

Integrierte Gesamtlösung München Hauptbahnhof

Vorhaltemaßnahme Rohbau Stationsbauwerk U9

Brandschutzkonzept zur Dimensionierung des Roh- baus VHM U9 (nachrichtlich)

Vorhabenträger



DB Netz AG
Regionalbereich Süd
Richelstraße 1, 80634 München



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



DB Energie GmbH
Energieversorgung Süd
Richelstraße 3, 80634 München

Landeshauptstadt München

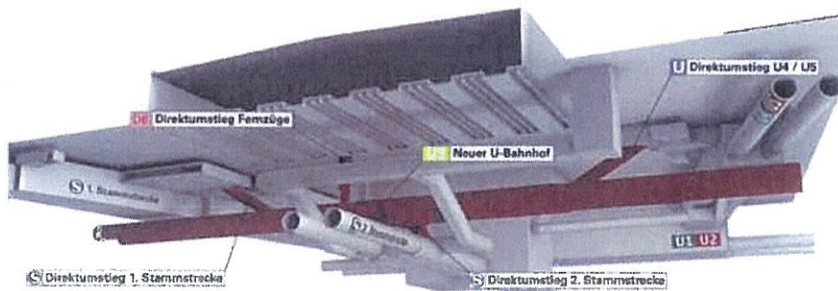
Die Vorhabenträger vertreten durch



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


München, den 18.09.2020

Endreß Ingenieurgesellschaft mbH Brandschutzsachverständige



Brandschutzkonzept

Bauvorhaben	Integrierte Gesamtlösung München Planfeststellungsantrag VHM Rohbau Stationsbauwerk U9 BSK für den späteren Betrieb Stationsbauwerk U9
Bauherr	DB Station & Service AG Bahnhofsmanagement München Bayerstraße 10a 80355 München
Auftraggeber	DB Netz AG Arnulfstraße 27 80335 München
Entwurfsverfasser	atelier4d Architekten Stuttgarter Platz 16 D-10627 Berlin
Konzeptersteller	Tim McDonald B.Sc., M.E.(Fire) Dipl.-Ing. (FH) Johannes Horber
Projektnummer	5880
Datum	18.09.2020

Dieses Brandschutzkonzept umfasst 140 Seiten sowie Brandschutzpläne.

- 🔥 Von der IHK Frankfurt am Main öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige für Brandschutz
- 🔥 Prüfsachverständige für Brandschutz nach HPPVO
- 🔥 Nachweisberechtigte für vorbeugenden Brandschutz
- 🔥 Brandschutzkonzepte für alle Regel- und Sonderbauten im In- und Ausland
- 🔥 Ingenieurmethoden des Brandschutzes
- 🔥 Planung von Feuerlöschanlagen
- 🔥 Brandschutzbeauftragte / Schulungen
- 🔥 Feuerwehrpläne / Flucht- und Rettungspläne

Gesellschafter/Geschäftsführer

Dipl.-Ing. Tobias Endreß
Bauingenieur
Industrie-Informatiker
Brandschutzsachverständiger

Geschäftsführer

Dipl.-Ing. Jürgen Endreß
Branddirektor a. D.
o. b. u. v. Sachverständiger
für Brandschutz

Dipl.-Ing. (FH) Carsten Steiner
Bauingenieur
Brandschutzsachverständiger

Detlev Struckmeier
Kaufmann

Standort Bayern
Hopfenstraße 35
87700 Memmingen

08331 - 99486 - 60

069 - 9509594 - 45

www.brandschutz-gutachter.de

bayern@brandschutz-gutachter.de

Taunus Sparkasse
IBAN DE91 5125 0000 0001 0415 41

Commerzbank
IBAN DE23 5004 0000 0480 0280 00

Amtsgenicht Frankfurt am Main
HRB 85735
Steuernr. 045 232 41258
UID-Nr.: DE 265 591 693
D-U-N-S: 341390634

Qualifikationen / Mitgliedschaften





0 Index

Nr.	Datum	Abschnitt	Vorgang, Änderung	Bearbeiter
1	13.09.2019	Gesamtes Dokument	Erstmaliges Erstellen des Eckdatenkonzepts	Tim McDonald Johannes Horber
2	30.03.2020	Gesamtes Dokument	Einarbeiten der Rückmeldungen der Branddirektion	Tim McDonald Johannes Horber
3	14.05.2020	Gesamtes Dokument	Änderungen nach Abgabe des Arbeitsstandes vom 12.05.2020	Tim McDonald Johannes Horber
4	08.06.2020	Gesamtes Dokument	Einarbeiten der Rückmeldungen aus der Stellungnahme zum Planungsstand der Stadtwerke München vom 03.06.2020	Tim McDonald Johannes Horber
5	14.09.2020	Gesamtes Dokument	Einarbeiten der Ergebnisse des Abstimmungstermins vom 11.09.2020	Tim McDonald Johannes Horber

Allgemeines

Textliche Struktur

Indizes 1-5

Keine geänderte Textstruktur



Inhaltsverzeichnis

0	Index	3
1	Inhaltsverzeichnis.....	4
1.1	Begriffe	10
1.2	Abkürzungsverzeichnis	13
2	Zweck der Beauftragung/Vorbemerkungen.....	14
3	Beurteilungsgrundlagen	16
3.1	Angewandte gesetzliche Vorschriften, Richtlinien, Normen.....	16
3.2	Angewandte Richtlinien der Stadtwerke München.....	20
3.3	Orts- und Besprechungstermine	21
3.4	Verwendete Pläne und Unterlagen	23
3.5	Angewandte Berechnungsverfahren und Simulationen	24
3.5.1	Entfluchtungsberechnung	24
3.5.2	Rauchausbreitungssimulation (Brandsimulation).....	25
4	Sach-/Planstandsfeststellung.....	26
4.1	Grundstück	26
4.1.1	Angrenzende Gebäude / Gebäudeabstände auf dem Grundstück	26
4.1.2	Erschließung / Zugänglichkeit, Feuerwehrzu- und -umfahrt, Flächen für die Feuerwehr.....	27
4.1.3	Rettungswege auf dem Grundstück.....	28
4.2	Objektdaten	29
4.3	Objektbeschreibung	29
4.4	Nutzung	31
4.4.1	Nutzung der Gebäudeteile.....	31
4.4.2	Nutzung der Räume.....	31
4.4.3	Bahnsteige.....	31



4.4.3.1	Bahnsteige außerhalb geschlossener Hallen und Bauwerke.....	31
4.4.3.2	Bahnsteige innerhalb geschlossener Hallen und Bauwerke	32
4.4.4	Kreuzungsbauwerke	32
5	Brandgefahren, Schutzziele und Risikobewertung	33
5.1	Vorgehensweise	33
5.2	Besondere Schutzziele	33
5.3	Risikobewertung	35
5.3.1	Allgemein	35
5.3.2	Zuständige Behörde	37
5.4	Brandszenarien.....	37
6	Einsatzwert der örtlich zuständigen Feuerwehr	41
7	Baulicher Brandschutz.....	42
7.1	Brand- und Brandbekämpfungsabschnitte.....	42
7.1.1	Äußere Brandabschnitte (Gebäudeabschluss)	42
7.2	Rauchabschnitte	42
7.3	Räume mit erhöhter Brandgefahr	43
7.4	Tragende, aussteifende und raumabschließende Umfassungsbauteile mit Anforderungen an den Brandschutz	43
7.4.1	Außenwände.....	44
7.4.2	Dächer	44
7.4.3	Innenwände	45
7.4.4	Decken	45
7.4.5	Pfeiler, Stützen	46
7.5	Nichttragende, raumabschließende Umfassungsbauteile.....	46
7.5.1	Außenwände/ Fassaden	46
7.5.2	Innenwände	47
7.5.3	Unterdecken	48
7.5.4	Doppelböden	49



7.6	Bauprodukte in/ an raumabschließenden Bauteilen	50
7.6.1	Brandschutztüren/-tore	50
7.6.2	Rauchschutztüren	51
7.6.3	Bauaufsichtlich zugelassene Feststelleinrichtungen	51
7.6.4	Lichtkuppeln und Lichtbänder	52
7.6.5	Verglasungen	52
7.6.6	Verkleidungen für Wände und Decken, Bodenbeläge	54
7.6.7	Dämmschichten	54
7.6.8	Dehnungsfugen	55
7.6.9	Schottungen	55
7.6.10	Einrichtungen, Mobiliar	56
8	Rettungswegkonzept.....	57
8.1	Rettungswegführung, Rettungswegbemessung	57
8.2	Personenstromanalyse	62
8.2.1	Einholung oder Ermittlung der Personenzahlen	62
8.2.2	Entfluchtungsnachweis	62
8.2.3	Brandsimulationsnachweis	66
8.2.4	Gegenüberstellung der Brand- und Entfluchtungssimulationen	69
8.3	Anforderungen an Rettungswege	70
8.3.1	Grundanforderungen an Ausgänge	71
8.3.2	Anforderung an das Sperrengeschoss als Umgebung von Rettungswegen	72
8.3.3	Rettungswege für besondere Personengruppen	74
8.3.4	Flure/Vorräume/Schleusen	75
8.3.5	Treppenträume/Festtreppen	76
8.3.6	Sicherheitstreppenträume	79
8.4	Kennzeichnung der Rettungswege/Rettungswegleitsystem	79
9	Aufzugsanlagen und Fahrtreppen.....	82
9.1	Personenaufzüge	82



9.2	Feuerwehraufzüge.....	86
9.3	Lastenaufzüge	89
9.4	Fahrtreppen und Fahrsteige	89
10	Elektrische Leitungsanlagen und Anlagen sowie	
	Rohrleitungsanlagen	91
10.1	Elektrische Leitungen	91
10.1.1	Einzelne und gebündelte Leitungen.....	91
10.1.2	Kabeltragkonstruktion	92
10.1.3	Installationskanäle / -schächte.....	94
10.1.4	Kabelabschottungen	96
10.1.5	Blitzschutz	96
10.2	Elektrische Anlagen	97
10.2.1	Videoüberwachungsanlage	97
10.2.2	Strom-/Ersatzstromversorgung	97
10.2.3	Notbeleuchtung.....	100
10.2.3.1	Sicherheitsbeleuchtung	100
10.3	Rohrleitungsanlagen.....	101
10.3.1	Offene- und geschlossene Rohrleitungsanlagen	101
10.3.2	Dämmung von Rohrleitungsanlagen.....	101
10.3.3	Schottung von Rohrleitungsanlagen	101
11	Lüftungsanlagen.....	102
12	Medientrassenkanal	106
13	Heizungsanlagen	107
14	Anlagentechnischer Brandschutz.....	108
14.1	Notrufeinrichtungen	108
14.2	Automatische Brandmeldeanlage	108
14.3	Alarmierungsanlagen.....	116



14.4	Löschanlagen	118
14.4.1	Automatische Löschsyste me	118
14.4.2	Küchenlöschanlagen	118
14.5	Anlagen zur Rauchfreihaltung	118
14.5.1	Natürliche Entrauchung	118
14.5.2	Entrauchung über Lüftungstechnische Anlagen	118
14.5.3	Druckbelüftung.....	119
14.5.4	Rauchableitung	119
14.5.4.1	Rauchableitung aus Betriebsräumen/-bereichen	119
14.5.4.2	Rauchableitung aus Treppenträumen / Treppenanlagen.....	121
14.5.4.3	Rauchableitung aus der Bahsteigebene	121
14.6	Objektfunkanlage (BOS-Funk).....	122
15	Maßnahmen zur Brandbekämpfung	123
15.1	Einrichtungen zur Selbsthilfe	123
15.1.1	Trag- und fahrbare Feuerlöscher	123
15.1.2	Wandhydranten an nassen Steigleitungen	123
15.2	Einrichtungen für die Feuerwehr.....	124
15.2.1	Wandhydranten an nassen Steigleitungen	124
15.2.2	Entnahmestellen an trockenen Steigleitungen.....	125
15.2.3	Löschwasserversorgung	125
15.2.4	Feuerwehr-Schlüsseldepot	126
15.2.5	Flächen für die Feuerwehr.....	126
15.2.6	Elektranten	126
15.2.7	Streckenkurzschließer	127
15.2.8	Schienentransportwagen	127
16	Prüfungen technischer Anlagen und Einrichtungen	128
17	Organisatorischer Brandschutz	129
17.1	Verantwortlichkeiten und Aufgabenverteilung	129



17.2	Flucht- und Rettungspläne.....	129
17.3	Feuerwehrpläne nach DIN 14095.....	129
17.4	Brandschutzordnung nach DIN 14096.....	130
17.5	Notfallmanagement und Gefährdungsanalyse.....	130
18	Zusammenfassung	132
18.1	Abweichungsanträge	132
18.2	Auflistung der Abweichungen von allgemein anerkannten Regeln der Technik und Kompensationsmaßnahmen	132
18.3	Unterschrift des Erstellers.....	135
19	Anhänge	136
19.1	Schnittstellenübersicht.....	136
19.2	Brandschutzpläne	140



0.1 Begriffe

Begriff	Erläuterung
Abwehrender Brandschutz	Maßnahmen der Feuerwehr zur Brandbekämpfung von Gefahren für Leben, Gesundheit und Sachgüter, die durch einen Brand entstehen.
Aufenthaltsraum	Der baurechtliche Begriff bezeichnet Räume, in denen mit großer Wahrscheinlichkeit Personen anzutreffen sind, etwa Büroräume oder allgemeine Räume, die ständige Arbeitsplätze aufweisen. Keine Aufenthaltsräume sind technische Räume wie etwa Aufzugsmaschinenräume, in denen nur ab und an Kontrollen durchgeführt werden. Im Sinne dieses Konzepts wird durch den Betreiber in Abstimmung mit dem Arbeitsschutz festgelegt, welche Räume als Aufenthaltsräume zu bewerten sind: - alle Räume mit ständigen Arbeitsplätzen (z.B. Büroräume, Werkstätten, Geschäftsräume, Verkehrsräume und sonstige Arbeitsräume), - Bereitschafts- und Pausenräume und - ggf. Stützpunkte
Aufgang	Treppenverbindung (Fahrtreppe / Festtreppe) zwischen unterirdischen Ebenen.
Ausgang	Ausgang ins Freie / Oberfläche, auch über eine Treppenverbindung (Fahrtreppe / Festtreppe) - üblicherweise von der Verteilerebene an die Oberfläche.
Bemessungsbrand	Theoretischer - aber durchaus möglicher - Brandverlauf, der durch die Brandverlaufskurve definiert ist.
Bemessungszeit	Zeit zwischen Brandbeginn und Abschluss der Selbstrettung
Betriebsräume	Nicht öffentlich zugängliche Räumlichkeiten mit technischen oder betrieblichen Funktionen.
Brand	Räumlich und zeitlich unkontrollierte Verbrennung.
Brandabschnitt	Bei einem Vollbrand kann eine Feuerwehr, wie sich in jahrzehntelanger Erfahrung gezeigt hat, in Gebäuden nur den Brand auf einer begrenzten Fläche beherrschen. Breitet sich der Brand darüber hinaus aus, so sind eine wirksame Brandbekämpfung und der Schutz angrenzender Bebauungen nicht mehr gesichert. Als Abschnittslänge werden in der Regel für durchschnittliche Bebauungen 40 m angegeben. Die mögliche Größe eines Brandabschnittes wird durch die Physik des Brandgeschehens, die Technik der Brandbekämpfung und die Organisation der Feuerwehren beeinflusst. Daher hat der Gesetzgeber die Ausdehnung eines Brandabschnittes für den Regelbau festgelegt und darauf aufbauend Vorgaben für die Ausrüstung und Organisation von Feuerwehren abgestimmt.
Brandlast	Wärmemenge, die bei vollständiger Verbrennung aller brennbaren Stoffe in einem bestimmten Bereich, frei werden kann.
Brandschutzbeauftragte(r)	Eine speziell ausgebildete, vom Unternehmer schriftlich beauftragte Person, die das Unternehmen in allen Fragen des Brandschutzes berät und unterstützt.

