlagen Nr. 02a und Nr. 04a auf, welche ab dieser Ebene breiter ausgeführt werden und über Bodenklappen direkt ins Freie führen (Bilder 1 bis 5).

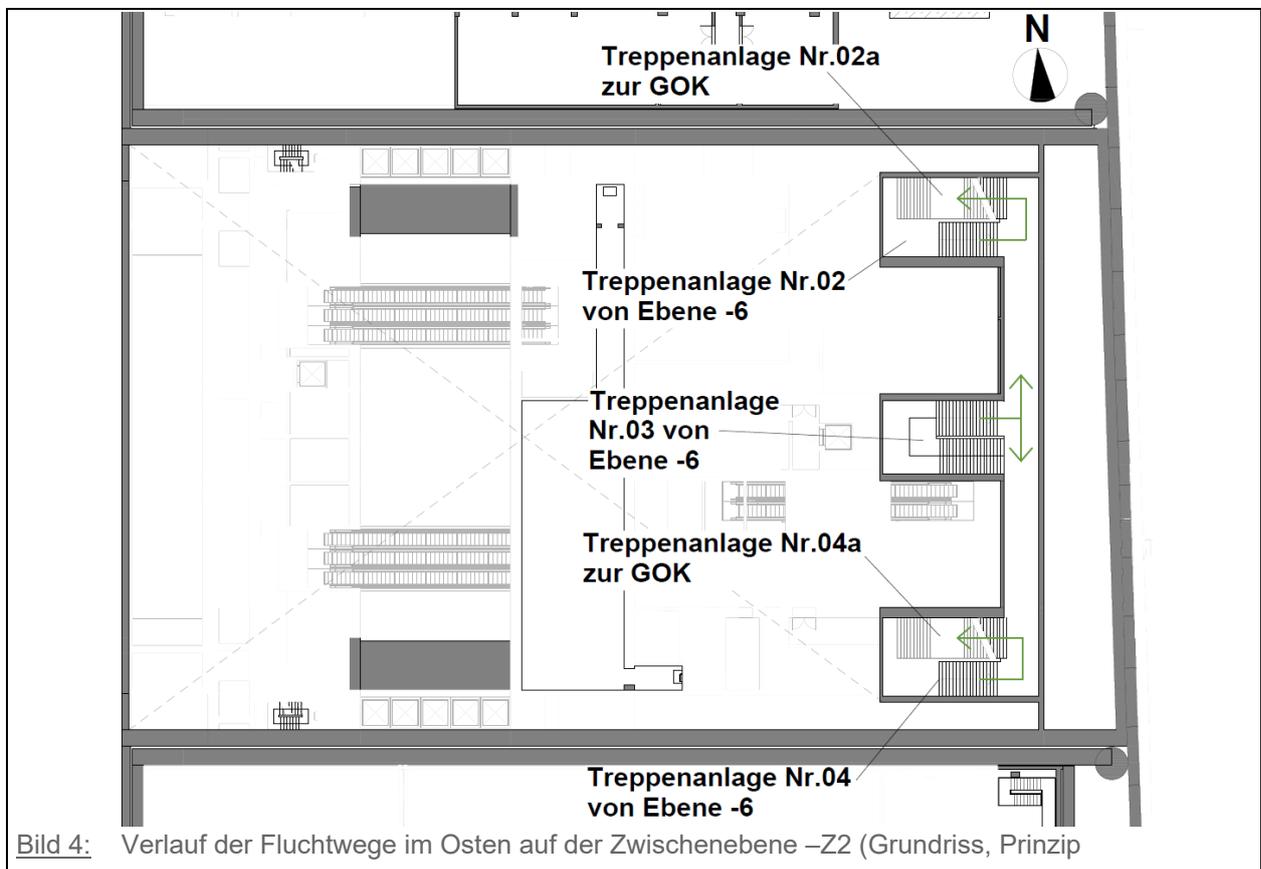
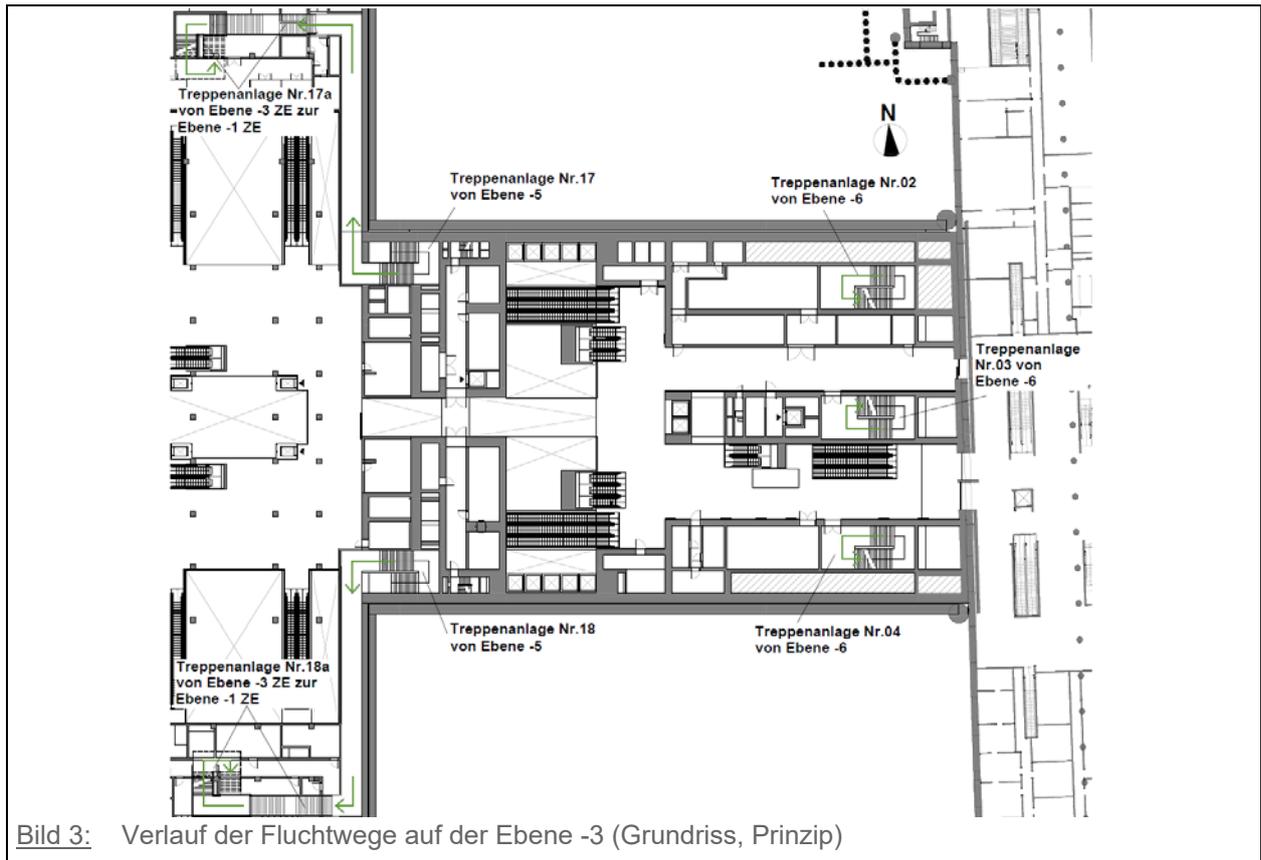
(3) Zentraler Aufgang

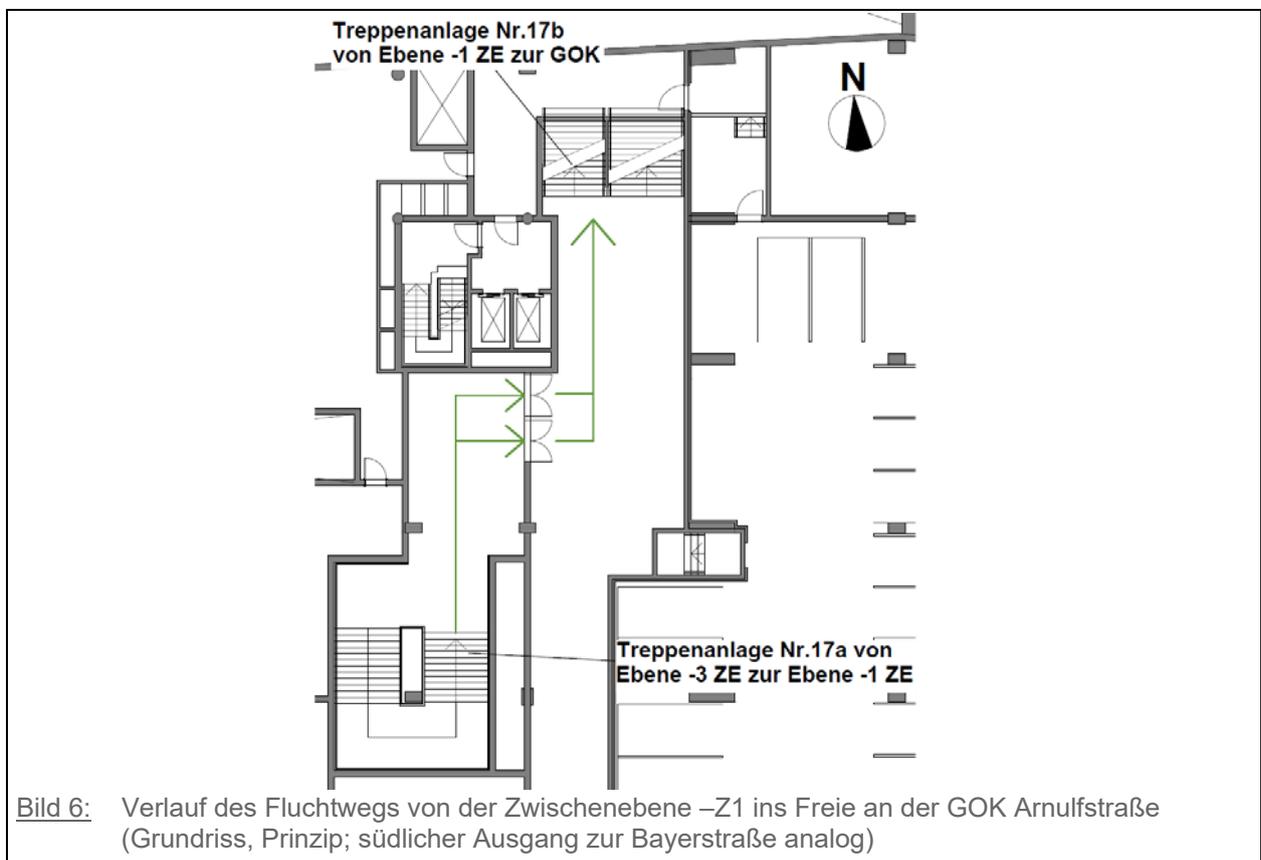
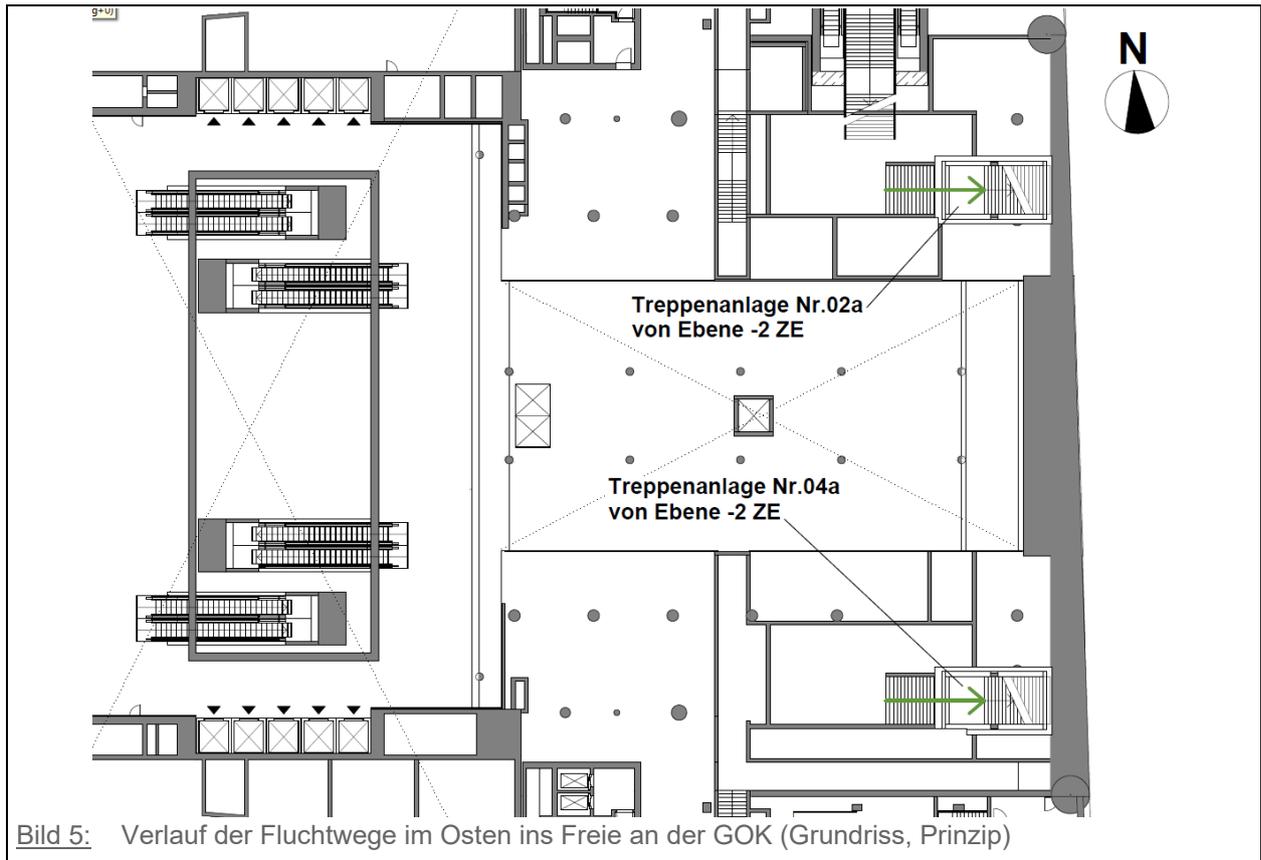
Von den beiden Seitenbahnsteigen stehen jeweils sechs Fahrtreppen und vom Mittelbahnsteig sechs Fahrtreppen zur Verfügung, die die Bahnsteigebene mit dem Zentralen Aufgang verbinden (Bild 1). Der Zentrale Aufgang besitzt darüber hinaus diverse weitere Fahrtreppen, die bis auf die Ebene 0 an der GOK innerhalb des Empfangsgebäudes der oPva Hbf führen. Dort kann über verschiedene Ausgänge das Freie erreicht werden.

Vereinbarungsgemäß bleiben bei der Räumungsberechnung die Fahrtreppenanlagen des Zentralen Aufgangs, die ins Empfangsgebäude führen, unberücksichtigt. Im Ereignisfall muss jedoch davon ausgegangen werden, dass auch die Fahrtreppen des Zentralen Aufgangs zur Flucht genutzt wird (Sicherheitsreserve).









3 Grundlagen der Räumungsberechnung

Für die Räumungsberechnung in Anlehnung an die NFPA 130 [1] unter Berücksichtigung der verschärfenden Vorgaben des Forschungsvorhabens Notfallszenarien [2] werden folgende Grundlagen herangezogen:

(1) Maßgebende Personenzahl

Bei der Räumung der uPva MHBP wird angenommen, dass zwei voll besetzte S-Bahn-Langzüge geräumt werden müssen. Abweichend von den bisherigen Räumungsberechnungen wird bei der Personenkapazität der S-Bahn-Fahrzeuge Typ ET 423 bereits die Datengrundlage verwendet, die die Fahrzeuge nach einer Optimierung des Innenraums ab dem Jahr 2020 aufweisen werden [4]. Ferner werden basierend auf aktuelleren Fahrgastprognosen [6] unter Berücksichtigung der neuen U9 der SWM/MVG mehr wartende Personen auf dem Mittelbahnsteig als bisher berücksichtigt.

Jeder modernisierte S-Bahn-Langzug (ET 423) besteht aus drei Zugeinheiten, die jeweils über 166 Sitzplätze und 446 Stehplätze verfügen. Ein S-Bahn-Langzug mit drei Zugeinheiten befördert demnach $3 \times (166 + 446) = 1.836$ Personen, die jeweils zum benachbarten Seitenbahnsteig aussteigen [4]. Auf dem Mittelbahnsteig warten gemäß den Vorgaben aus der Verkehrsprognose [6] 1.676 Personen. Die gesamte Bahnsteigebene der uPva muss daher von 5.348 Personen geräumt werden (Tabelle 1).

Bahnsteig	Personenzahl
nördlicher Seitenbahnsteig	aussteigende Personen: 1.836
Mittelbahnsteig	wartende Personen: 1.676
südlicher Seitenbahnsteig	aussteigende Personen: 1.836
	Summe: 5.348

Tabelle 1: Für die Räumung der uPva MHBP berücksichtigte Personenzahlen [4, 6]

(2) Verfügbare Treppenanlagen

Bei der Berechnung der Räumungszeit wird davon ausgegangen, dass die Personen die Bahnsteige der uPva MHBP ausschließlich über die Fluchttreppenträume am westlichen und östlichen Bahnsteigende bis ins Freie verlassen. Die

Fahrtreppen innerhalb des Zentralen Aufgangs werden vereinbarungsgemäß bei der Räumungsberechnung nicht berücksichtigt (Sicherheitsreserve).

Es werden die in Tabelle 3 mit der jeweiligen Nutzbreite angegebenen Treppen berücksichtigt. Die jeweils angegebene Breite entspricht der nutzbaren Treppenaufbreite zwischen den seitlichen Begrenzungen (z. B. Handlauf, Kehrrinne).

(3) Streckentunnel

Es wird angenommen, dass die Fahrgäste von der Bahnsteigebene (Ebene -6) nur über die Fluchttreppenträume bis ins Freie fliehen, nicht aber über die Streckentunnel.

(4) Vorlaufzeit

Für die Restfahrzeit zur uPva MHBP (3 Minuten [3]) sowie für die Alarmierungs- und Reaktionszeit der Fahrgäste werden insgesamt 5 Minuten angesetzt bis die Flucht beginnt.

(5) Personenverteilung auf der Bahnsteigebene

Abweichend von den Berechnungen zur Variante ohne U9 wird bei den hier vorliegenden Berechnungen eine hydraulische Verteilung der Personen auf die Treppenanlagen zugrunde gelegt. Diese Änderung resultiert maßgeblich daraus, dass infolge der zusätzlichen Treppenanlagen im mittleren Haltestellenbereich und der dortigen neuen Umsteigebeziehung zur U9 davon ausgegangen wird, dass sich die Personen im Vergleich zur Variante ohne U9 gleichmäßig entlang der Bahnsteige verteilen.

(6) Gehgeschwindigkeiten

a) Auf der Bahnsteigebene (Ebene -6) und den Verbindungsgängen der Fluchttreppenträume: 0,63 m/s [1]

b) An der Geländeoberfläche: 1 m/s [1]

c) Vertikalgeschwindigkeit der Personen beim Überwinden der Treppenanlagen: 0,2 m/s

Der Wert der NFPA 130 (0,24 m/s) wird auf ca. 80 % reduziert, um die größere körperliche Anstrengung und Ermüdung beim Überwinden der großen Höhenunterschiede zu berücksichtigen.

2. S-Bahn-Stammstrecke München

6. Planänderung zum Planfeststellungsbeschluss PFA 1
Räumungsberechnung uPva MHBP

Treppenverbindung	Treppenanlage		Personenkapazität der Treppenanlage [Personen/Minute]	Personenaufteilung auf die Treppenanlagen [Personen]	
	Nr.				
Bahnsteigebene -6/Ebene -5	01/01a	1 feste Treppe, Nutzbreite 2 x 1,2 m bzw. 2,4 m	4 x 33 = 132	745	
	05	1 feste Treppe, Nutzbreite 2,4 m	4 x 33 = 132	816	
	06	1 feste Treppe, Nutzbreite 2,4 m	4 x 33 = 132	816	
Bahnsteigebene -6/Zwischenebene -2	02	1 feste Treppe, Nutzbreite 3 m	5 x 33 = 165	1.020	
	03	1 feste Treppe, Nutzbreite 3 m	5 x 33 = 165	931	
	04	1 feste Treppe, Nutzbreite 3 m	5 x 33 = 165	1.020	
Ebene -5/Geländeoberfläche Arnulfstraße	17/17a/17b	1 feste Treppe, Nutzbreite 3 m	5 x 33 = 165	745 (Nr. 01) + 816 (Nr. 05) + 816 (Nr. 06) = 2.377	1.189
Ebene -5/Geländeoberfläche Bayerstraße	18/18a/18b	1 feste Treppe, Nutzbreite 3 m	5 x 33 = 165		1.188
Zwischenebene -2/Geländeoberfläche Bahnhofplatz	02a	1 feste Treppe, Nutzbreite 3,6 m	6 x 33 = 198	1.020 (Nr. 02) + 931 (Nr. 03) + 1.020 (Nr. 04) = 2.971	1.486
	04a	1 feste Treppe, Nutzbreite 3,6 m	6 x 33 = 198		1.485

Tabelle 2: Verteilung der Personenanzahl bei der Räumungsberechnung für die uPva MHBP über die Fluchttreppenräume West und Ost (ohne Ansatz der Treppenanlagen des Zentralen Aufgangs); hydraulische Verteilung [5]

(7) Verbindungen zur U-Bahn der SWM/MVG

Die Verbindungsgänge und Treppenanlagen zu den U-Bahnhöfen U1/U2 und U9 der SWM/MVG werden im Alarmfall automatisch geschlossen und stellen keine Fluchtwege dar. Ferner sind diese Verbindungsgänge und Treppenanlagen an den Zentralen Aufgang und nicht an die Fluchttreppenräume angeschlossen und werden daher bei der Räumungsberechnung nicht angesetzt.