Allgemeines



Begriff	Erläuterung
Brandschutzkonzept	Zielorientierte Gesamtbewertung der vorbeugenden und abwehrenden Brandschutzmaßnahmen.
Brandschutzordnung	Eine auf ein bestimmtes Objekt zugeschnittene Zusammenfassung von Regeln für die Brandverhütung und das Verhalten im Brandfall.
Brandverlaufskurve	Darstellung der Wärmefreisetzungsrate in Abhängigkeit von der Zeit.
Brandwand	Eine Wand mit dem Feuerwiderstand F 90-A + M. Sie trennt Brandabschnitte voneinander.
Entfluchtung	Angeordnetes Verlassen eines unmittelbar gefährdeten Bereiches für die Dauer der Gefährdung.
Entfluchtungszeit	Zeit für ein angeordnetes Verlassen eines durch ein Brandereignis gefährdeten Bereiches.
Feuerbeständig	Der Begriff aus dem Baurecht bezeichnet einen Bauteil, der eine Feuerwiderstandsdauer von mindestens 90 Minuten aufweist und im Wesentlichen aus nicht brennbaren Baustoffen besteht.
Feuerhemmend	Der Begriff aus dem Baurecht bezeichnet einen Bauteil, der eine Feuerwiderstandsdauer von mindestens 30 Minuten aufweist.
Feuerwehrpläne	Pläne, die den Einsatzkräften zur Einsatzvorbereitung und schnellen Orientierung dienen.
Feuerwiderstand	Ein durch eine Prüfnorm, z. B. der DIN 4102, definiertes Verhalten eines Bauteils, welches eine Vergleichung mit anderen ähnlichen Bauteilen ermöglicht.
Flashover	Bezeichnet den sehr schnellen Übergang zwischen Entstehungsbrand und einem Vollbrand in einem Brandraum. Dabei sind die Heißgastemperaturen so stark angestiegen, dass die Leistung der Hitzeabstrahlung im Raum ausreicht, das Brandgut im gesamten Raum zu zersetzen und den Verbrennungsreaktionen damit zugänglich zu machen.
Flure, notwendige	Der Begriff aus dem Baurecht bezeichnet einen Flur, der als Rettungsweg genutzt wird. An einen solchen Flur bestehen Anforderungen an den Feuerwiderstand, die Brennbarkeit und die Länge von Rauchabschnitten.
Freie, das	Im Sinne bauordnungsrechtlicher Vorschriften ist es ein Ort unter offenem Himmel, außerhalb baulicher Anlagen, von dem man sich beliebig entfernen und in Sicherheit bringen kann.
Fremdrettung	Personen werden durch Rettungskräfte oder Dritte aus einem Gefahrenbereich gebracht.

Allgemeines



Begriff	Erläuterung
Nicht öffentlich zugänglicher Bereich	Betriebsräume befinden sich in jedem U-Bahnhof in den Sperrengeschoßen, Zwischen- und Bahnsteigebenen. Die meisten Betriebsräume in den U-Bahnhöfen sind nicht ständig besetzt. Es gibt aber Werkstätten und Büroräume sowie Aufenthalts- und Bereitschaftsräume in denen sich ständig Mitarbeiter aufhalten können, die zumindest den Tatbestand der Nutzung als Aufenthaltsraum erfüllen. Diese Räume dürfen nur von Angehörigen der Verkehrsbetriebe oder Personen mit Zugangsberechtigung betreten werden. Dazu sind die Betriebsräume und deren Erschließung außerhalb der ÖZ zu zählen.
Notausgang	Die zwischen den Bahnhöfen oder an Tunnelenden (z.B. Wende- und Abstellanlagen) angeordneten „Notausgänge“ gemäß BOStrab sind im Sprachgebrauch der Münchner Feuerwehr „Nottreppenräume“.
Öffentlich zugänglicher Bereich	Als öffentlich zugänglicher Bereich (ÖZ) gelten bei einem U-Bahnhof das Sperrengeschoss, die Bahnsteigebenen sowie die Treppenanlagen und Verkehrswege. Vom ÖZ aus erschlossene Mietflächen, wie Verkaufs- oder Geschäftsräume werden als ÖZ bewertet.
Rauchabschnitt	Größere Rettungswegbereiche können in Rauchabschnitte unterteilt. Damit soll verhindert werden, dass im Falle eines Brandes in einem angrenzenden Raum zu große Rettungswegbereiche unpassierbar oder zur tödlichen Falle werden.
Rettungsweg	Der Begriff der Bauordnung fasst den gesicherten Fluchtweg der Personen aus dem Gebäude mit dem Angriffsweg der Feuerwehr zusammen, über den die Feuerwehr auch Personen zur Hilfe kommt, die sich nicht selbst retten können. Die Bauordnung fordert für Aufenthaltsräume zwei Rettungswege.
Risiko	Häufigkeit des Auftretens einer Gefahr, in Verbindung mit dem zu erwartenden Schweregrad des Schadens.
Selbstrettung	Personen verlassen eigenständig oder unter gegenseitiger Hilfestellung einen Gefahrenbereich und erreichen einen sicheren Bereich.
Sicherer Bereich	Flächen oder Räume für eine notwendige Verweildauer ohne Gefährdung für Leben oder Gesundheit durch Brandauswirkungen, in der Regel „das Freie“, die Oberfläche.
Streckentunnel	Der Streckentunnel beginnt am Bahnsteigende eines U-Bahnhofs und endet am Bahnsteigende des nachliegenden U-Bahnhofs oder am Tunnelportal.
Verrauchungszeit	Zeit vom Beginn eines Brandereignisses bis die Randbedingungen für die raucharme Schicht unterschritten werden.
Vorbeugender Brandschutz	Maßnahmen zur Verhinderung einer Brandentstehung und einer Brandausbreitung sowie zur Sicherung der Rettungswege und des abwehrenden Brandschutzes.



0.2 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erläuterung
BFSM	Brandfallsteuermatrix
BMA	Brandmeldeanlage
BMZ	Brandmeldezentrale
BOS	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
DEFAS	Durchgängiges Elektronisches Fahrgastinformations- und Anschluss-sicherungs-System
DFU	Dienstanweisung für den Fahrdienst und Betrieb mit U-Bahnen
ELA	Elektroakustische Anlage
FAT	Feuerwehr-Anzeigetableau
FBF	Feuerwehr-Bedienfeld
FIZ	Feuerwehr-Informationszentrum
FSD	Feuerwehrschlüsseldepot
GOK	Geländeoberkante
ILS	Integrierte Leitstelle
MVG	Münchner Verkehrsgesellschaft
NSHV	Niederspannungshauptverteilung
NZ	Nicht öffentlich zugänglicher Bereich (z.B. Betriebsräume)
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖZ	Öffentlich zugänglicher Bereich (z.B. Bahnsteig, Verkehrswege, Verteilerebenen)
ROB	Regierung von Oberbayern
SAA	Sprachalarmanlage
SPZ	Sprinklerzentrale
SWM	Stadtwerke München GmbH
TAB	Technische Aufsichtsbehörde
UBZ	U-Bahnbetriebszentrale
ÜE	Übertragungseinrichtung
UHW	Unfallhilfswagen (Funkrufname: DORA)
uPva	Unterirdische Personenverkehrsanlage
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.
VdS	VdS Schadenverhütung GmbH
ZÜ	Zentrale Überwachung

Allgemeines



1 Zweck der Beauftragung/Vorbemerkungen

Der Endreß Ingenieurgesellschaft mbH, Brandschutzsachverständige, wurde der Auftrag zur Erstellung eines **Brandschutzkonzepts** für den Vorhaltekörper bzw. die künftige Nutzung des U-Bahnhofs der U-Bahnlinie U9 am Hauptbahnhof München erteilt.

Das Brandschutzkonzept umfasst die Räumlichkeiten für den U-Bahnbetrieb auf den Ebenen der oberirdischen Personenverkehrsanlage (oPva; Ebene E0), das Sperrengeschoss (Ebene E-1), das Technikgeschoss (Ebene E-2), die Ebene mit Übergang zu U 1/U 2 (Ebene E-3), die Zwischenebenen Z und Z2, die Bahnsteigebene (E-4) sowie die Aufgänge und Betriebsräume auf der Ebene E-5.

Der Stadtrat der Stadt München hat im Januar 2018 und Januar 2019 beschlossen, dass die bauliche Integration von Vorhaltemaßnahmen für einen neuen U-Bahnhof der U-Bahnlinie 9 am Hauptbahnhof geprüft werden soll. Dem Beschluss wird im Rahmen einer planerischen Klärung durch die Bestimmung eines Vorhaltekörpers entsprochen. Der Vorhaltekörper muss einen 4-gleisigen U-Bahnhof mit Zugängen und Technikräumen inklusive erforderlicher Medienzuführung zur Ver- und Entsorgung aufnehmen. Es ist zu gewährleisten, dass am Vorhaltekörper alle erforderlichen Zu- und Ausgänge, insbesondere die Rettungswege bereitgestellt werden.

Über die Genehmigungsfähigkeit der Maßnahme befindet die Regierung von Oberbayern als zuständige technische Aufsichtsbehörde (TAB) – vgl. auch §5 und §6 sowie §§60 bis 62 der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab).

Mit dem vorliegenden Brandschutzkonzept werden brandschutztechnische Anforderungen für den Bau und Betrieb der unterirdischen Personenverkehrsanlage (uPva) mit der entsprechenden Risikobetrachtung erstellt.



Anforderungen aus dem Arbeitsrecht und darauf aufbauender Regelungen werden nicht behandelt. Ein verbesserter Sachschutz ist ebenfalls nicht Gegenstand des vorliegenden Brandschutzkonzepts.



2 Beurteilungsgrundlagen

2.1 Angewandte gesetzliche Vorschriften, Richtlinien, Normen

Das Objekt, als Anlage des öffentlichen Verkehrs, fällt nicht in den Geltungsbereich der Bayerischen Bauordnung (BayBO).¹ Stattdessen wurden für das Objekt die Anforderungen der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab), die Technischen Regeln für Straßenbahnen – Brandschutz in unterirdischen Betriebsanlagen (TRStrab Brandschutz) und der Entwurf der Norm Bahnanwendungen – Sicherheitsanforderungen an städtische Schienenbahnen – Bauwerke (E DIN 5647) angewendet.

Die Generalklausel der allgemeinen baulichen Anforderungen nach §3 der BOStrab ist begrifflich an entsprechende Bauvorschriften verwandter technischer Bereiche angepasst. Mit Bezug auf §2 der BOStrab sind grundsätzlich die Bayerischen Technischen Baubestimmungen (BayTB) zu beachten. Darüber hinaus können die VdS- und VDE-Regelwerke, als allgemeine anerkannte Regeln der Technik im materiell rechtlichen Sinne, angewendet werden. (Die VdS- und VDE-Regelwerke, welche im vorliegenden Brandschutzkonzept angewendet wurden, sind in der Tabelle 1 aufgelistet.)

Im Sinne der vorliegenden Beurteilung stellt die BayBO ebenfalls eine allgemeine anerkannte Regel der Technik dar. Sie ist aber eine Regelung für das durchschnittliche Bauwerk; bei einer uPva handelt es sich aber um einen Sonderbau, für den es keine länderhoheitlichen Sonderbauverordnungen gibt.

Die im vorliegenden Brandschutzkonzept angewandten Beurteilungsgrundlagen werden in der Tabelle 1 aufgelistet.

¹ BayBO §1(2)1



Tabelle 1: Rechtsgrundlagen (Gesetze, Richtlinien und Normen) zur Erstellung des Brandschutzkonzepts.

Kürzel	Inhalt, Bezeichnung	Fassung, Stand
BayBGG	Bayerisches Gesetz zur Gleichstellung, Integration und Teilhabe von Menschen mit Behinderung	Juli 2003 zuletzt geändert GVBl. 2019, S. 98
BayBO	Bayerische Bauordnung	August 2007 zuletzt geändert GVBl. 2019, S. 408
BayTB	Bayerische Technische Baubestimmungen	Oktober 2018
BOStrab	Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen	Dezember 1987 zuletzt geändert BGBl. 2019, S. 1410
DIN 1988-600	Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen - Teil 600: Trinkwasser-Installationen in Verbindung mit Feuerlösch- und Brandschutzanlagen; Technische Regel des DVGW	Dezember 2010
DIN 4066	Hinweisschilder für die Feuerwehr	Juli 1997
DIN 4102-4	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile	Mai 2016
DIN 4102-12	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 12: Funktionserhalt von elektrischen Kabelanlagen - Anforderungen und Prüfungen	November 1998
DIN 4102-13	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 13: Brandschutzverglasungen - Begriffe, Anforderungen und Prüfungen	Mai 1990
DIN 4102-17	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 17: Schmelzpunkt von Mineralwolle-Dämmstoffen - Begriffe, Anforderungen und Prüfung	Dezember 1990
DIN 14095	Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen	Mai 2007
DIN 14096	Brandschutzordnung	Mai 2014
DIN 14461-1	Feuerlösch-Schlauchanschlüsseinrichtungen - Teil 1: Wandhydrant mit formstabilem Schlauch	Oktober 2016
DIN 14462	Löschwassereinrichtungen - Planung, Einbau, Betrieb und Instandhaltung von Wandhydrantenanlagen sowie Anlagen mit Über- und Unterflurhydranten	September 2012