(8) Gehspurbreiten

Den Räumungsberechnungen wird entsprechend dem Forschungsvorhaben Notfallszenarien [2] eine Gehspurbreite von 60 cm zugrunde gelegt. Die Treppenzbreiten werden über diese Gehspurbreite in die ganzzahlige Anzahl von Gehspuren umgerechnet. Restbreiten (< 60 cm) werden nicht in die Räumungsberechnung mit einbezogen (Sicherheitsreserve).

(9) Personenkapazität von Treppenanlagen

Pro Gehspur (0,6 m) werden folgende Personenkapazitäten angesetzt:

- a) Aufwärts begangene notwendige (feste) Treppe: 33 Personen pro Minute
- b) Fahrtreppen werden bei dieser Räumungsberechnung nicht in Ansatz gebracht, da die Fluchttreppenräume ausschließlich über notwendige (feste) Treppen verfügen und die Fahrtreppen im Zentralen Aufgang nicht angesetzt werden.

(10) Personenkapazitäten von Türen

Die fliehenden Personen müssen auf dem Weg zu den Treppenanlagen in den Fluchttreppenräumen deren Zugangstüren passieren. Türen weisen eine Personenkapazität von ca. 49 Personen pro Minute je Gehspur (0,6 m) auf [1].

Da die Breite der Zugangstüren vor den maßgebenden notwendigen (festen) Treppen jeweils größer ist als die in geringer Entfernung befindliche Treppenzbreite folgt hieraus, dass immer die Treppenanlage aufgrund der geringeren Personenkapazität die maßgebende Engstelle ist. Aus diesem Grund kann der Einfluss der Türen auf die Räumungszeit vernachlässigt werden.

(11) Aufzüge

Aufzüge stehen im Brandfall nicht zur Verfügung und werden bei der Räumungsberechnung nicht berücksichtigt.

4 Berechnung der Räumungszeit in Anlehnung an die NFPA 130

Die Räumungszeit RZ wird in Anlehnung an die NFPA 130 [1] unter Berücksichtigung der verschärfenden Vorgaben des Forschungsvorhabens Notfallszenarien [2] für den längsten Rettungsweg aus der Addition der Geh- und Wartezeiten auf den einzelnen Rettungswegabschnitten zuzüglich der Vorlaufzeit (5 Minuten) ermittelt.

Es werden folgende Teilräumungszeiten ermittelt (Tabelle 3):

- (1) Die Zeit RZ 1 ist diejenige Räumungszeit, bis die letzte Person einen temporär sicheren Bereich (z. B. hinter den Brandschutztüren) erreicht hat.
- (2) Die Zeit RZ 2 ist diejenige Räumungszeit, bis die letzte Person die Geländeoberfläche erreicht hat und 10 m vom jeweiligen Ausgang entfernt ist.

Es wird bei der Räumungsberechnung davon ausgegangen, dass sich die Personen hydraulisch auf die festen Treppenanlagen verteilen und von dort ins Freie fliehen (Kapitel 3). Für die Räumungsberechnung ist der Fluchtweg über die Notausgänge im Westen maßgebend. Dies begründet sich damit, dass bei vergleichbar zu überwindendem Höhenunterschied insgesamt eine längere horizontale Strecke entlang der Flure zurückgelegt werden muss, als bei den Fluchttreppenräumen im Osten (Bahnhofplatz).

Für die Berechnung der Räumungszeiten wurden nur diejenigen Ausgänge berücksichtigt, die unmittelbar ins Freie führen. Die Treppenanlagen des Zentralen Aufgangs werden bei der Berechnung hingegen nicht angesetzt, auch wenn im Ereignisfall davon auszugehen ist, dass auch die Fahrtreppen des Zentralen Aufgangs zur Flucht genutzt werden (Sicherheitsreserve).

Zur Berechnung der Räumungszeiten müssen Geh- und Wartezeiten vorliegen. Die Wartezeiten werden mit Hilfe von Schleusungszeiten ermittelt. Als Schleusungszeit wird diejenige Zeit verstanden, die eine Personengruppe benötigt, um z. B. einen Engpass vor einem Treppenaufgang zu passieren.

Die Räumungszeit RZ ergibt sich aus der Addition der Gehzeiten T_i , den Wartezeiten W_i , der Restfahrzeit bis zur uPva MHBP, der Alarmierungszeit und der Reaktionszeit der Fahrgäste (Tabellen 3 und 4). Die Gehzeiten T_1 bis T_9 für die einzelnen Rettungswegabschnitte werden mithilfe der verschiedenen Weglängen und Höhenunterschiede in der uPva in Verbindung mit den im Kapitel 3 genannten Gehgeschwindigkeiten berechnet (Tabelle 4).

Zeitabschnitte der Räumung		Dauer [min]
Zeit bis Fluchtbeginn (bestehend aus der Restfahrzeit nach Brandbeginn bis in die uPva MHBP, der Alarmierungszeit und der Reaktionszeit der Fahrgäste)		5,0
Gehzeit der Person, die den längsten Rettungsweg hat	$T_1 =$ Zeit zum Erreichen des temporär raucharmen Bereichs vor der Treppenanlage Nr. 01 (ca. 105 m/0,63 m/s)	2,8
Wartezeit am Zugang zum geschützten Bereich	Wartezeit vor dem temporär raucharmen Bereich: $W_1 = S_1 - T_1 = (4,7 - 2,8)$ min	1,9
Räumungszeit RZ1 (letzte Person erreicht geschützten Bereich = 5 min + T_1 + W_1)		ca. 10

Tabelle 3: Ermittelte Räumungszeit bis alle Personen einen geschützten Bereich betreten haben für die uPva MHBP

Im vorliegenden Fall müssen die Räumungszeiten RZ1 und RZ2 getrennt voneinander für unterschiedliche Fluchtwege ermittelt werden. Dies begründet sich damit, dass für RZ1 infolge der geringeren Fläche des geschützten Bereichs der Mittelbahnsteig maßgebend ist und für RZ2 die Seitenbahnsteige die längere Schleusungszeit auf der Bahnsteigebene bedingen (mehr fliehende Personen bei gleicher Personenkapazität der Treppen im Vergleich zum Mittelbahnsteig). Es wird daher zunächst die Schleusungszeit RZ1 auf dem Mittelbahnsteig ermittelt, bis alle Personen den geschützten Bereich hinter den Brandschutztüren erreicht haben:

- (1) Personenanzahl vor den Zugängen zur Treppenanlage Nr. 01 (Tabelle 2):
745 Personen
- (2) Personenkapazität der Wartefläche im temporär raucharmen Bereich vor der Treppenanlage Nr. 01:
ca. 60 m² x 2 Personen pro m² = 120 Personen
- (3) Personenkapazität der Treppenanlage Nr. 01:
4 Spuren x 33 Personen pro Minute je Spur = 132 Personen pro Minute
- (4) Schleusungszeit:
Von den insgesamt 745 Personen, die zur Treppenanlage Nr. 01 fliehen, können zunächst nur 120 Personen in den temporär raucharmen Bereich gelangen. Die Staufläche reicht daher nicht zeitgleich für alle 745 Personen.
Die restlichen 745 - 120 = 625 Personen müssen auf dem ungeschützten Bahnsteig so lange warten, bis entsprechend viele Personen den Wartebereich vor der Treppenanlage Nr. 01 über die feste Treppe verlassen haben, und deshalb wieder

Zeitabschnitte der Räumung		Dauer [min]
Zeit bis Fluchtbeginn (bestehend aus der Restfahrzeit nach Brandbeginn bis in die uPva MHBP, der Alarmierungszeit und der Reaktionszeit der Fahrgäste)		5,0
Gehzeiten der Person, die den längsten Rettungsweg hat	T ₁ = Zeit zum Erreichen der Treppenanlage Nr. 05 von der Bahnsteigebene zur Verteilerebene -5 (ca. 170 m / 0,63 m/s)	4,5
	T ₂ = Zeit zum Überwinden des vertikalen Höhenunterschiedes (ca. 7,5 m / 0,2 m/s)	0,6
	T ₃ = Zeit zum Erreichen der Treppenanlage Nr. 17 von der Ebene -5 zur Ebene -3 (ca. 12 m / 0,63 m/s)	0,3
	T ₄ = Zeit zum Überwinden des vertikalen Höhenunterschiedes (ca. 17,2 m / 0,2 m/s)	1,4
	T ₅ = Zeit zum Erreichen der Treppenanlage Nr. 17a von der Ebene -3 zur Zwischenebene -2 (43 m / 0,63 m/s)	1,1
	T ₆ = Zeit zum Überwinden des vertikalen Höhenunterschiedes (ca. 12,9 m / 0,2 m/s)	1,1
	T ₇ = Zeit zum Erreichen der Treppenanlage Nr. 17b von der Zwischenebene -2 bis zum Freien an der Geländeoberkante (ca. 21 m / 0,63 m/s)	0,6
	T ₈ = Zeit zum Überwinden des vertikalen Höhenunterschiedes (ca. 3,5 m / 0,2 m/s)	0,3
	T ₉ = Zeit für den Weg an der Geländeoberkante (ca. 10 m / 1 m/s)	0,2
Wartezeit an den Treppenaufgängen	Wartezeit am Fuß der Treppenanlage von der Bahnsteigebene zur Verteilerebene -5: $W_1 = S_1 - T_1 = (6,2 - 4,5)$ min	1,7
	Wartezeit am Fuß der Treppenanlage von der Verteilerebene -5 zur Verteilerebene -3: $W_2 = S_2 - S_1 = (7,2 - 6,2)$ min	1,0
	Wartezeiten an den weiteren Treppenanlagen bis zum Freien an der GOK	0
Räumungszeit RZ2 (bis ins Freie) = 5 min + T₁ + T₂ + T₃ + T₄ + T₅ + T₆ + T₇ + T₈ + T₉ + W₁ + W₂		ca. 18

Tabelle 4: Räumungszeit RZ2 (bis ins Freie) der uPva MHBP über den Notausgang West zur Arnulfstraße

Aufstellfläche im temporär raucharmen Bereich hinter den Brandschutztüren frei wird.

$$S = 625 \text{ Personen} / 132 \text{ Personen pro Minute} = 4,7 \text{ Minuten}$$

Mit Hilfe dieser Schließungszeit kann die Räumungszeit RZ1, bis alle Personen einen geschützten Bereich hinter den Brandschutztüren erreicht haben, zu insgesamt rund 10 Minuten bestimmt werden (Tabelle 3).

Maßgebend für die Räumungszeit RZ2 sind die Seitenbahnsteige, da von diesen im Vergleich zum Mittelbahnsteig mehr Personen bei gleicher Treppenkapazität fliehen. Exemplarisch wird nachfolgend die Räumungszeit vom nördlichen Seitenbahnsteig aus bestimmt. Für den südlichen Seitenbahnsteig stellt sich dieselbe Zeit ein.