Allgemeines



Kürzel	Inhalt, Bezeichnung	Fassung, Stand
DIN 14675-1	Brandmeldeanlagen – Teil 1: Aufbau und Betrieb	April 2018
DIN 14677-1	Instandhaltung von elektrisch gesteuerten Feststellanlagen für Feuerschutz- und Rauchschutzabschlüsse	August 2018
DIN 18040-1	Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude	Oktober 2010
DIN 18091	Aufzüge; Schacht-Schiebetüren für Fahr- schächte mit Wänden der Feuerwiderstand- klasse F 90	Juli 1993
DIN 33404-3	Gefahrensignale - Akustische Gefahrensignale - Teil 3: Einheitliches Notfallsignal	April 2016
DIN EN 54	Brandmeldeanlagen	mehrere Teile
DIN EN 81-58	Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen - Überprüfung und Prüf- verfahren - Teil 58: Prüfung der Feuerwider- standsfähigkeit von Fahr-schächttüren	Mai 2018
DIN EN 81-72	Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen - Besondere Anwendun- gen für Personen- und Lastenaufzüge - Teil 72: Feuerwehraufzüge.	Juni 2015
DIN EN 179	Schlösser und Baubeschläge - Notausgangs- verschlüsse mit Drücker oder Stoßplatte für Türen in Rettungswegen - Anforderungen und Prüfverfahren	April 2008
DIN EN 671-1	Ortsfeste Löschanlagen - Wandhydranten - Teil 1: Schlauchhaspeln mit formstabilem Schlauch	Juli 2012
DIN EN 671-3	Ortsfeste Löschanlagen - Wandhydranten - Teil 3: Instandhaltung von Schlauchhaspeln mit formstabilem Schlauch und Wandhydranten mit Flachschauch	Juli 2009
DIN EN 1125	Schlösser und Baubeschläge - Paniktürver- schlüsse mit horizontaler Betätigungsstange für Türen in Rettungswegen - Anforderungen und Prüfverfahren	April 2008
DIN EN 1838	Angewandte Lichttechnik - Notbeleuchtung	Oktober 2013
DIN EN 13501-1	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauar- ten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1	Mai 2019
DIN EN 13501-2	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauar- ten zu ihrem Brandverhalten - Teil 2	Dezember 2016
DIN EN 13501-6	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauar- ten zu ihrem Brandverhalten - Teil 6	Mai 2019

Allgemeines



Kürzel	Inhalt, Bezeichnung	Fassung, Stand
DIN EN 14637	Schlösser und Baubeschläge - Elektrisch gesteuerte Feststellanlagen für Feuer- / Rauchschutztüren - Anforderungen, Prüfverfahren, Anwendung und Wartung	Januar 2008
DIN EN 60702-1	Mineralisierte Leitungen mit einer Nennspannung bis 750 V - Teil 1: Leitungen	August 2015
DIN EN ISO 7010	Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitskennzeichen	Oktober 2012
DIN ISO 23601	Sicherheitskennzeichnung - Flucht- und Rettungspläne	Dezember 2010
E DIN 5647	Bahnanwendungen - Sicherheitsanforderungen an städtische Schienenbahnen - Bauwerke	März 2019 (Vornorm)
DIN VDE 0100-718	Errichtung von Niederspannungsanlagen - Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art. Teil 718 - Bauliche Anlagen für Menschenansammlungen.	Juni 2014
DIN VDE 0833-2	Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall - Teil 2: Festlegungen für Brandmeldeanlagen	Oktober 2017
DIN VDE 0833-4	Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall - Teil 4: Festlegungen für Anlagen zur Sprachalarmierung im Brandfall	Oktober 2014
DVGW W 405	Arbeitsblatt W 405 - Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung	Februar 2008
FeuV	Feuerungsverordnung	November 2007 zuletzt geändert GVBl. 2018, S. 694
HHR	Richtlinie über die bauaufsichtliche Behandlung von Hochhäusern	März 2015
LAR	Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen	August 2007 zuletzt geändert GVBl. 2018, S. 523
LüAR	Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen.	August 2007 zuletzt geändert GVBl. 2018, S. 523
M-AutSchR	Richtlinie über automatische Schiebetüren in Rettungswegen	Dezember 1997

Allgemeines



Kürzel	Inhalt, Bezeichnung	Fassung, Stand
M-EltBauVO	Muster einer Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen	Januar 2009 Fachkommission Bauaufsicht der ARGEBAU
M-EltVTR	Richtlinie über elektrische Verriegelungssysteme von Türen in Rettungswegen	Dezember 1997
PBefG	Personenbeförderungsgesetz	August 1990 zuletzt geändert BGBl I.2019, S. 2886
RFIFw	Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr	Februar 2007
StGB	Strafgesetzbuch	November 1998 zuletzt geändert BGBl I.2019, S. 1626
SysBöR	Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Systemböden.	September 2005 Redaktionsstand 16.02.2006
SPrüfV	Verordnung über Prüfungen von sicherheitstechnischen Anlagen und Einrichtungen	August 2001 zuletzt geändert GVBl. 2018, S. 694
TR Gebäudefunk	Technische Richtlinie für BOS-Gebäudefunkanlagen	Oktober 2010
TRStrab EA	Technische Regeln für Elektrische Anlagen	Mai 2011
TRStrab Brandschutz	Technische Regeln von Straßenbahnen: Brandschutz in unterirdischen Betriebsanlagen	Juni 2014
VollzBekBayFwG	Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Inneren zum Vollzug des Bayerischen Feuerwehrgesetzes	Mai 2013

2.2 Angewandte Richtlinien der Stadtwerke München

Die angewandten Richtlinien der Stadtwerke München werden in der Tabelle 2 aufgelistet.



Tabelle 2: Richtlinien der SWM zur Erstellung des Brandschutzkonzepts.

Kürzel	Inhalt, Bezeichnung	Fassung, Stand
RLK	Richtlinienkatalog für die Ausrüstung und die Gestaltung der U-Bahnhöfe, ihrer Betriebsräume und Einrichtungen. (Befindet sich derzeit in Überarbeitung.)	April 2001
ZTV-AI	Zusätzliche technische Vorschriften für Ausbau- und Installationsarbeiten	September 2018

Allgemeines

2.3 Orts- und Besprechungstermine

Am 06.09.2019 fand die Auftaktbesprechung (Kick-Off-Gespräch) zur Erstellung des Brandschutzkonzepts der Vorhaltemaßnahme U9 statt. An der Besprechung nahmen Vertreter der Stadtwerke München, der Branddirektion München, der ILF Consulting Engineers Austria GmbH, der Endreß Ingenieurgesellschaft mbH und die Projektleitung von der Deutschen Bahn teil. Dabei wurde das Projekt vorgestellt und der Projektlauf besprochen. Mit der Branddirektion München wurde vereinbart, dass der Entwurf der Norm für Bahnanwendungen - Sicherheitsanforderungen an städtische Schienenbahnen – Bauwerke (E DIN 5647) maßgebend für das zu erstellende Brandschutzkonzept ist.

Am 16.10.2019 fand ein zweiter Besprechungstermin zwischen Vertretern der Stadtwerke München, der Branddirektion München, der ILF Consulting Engineers Austria GmbH, der Endreß Ingenieurgesellschaft mbH und der Projektleitung von der Deutschen Bahn statt. Von Seiten der Endreß Ingenieurgesellschaft mbH wurden die Eckdaten des Brandschutzkonzepts und die Ergebnisse der Räumungsberechnung vorgestellt. Außerdem wurde von der ILF Consulting Engineers Austria GmbH der Stand der Entrauchungssimulation präsentiert.

Am 12.11.2019 fand ein dritter Besprechungstermin zwischen Vertreter des Baureferats der Landeshauptstadt München, der Branddirektion, der Stadtwerke München und der Endreß Ingenieurgesellschaft mbH. Es wur-



den die Randbedingungen für weitere Simulationen besprochen bzw. festgelegt.

Am 09.04.2020 erfolgte eine Abstimmung zur Rauchableitung aus den Betriebsraumbereichen zwischen der ILF Consulting Engineers Austria GmbH und der Endreiß Ingenieurgesellschaft mbH. Dabei wurden die Entrauchungsabschnitte mit den entsprechenden Absaugstellen in den Betriebsraumbereichen der Ebenen E-2 und E-3 festgelegt.

Am 11.05.2020 fand eine Abstimmung zur Lage der Wandhydranten zwischen der Branddirektion München und der Endreiß Ingenieurgesellschaft mbH statt. Auf Grundlage der von der Endreiß Ingenieurgesellschaft mbH vorgeschlagenen Positionierung der Wandhydranten wurde dabei die endgültige Lage der Wandhydranten festgelegt.

Die Abstimmung der Schnittstellen zu den angrenzenden Bauwerken bzw. Betreibern der Bahnhofshalle, des Empfangsgebäudes (NEG) und der 2. S-Bahn Stammstrecke erfolgte am 13.05.2020 zwischen der Projektleitung der Deutschen Bahn, der Kersken + Kirchner GmbH, der STUVAtec GmbH und der Endreiß Ingenieurgesellschaft mbH. Eine Übersicht zu den getroffenen Festlegungen und Maßnahmen an den jeweiligen Schnittstellen findet sich in Abschnitt 18.1 des vorliegenden Dokuments.

Am 27.05.2020 fand eine Abstimmung bezüglich der Entfluchtungssimulationen zwischen ILF Consulting Engineers Austria GmbH, der Projektleitung der Deutschen Bahn und der Endreiß Ingenieurgesellschaft mbH statt. Dabei wurden die Randbedingungen für die Simulationen zur Entfluchtung von der Bahnsteigebene festgelegt.

Die offenen Punkte der Tabelle „U9_BSK_Anmerkungen_BD-kommentiert-2020-05-12_mit Antworten BD 20200529“ wurden von den Brandschutzkonzepterstellern am 19.06.20, im Rahmen einer Webkonferenz,



mit der Branddirektion München und der Deutschen Bahn besprochen und abschließend geklärt.

Für eine einheitliche und übersichtliche Darstellung in den Brandschutzplänen wurde, dem Vorschlag der Kersken + Kirchner GmbH folgend (siehe E-Mail von Frau Büttner vom 30.06.2020), zwischen der Deutschen Bahn und den Brandschutzkonzepterstellern vereinbart, dass die Wände in Bauart Brandwand, die einer Brandbereichsbildung (Nutzertrennung) dienen in den Brandschutzplänen farblich anders gekennzeichnet werden, als gewöhnliche Wände in Bauart Brandwand (z.B. Treppenraumwände).

Die Ergebnisse der obengenannten Besprechungstermine sind ins Brandschutzkonzept eingeflossen.

2.4 Verwendete Pläne und Unterlagen

Die in der Tabelle 3 aufgelisteten (wesentlichen) Planunterlagen, Grundrisse, Ansichten und Schnitte wurden zur Erstellung des Brandschutzkonzepts in digitaler Form (DWG-Dateien / PDF-Dateien) durch den Auftraggeber bzw. Entwurfsverfasser zur Verfügung gestellt.

Tabelle 3: Relevante Unterlagen zur Erstellung des Brandschutzkonzepts

Kennung	Inhalt	Maßstab	Stand	Herkunft
23_3_A4Dxx_V02_351 _00_PGR_001_b	Ebene 0 (NEG)	1:200	August 2020	DB-Netze
23_3_A4Dxx_V02_351 _U1_PGR_001_b	Ebene -1 (Sperrgeschoss)	1:200	August 2020	DB-Netze
23_3_A4Dxx_V02_351 _U2_PGR_001_b	Ebene -2 (Technikgeschoss)	1:200	August 2020	DB-Netze
23_3_A4Dxx_V02_351 _U3_PGR_001_b	Ebene -3 (Übergang U1/U2)	1:200	August 2020	DB-Netze
23_3_A4Dxx_V02_351 _U4_PGR_001_b	Ebene -4 (Technik / Verteilerebene)	1:200	August 2020	DB-Netze
23_3_A4Dxx_V02_351 _U5_PGR_001_b	Ebene -5 (Sammelebene)	1:200	August 2020	DB-Netze



Tabelle 3: Relevante Unterlagen zur Erstellung des Brandschutzkonzepts

Kennung	Inhalt	Maßstab	Stand	Herkunft
23_3_A4Dxx_V02_351_Z1_PGR_001_b	Ebene -1Z (Zwischenebene)	1:200	Juni 2020	DB-Netze
23_3_A4Dxx_V02_351_Z2_PGR_001_b	Ebene -Z2 (Zwischenebene)	1:200	Juni 2020	DB-Netze
20_3_A4Dxx_P20_PSN_001-	Langschnitte A-A	1:300	März 2020	DB-Netze
20_3_A4Dxx_P20_PSN_002-	Querschnitt B-B	1:300	März 2020	DB-Netze
20_3_A4Dxx_P20_PSN_003-	Querschnitt C-C	1:300	März 2020	DB-Netze
20_3_A4Dxx_P20_PSN_004-	Querschnitt D-D	1:300	März 2020	DB-Netze
20_3_A4Dxx_P20_PSN_005-	Querschnitt E-E	1:300	März 2020	DB-Netze
-	Präsentation - Zirkulationsdiagramm	-	Juni 2019	DB-Netze
-	Bericht - Entrauchungssimulation	-	Juni 2020	ILF
23_3_ILFxx_V02_001_XX_DBN_001_02-	Bericht - Entfluchtungssimulation - Bahnsteigebene	-	Juni 2020	ILF
23_3_ILFxx_V02_001_XX_DBN_001_03	Bericht - Entfluchtungssimulation - Gesamtbauwerk	-	Juli 2020	ILF

Allgemeines

2.5 Angewandte Berechnungsverfahren und Simulationen

2.5.1 Entfluchtungsberechnung

Die Entfluchtungszeiten wurden mit der Computer-Software „Pathfinder“ durchgeführt. Pathfinder berechnet die Entfluchtungszeit von sehr vielen Personen innerhalb eines ausgedehnten geometrisch komplexen Bauwerks.

Personen können im Rahmen einer grafischen Oberfläche innerhalb eines Bauwerks positioniert werden. Der Nutzer kann Ausgänge in der grafischen Oberfläche definieren und verschiedene Pläne, etwa als Ebenen,



vernetzen. Eine Entfluchtungssimulation stellt die gesamte Entfluchtung in einer Anlage dar. (Siehe hierzu Abschnitt 7.2.2.)

Aus dem Modell wird die reine Bewegungszeit nach dem Einsetzen der Bewegung oder der Entfluchtung ermittelt. Weitere Details sind den Berichten zu den Evakuierungssimulationen U9 der ILF Consulting Engineers zu entnehmen.

2.5.2 Rauchausbreitungssimulation (Brandsimulation)

Nicht jedes denkbare oder geschehene Brandereignis ist als Brandszenario zu berücksichtigen. Glaubwürdige Szenarien sind in der E DIN 5647 und den Technischen Regeln für Straßenbahnen festgelegt.

Die Brandsimulationen wurden mit Hilfe des 3D-CFD Programmes StarCCM+ durchgeführt. StarCCM+ ist ein CFD Programm der Siemens Gruppe, welches zur Berechnung von numerischen Strömungssimulationen verwendet wird.

Eine Brandsimulation stellt das Verhalten eines Brandes mit seiner Rauchentwicklung bei einem Brandereignis dar. Die Ergebnisse der relevanten Simulationen werden im Brandschutzkonzept ausgewertet und für die Festlegung der erforderlichen, brandschutztechnischen Maßnahmen angewendet. (Siehe hierzu Abschnitt 7.2.3.)



3 Sach-/Planstandfeststellung

3.1 Grundstück

3.1.1 Angrenzende Gebäude / Gebäudeabstände auf dem Grundstück

Zur Entlastung des U-Bahn Nord-Süd Verkehrs (U1/U2/U7 und U3/U6) ist ein neuer Streckenabschnitt im U-Bahnnetz München geplant, der von der U-Bahnlinie 9 (U9) befahren werden soll.

Auf 10,5 Kilometern verbindet die U9 Sendling und Schwabing, mit sechs Stationen zwischen Implerstraße und Münchner Freiheit. Hierfür ist der Bau von insgesamt fünf neuen U-Bahnhöfen vorgesehen.