Für die Ermittlung der Wartezeiten auf den einzelnen Rettungswegabschnitten im Westen der uPva werden folgende Schleusungszeiten benötigt:

- (1) Schleusungszeit am Fuß der von der Bahnsteigebene zur Verteilerebene -5 führenden Treppenanlage Nr. 05 im Fluchttreppenraum (Bilder 1 und 2)
 - a) Personenanzahl am Fußpunkt der Treppenanlage Nr. 05: 816 Personen (Tabelle 2)
 - b) Personenkapazität der von der Bahnsteigebene -6 zur Verteilerebene -5 führenden Treppenanlage Nr. 05:
4 Spuren x 33 Personen pro Minute je Spur = 132 Personen pro Minute
 - c) Schleusungszeit $S_1 = 816 \text{ Personen} / 132 \text{ Personen pro Minute} = 6,2 \text{ Minuten}$
- (2) Schleusungszeit der am Fuß von der Verteilerebene -5 zur Verteilerebene -3 führenden Treppenanlage Nr. 17:
 - a) Personen, die von der Bahnsteigebene über die Treppenanlagen Nr. 05 in die Verteilerebene -5 kommen, nutzen anschließend die Treppenanlage Nr. 17, um weiter nach oben zu gelangen. Ferner verteilen sich die vom Mittelbahnsteig über die Treppenanlagen Nr. 01/01a sowie den Stollen oberhalb des Mittelbahnsteigs zur Verteilerebene -5 gelangenden Personen gleichmäßig auf die beiden dort verfügbaren Treppenanlagen Nr. 17 und Nr. 18. Über die beiden genannten Treppenanlagen fliehen deshalb 1.189 und 1.188 Personen (Tabelle 2)
 - b) Personenkapazität der von der Verteilerebene -5 zur Verteilerebene -3 führenden Treppenanlage Nr. 17:
5 Spuren x 33 Personen pro Minute je Spur = 165 Personen pro Minute
 - c) Schleusungszeit $S_2 = 1.189 \text{ Personen} / 165 \text{ Personen pro Minute} = 7,2 \text{ Minuten}$.
- (3) Die Schleusungszeiten der nachfolgenden Treppenanlagen sind jeweils gleich, da sich die Treppenbreite nicht ändert. Die Wartezeiten der nachfolgenden Treppen-

anlagen auf dem Weg bis ins Freie betragen folglich jeweils 0 s, da die Treppenaufnutzbreite gleich bleibt und es deshalb an den folgenden Treppenfußpunkten zu keinen weiteren Rückstaus kommt.

Mit den Schleusungszeiten S_1 und S_2 können die zugehörigen Wartezeiten W_1 und W_2 berechnet werden (Tabelle 4). Insgesamt ergeben sich für den Notausgang West (Bayerstraße, Arnulfstraße) folgende auf den Brandbeginn bezogene Räumungszeiten:

- (1) Räumungszeit RZ1 bis zum Erreichen der geschützten Bereiche auf der Bahnsteigebene: ca. 10 Minuten (Tabelle 3)
- (2) Räumungszeit RZ2 bis zum Erreichen des Freien (ca. 10 m Abstand vom Ausgang): ca. 18 Minuten (Tabelle 4).

5 Räumungssimulation mit ASERI

Für die computergestützten Räumungssimulationen mit ASERI (Individualmodell) wurden unter anderem folgende Festlegungen getroffen:

- (1) Die Personen werden zu Simulationsbeginn gleichmäßig in den ihnen zugewiesenen Bereichen (Zugeinheiten und Mittelbahnsteig) verteilt (Bild 7).
- (2) Bei der Flucht aus den Fahrzeugen auf die Seitenbahnsteige nutzen die Personen die nächstliegende Fahrzeugtür zum angrenzenden Seitenbahnsteig.
- (3) Den Personen wird der Modus „dynamische Ausgangswahl“ zugewiesen. Die Personen fliehen zum nächstliegenden Ausgang, nutzen aber z. B. bei Staubildung auch andere erreichbare Ausgänge.
- (4) Die Fahrtreppen zum Zentralen Aufgang werden als nicht begehbar definiert (Sicherheitsreserve).
- (5) Die freie Gehgeschwindigkeit entspricht einer Gleichverteilung mit Mittelwert 1,1 m/s und einer Standardabweichung von 0,4 m/s. Dies ist die Wunschgeschwindigkeit, die Personen gehen können. Wenn der Weg nicht frei ist (z. B. Pulkbildung) passt sich die tatsächliche Geschwindigkeit den Gegebenheiten automatisch an.
- (6) Es wurden insgesamt zehn Simulationsläufe durchgeführt.

Im Ergebnis kann zusammenfassend festgestellt werden, dass bei den Räumungssimulationen mit ASERI unter Berücksichtigung einer Vorlaufzeit von 5 Minuten die letzte Person ca. 10 Minuten nach Brandbeginn einen temporär raucharmen Bereich hinter

den Brandschutztüren erreicht (RZ1; Mittelbahnsteig, Bild 8). Die letzte Person hat etwa 21 Minuten nach Brandbeginn das Freie über den Ausgang zur Arnulfstraße erreicht (RZ2; Bild 9).

Ferner zeigt sich, dass sich die maßgebenden Staueffekte vor den Treppenanlagen auf der Bahnsteigebene und im sicheren Bereich der Fluchtstollen einstellen.

So kann beobachtet werden, dass sich vor den Fußpunkten der Treppenanlagen Nr. 05 (Norden) und Nr. 06 (Süden) auf der Bahnsteigebene ca. 7,5 Min nach Brandbeginn jeweils ein Rückstau bildet, der sich ca. 11 Min nach Brandbeginn wieder auflöst (Bilder 10 bis 13). Die vom Mittelbahnsteig Richtung Westen fliehenden Personen reihen sich an den Fußpunkten der Treppen 17 (Norden) und 18 (Süden) in den von den Treppenanlagen Nr. 05 und Nr. 06 kommenden Personenstrom ein, ohne dass es im Fluchtstollen auf der Ebene -5 zu einem weiteren Rückstau kommt (Bilder 14 bis 17).

Den vom Mittelbahnsteig nach Westen fliehenden Personen stehen im Zufluss auf die beiden Treppen Nr. 17 und Nr. 18 geschützte Flächen von rund 600 m² zur Verfügung. Die von den Seitenbahnsteigen fliehenden Personen können sich im Fluchtstollen und dem geschützten Vorraum im Bahnsteigmitte im Norden und Süden auf eine geschützte Fläche von jeweils rund 370 m² verteilen, bevor sie die Treppenanlagen erreichen. Selbst wenn alle Personen, die im Verlauf der Räumung diese Bereiche nacheinander passieren, theoretisch zeitgleich auf diese Fläche verteilt werden, stellen sich unkritische Personendichten von ca. 2,2 P/m² (Seitenbahnsteige) und ca. 1,3 P/m² (Mittelbahnsteig) ein.

Vor den Treppenanlagen Nr. 02a und Nr. 04a auf der Ebene Z-2 stellt sich kein nennenswerter Stau ein, da sich die Personenströme an diesem Punkt soweit entzerrt haben, dass sich die von der mittleren Treppe Nr. 03 zuströmenden Personen in den Personenfluss der Treppenanlagen Nr. 02 und Nr. 04 einreihen können (Bild 18).

6 Zusammenfassende Bewertung

In Anlehnung an die NFPA 130 [1] unter Berücksichtigung der verschärfenden Vorgaben des Forschungsvorhabens Notfallszenarien [2] wurden Räumungszeiten für die uPva MHBP ermittelt (Tabelle 5).

	ASERI [min]	In Anlehnung an die NFPA 130 [min]
RZ1: Alle Personen befinden sich in einem temporär raucharmen Bereich	10	10
RZ2: Alle Personen haben das Freie erreicht	21	18

Tabelle 5: Räumungszeiten der beiden Berechnungsmethoden für die uPva MHBP einschließlich der Vorlaufzeit von 5 Minuten

Die beiden Berechnungsmethoden führen in der Größenordnung zu vergleichbaren Ergebnissen bei den maßgebenden Räumungszeiten. Hinsichtlich der Räumungszeit der Personen auf der Bahnsteigebene bis in einen temporär raucharmen Bereich (RZ1) kommen beide Verfahren zum gleichen Ergebnis. Hinsichtlich der Räumungszeit bis ins Freie (RZ2) ergibt die Simulation ein etwas längere Zeitspanne.

Bei Zugrundelegung der ermittelten Räumungszeiten muss die Bahnsteigebene mindestens bis zur 10. Minute nach Brandbeginn raucharm gehalten werden, damit alle Personen gefahrlos in die temporär raucharmen Bereiche hinter den Brandschutztüren gelangen können. Die Rettungswege entlang der temporär raucharmen Bereiche dürfen frühestens 21 Minuten nach Brandbeginn verrauchen, da erst dann alle Personen das Freie erreicht haben.

Wenn bei der Räumung die Fahrtreppen im Zentralen Aufgang zusätzlich zu den bei der vorstehenden Berechnung ausschließlich angesetzten festen Fluchttreppen genutzt werden, um die Bahnsteigebene ins Freie zu verlassen, dann ist von einer geringeren Räumungszeit auszugehen, da dann mehr Treppenanlagen zur Verfügung stehen, auf die sich die Personen verteilen können. In dieser Folge verkürzen sich die Wartezeiten an den Treppenanlagen und deshalb auch die Gesamträumungszeit.

Köln, den 18.02.2022


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



7 Verwendete Unterlagen

- [1] NFPA 130: Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems; Ausgabe 2020, National Fire Protection Association, Quincy, USA
- [2] 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, 2005
- [3] 2. S-Bahn-Stammstrecke: E-Mail der DB, Herr Straßner vom 10. Januar 2017 an opb, Herrn Kordes mit den geplanten Fahrzeiten zwischen den uPva
- [4] 2. S-Bahn-Stammstrecke München, E-Mail der DB Regio AG (S-Bahn München), Herr Mader, an die DB Netz AG, Herrn Arizti, am 28. Juli 2017 mit Angaben zum neuen Fahrzeuglayout der ET 423 mit erhöhter Personenkapazität
- [5] Planunterlagen der Planungsgemeinschaft Los 2, VE 30, Station Hp Hauptbahnhof, Maßstab 1:200, Stand Vorabzug 20. April 2020
- [6] 2. S-Bahn-Stammstrecke München: E-Mail der DB Netz AG, Frau Büttner, an die STUVAtec am 23. November 2018 mit Angaben zu den wartenden Personen an der uPva MHBP