Eine Haltestelle der U-Bahnlinie U9 soll am Hauptbahnhof München entstehen. Der U-Bahnhof der U9 am Hauptbahnhof wird als Vorhaltemaßnahme im Rahmen des Großprojektes 2. S-Bahn Stammstrecke München geplant. Der Vorhaltekörper ist Bestandteil des Bauwerks zur Erschließung der 2. S-Bahn Stammstrecke. Es ist als Gemeinschaftsbauwerk der Stadtwerke München (SWM) und der Deutschen Bahn zu werten.²

Das Bauwerk liegt direkt unter dem Bahnhofsgebäude oPva des Hauptbahnhofs München.

Nach Inbetriebnahme des U-Bahnhofs bestehen folgende Übergangsmöglichkeiten von der Bahnsteigebene E-4 des U-Bahnhofs:

- Übergang zur 2. S-Bahn Stammstrecke auf Ebene E-6
- Übergang zur U 1 / U 2 / U 7 / U 8 auf Ebene E-3
- Übergang zur U 4 / U 5 auf Ebene E-1
- Übergang zur 1. S-Bahn Stammstrecke auf Ebene E-1
- Übergang zur oPva mit Anschluss an Nah- und Fernverkehr

² E DIN 5647: 6.3.2.7



Der Baukörper grenzt in allen Ebenen an das S-Bahnhofsbauwerk der 2. S - Bahn Stammstrecke. Im Norden der Aufgangsebene Ebene E-1 und der Ebene E-2 grenzt das Bauwerk der 1. S – Bahn Stammstrecke an. Im südlichen Bereich der Aufgangsebene E-1 besteht eine bauliche Verbindung zum Westkopf des U-Bahnhofs HO (U4/U5).

Gebäudeabstände im Sinne des baulichen Brandschutzes sind Schutzmaßnahmen gegen Brandübertragung und andere Schäden durch Einsturz benachbarter Bauwerke im Brandfall. Da es sich um ein unterirdisches Bauwerk handelt, sind diese Schutzziele durch das Bauvorhaben nicht betroffen. Die Gebäudeabstände zwischen dem unterirdischen Bauwerk und den benachbarten oberirdischen Gebäuden stellen keine Einschränkung für die Hilfeleistung bei einem Brand in diesem Objekt dar.

Dieses Konzept beschränkt sich auf einen Brandfall in der unterirdischen Personenverkehrsanlage.

Während der Bauphase können einige Gebäude und Anlagen im Bereich des U-Bahnhofs U9-Hauptbahnhof in der Anfahrbarkeit eingeschränkt werden. Die Herstellung des Bauwerkes erfordert verschiedene Vorwegmaßnahmen und Zusatzmaßnahmen zur Aufrechterhaltung des Bahnbetriebes und des Individualverkehrs am Hauptbahnhof München und den angrenzenden Straßen. Über Bauphasen- und Baustelleneinrichtungspläne sowie ein bauzeitliches Brandschutzkonzept ist zu gewährleisten, dass die Feuerwehr jederzeit alle angrenzenden Objekte ungehindert erreichen kann.

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

An der Bayerstraße (E0) besteht für die Feuerwehr, über zwei Feuerwehraufzüge und zwei Feuerwehrtreppenräume mit je einer Notausstiegsklappe, ein eigener Zugang zu allen Ebenen des U-Bahnhofs.



Des Weiteren stehen von der Ebene E-1 aus der nördliche und südliche Treppenabgang und sechs Fahrtreppen je Abgang, die unmittelbar auf die Bahnsteigebene führen, zur Verfügung.

Zufahrten und Bewegungsflächen für die Feuerwehr sind in ausreichender Zahl auf den öffentlichen Verkehrsflächen vorhanden.

Das Feuerwehr-Informationszentrum (FIZ) mit Feuerwehr-Anzeigetableau (FAT), Feuerwehr-Bedienfeld (FBF), Übertragungseinrichtung (ÜE), Laufkarten, Ansprechstelle, etc. wird an der Oberfläche am südlichen Abgang aus dem U-Bahnhof in unmittelbarer Nähe zu den Feuerwehraufzügen an der Bayerstraße vorgesehen.

Schließkreise sind so einzurichten, dass alle abschließbaren Türen über den Generalschlüssel der Feuerwehr / im Feuerwehr-Schlüsseldepot (FSD) aufschließbar sind.

3.1.3 Rettungswege auf dem Grundstück

Sowohl aus dem nördlichen als auch aus dem südlichen Teil des Bauwerks führen die Treppenaufgänge zur öffentlichen (oberirdischen) Verkehrsfläche bzw. ins Freie.

Flüchtende Personen gelangen aus dem südlichen Sperrengeschoss über zwei Festtreppen und zwei Fahrtreppen an die Oberfläche.

Aus dem nördlichen Sperrengeschoss gelangen flüchtende Personen über zwei Festtreppen und vier Fahrtreppen zur öffentlichen Verkehrsfläche an der Arnulfstraße bzw. in die Bahnhofshalle.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit aus der Verteilerebene (E-1) der Deutschen Bahn über vier Fahrtreppen in die Empfangshalle der oPva und von dort aus ins Freie zu gelangen.



Sammelplätze sind, wie bei öffentlichen Verkehrsanlagen üblich, nicht ausgewiesen. Da ausreichende Flächen im Freien vorhanden sind, ist es möglich, diese bei Bedarf durch die Feuerwehr einzurichten.

3.2 Objektdaten

Der U-Bahnhof der U9 am Hauptbahnhof München verläuft in Nord-Süd-Richtung und liegt direkt unter der Empfangshalle der oPva. Er ist der zentrale Knotenpunkt im Verlauf der U-Bahnlinie 9, die zur Entlastung des U-Bahnnetzes in Nord-Süd-Richtung geplant wird. Zwischen den U-Bahnhöfen Münchner Freiheit und Impler Straße wird die U9 in einem eigenen Streckenabschnitt geführt (U9 Spange).

Die Ebenen des Bauwerks befinden sich auf folgenden Höhenlagen:

- Ebene E0: 521,070 m ü. NHN
- Ebene E-Z: 517,580 m ü. NHN
- Ebene E-1: 514,130 m ü. NHN
- Ebene E-Z2: 510,480 m ü. NHN
- Ebene E-2: 507,830 m ü. NHN
- Ebene E-3: 502,280 m ü. NHN
- Ebene E-4: 494,700 m ü. NHN
- Ebene E-5: 487,500 m ü. NHN
- Ebene E-6: 479,960 m ü. NHN

Die Bahnsteigebene (E-4) befindet sich somit, relativ zur Oberfläche (E0), in einer Tiefenlage von 26,37 m.

3.3 Objektbeschreibung

Es handelt sich um einen U-Bahnhof mit vier unterirdischen Ebenen, zwei unterirdischen Zwischenebenen und einer oberirdischen Ausgangsebene (E0) am Hauptbahnhof München.



Auf der Ebene E-1 befindet sich zentral eine Verteilerebene, die größtenteils Eigentum der Deutschen Bahn ist. Baulich davon abgetrennt befinden sich im nördlichen und südlichen Bauwerksbereich Sperrengeschosse, durch die die Rettungswege der Bahnsteige geführt werden. Vom nördlichen Sperrengeschoss besteht eine Übergangsmöglichkeit zur 1. S-Bahn Stammstrecke, vom südlichen Sperrengeschoss aus ist der Übergang zur U-Bahnlinie U3 / U4 möglich.

Zwischen den Ebenen E-1 und E-2 ist eine Zwischenebene (Ebene Z) vorhanden. Auf der Ebene Z befindet sich eine Tiefgarage und Betriebs- & Technikräume, die größtenteils der Deutschen Bahn angehören.

Auf der Ebene E-2 befindet sich ein Technikgeschoss mit Betriebs- & Technikräumen.

Zwischen den Ebenen E-2 und E-3 ist eine Zwischenebene (Ebene Z2) vorhanden. Dort ist ein Medientrassenkanal vorhanden, in dem Leitungsanlagen zur Versorgung des Bauwerks verlaufen.

In Ebene E-3 besteht über die Verteilerebene der 2. S-Bahn Stammstrecke die Übergangsmöglichkeit zu den U-Bahnlinien U1 / U2 / U7 / U8. Außerdem befinden sich in dieser Ebene Betriebs- & Technikräume.

Die Bahnsteigebene für die U9 mit zwei Mittelbahnsteigen und vier Gleisen befindet sich auf der Ebene E-4. Die beiden Mittelbahnsteige sind 120 m lang, liegen 26,37 m unter der Geländeoberfläche und haben eine Breite von ca. 12,52 m.

Von Ebene E-5 aus führen Fahrtreppen zu den Bahnsteigen auf Ebene E-4. Außerdem befinden sich dort weitere Betriebsraumbereiche.

Auf Ebene E-6 befinden sich die Bahnsteige der 2. S-Bahn Stammstrecke. Diese Ebene liegt ausschließlich im Verantwortungsbereich der Deutschen Bahn.



3.4 Nutzung

3.4.1 Nutzung der Gebäudeteile

Der U-Bahnhof erstreckt sich über vier unterirdische Ebenen mit einer teilweisen Erschließung über den S-Bahnbahnhof der 2. S-Bahn Stammstrecke. Der öffentlich zugängliche Bereich der Ebene E-1 in der Bauwerksmitte ist eine Aufgangsebene, durch die Personen, die von der Bahnsteigebene E-4 kommen, über Aufgänge in die Empfangshalle der oPva gelangen.

In den Ebenen E-2 und E-3 werden Technik- und Betriebsräume untergebracht. Auf Ebene E-4 befinden sich die Bahnsteige sowie weitere Betriebs- und Technikräume.

In der Zwischenebene E-Z befinden sich eine Tiefgarage sowie Technik- und Betriebsräume der Deutschen Bahn. Die Ebene E-Z2 beinhaltet ausschließlich Anlagen der Bauwerksinfrastruktur.

3.4.2 Nutzung der Räume

Außerhalb des öffentlich zugänglichen Bereichs befinden sich die üblichen Technik- und Betriebsräume, die für eine unterirdische Personenverkehrsanlage notwendig sind.

Die Nutzung der einzelnen Räume sind den Brandschutzplänen zu entnehmen.

3.4.3 Bahnsteige

3.4.3.1 Bahnsteige außerhalb geschlossener Hallen und Bauwerke

Bahnsteige des U-Bahnbetriebs außerhalb des Bauwerks sind nicht vorhanden.



3.4.3.2 Bahnsteige innerhalb geschlossener Hallen und Bauwerke

Die Ebene E-4 beinhaltet zwei Mittelbahnsteige, mit je zwei Gleisen der U-Bahnlinie 9. Am nördlichen und südlichen Ende der beiden Bahnsteige befinden sich Fest- und Fahrtreppen, die als Rettungswege auf die Ebene E-1 führen. Aus den mittleren Bahnsteigebereichen gelangt man über Fahrtreppen in die Ebene E-3.

Die Treppenanlagen werden vom Bahnsteigbereich brandschutztechnisch abgetrennt.

3.4.4 Kreuzungsbauwerke

Das Bauwerk der U9 stellt zusammen mit dem Bauwerk für die 2. S-Bahn Stammstrecke und den bestehenden U-Bahnhöfen HU (U1 / U2 / U3 / U6) / HO (U4 / U5) sowie der 1. S-Bahn Stammstrecke ein Kreuzungsbauwerk dar.



4 Brandgefahren, Schutzziele und Risikobewertung

4.1 Vorgehensweise

Mit Stadtratsbeschluss der Stadt München vom Januar 2018 und Januar 2019, soll die bauliche Integration von Vorhaltemaßnahmen für einen neuen U-Bahnhof der U-Bahnlinie 9 am Hauptbahnhof geprüft werden. Dieses soll im Rahmen einer planerischen Klärung und Bestimmung eines Vorhaltekörpers erfolgen.

Es wurde festgelegt, dass der Vorhaltekörper einen viergleisigen U-Bahnhof mit Zugängen und Technikräumen inklusive erforderlicher Medienzuführung zur Ver- & Entsorgung aufnehmen muss. Der Vorhaltekörper muss alle erforderlichen Zu- und Ausgänge, inklusive Rettungswege bereitstellen.

Da der Vorhaltekörper des U-Bahnhofs zusammen mit dem Bauwerk für die 2. S-Bahn Stammstrecke errichtet wird, mit einer Inbetriebnahme der Strecke aber erst zwischen 2035 und 2040 gerechnet werden kann, ist es im Sinne der Planungssicherheit erforderlich, ein Brandschutzkonzept zu erstellen, damit alle brandschutztechnischen Belange im Vorfeld der Errichtung und späterer Nutzung berücksichtigt werden können.

4.2 Besondere Schutzziele

Gesetzliche Schutzziele ergeben sich aus der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen. Schutzziele sind, Betriebsanlagen so zu bauen, dass:³

- die Entstehung von Bränden erschwert wird;
- die Ausbreitung von Bränden erschwert wird;
- die Möglichkeit zur Selbst- und Fremdrerettung besteht; und
- die Möglichkeit zur Brandbekämpfung besteht.

³ BOStrab §3(1)



Zusätzlich ist durch betriebliche Vorkehrungen dafür zu sorgen, dass Betriebsstörungen zügig beseitigt werden, bei Unfällen unverzüglich Hilfe geleistet wird und in Brandfällen die Möglichkeit für die Selbst- und Fremdrerettung von Personen besteht.⁴

Oberstes Schutzziel dieser Vorschrift ist die Selbst- und Fremdrerettung von Menschen, da Leben und Gesundheit von Personen im Allgemeinen als die höchsten Rechtsgüter angesehen werden. Dies gilt als erreicht, wenn für Personen die Möglichkeit besteht, aus einem gefährdeten Bereich in einen sicheren Bereich zu gelangen.

Um diesen Schutzzielen dauerhaft zu genügen, müssen der Unternehmer und der Betriebsleiter die Brandschutzmaßnahmen überprüfen und ggf. anpassen sowie mit der Technischen Aufsichtsbehörde abstimmen. Alle weiteren Schutzziele treten hinter den Schutzzielen Selbst- und Fremdrerettung zurück.

Im vorliegenden Brandschutzkonzept werden Anforderungen beschrieben, mit denen im Fall eines Brandes die oben beschriebenen Schutzziele erfüllt werden. Das dann erreichte Sicherheitsniveau entspricht dem Standard der BOStrab und den Vorschriften aufgrund dieser Vorschrift.

Weiterführende Schutzziele werden im vorliegenden Brandschutzkonzept nicht explizit betrachtet.

Ausschluss

Straftaten wie z.B. Brandstiftung, Bombenanschläge oder Terrorangriffe werden im Rahmen des vorliegenden Brandschutzkonzepts nicht betrachtet. Sie werden im Rahmen des Bauordnungsrechts generell nicht betrachtet, und fallen in die Zuständigkeit der Sicherheitsbehörden.

⁴ BOStrab §4(4)



4.3 Risikobewertung

4.3.1 Allgemein

Risiken werden durch das mögliche Ausmaß einer Schädigung und der Wahrscheinlichkeit ihres Eintretens qualifiziert. Bei Brandereignissen betrachtet man, wie oben angeführt, vorrangig Schädigungen von Leben und Gesundheit. Das mögliche Ausmaß ist dann entsprechend mit der Anzahl der Personen verbunden, welche sich gleichzeitig in einem Abschnitt aufhalten können, der von einem (einzigem) Brandereignis betroffen sein kann.

Abstrakt lässt sich damit dieses Risiko mit drei Größen umfassen:

- Nutzungen;
- räumliche Abschnitte; und
- Personenzahlen und Rettungswege.

Die Nutzung steht hier für zwei Parameter: Die Wahrscheinlichkeit für einen Entstehungsbrand und die mögliche Dynamik eines Brandes. In einer Nutzung eines Gebäudes als Wohnung ist die Wahrscheinlichkeit einer Brandentstehung größer, als bei einem Bürogebäude. In einer Nutzung als Bahnhof ist sie statistisch kleiner, als bei einem Industriegebäude. Wie schnell und wie weit sich ein Feuer ausdehnen kann, hängt von der typischen Bauweise, die man in einer Nutzung vorfindet sowie von dem Umfang und der Art an brennbarem Material (Brandlasten) ab. Ein großer Supermarkt hat höhere und leichter für ein Feuer entflammbare Brandlasten, als eine Haltestelle der U-Bahn inklusive einfahrendem Zug. Nutzungen werden zwar in Abschnitt 3.4 beschrieben, das Brandverhalten wird aber in Abschnitt 4.4 qualifiziert.

Die räumlichen Abschnitte sind Bereiche, welche mit einem definierten Feuerwiderstand voneinander getrennt wurden, oder Rauchabschnitte. Diese werden im Abschnitt 6 beschrieben. Mit diesen Abschnitten ver-



sucht man die Auswirkung eines Feuers räumlich zu begrenzen, um möglichst wenige Personen zu exponieren. Die Möglichkeiten Abschnitte zu bilden, sind jedoch insbesondere beim Bahnbetrieb begrenzt; die Nutzung als Haltestelle der U-Bahn erlaubt keine Brandabschnittsbildung bzw. – Unterteilung, wie im Regelhochbau.

Personenzahlen und Rettungswege werden in Abschnitt 7 untersucht. In der Fragestellung nach dem Risiko lassen sich die Begriffe nicht voneinander trennen, da ein Brand kein Ereignis ist, das sich sofort mit seiner vollen Wirkung manifestiert, sondern eine Dynamik besitzt. Ein Feuer benötigt Zeit, um einen räumlichen Abschnitt so zu erfassen, dass gesundheits- oder lebensbedrohliche Bedingungen in diesem Abschnitt auftreten. Die Personenzahlen und die Ausbildung der Rettungswege beschreiben, wie viele Personen dann noch in einem räumlichen Abschnitt zu erwarten sind, wenn die Bedingungen darin infolge eines Brandes unerträglich sind. Anders gesagt, beschreibt die Größe der Personenzahlen und Rettungswege die Dynamik der Selbstrettung.

Konkret sind die Personenzahlen in der Ebene E-4 (Bahnsteigebene) durch die Nutzung als U-Bahnhof sehr hoch. Über die darüberliegenden Ebenen (E-3 bis E-0) werden die Rettungswege der Bahnsteigebene geführt. Diese sind in den Ebenen E-3, E-2 und den Zwischenebenen E-Z und E-Z2 baulich von den nicht öffentlich zugänglichen Bereichen abgetrennt. In den Ebenen E-3 und E-1, die einen Direktumstieg in ein anderes Verkehrsmittel ermöglichen oder eine Schnittstelle zu einem anderen Infrastrukturbetreiber darstellen, ist ebenfalls mit einem erhöhten Personenaufkommen zu rechnen.

Die unter Abschnitt 4.4 beschriebenen Brandszenarien bieten eine Grundlage, um besondere Risiken näher zu untersuchen. Insbesondere der Bemessungsbrand für U-Bahnzüge stellt den Teil einer Risikobetrachtung dar, der ein großes Brandereignis im Sinne eines größten anzunehmen-



den Unfalls darstellt. Er wird in der baulichen Umgebung des U-Bahnhofs auf seine möglichen Auswirkungen auf eine sehr große Personenzahl untersucht.

Gefährdungen bestehen grundsätzlich durch die vorgesehenen Baumaßnahmen bzw. Bautätigkeiten; diese Gefährdungen sind in der Bauphasen- und Baustelleneinrichtungsplanung zu berücksichtigen und die entsprechend zu treffenden Maßnahmen zu nennen.

4.3.2 Zuständige Behörde

Brandschutzmaßnahmen müssen mit der Technischen Aufsichtsbehörde (Regierung von Oberbayern) und der Branddirektion München abgestimmt werden. Zudem sind die Stadtwerke München GmbH (SWM) und die Münchner Verkehrsgesellschaft mbH (MVG) bei der Planung mit einzubeziehen.

4.4 Brandszenarien

Die folgenden Brandszenarien liegen dem Brandschutzkonzept zu Grunde:

- Verzögerter Zugbrand auf Ebene E-4
- Gepäckbrand auf Ebene E-4

Ein Brand auf den anderen Ebenen wurde nicht simuliert, da die realistischen Brandszenarien (z.B. ein Kabelbrand) grundsätzlich hinter den im U-Bahnhof angesetzten Brandereignissen zurückstehen. Aufgrund des geplanten anlagentechnischen Brandschutzes sowie der Geometrie des U-Bahnhofs, (Die Bahnsteigebenen sind bei einem Brand auf den oberen Ebenen zumindest vorübergehend sichere Bereiche), ist mit geringeren Folgen zu rechnen, als bei den obengenannten Szenarien.



Zugbrandszenario

Für das Zugbrandszenario wird angenommen, dass der Brand im Inneren eines Wagens bei Ausfahrt aus der letzten Haltestelle entsteht. Die automatische Löschanlage verzögert die Entwicklung des Brandes über einen Zeitraum von 10 Minuten, wenn die Löschwasserbevorratung erschöpft ist. Die Rauchausbreitung aus dem Wagen bzw. auf der Bahnsteigebene beginnt daher, nachdem der brennende Zug am Bahnsteig einfährt, die Wagentüren öffnen und die Wirkung der Löschanlage beendet ist.

Für das Zugbrandszenario wurden die in der Tabelle 4 genannten Rauchgas- und Rußanteile angesetzt.

Tabelle 4: Angaben zu Rauchgas- und Rußanteilen im Brandrauch für das Zugbrandszenario

Brandrauchanteile	Symbol	Wert g / g	Gültigkeitsbereich
Kohlenmonoxid	Y_{CO}	0,045	gesamter Kurvenverlauf
Kohlendioxid	Y_{CO_2}	1,127	gesamter Kurvenverlauf
Rußanteil	Y_{S1}	0,045	bis 900 Sekunden
Rußanteil	Y_{S2}	0,102	über 900 Sekunden

Die zeitliche Entwicklung der Energiefreisetzung wird in der Abbildung 1 gezeigt.

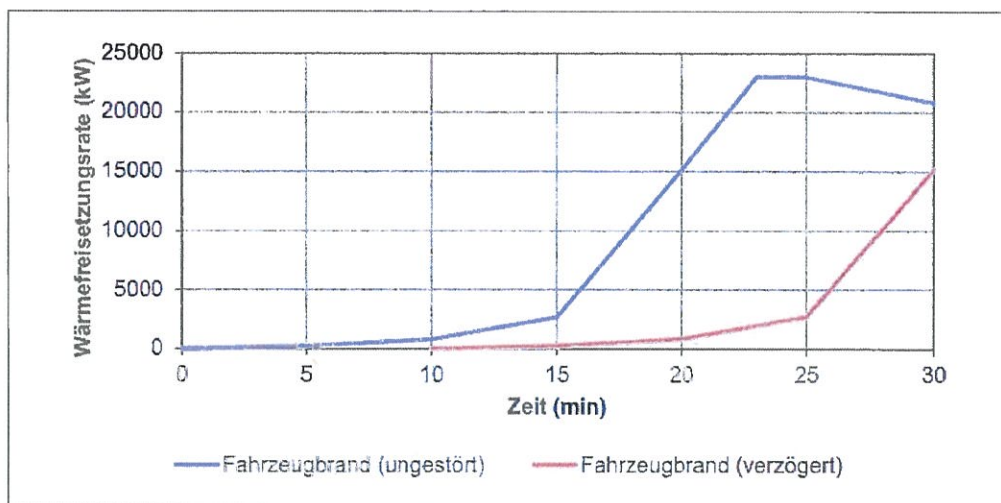


Abbildung 1: Energiefreisetzungsraten für das Zugbrandszenario (Quelle: Anwendungshandbuch Brandsimulationen der Stadtwerke München GmbH, Projekt-Nr.: 19-G-0274 vom 18.02.2020, Brandschutz Consult Ingenieurgesellschaft mbH). Um die Auswirkung der Löschanlagen, welche in den D-Wagen eingebaut sind, wurde die Energiefreisetzungsraten 10 Minuten verzögert.

Ersatzbrandszenario (Gepäckbrand)

Für das Ersatzbrandszenario wird angenommen, dass sich der Brand am westlichsten Bahnsteig (Gleis 3) im Bereich der Aufgänge befindet.

Für das Ersatzbrandszenario wurden die in der Tabelle 5 aufgelisteten Rauchgas- und Rußanteile angesetzt.

Tabelle 5: Angaben zu Rauchgas- und Rußanteilen im Brandrauch für das Ersatzbrandszenario

Brandrauchanteile	Symbol	Wert g / g	Gültigkeitsbereich
Kohlenmonoxid	Y_{CO}	0,04	gesamter Kurvenverlauf
Kohlendioxid	Y_{CO2}	2,8	gesamter Kurvenverlauf
Rußanteil	Y_{S1}	0,04	gesamter Kurvenverlauf

Die zeitliche Entwicklung der Energiefreisetzung wird in der Abbildung 2 gezeigt.

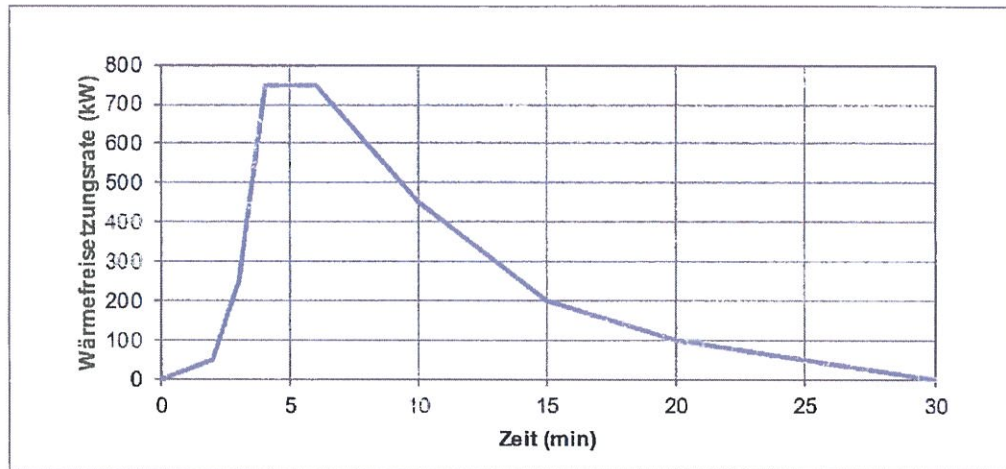


Abbildung 2: Energiefreisetzungsrate für das Gepäckbrandszenario (Quelle: Anwendungshandbuch Brandsimulationen der Stadtwerke München GmbH, Projekt-Nr.: 19-G-0274 vom 18.02.2020, Brandschutz Consult Ingenieurgesellschaft mbH)



5 Einsatzwert der örtlich zuständigen Feuerwehr

Das Bauwerk liegt im Zuständigkeitsbereich der Berufsfeuerwehr der Landeshauptstadt München. Die Feuerwehr München zählt zu den führenden Feuerwehren Deutschlands in Hinsicht auf ihre Ausbildung, Ausrüstung und Mannschaftsstärke.

Bei der Einsatztaktik der Feuerwehr München ist eine uPva nicht einer der insgesamt 10 Feuerwachen der Berufsfeuerwehr und 21 Abteilungen der Freiwilligen Feuerwehr fest zugeordnet. Die Einsatzfahrzeuge können aus mehreren Wachen herangezogen werden.

Die Hilfsfrist⁵ von 10 Minuten (Eintreffen des ersten Fahrzeugs an einer der Straße gelegenen Einsatzstelle) ist für einen Löschzug in München mit einer Wahrscheinlichkeit von 85 % gegeben.⁶

⁵ VollzBekBayFwG: 1.2

⁶ Stellungnahme der Branddirektion München zum Brandschutzkonzept des Sachverständigenbüros für Brandschutz Diplom-Ingenieure Endreß GbR mit Betreff *U- und S-Bahnhof „Hauptbahnhof München“ Fußgänger und Sperrengeschoss* vom 18.10.2009, im Auftrag Dipl.-Ing. (FH) Ewald Penzenstadler, Branddirektor.



6 Baulicher Brandschutz

6.1 Brand- und Brandbekämpfungsabschnitte

6.1.1 Äußere Brandabschnitte (Gebäudeabschluss)

Es wird keine definierte innere Brandabschnittsbildung geplant; die Nutzung erlaubt keine Unterteilung. Brandwände werden nicht vorgesehen.

Jedoch werden die Wände zu allen unmittelbar angrenzenden Verkehrsbauwerken zur brandschutztechnischen Abtrennung der Nutzungsbereiche in der Bauart von Brandwänden ausgeführt.⁷

In den Brandwänden werden feuerbeständige, rauchdichte und selbstschließende Feuerschutzabschlüsse vorgesehen. Im Zuge der späteren Planung ist mit allen Beteiligten zu klären, ob eine geringe Qualität möglich ist, da die bauordnungsrechtlichen Anforderungen für unterirdische Personenverkehrsanlagen nicht konzipiert sind.

6.2 Rauchabschnitte

Die Treppenanlagen, welche vom Bahnsteig zur Ausgangsebene führen, werden mittels Feuerschutzabschluss- bzw. Rauchschutzabschlussanlagen brandschutztechnisch vom Bahnsteig abgetrennt.

Somit stellen die Bahnsteigebene und die Ausgangsebene für den Brandfall am U-Bahnhof untereinander abgetrennte Rauchabschnitte dar.⁸ (Siehe hierzu auch Abschnitt 7.1.)

Außerdem ist durch die Abtrennung des öffentlich zugänglichen Bereichs von dem nicht öffentlich zugänglichen Bereich mit feuerbeständigen Wän-

⁷ E DIN 5647: 6.3.2.7

⁸ Hier ist jedoch anzumerken, dass die Nutzung des Bauwerks als unterirdische Personenverkehrsanlage keine Rauchabschnittsunterteilung zwischen dem Bahnsteig und die angrenzenden Tunnelstrecke ermöglicht.



den und feuerhemmenden, rauchdicht und selbstschließenden Feuerschutzabschlüssen eine Rauchabschnittstrennung zwischen diesen Bereichen gewährleistet.

Die vorgenannten Feuerschutzabschlüsse auf der Bahnsteigebene werden mit bauaufsichtlich zugelassenen Feststellanlagen im Regelbetrieb offen gehalten. Siehe hierzu Abschnitt 6.6.3.