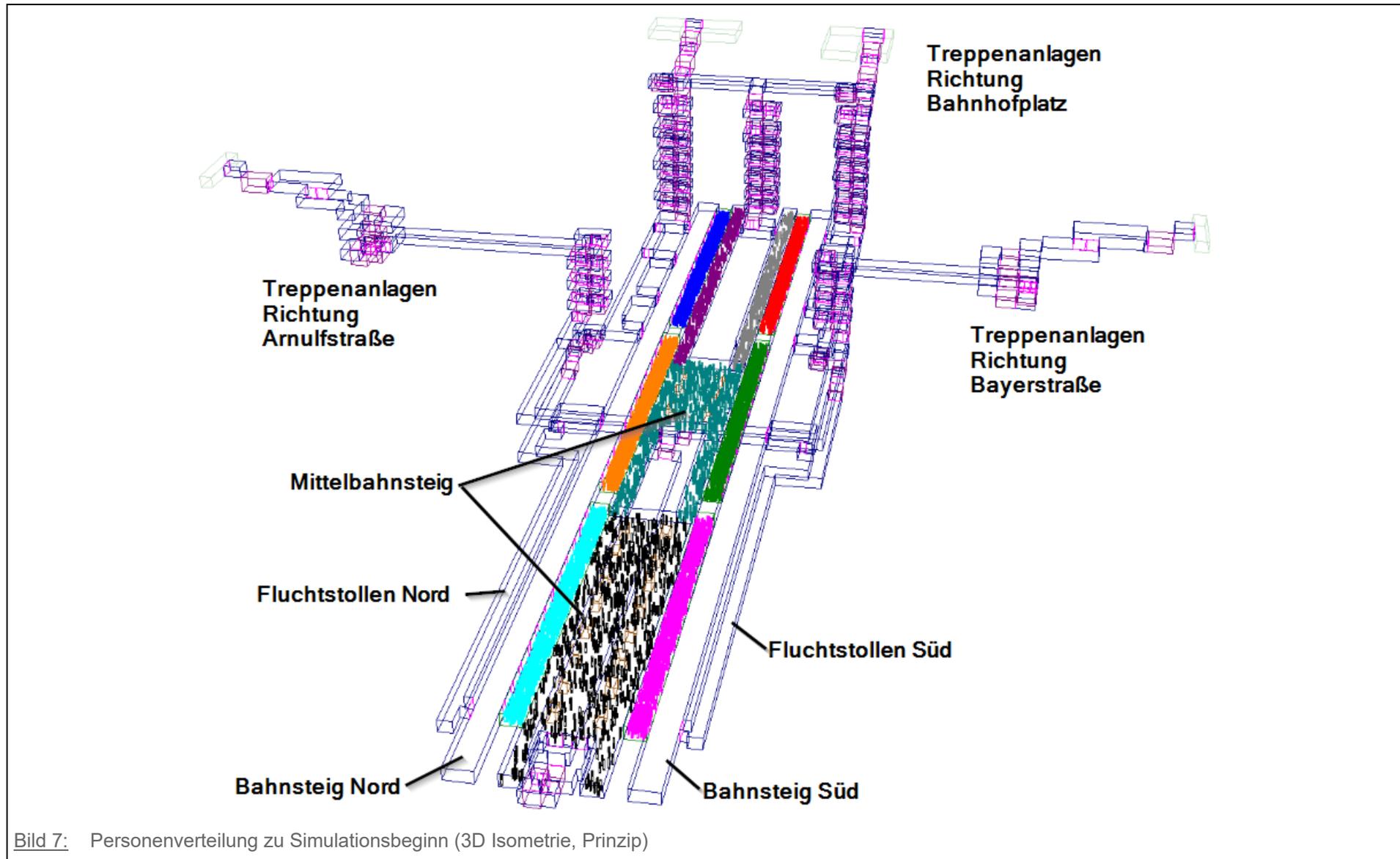
2. S-Bahn-Stammstrecke München

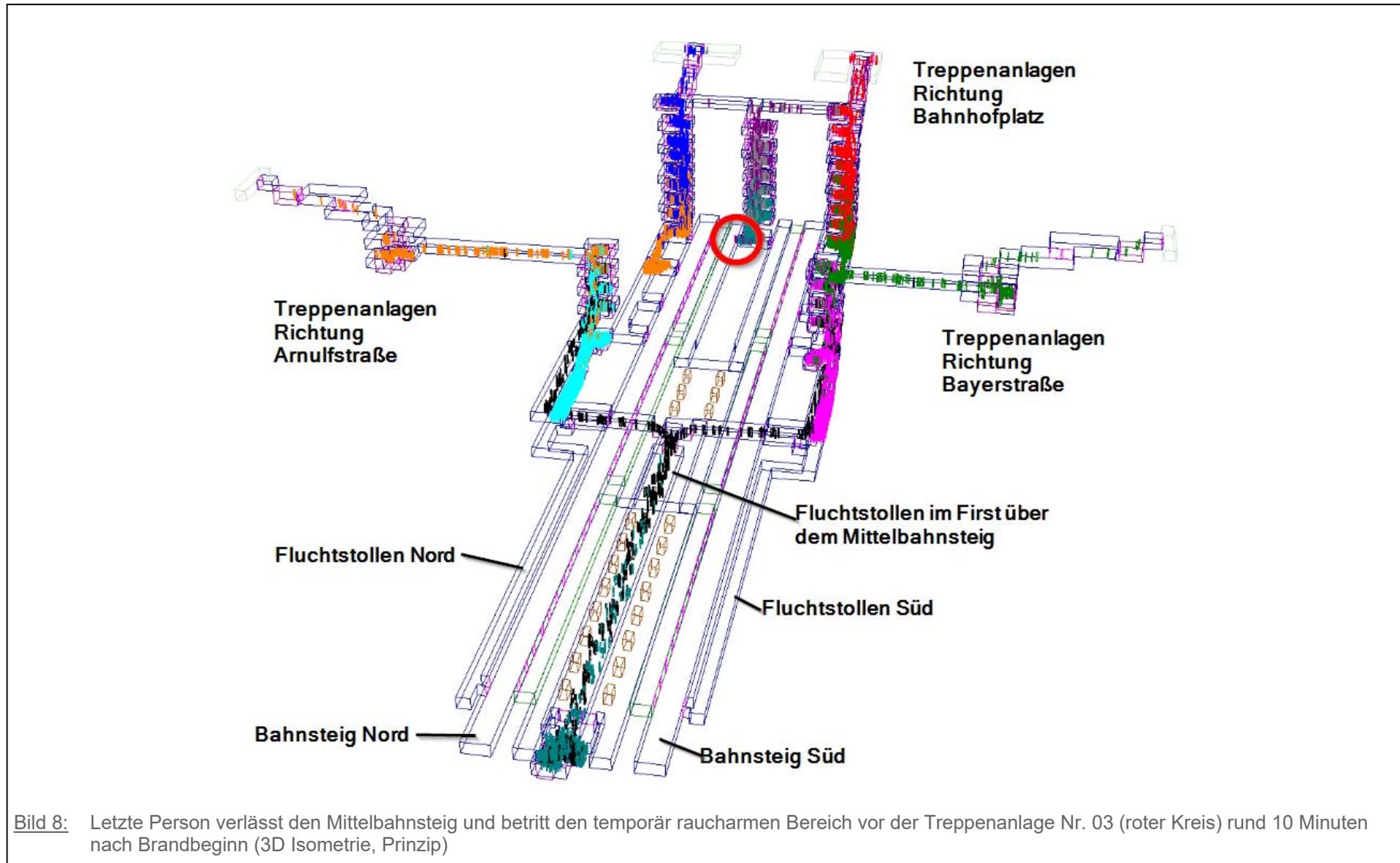
6. Planänderung zum Planfeststellungsbeschluss PFA 1
Räumungsberechnung uPva MHBP

Seite 21 von 32

Anlage 17.2.1 E

Anhang 2





2. S-Bahn-Stammstrecke München

6. Planänderung zum Planfeststellungsbeschluss PFA 1
Räumungsberechnung uPva MHBP

Seite 23 von 32
Anlage 17.2.1 E
Anhang 2

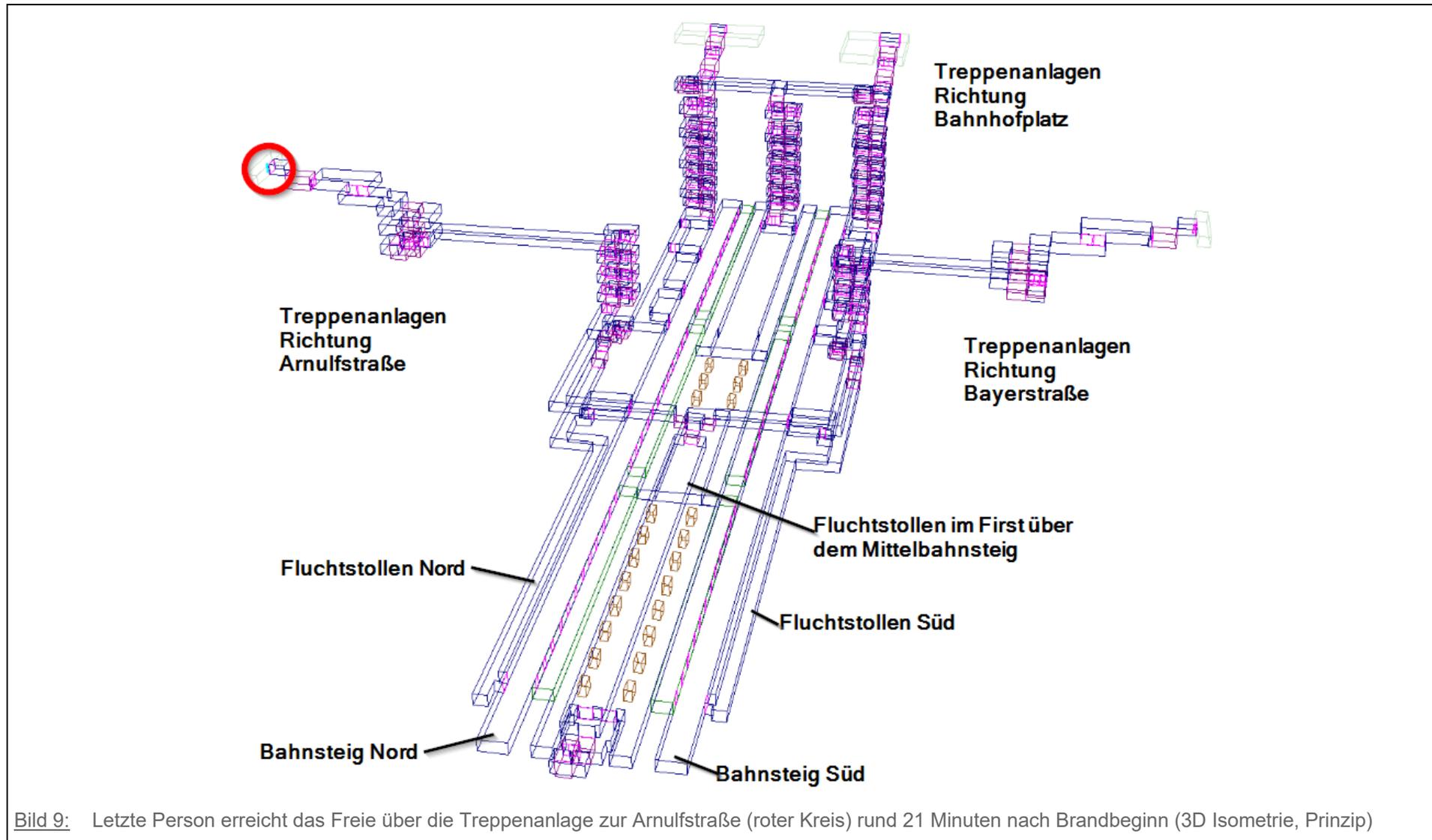




Bild 10: Personenverteilung auf der Bahnsteigebene zu Simulationsbeginn 5 Minuten nach Brandbeginn (Grundriss, Prinzip)

2. S-Bahn-Stammstrecke München

6. Planänderung zum Planfeststellungsbeschluss PFA 1
Räumungsberechnung uPva MHBP

Seite 25 von 32

Anlage 17.2.1 E

Anhang 2

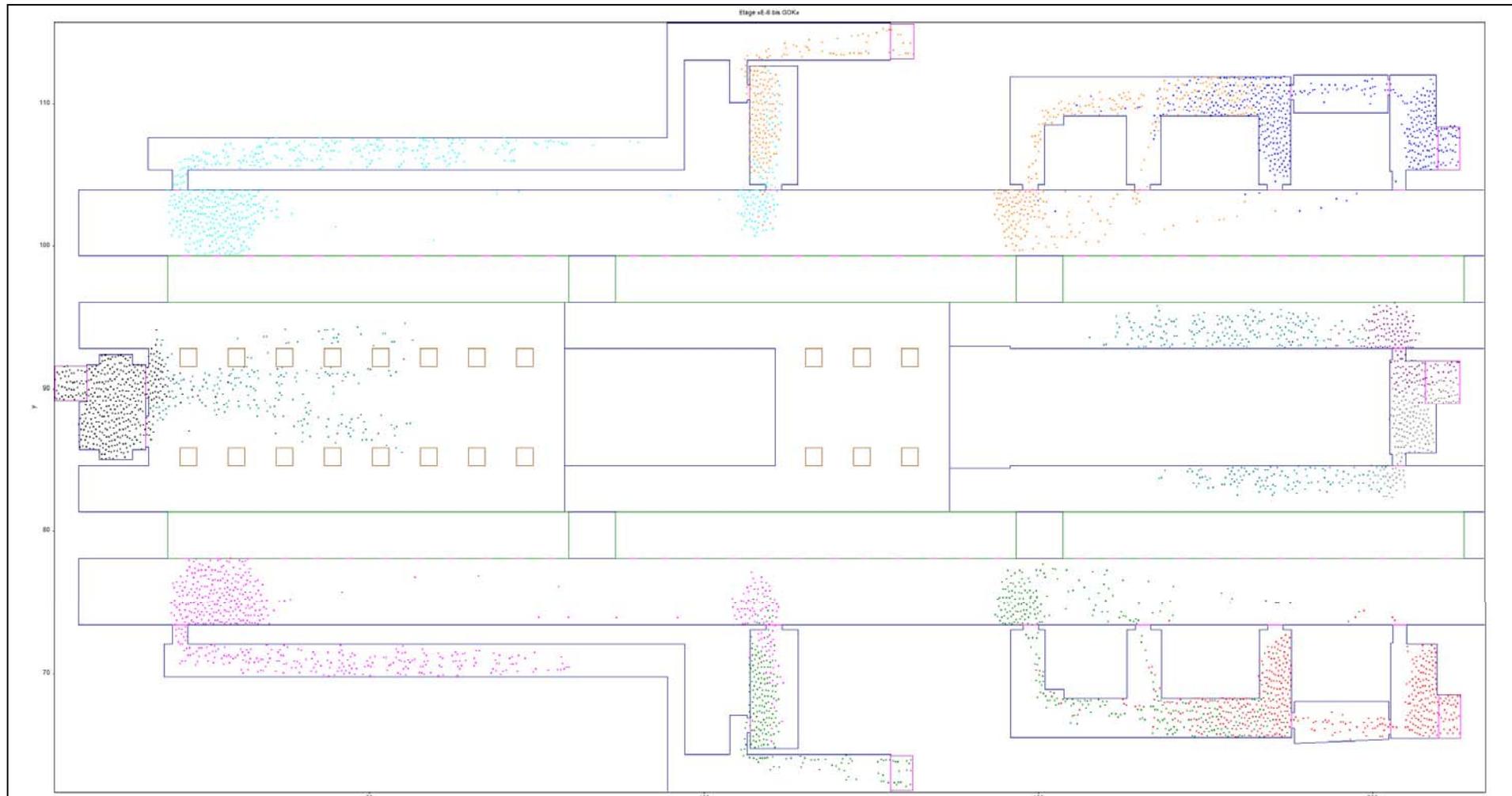


Bild 11: Personenverteilung auf der Bahnsteigebene ca. 6 Minuten nach Brandbeginn (Grundriss, Prinzip)

2. S-Bahn-Stammstrecke München

6. Planänderung zum Planfeststellungsbeschluss PFA 1
Räumungsberechnung uPva MHBP

Seite 27 von 32

Anlage 17.2.1 E

Anhang 2

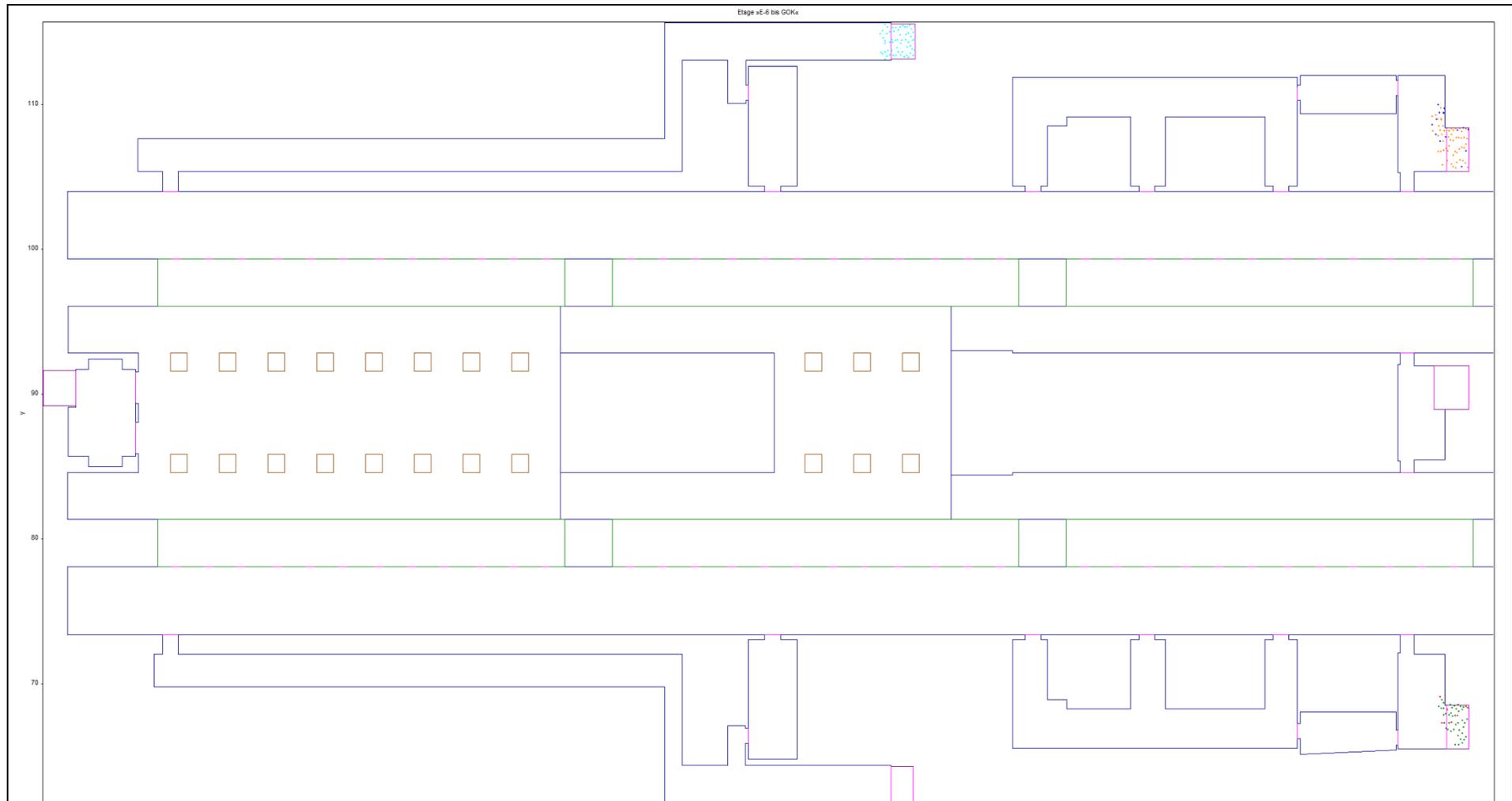
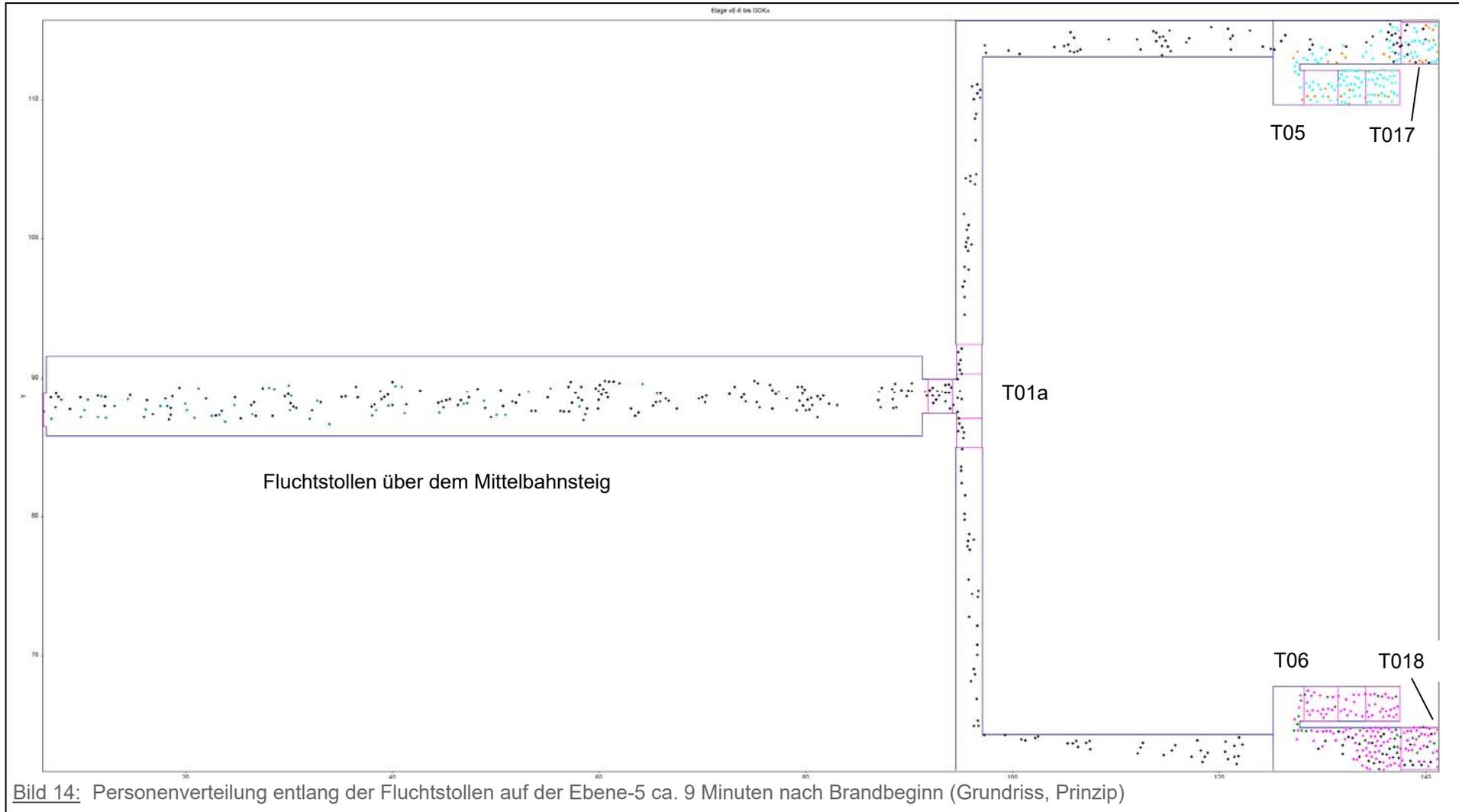