Flure in Mitarbeiterbereichen sind durch Rauchschutzabschlüsse in Rauchabschnitte zu unterteilen.

Die Länge der Rauchabschnitte beträgt in den Entrauchungsabschnitten EA 2.01 ca. 40 m, EA 2.02 ca. 35 m, EA 2.03 ca. 35 m, EA 2.08 ca. 36 m, EA 2.11 ca. 60 m, EA 3.01 ca. 40 m, EA 3.02 ca. 39 m, EA 3.03 ca. 34 m und EA 3.09 ca. 32 m. Die Anordnung der Rauchschutzabschlüsse sind den Brandschutzplänen zu entnehmen.

6.3 Räume mit erhöhter Brandgefahr

Räume mit erhöhter Brandgefahr sind nicht vorhanden.

6.4 Tragende, aussteifende und raumabschließende Umfassungsbauteile mit Anforderungen an den Brandschutz

In der E DIN 5647 wird festgelegt, wie die Konstruktion zu bemessen ist, um einen ausreichenden baulichen Brandschutz zu erreichen. Demnach dürfen durch die Brandeinwirkung keine Schäden auftreten, die die Standicherheit gefährden, eine bleibende Verformungen der Konstruktion verursachen und die Gebrauchstauglichkeit einschränken. Die Dichtigkeit der Konstruktion muss weitgehend erhalten bleiben.⁹

Angesichts der Ergebnisse der Brandsimulationen in Verbindung mit der Ausrüstung der U-Bahnzüge mit Löschanlagen wurde keine Berechnung

⁹ E DIN 5647: 6.9.1.5



des ausreichenden baulichen Brandschutzes vorgenommen. Aus Sicht der Unterzeichner sind die in den nachfolgenden Abschnitten genannten und genormten Feuerwiderstandsfähigkeiten für den baulichen Brandschutz ausreichend. Diese Einschätzung beruht darauf, dass:

- beim Gepäckbrandszenario eine Gefährdung der Standsicherheit nahezu ausgeschlossen ist,
- bei Fahrzeugen nach neueren Brandschutznormen (DIN EN 45545) und Brandbekämpfungsanlagen der Vollbrand stark verzögert bzw. verhindert wird, und
- die Brandbekämpfungsanlage die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Vollbrandes weiter reduziert, da gute Möglichkeiten für die Brandbekämpfung durch die Feuerwehr bestehen.

6.4.1 Außenwände

Tragende Außenwände müssen mindestens feuerbeständig und aus nicht brennbaren Baustoffen ausgeführt sein.¹⁰

Es ist durch den Tragwerksplaner nachzuweisen, dass nach einem Brandfall die Gebrauchstauglichkeit der Außenwände im Bahnsteigbereich noch gegeben ist. Die obengenannte Anforderung an die Feuerwiderstandsfähigkeit der Außenwände muss dabei erfüllt werden.

6.4.2 Dächer

Das Bauwerk hat kein klassisches Dach: Die oberste Geschossdecke des U-Bahnhofs bzw. die Decke über der Ebene E-1 wird in massiver Stahlbetonbauart errichtet.

¹⁰ E DIN 5647: 6.9.1.5



6.4.3 Innenwände

Tragende Innenwände müssen mindestens feuerbeständig und aus nicht brennbaren Baustoffen ausgeführt sein.¹¹

Es ist durch den Tragwerksplaner nachzuweisen, dass nach einem Brandfall die Gebrauchstauglichkeit der Innenwände im Bahnsteigbereich noch gegeben ist. Die obengenannte Anforderung an die Feuerwiderstandsfähigkeit der Innenwände muss dabei erfüllt werden.

6.4.4 Decken

Decken als tragende Bauteile müssen mindestens feuerbeständig und aus nicht brennbaren Baustoffen ausgeführt sein.¹⁰

Es ist durch den Tragwerksplaner nachzuweisen, dass nach einem Brandfall die Gebrauchstauglichkeit der Decke im Bahnsteigbereich noch gegeben ist. Die obengenannte Anforderung an die Feuerwiderstandsfähigkeit der Decke muss dabei erfüllt werden.

Erforderliche statische Lastabtragungen an Durchdringungsstellen in den Geschossdecken sind neben den erforderlichen statischen Anforderungen auch auf den „Lastfall Brand“ ausulegen. Zur Gewährleistung der Personenrettung und Brandbekämpfung dürfen keine Abplatzungen bzw. Teilabstürze an Konstruktionselementen auftreten, welche die Bergungs- und Löscharbeiten behindern (Betongüte, Betonüberdeckung der Stahleinlage); dies gilt für alle tragenden Bauteile.

Öffnungen in Geschossdecken für Treppenanlagen stellen Ausnahmen zu den feuerbeständigen Anforderungen dar. (Siehe hierzu Abschnitt 6.2)

Zur Einbringung der technischen Anlagen in die Betriebsraumbereiche werden zwei Schächte (ID: U240 und ID: U362) vorgesehen. Die Ver-

¹¹ E DIN 5647: 6.9.1.5



schlüsse dieser Einbringungsschächte müssen als Bestandteile der Decken feuerbeständig und rauchdicht sein.

6.4.5 Pfeiler, Stützen

Soweit vorhanden sind Pfeiler und Stützen mindestens feuerbeständig und aus nicht brennbaren Baustoffen auszuführen.¹⁰

Es ist durch den Tragwerksplaner nachzuweisen, dass nach einem Brandfall die Gebrauchstauglichkeit der Pfeiler und Stützen im Bahnsteigbereich noch gegeben ist. Die obengenannte Anforderung an die Feuerwiderstandsfähigkeit der Pfeiler und Stützen muss dabei erfüllt werden.

6.5 Nichttragende, raumabschließende Umfassungsbauteile

6.5.1 Außenwände/ Fassaden

Nichttragende Außenwände oder Fassaden gibt es bei diesem unterirdischen Bauwerk nicht.

Auf den Bahnsteigebenen sind jedoch Aufsichtskanzeln für den Bahnbetrieb vorgesehen.

Es wird vorgesehen, die Aufsichtskanzeln feuerhemmend gegenüber dem Bahnsteig mit rauchdichten und selbstschließenden Rauchschutzabschlüssen abzutrennen. Die Aufsichtskanzeln müssen mit einer transparenten Verglasung ab Brüstungshöhe, ausgeführt werden, sodass eine Sichtbeziehung auf den Rettungsweg (über den Bahnsteig) aus den Kanzeln gegeben ist

Unter Umständen wird eine Ausführung der Verglasung als feuerhemmende G-Verglasung möglich sein.



In Abhängigkeit der Brandlasten in den Kanzeln können die Anforderungen an die Aufsichtskanzeln im Verlauf der weiteren Planung ggf. angepasst werden.

6.5.2 Innenwände

Verkaufsstätten oder Räume mit bahnfremder Nutzung sind gegenüber öffentlich zugänglichen Flächen, die dem Zweck des Nahverkehrs dienen, feuerbeständig abzutrennen.¹²

Betriebsräume müssen gegenüber öffentlichen Bereichen, Fluren, notwendigen Fluren und Treppenträumen, Verkaufsstätten, Räumen mit bahnfremder Nutzung und angrenzenden Streckentunneln feuerbeständig abgetrennt sein. Dies gilt auch für Durchführungen in diesen Wänden, Decken und Böden. Türen sind feuerhemmend, rauchdicht und selbstschließend auszubilden.¹³

Räume für die Lagerung von Abfällen müssen feuerbeständig sein, Türen in diesen feuerhemmend ausgeführt werden.¹³

Raumabschließende Bauteile von elektrischen Betriebsräumen (im Sinne der M-EltBauVO) sind, ausgenommen Außenwände, feuerbeständig auszuführen. Türen müssen mindestens feuerhemmend, rauchdicht und selbstschließend sein sowie im Wesentlichen aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen.¹⁴

Auf Ebene E-3 sind zwei Räume zur Lagerung von Abfällen (Müllräume) und elektrische Betriebsräume für Transformatoren und Schaltanlagen mit Nennspannungen über 1kV vorhanden. Diese Räume sind mit feuerbeständigen Wänden auszubilden. Der erforderliche Raumabschluss elektri-

¹² E DIN 5647: 6.3.2.6

¹³ E DIN 5647: 6.3.2.8 sowie M-EltBauVO: §5 (1) und (2)

¹⁴ E DIN 5647: 6.3.2.9



scher Betriebsräume für Transformatoren und Schaltanlagen mit Nennspannungen über 1 kV zu anderen Räumen darf durch einen Druckstoß aufgrund eines Kurzschlusslichtbogens nicht gefährdet werden.

Gegenüber den öffentlich zugänglichen Bereichen werden nicht öffentlich zugängliche Bereiche feuerbeständig mit feuerhemmenden, rauchdichten und selbstschließenden Feuerschutzabschlüssen abgetrennt. Dies gilt auch zwischen dem Bahnsteig und den Technik- und Betriebsräumen im Tunnel.

Reserveräume (ZBV), für die noch keine konkrete Nutzung bekannt ist sind feuerbeständig mit feuerhemmenden, selbstschließenden und rauchdichten Feuerschutzabschlüssen zu planen, bis die Nutzung feststeht.

Wände mit brandschutztechnischen Anforderungen sind von Rohdecke (bzw. Rohboden) bis zur Rohdecke zu führen.

6.5.3 Unterdecken

Die Befestigung der Abhängdecken an der Rohdecke des Baukörpers muss so erfolgen, dass die Abhängdecken sich infolge der Brandbeanspruchung nicht bereits nach einer kurzen Brandeinwirkungsdauer von der Decke lösen und abstürzen. Analog gilt dies auch für die Befestigung der Abhängdecke an deren Abhängesystem.

Bei einem Fahrzeugbrand im Bahnsteigbereich werden Unterdecken durch hohe Temperaturen stark belastet. Um dieser besonderen Beanspruchung Rechnung zu tragen, müssen dort brandschutztechnische Maßnahmen vorgenommen werden.

Für die Gewährleistung der im Brandfall ausreichend widerstandsfähigen Befestigung der Abhängdecken, der Installationen und Unterkonstruktionen im Bahnsteigbereich wird folgendes festgelegt:

- Dübel müssen für die Qualität „feuerhemmend“ zugelassen sein;



- die Abhängungen sind so zu dimensionieren, dass sie einem Normbrand für 30 Minuten standhalten können. Hierfür ist eine statische Bemessung, mit ausreichendem Sicherheitsfaktor, erforderlich;
- Unterdecken müssen aus kleinteiligen Deckenelementen bestehen. Die einzelnen Deckenelemente dürfen nicht größer als 2,25 m² sein und die Kantenlängen dürfen nicht mehr als 5 m betragen; und
- temperaturbedingte Zwängungen müssen abgebaut werden können. Die Größe der Deckenfelder darf 50 m² nicht überschreiten, die Seitenlänge darf 15 m nicht überschreiten.¹⁵

6.5.4 Doppelböden

Bei Doppelböden in den Betriebsräumen mit einem Hohlraum von mehr als 500 mm lichter Höhe muss die Tragkonstruktion (Tragplatte einschließlich Ständer) bei Brandbeanspruchung von unten feuerhemmend (bezogen auf die Tragfähigkeit) sein.¹⁶

Doppelböden, deren Hohlräume auch der Raumlüftung dienen und die unter mehreren Räumen durchlaufen, müssen in den Hohlräumen oder im Bereich des Luftaustritts Brandmelder mit der Kenngröße Rauch haben.¹⁷ Die Melder müssen sicherstellen, dass im Brandfall die betroffene Lüftungsanlage abgeschaltet wird. Alternativ kann der Systembodenhohlraum im Bereich der Trennwände mit entsprechenden Brandschutzklappen abgeschottet werden.

Bei der Planung von Systemböden, ist die Systembödenrichtlinie zu beachten.

¹⁵ ZTV-AI: 6.2

¹⁶ SysBöR: 4.1

¹⁷ SysBöR 4.2



6.6 Bauprodukte in/ an raumabschließenden Bauteilen

6.6.1 Brandschutztüren/-tore

Feuerschutzabschlüsse (bzw. Brandschutztüren und Brandschutztore) dürfen in deren Funktion nicht beeinträchtigt werden. Es ist organisatorisch sicherzustellen, dass Feuerschutzabschlüsse nicht blockiert werden.

Die jeweiligen Anforderungen der Feuerschutzabschlüsse sind den Brandschutzplänen zu entnehmen.

Es ist bei der Planung sicherzustellen, dass Feuerschutzabschlüsse auch bei ungünstigen Druckverhältnissen sicher schließen. (z.B. Durch die Einstellung von Türschließkräften.)

Feuerschutzabschlüsse im Zuge von Rettungswegen in den öffentlichen zugänglichen Verkehrsflächen sind mit durchsichtigen Fensterflächen auszurüsten, dass diese Rettungswege auch im Brandfall übersichtlich und einsehbar für deren Nutzer sind.

An den Türen elektrischer Betriebsräume für Transformatoren und Schaltanlagen mit Nennspannungen über 1 kV muss außen ein Hochspannungswarnschild, an Türen zu Batterieräumen ein Schild 'Batterieraum' angebracht sein.¹⁸ Damit die Kennzeichnung auch bei geöffneter oder beschädigter Tür noch erkennbar ist, muss sie jeweils schlosseitig neben den Zugangstüren angebracht werden. Diese Räume sind auch mit einem Sichtfenster (mind. 40 x 40 cm) in der Tür zu versehen, um nach einer Brandmeldung die Kontrolle der Räume durch die Feuerwehr zu ermöglichen.¹⁹

¹⁸ E DIN 5647: 6.3.2.9

¹⁹ Siehe auch Ziffer 11.2 der technischen Anschlussbestimmungen für die Einrichtung und den Betrieb von Brandmeldeanlagen der Branddirektion München.



6.6.2 Rauchschutztüren

Die jeweiligen Anforderungen der Rauchschutzabschlüsse sind den Brandschutzplänen zu entnehmen.

Rauchschutzabschlüsse (bzw. Rauchschutztüren) dürfen in deren Funktion nicht beeinträchtigt werden; es ist organisatorisch sicherzustellen, dass Rauchschutzabschlüsse nicht blockiert werden.

Es ist bei der Planung sicherzustellen, dass Rauchschutzabschlüsse auch bei ungünstigen Druckverhältnissen sicher schließen. (z.B. Vermeidung von zwei hintereinander eingebauten Rauchschutzabschlüssen in kleinen Räumen.)

6.6.3 Bauaufsichtlich zugelassene Feststelleinrichtungen

Feststellanlagen dienen dazu, die Funktion selbstschließender Abschlüsse (Türen, Tore oder Klappen) zu kontrollieren. Beim Ansprechen der zugehörigen Auslösevorrichtung im Fall eines Brandes oder bei anderweitiger Auslösung werden offen gehaltene Abschlüsse, Türen oder Tore selbstständig durch ihre Schließmittel geschlossen.

Die Feststellanlagen werden i.d.R. als autarke Anlagen betrieben. Wird eine Feststellanlage an einem Ausgang / einer Öffnung ausgelöst, so schließen die Abschlüsse, Türen oder Tore des betroffenen Ausgangs bzw. der betroffenen Öffnung. Eine Simultanschließung der weiteren Abschlüsse / Türen / Tore ist nicht zu planen.