Bild 13: Personenverteilung auf der Bahnsteigebene ca. 11 Minuten nach Brandbeginn (Grundriss, Prinzip)



2. S-Bahn-Stammstrecke München

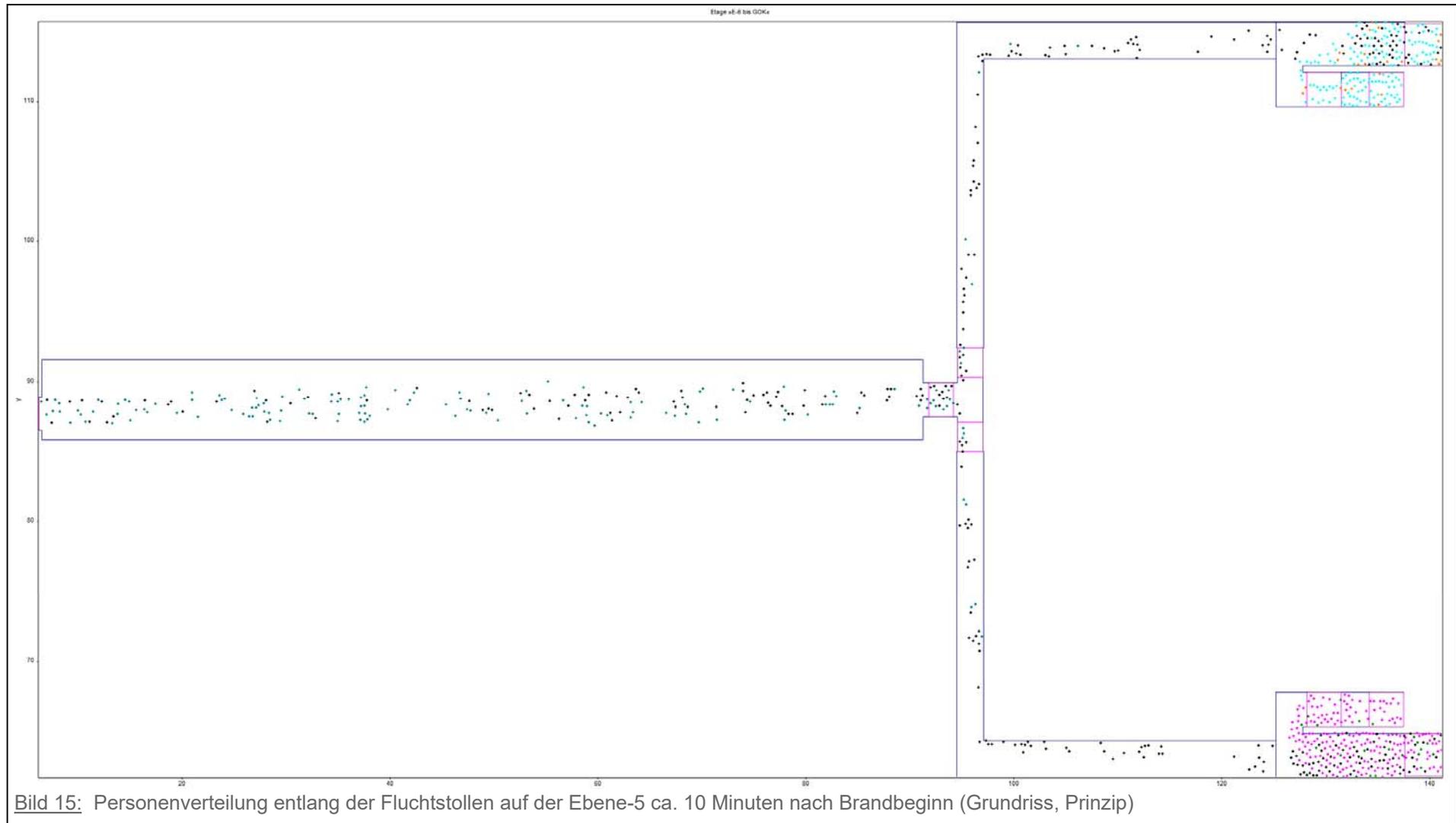
6. Planänderung zum Planfeststellungsbeschluss PFA 1

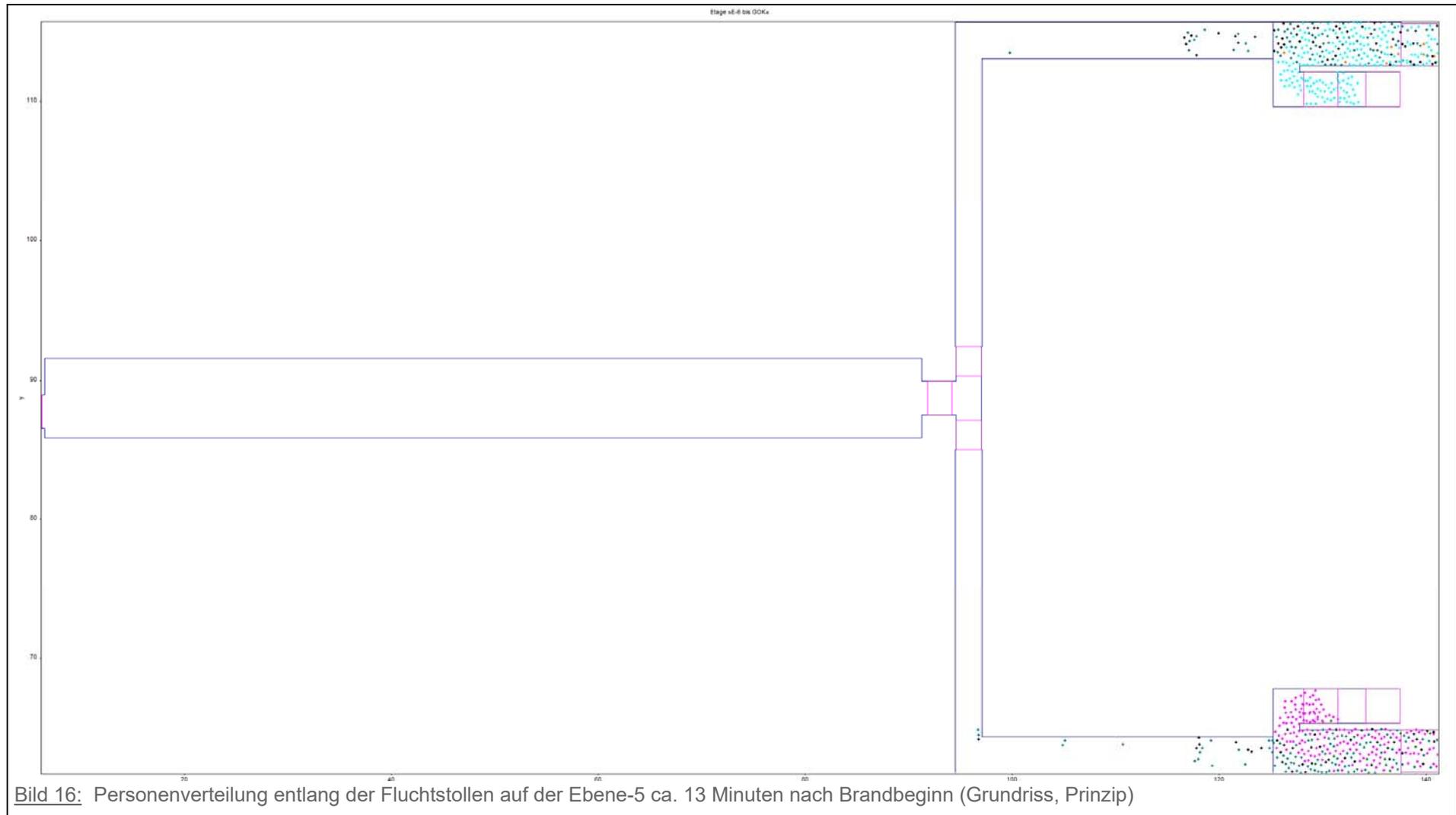
Räumungsberechnung uPva MHBP

Seite 29 von 32

Anlage 17.2.1 E

Anhang 2





2. S-Bahn-Stammstrecke München

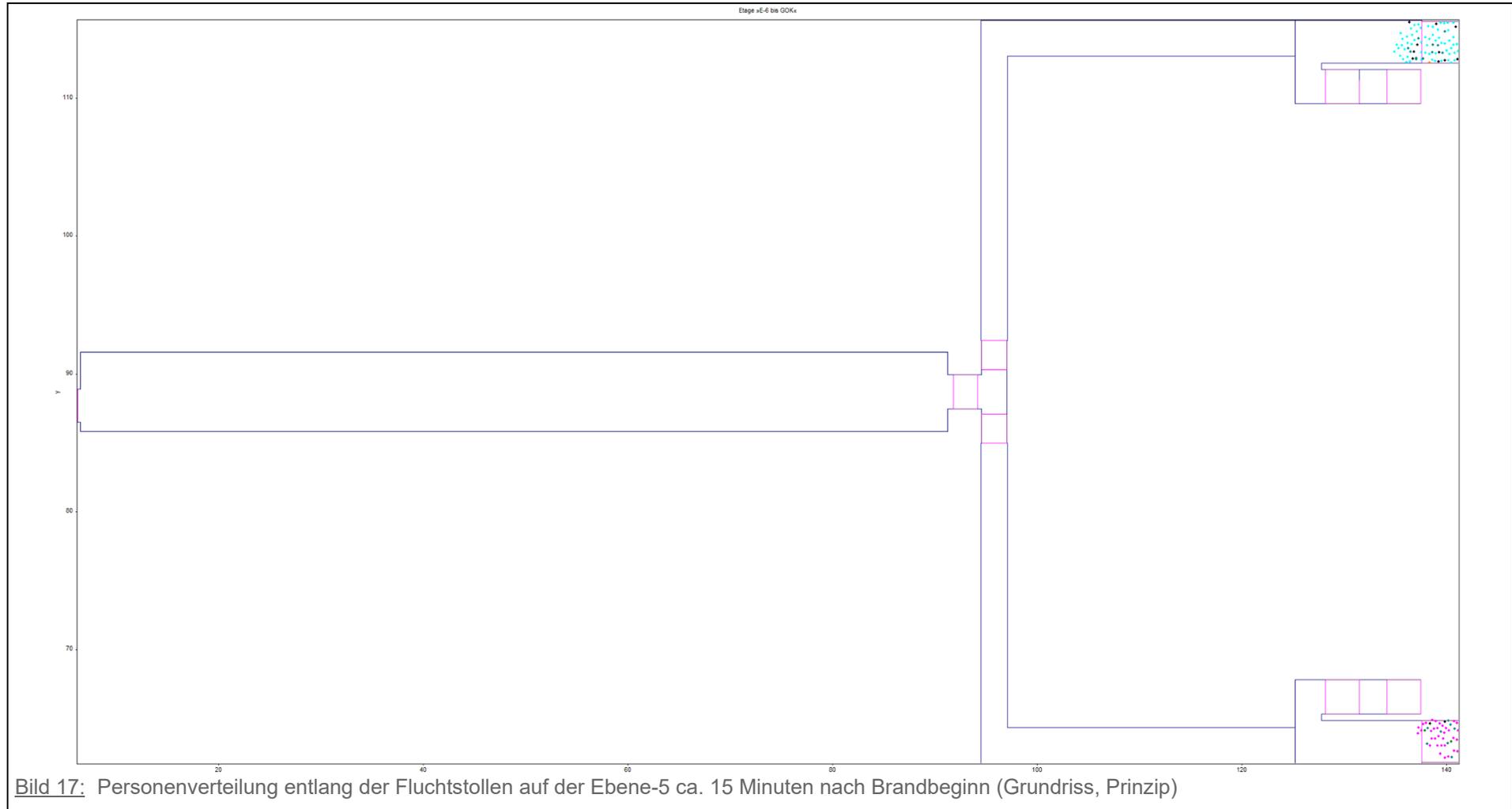
6. Planänderung zum Planfeststellungsbeschluss PFA 1

Räumungsberechnung uPva MHBP

Seite 31 von 32

Anlage 17.2.1 E

Anhang 2



2. S-Bahn-Stammstrecke München

6. Planänderung zum Planfeststellungsbeschluss PFA 1
Räumungsberechnung uPva MHBP

Seite 32 von 32
Anlage 17.2.1 E
Anhang 2

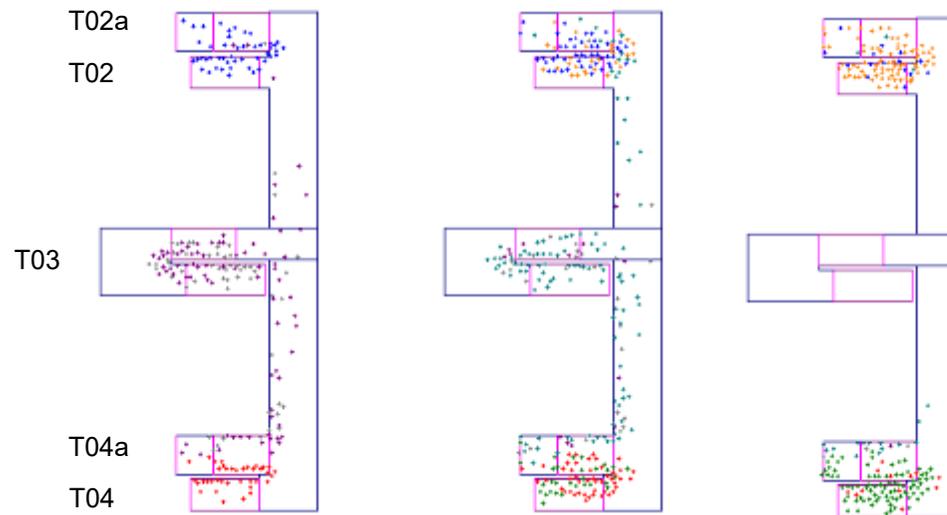


Bild 18: Personenverteilung auf der Ebene Z-2 ca. 10 Minuten (links), 13 Minuten (Mitte) und 15,5 Minuten (rechts) nach Brandbeginn (Grundriss, Prinzip)

Anlage 17.2.1 E – Anhang 5

2. S-Bahn-Stammstrecke München uPva MHBP

18. Februar 2022

Projekt-Nr. 2017109
Bericht-Nr. PFA1-6PÄ-Anlage17-2-
1E_BSK_uPva_MHBP_Anhang5

Auftrag der

DB Netz AG
Arnulfstraße 27
80335 München

an die

STUVAtec
Studiengesellschaft für
Tunnel und Verkehrsanlagen mbH
Mathias-Brüggen-Straße 41
50827 Köln

Stellungnahme zu
Ausgangsbreiten aus
dem HEG unter
Berücksichtigung des
Zustroms von Personen
aus dem Zentralen
Aufgang der 2. SBSS
und der Gleishalle

Inhalt

Inhalt	2
1 Vorbemerkung und Aufgabenstellung.....	3
2 Erforderliche Ausgangsbreiten	3
3 Verfügbare Ausgangsbreiten	4
4 Zusammenfassende Bewertung	5
Verwendete Unterlagen.....	5

2. S-Bahn-Stammstrecke München

uPva MHBP

Anlage 17.2.1 E – Anhang 5

Seite 3 von 5

1 Vorbemerkung und Aufgabenstellung

Die bisherige Planung zur 2. S-Bahn-Stammstrecke (2. SBSS) ging davon aus, dass die Schalterhalle der bestehenden oPva nach Fertigstellung der 2. SBSS wieder genutzt wird. Aktuelle Planungen sehen nun jedoch vor, dass an dieser Stelle ein neues Hauptempfangsgebäude (HEG) errichtet wird. Im Erdgeschoss dieses Gebäudes enden dann auch Fahrtreppen der 2. SBSS. Auch wenn diese Fahrtreppen planmäßig nicht zur Räumung der 2. SBSS eingeplant sind, ist zu erwarten, dass im Ereignisfall Personen die Fahrtreppen zur Flucht nutzen werden.

Es muss daher ein Nachweis ausreichender Ausgangsbreiten aus dem Erdgeschoss des HEG geführt werden. Die Nachweisführung erfolgt in Abstimmung mit Kersken + Kirchner (BSK Ersteller HEG). Die Ausgangsbreiten des HEG werden nach den Vorgaben der Muster-Verkaufsstättenverordnung [1] nachgewiesen [2].

2 Erforderliche Ausgangsbreiten

Folgende Parameter haben Einfluss auf die erforderliche Ausgangsbreite:

(1) HEG

Die Nachweisführung der Ausgangsbreiten aus dem Erdgeschoss des HEG erfolgt entsprechend der Muster-Verkaufsstättenverordnung (MVkVO). Rettungswege führen somit direkt ins Freie oder über die Empfangshalle des HEG, welche im Sinne der MVkVO als Ladenstraße bewertet wird.

Entsprechend § 14 MVkVO sind die jeweiligen Flächen der Verkaufsräume bzw. der Ladenstraße als Berechnungsgrundlage anzusetzen. Die aktuelle Planung gibt Bruttoflächen für die Verkaufsräume an. Es ist davon auszugehen, dass die Nutzflächen im Rahmen der späteren Nutzung deutlich geringer ausfallen werden. Auf der sicheren Seite liegend werden dennoch 95 % der Bruttogeschossfläche für die Berechnung der Ausgangsbreiten angesetzt [2].

Hierdurch ergibt sich eine notwendige, summierte Ausgangsbreite für die Verkaufsflächen und Ladenstraße im Erdgeschoss des HEG von 23,2 m; bereinigt um Flächen mit direkten Ausgängen ins Freie [2].

erforderliche Ausgangsbreite: $7.726 \text{ m}^2 \times 0,3 \text{ m je } 100 \text{ m}^2 = \text{ca. } \mathbf{23,2 \text{ m}}$

2. S-Bahn-Stammstrecke München

uPva MHBP

Anlage 17.2.1 E – Anhang 5

Seite 4 von 5

(2) Fahrtreppen aus Zentralem Aufgang der 2. SBSS

Zur Ermittlung der Ausgangsbreite werden insgesamt acht Fahrtreppen zu je 0,6 m äquivalenter Breite angesetzt, die von der Ebene -3 des Zentralen Aufgangs der 2. SBSS mittelbar oder unmittelbar an das Erdgeschoss des HEG angeschlossen sind, auch wenn diese Fahrtreppen planmäßig nicht als Fluchtweg für die 2. SBSS dienen.

$$8 \times 0,6 \text{ m} = \mathbf{4,8 \text{ m}}$$

(3) Gleishalle

Im ursprünglichen Zustand mit Gleishalle und Schalterhalle waren aus der Gleishalle insgesamt **12 m** über die Durchgangshalle und Schalterhalle anzusetzen [3]. Nach aktuellen Erkenntnissen [4] ist dies jedoch nicht mehr erforderlich. Da jedoch nicht ausgeschlossen werden kann, dass im Ereignisfall Personen aus der Gleishalle über das HEG fliehen, wird die Breite zunächst auf der sicheren Seite liegend in voller Höhe angesetzt.

(4) Summe der erforderlichen Ausgangsbreite

$$23,2 \text{ m} + 4,8 \text{ m} + 12 \text{ m} = \mathbf{40 \text{ m}}$$

3 Verfügbare Ausgangsbreiten

Das Erdgeschoss des HEG verfügt über folgende Ausgänge [2]:

- (1) Ausgang Süd: 6 m
- (2) Flur Passage Süd: 2 m
- (3) Treppenraum 6: 2 m
- (4) Treppenraum 12: 2 m
- (5) Ausgang Nord: 6 m
- (6) Flur Passage Nord: 2 m
- (7) Ausgänge zum Bahnhofplatz Ost (10 x 1,2 m + 4 x 2 m): 20 m
- (8) Summe: **40 m**

2. S-Bahn-Stammstrecke München

uPva MHBP

Anlage 17.2.1 E – Anhang 5

Seite 5 von 5

4 Zusammenfassende Bewertung

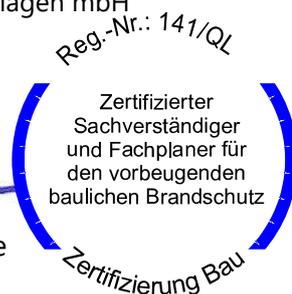
Unter Berücksichtigung der getroffenen konservativen Annahmen kann zusammenfassend festgestellt werden, dass die verfügbare Ausgangsbreite ausreichend ist.

STUDIENGESELLSCHAFT

für Tunnel und Verkehrsanlagen mbH

Dipl.-Ing. Daniel Hahne

zertifizierter Sachverständiger für den vorbeugenden baulichen Brandschutz



Verwendete Unterlagen

- [1] Musterverordnung über den Bau und Betrieb von Verkaufsstätten (Muster-Verkaufsstättenverordnung – MVKVO) vom Dezember 1995, zuletzt geändert durch Beschluss der Fachkommission Bauaufsicht vom Juli 2014
- [2] Rahmenparameter Brandschutz für die Leistungsphase 2, Hauptbahnhof München Neubau Empfangsgebäude – Fortschreibung PFA2 Variante 4 Endzustand 1 (ohne Betrieb U9), Kersken + Kirchner GmbH, Vorabzug 06.05.2021, rev. 0.9
- [3] Räumungsberechnung für BH und SH, Bericht-Nummer: BSK-HBFMUC Anlage 3, 03.08.2011 (Ersatz für Bericht vom 10.08.2009), TÜV Süd
- [4] Angaben zu angesetzten Ausgangsbreiten im Zuge der Rettungswegführung aus der Gleishalle, E-Mail vom 22.07.2020, Gerhard Olischer, FSB und TPL Brandschutzingenieur I.SP-S-I (S2), DB Station&Service AG an Kersken + Kirchner