Feuerschutz- und Rauchschutzabschlüsse, die aus betrieblichen Gründen offenzuhalten sind, müssen mit Einrichtungen (z.B. Feststellanlagen) versehen werden, die bei Raucheinwirkung ein selbsttätiges Schließen bewirken; sie müssen auch von Hand geschlossen werden können.



Insbesondere sind die Feuerschutzabschlüsse an den Fest- und Fahrtreppenaufgängen vom Bahnsteig in die Ausgangsebene mit Feststellanlagen auszustatten.

Sofern Feuer- und Rauchschutzabschlüsse sich nicht aus ihrer Endlage leicht schließen lassen (bzw. bei Drehflügeltüren mit Haftmagneten mit Auslösemoment > 120 Nm und bei Schiebetoren dessen Haltekraft bei 85 % Versorgungsspannung über 120 N liegen), müssen diese dann mit Handauslösetastern ausgestattet werden. Im öffentlich zugänglichen Bereich sind diese mit einem Schutz gegen Missbrauch (z.B. einem Schutzgehäuse (mit Glasscheibe) oder außerhalb der einfachen Reichweite der Fahrgäste) zu planen.

In den Bayerischen Technischen Baubestimmungen (BayTB) werden die allgemeinen bauaufsichtlichen Anforderungen für Feststellanlagen konkretisiert.

Die in der DIN EN 14637 (bzw. in der allgemeinen Bauartgenehmigung) grundsätzlich enthaltenen Auflagen für die Ausführung und Nutzung dieser Anlagen müssen beachtet werden. Ebenso ist für die Instandhaltung die DIN 14677-1 zu beachten.

6.6.4 Lichtkuppeln und Lichtbänder

Lichtkuppeln und Lichtbänder sind nicht erforderlich und auch nicht vorgesehen.

6.6.5 Verglasungen

Die Treppenanlagen, welche vom Bahnsteig in die oberen Ebenen führen, werden mittels brandschutztechnischer Einhausungen mit feuerhemmenden, rauchdichten und selbstschließenden Feuerschutzabschlüssen vom



Bahnsteig abgetrennt.²⁰ Diese Einhausungen werden größtenteils mit Verglasung ausgeführt.

Für die Einhausung an den jeweiligen Bahnsteigenden ist diese Abtrennung raumabschließend (mindestens) feuerhemmend auszuführen. Als Begründung ist dabei anzuführen, dass:

- angesichts der Ergebnisse der Brandsimulationen in Verbindung mit der Ausrüstung der U-Bahnzüge mit Löschanlagen die Wirkung eines Zugbrandes auf die Bauteile der Einhausung geringer ist, als beim Normbrand; (Siehe hierzu Abschnitt 6.4)
- der Ersatzbrand keine besondere Wirkung auf die Bauteile der Einhausung erzeugt

Die beiden zentralen Fahrtreppenanlagen je Bahnsteig auf Ebene E-4, die in die Ebene E-3 führen, werden, soweit sie frei im Bahnsteigbereich sind, mit einer feuerhemmenden Verglasung eingehaust. Die Ausführung der Einhausung und die Anforderungen an die Verglasung werden in einer späteren Planungsphase genauer bestimmt.

Diese Treppenaufgänge sind keine ausgewiesenen Rettungswege. Es wird jedoch unterstellt, dass diese Treppenaufgänge für die Entfluchtung von der Bahnsteigebene herangezogen werden können; die Fahrtreppenanlagen sind den regelmäßigen Nutzern des U-Bahnhofs bekannt und werden im Gefahrenfall bevorzugt. Wie im Abschnitt 7.2 beschrieben, wird die Bahnsteigebene effizient geleert.

Die Feuerwehr nutzt die eigens für sie zur Verfügung stehenden Angriffswege, bzw. die ausgewiesenen Rettungswege als Angriffswege.

²⁰ Beim Einbau von Feuerschutzabschlüssen, wie zum Beispiel „T 30-RS-Türen“ in „nur“ feuerhemmenden Bauteilen wird auf die Randparameter / Anforderungen der Verwendbarkeitsnachweise hingewiesen. Dies gilt auch sinngemäß für den Einbau von Verglasungen mit qualifiziertem Feuerwiderstand.



Die Bahnsteigebene E-4 und die Ebene E-3 sind durch drei Deckenöffnungen miteinander verbunden. Es ist vorgesehen, die Abtrennung der Ebenen über vertikale, raumabschließende Verglasungen auf der Ebene E-3 zu realisieren. Dazu werden Glaswände mit einer feuerbeständigen Verglasung, die zusätzlich den Durchtritt von Wärmestrahlung verhindert, (F-Verglasung) um die Deckenöffnungen errichtet.

Die Anforderungen aus den jeweiligen Anwendbarkeitsnachweisen der Verglasungen sind zu beachten.

6.6.6 Verkleidungen für Wände und Decken, Bodenbeläge

Auf der Bahnsteigebene sind für Bodenbeläge, Wand- und Deckenverkleidungen sowie Dämmmaterialien ausschließlich nicht brennbare Materialien zulässig.²¹

Fußbodenbeläge von Betriebsräumen müssen aus mindestens schwer entflammaren Baustoffen bestehen. Unterkonstruktionen sind aus nicht brennbaren Materialien herzustellen.²²

Bodenbeläge sind in notwendigen Treppenräumen, auf notwendigen Treppen, in Technikfluren, und öffentlichen Verkehrsflächen nicht brennbar auszuführen.

6.6.7 Dämmschichten

Für Dämmmaterialien sind ausschließlich nicht brennbare Materialien zulässig.²³ Davon abweichend dürfen technische Dämmstoffe / Leitungsisolierungen in:

- mindestens feuerhemmend abgetrennten Zwischendeckenbereichen bzw. Installationskanälen; und

²¹ E DIN 5647: 6.3.2.5

²² E DIN 5647: 6.3.2.8

²³ E DIN 5647: 6.3.2.5 sowie TRStrab Tunnel: 2.3.3(7)



- Technikräumen < 100 m² mit flächendeckender Brandmelderüberwachung (Kenngröße: Rauch);
aus mindestens schwer entflammaren Materialien bestehen.

6.6.8 Dehnungsfugen

Die Bauteilfugen müssen zur Sicherung des Raumabschlusses während der Brandeinwirkung geschlossen bleiben. Diese Anforderung kann mit nicht brennbaren mineralischen Baustoffen (wie Mörtel, Beton) oder mineralischen Dämmstoffen mit einem Schmelzpunkt von mindestens 1 000 °C nach DIN 4102-17:1990-12 und mit Produkten, die bei Brandeinwirkung den Restquerschnitt sicher verschließen, erfüllt werden.²⁴

Dehnungsfugen müssen aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen und müssen dicht ausgeführt sein, damit einer Rauchausbreitung entgegen gewirkt wird.

6.6.9 Schottungen

Durch feuerwiderstandsfähige (raumabschließende) Bauteile dürfen Installationen und sonstige Durchführungen oder Durchdringungen nur hindurch geführt werden, wenn Vorkehrungen gegen eine Übertragung von Feuer und Rauch getroffen sind.

Die Leitungsanlagenrichtlinie ist in der jeweils aktuellen Fassung einzuhalten.

Die Abschottungen von Leitungen zur Übertragung von Feuer und Rauch im Brandfall können auch nach DIN 4102 Teile 9 und 11 oder nach den Bestimmungen der An- und Verwendbarkeitsnachweise der Hersteller von Abschottungssystemen (z.B. Leistungserklärung, allgemeine Bauartgenehmigung, allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, allgemein bauauf-

²⁴ E DIN 5647: 6.9.1.5



sichtliches Prüfzeugnisse, Zustimmung im Einzelfall oder vorhabenbezogene Bauartgenehmigung) hergestellt werden. Der Feuerwiderstand der Abschottung richtet sich dabei nach dem Feuerwiderstand des durchdrungenen Bauteils.

Ungenutzte Bauteilöffnungen müssen vollständig in der jeweiligen Feuerwiderstandsklasse des Bauteils verschlossen werden.

Zu Schottungen von elektrischen Leitungen siehe auch Abschnitt 9.1.4.

6.6.10 Einrichtungen, Mobiliar

Die Einrichtungen und Möbel des öffentlich zugänglichen Bereichs müssen aus nicht brennbaren Werkstoffen bestehen.



7 Rettungswegkonzept

7.1 Rettungswegführung, Rettungswegbemessung

Rettungswege müssen in solcher Zahl vorhanden sein, dass Fahrgäste und Betriebsangehörige leicht und gefahrlos öffentliche Verkehrsflächen im Freien erreichen können.

Rettungswege müssen unmittelbar ins Freie oder über Verkehrsflächen auf dem Grundstück zu öffentlichen Verkehrsflächen führen. Zu den Rettungswegen von U-Bahnbauwerken gehören insbesondere:

- die Bahnsteige,
- die dafür vorgesehenen Aufgänge und Ausgänge – auch die dort vorhandenen Fahrtreppen,
- notwendige Treppenräume,
- Verkehrsflächen der Ausgangsebene,
- Flure der Betriebsbereiche,
- Notausgänge,
- Sicherheitsräume, sowie
- die Rettungswege im Freien.

U-Bahnhöfe müssen in jeder öffentlich zugänglichen Ebene mit Aufenthaltsräumen mindestens zwei voneinander unabhängige bauliche Rettungswege haben.

Von jedem Bahnsteig müssen mindestens zwei voneinander unabhängige Rettungswege über feste Treppen-/Rampenanlagen in sichere Bereiche führen. Die Treppen-/Rampenanlagen müssen in den beiden äußeren Drittelsbereichen des Bahnsteiges beginnen.²⁵

²⁵ E DIN 5647: 6.3.2.5



Die nutzbare Treppenbreite zwischen den Handläufen sollte 2,4 m betragen und darf nicht kleiner als 1,8 m sein.²⁶

Von der Bahnsteigebene E-4 verlaufen die Rettungswege über die Treppenaufgänge, die am südlichen und nördlichen Ende der Bahnsteige angeordnet sind. Pro Aufgang stehen drei Fahrtreppen mit einer Treppenbreite von jeweils 1 m und eine Festtreppe mit 2,8 m Treppenbreite zur Verfügung.

Jeder Treppenaufgang wird von der Bahnsteigebene E-4 in einem brandschutztechnisch abgetrennten Bereich bis auf Ebene E-1 geführt. Von dort aus können Fest- und Fahrtreppen, die an die Oberfläche ins Freie führen, erreicht werden.

Verteilerebenen müssen mindestens zwei unabhängige Ausgänge ins Freie haben.²⁷ In der Ebene E-1 werden die zwei Erschließungsfahrtreppen im selben Luftraum geführt. Es sind jedoch weitere Ausgänge in diese Ebene vorhanden, welche über die Schlupftüre in den Schiebetore führen.

Technikbereiche sind entweder direkt an die öffentlich zugänglichen Bereiche des Bahnsteigs, die Notausgänge oder die normalen Erschließungswege des Bauwerks angeschlossen.

Die BOStrab enthält keine Angaben über die maximal zulässigen Rettungsweglängen. Von jedem Raum müssen auf kürzestem Weg Rettungswege erreichbar sein, die unmittelbar oder über notwendige Treppen ins Freie oder in einen gesicherten Bereich führen. Die Einhausungen der Aufgänge an den nördlichen und südlichen Enden der Bahnsteige stellen solche gesicherten Bereichen dar.

²⁶ E DIN 5647: 6.3.2.1

²⁷ E DIN 5647: 6.3.1



Die Bahnsteige im U-Bahnhof U9 Hauptbahnhof haben eine Länge von 120 m, sodass die maximale Rettungsweglänge bis zu einem brand-schutztechnisch abgetrennten Treppenaufgang, welcher für die Rettungswegführung vorgesehen wurde, maximal ca. 65 m beträgt.

Betriebsräume

Die Rettungsweglänge innerhalb der Räume darf 30 m nicht überschreiten. Bei der Weglänge muss die Einrichtung der Räume berücksichtigt werden.²⁸

Im gesamten Bauwerk wird die Rettungsweglänge von 30 m innerhalb der Betriebsräume eingehalten.

Führt der Rettungsweg aus Technik- und Betriebsräumen über einen Flur in einen sicheren oder einen temporär sicheren Bereich, darf die Rettungsweglänge im Flur maximal 35 m lang sein. Als temporär sichere Bereiche gelten der öffentlich zugängliche Bereich und der Streckentunnel.²⁸

In den Ebenen E-2 und E-3 kann auf den Fluren der Betriebsraumbereiche die Rettungsweglänge von 35 m nicht an jeder Stelle eingehalten werden.

Für die Überschreitung der Rettungsweglängen auf den Fluren der Betriebsraumbereiche der Ebene E-2 und E-3 wird eine Abweichung gemäß §2(2) der BOStrab erforderlich:

Gemäß Ziffer 6.3.2.8 der E DIN 5647 muss ein sicherer bzw. temporär sicherer Bereich über einen Flur nach 35 m erreicht werden.

Umfang (Beschreibung der Abweichung):

Die Rettungsweglänge auf den Fluren wird teilweise deutlich überschritten. Sie beträgt maximal 85 m (Flur vor Raum mit ID U038 bis zum Ausgang aus dem Betriebsraumbereich).

²⁸ E DIN 5647: 6.3.2.8



Begründung (Risikobetrachtung und ausgleichende Maßnahme):

In den Betriebsraumbereichen sind (nach aktueller Planung) keine Aufenthaltsräume vorgesehen. Die Flure werden in Rauchabschnitte von etwa 30 m Länge unterteilt. Es ist außerdem davon auszugehen, dass es sich ausschließlich um ortskundige Personen handelt, die über eine Zugangsmöglichkeit zu den Betriebsraumbereichen verfügen. Die Branddetektion und Alarmierung über die Brandmeldeanlage ermöglichen eine effiziente Entfluchtung. Außerdem sind zur Brandbekämpfung in den Fluren der Betriebsraumbereiche Wandhydranten vorhanden.

Sollte sich im weiteren Planungsverlauf herausstellen, dass aufgrund der sehr langen Rettungsweglängen weitere Maßnahmen erforderlich sind, besteht die Möglichkeit die Technikflure in der Bauart notwendiger Flure auszubilden²⁹.

Fazit

Die Schutzziele gemäß §3 der BOStab können erfüllt werden.

Es gibt bei diesem U-Bahnhof mehrere Betriebsräume, bei denen die spätere Nutzung noch nicht festgelegt ist. In den Brandschutzplänen werden mögliche Anforderungen an die Wände, Flure und Türen dargestellt, um eine Basis für die weitere Planung zu konzeptualisieren. Die genauen Anforderungen an die Rettungswege, Wände, Flure und Türen in diesen Bereichen sind in Abhängigkeit von der Nutzung im Zuge der weiteren Planung mit dem Brandschutzkonzeptersteller, der Branddirektion und der TAB abzustimmen.

Rettungswege aus Betriebsräumen hinter den Spiegeltüren

Die Wege vor den Betriebsräumen werden im Brand- und Gefahrenfall als Rettungswege aus dem Streckentunnel genutzt. Um die Personenströme

²⁹ Der Begriff „Bauart notwendiger Flur“ beschreibt hier einen Flur, der baulich mit einem notwendigen Flur vergleichbar ist.



aus dem Streckentunnel aufnehmen zu können, müssen die Betriebswege an den Enden des U-Bahnhofs (hinter den Spiegeltüren) eine Rettungswegbreite aufweisen, die sich nach der maximalen Personenzahl der längsten Zugeinheit bemisst.³⁰

Hierfür wurde nach E DIN 5647 Tabelle 1 eine maximale Personenzahl der längsten Zugeinheit von 960 für einen D-Wagen angenommen, so dass die Wege vor den Betriebsräumen mit einer lichten Breite von 0,9 m erforderlich wären.

Seitens des Betreibers wurde jedoch festgelegt, dass für die Auslegung der Rettungswege aus dem Tunnel zukünftige Wagen mit eventuell höheren Kapazitäten (> 1.000 Personen) zu berücksichtigen sind (siehe Stellungnahme der Stadtwerke München GmbH bzw. der Landeshauptstadt München vom 25.03.2020 und Bestätigungsschreiben vom 07.04.2020). Somit ist die lichte Breite der Rettungswege mit mindestens 1 m zu planen. Für die Entfluchtungsberechnungen werden D-Wagen mit 960 Personen je Zugeinheit angesetzt.

Eventuelle Geländer zwischen den Betriebswegen und dem Gleisbereich müssen so gestaltet sein, dass sie von einem davorstehenden Zug aus ohne Hilfsmittel ausgehängt werden können. Dabei bleiben kurze Abschnitte, welche nicht mehr als eine Fahrzeugtür blockieren, außer Betracht.

Die Spiegeltüren sind so zu gestalten, dass diese in Fluchrichtung aufschlagen und leicht mit einer Hand zu öffnen sind.

Die Spiegeltüren sind zu kennzeichnen. Die Farbe der Rettungswegkennzeichen ist in der Ausführungsplanung festzulegen. Zudem muss die Kennzeichnung auf den Wegen vor und hinter den Betriebsräumen konsequent mit der Kennzeichnung des Streckentunnels ausgeführt werden.

³⁰ E DIN 5647 6.2.3



7.2 Personenstromanalyse

7.2.1 Einholung oder Ermittlung der Personenzahlen

Für den Neubau eines U-Bahnhofs ist als Personenzahl der Zug mit dem maximalen Fassungsvermögen (Vollbesetzungswert) zuzüglich jeweils 30% dieses Wertes als wartende Fahrgäste auf jeder Bahnsteigkante anzusetzen.³¹ Die Personenzahlen hängen maßgeblich von dem Fassungsvermögen (verfügbare Sitz- und Stehplätze) der eingesetzten Wagen der Betreiber ab.

Für Entfluchtungssimulationen in den Münchner U-Bahnhöfen sind für einen Mittelbahnsteig zwei vollbesetzte D-Wagen, die sich auf dem Bahnsteig gegenüber stehen, vorgegeben. Das Fassungsvermögen eines D-Wagens beträgt 960 Personen.

Der U-Bahnhof hat zwei Mittelbahnsteige. Es entspricht keinem realistisch anzunehmenden Szenario, dass vier U-Bahnzüge im gleichen Abfertigungsstand gleichzeitig im U-Bahnhof vorhanden sind. Damit begründet sich eine angemessene Reduzierung der Personenzahl.³² Es werden im Entfluchtungsnachweis drei D-Wagen im U-Bahnhof sowie 30 % Wartende (288 Personen) an allen vier Bahnsteigkanten angesetzt.

Somit müssen im Brandfall 4.032 Personen (3 x 960 Personen + 4 x 288 Personen) die Bahnsteigebene verlassen.

7.2.2 Entfluchtungsnachweis

Für den U-Bahnhof U9-Hauptbahnhof wurden Entfluchtungssimulationen mit dem Computer-Programm „Pathfinder“ durchgeführt, wie im Ab-

³¹ E DIN 5647: 6.3.3.3.4

³² E DIN 5647: 6.3.3.3.4



schnitt 2.5.1 beschreiben. Ziel der Simulationen ist in erster Linie die Bestimmung der im Brandfall für eine Entfluchtung benötigten Zeit.

Die Entfluchtungssimulation für den U-Bahnhof wird in zwei Teilschritten durchgeführt. In einer ersten Simulation wird der Zeitraum ermittelt, bis sich alle Flüchtenden vom Bahnsteig innerhalb der temporär sicheren Bereich der Einhausungen am nördlichen und südlichen Ende der Bahnsteige befinden. Im zweiten Schritt wird eine Simulation durchgeführt, um die Entfluchtungszeit von den Bahnsteigen bis zur Oberfläche festzustellen.

Maßgebend für die Bewegungszeiten³³ in diesem U-Bahnhof sind die vorhandenen Rettungswegbreiten. Den Rettungsweglängen und Gehgeschwindigkeiten kommt in diesem U-Bahnhof eine nur untergeordnete Rolle zu, da sich Staus an den Treppenaufgängen bilden können. Diese Staus ermöglichen, dass Personen, die eine längere Strecke zurücklegen müssen sowie Personen mit niedrigeren Gehgeschwindigkeiten Anschluss an die Menschenmenge finden können.

In der Tabelle 6 befinden sich die lichten Treppenbreiten, welche in den Entfluchtungssimulationen eingesetzt wurden.

Tabelle 6: Eingesetzte, lichte Treppenbreiten (zwischen den Handläufen) in den Entfluchtungssimulationen

Beschreibung	Lichte Breite [m]
Notwendiger Treppenraum – NW bzw. U130 bzw. U047	2,8
Notwendiger Treppenraum – U183 bzw. U129 bzw. U046	2,8
Notwendiger Treppenraum – U182 / U128 / U045 / U009	2,8
Notwendiger Treppenraum – U181 7 U127 / U274 / U009	2,8
Festtreppe, E0, Südost	5,40
Festtreppe, E0, Nordost	3,50
Fahrtreppe – FT10	1
Fahrtreppe – FT11	1

³³ Zum Begriff „Bewegungszeit“ siehe Abschnitt 2.5.1



Tabelle 6: Eingesetzte, lichte Treppenbreiten (zwischen den Handläufen) in den Entfluchtungssimulationen

Beschreibung	Lichte Breite [m]
Fahrtreppe – FT16	1
Fahrtreppe – FT17	1
Fahrtreppe – FT18	1
Fahrtreppe – FT19	1
Fahrtreppe – FT20	1
Fahrtreppe – FT21	1
Fahrtreppe – FT26	1
Fahrtreppe – FT27	1
Fahrtreppe – FT29	1
Fahrtreppe – FT30	1
Fahrtreppe – FT31	1
Fahrtreppe – FT36	1
Fahrtreppe – FT37	1
Fahrtreppe – FT38	1
Fahrtreppe – FT39	1
Fahrtreppe – FT40	1
Fahrtreppe – FT41	1
Fahrtreppe – FT42	1
Fahrtreppe – FT43	1
Fahrtreppe – FT44	1
Fahrtreppe – FT45	1
Fahrtreppe – FT46	1
Fahrtreppe – FT47	1
Fahrtreppe – FT48	1
Fahrtreppe – FT49	1
Fahrtreppe – FT50	1
Fahrtreppe – FT51	1
Fahrtreppe – FT52	1
Fahrtreppe – FT55, Südost	1

Zu der Zeitspanne zwischen der Entstehung des Brandes und dem Zeitpunkt, an dem sich die Fahrgäste in Bewegung (Richtung Ausgang) set-



zen, wird die sogenannte *Detektionszeit* und *Reaktionszeit* auf die reine *Bewegungszeit* aufgeschlagen.

Die *Detektionszeit* umfasst die Entdeckung des Brandes durch einen Fahrgast oder Angestellten des Betreibers sowie die Meldung an den Zugfahrer und weiter an die U-Bahnbetriebszentrale. Im Zugbrandszenario wird die *Detektionszeit* mit der Fahrzeit aus der vorherigen Haltestelle überlagert; somit beträgt sie 2 Minuten.³⁴ Im Ersatzbrandszenario werden für ebenfalls 2 Minuten angesetzt.

Die *Reaktionszeit* stellt den Zeitraum dar, in dem die Fahrgäste aufgrund der Verteilung von Informationen und Anweisungen vom Zugfahrer und der Alarmierungsanlage eine Gefahrensituation erkennen. Die Selbstrettung setzt eine freiwillige, zielgerichtete Handlung voraus, um sich selbst in Sicherheit zu bringen. Der E DIN 5647 entsprechend wird eine *Reaktionszeit* von 2 Minuten angesetzt.³⁵

Für den U-Bahnhof wurde eine reine *Bewegungszeit* von 14 Minuten und 24 Sekunden, bis alle Fahrgäste das Freie erreichen, nachgewiesen.

Die Entfluchtungszeit bis an die Oberfläche ist jedoch für diesen Bahnhof sekundär; die Ausgangsebene ist vom Bahnsteig brandschutztechnisch abgetrennt. Sobald alle Fahrgäste sich innerhalb bzw. jenseits der Treppeneinhausung befinden, sind sie zumindest vorübergehend von den Auswirkungen des Brandes geschützt.

Die reine *Bewegungszeit*, bis alle Fahrgäste den Bahnsteig verlassen haben, beträgt ca. 5 Minuten und 40 Sekunden.

Die maßgebende Gesamtzeit zur Entfluchtung ist **9 Minuten und 40 Sekunden**. (Siehe hierzu Tabelle 7.)

³⁴ TRStrab Brandschutz: 5.2.1

³⁵ E DIN 5647: 6.3.3.3.1



Tabelle 7: Entfluchtungszeiten, bis alle Fahrgäste den Bahnsteig verlassen haben und einen Ort ins Freie erreicht haben..

Szenario	Fahrzeit vor dem Brandereignis	Reaktionszeit	Bewegungszeit	Gesamtzeit zur Entfluchtung
Zum Verlassen des Bahnsteigs	120 s (2 min 0 s)	120 s (2 min 0 s)	340 s (5 min 40 s)	580 s (9 min 40 s)
Zum Erreichen des Freien	120 s (2 min 0 s)	120 s (2 min 0 s)	864 s (14 min 24 s)	1104 s (18 min 24 s)

Eine detaillierte Beschreibung der Entfluchtungssimulationen ist in den Entfluchtungsnachweisen, der ILF Consulting Engineers vom 16.06.2020 und 21.07.2020 enthalten.

7.2.3 Brandsimulationsnachweis

Zur Vorbereitung der Brandsimulation wurden die Luftgeschwindigkeiten in den Aufgängen ermittelt. Dabei wurde, basierend auf Messergebnisse in vergleichbaren U-Bahnhöfen, ein konstantes und gleichmäßiges Zuströmen über die Tunnelröhren von 0,6 m/s, entweder in den U-Bahnhof hinein (Sommer-Bedingungen) oder aus dem U-Bahnhof heraus (Winter-Bedingungen), untersucht. Daraus resultierte eine Luftgeschwindigkeit von 0,9 m/s „nach oben“ unter Sommer-Bedingungen und 0,9 m/s „nach unten“ unter Winter-Bedingungen. Weitere Details sind dem Bericht zu den Randbedingungen der Entrauchungssimulationen U9, in der Version Rev. 2, der ILF Consulting Engineers vom 17.06.2020 zu entnehmen.

Mit diesen Untersuchungen wurden die betriebs- und strömungstechnischen Randbedingungen für die im vorliegenden Brandschutzkonzept beschriebenen Simulationen ermittelt. Insbesondere wurden aus diesen Untersuchungen die Positionen der Brandherde abgeleitet, welche für die Entfluchtung in den gegebenen Situationen besonders ungünstig sind. Im Hinblick auf eine Rauchausbreitung wurde durch die Untersuchungen ebenfalls festgestellt, dass die sommerlichen Außenverhältnisse ungünstige Randbedingungen darstellen.



Der Einfluss von Feuer- bzw. Rauchschutzabschlüssen, welche im normalen Zustand durch Feststellanlagen offen gehalten werden und im Brandfall schließen, wurden in den Brandgassimulationen berücksichtigt. Dabei schließen diese Abschlüsse nach Beendigung der Selbstrettungsphase (9 Minuten 40 Sekunden), da bis dato die Abschlüsse durch die Personenströme offen gehalten werden.

Wie weit man einen Weg im Rauch erkennen kann, hängt sehr stark von den Details der Beleuchtung ab. Bestimmbar und messbar ist die Extinktion oder die optische Dichte. Als maßgebliche Kenngröße zur quantitativen Beurteilung der Ausbreitung von Brandgasen für die Selbstrettungsphase wurde die dekadische optische Dichte in einer Höhe von 2,5 m über dem Boden (Bahnsteig) bewertet.³⁶ Dabei ist es relevant, ob der durchschnittliche Grenzwert von $0,1 \text{ m}^{-1}$ überschritten wird. Die Situation für die Fremdrettung wurde in einer Höhe von 1,5 m ab ca 10 Minuten nach Brandbeginn bewertet. Da der Treppenanlagen auf der Bahnsteigebene eingehaust sind, wurde der Nachweis für die Fremdrettungsphase bis zur 25. Minute geführt und die Brandsimulationen nach 25 Minuten gestoppt.³⁷

Die dekadische optische Dichte ist eine physikalische Größe, welche durch Brandmodelle bestimmt werden kann. Dagegen ist die Sichtweite eine Größe, in die physiologische Fähigkeiten eingehen, aber auch die Art, Größe und Gestaltung der Gegenstände, die noch erkannt werden sollen. Da die Sichtweite ganz wesentlich von der Stärke, Art und Ausrichtung der Beleuchtung an einem Ort abhängt, kann es keinen allgemeinen Zusammenhang zwischen der (dekadischen) optischen Dichte, welche aus der Ausbreitung von Brandgasen folgt, und der Sichtweite geben. Es gibt aber einen Zusammenhang, welcher die Sichtweite eines selbstleuchtenden oder beleuchteten Schildes auf die optische Dichte zu-

³⁶ E DIN 5647: 6.3.3.4

³⁷ E DIN 5647: 6.3.3.4



rückführt, empirisch für Sicherheitskennzeichen, weil diese über eine einheitlich definierte Beleuchtung verfügen.

Mit dem durchschnittlichen Grenzwert der (dekadischen) optischen Dichte von $0,1 \text{ m}^{-1}$ ist gleichzeitig eine Aussage von Rettungswegzeichen verbunden: Selbstleuchtende Schilder können (auf Augenhöhe) auf bis zu 34 m erkannt werden, langnacheuchtende Schilder nur auf bis zu 13 m.³⁸

Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse der Brandsimulationen wiedergegeben. Detaillierte Beschreibungen aller Brandsimulationen sind in den Brandsimulationsberichten der ILF Consulting Engineers enthalten.

Zugbrandszenario - Selbstrettungsphase

Die Simulation wurde ohne Beeinträchtigung der erforderlichen Bedingungen für eine Selbstrettung vollendet. Die verfügbare Zeit bevor der Rauch sich unter eine Höhe von 2,5 m absenkt und eine Selbstrettung aus dem Bahnsteigbereich (bis in die Treppeneinhausungen) nicht mehr zu erwarten ist, beträgt für das Zugbrandszenario mindestens **25 Minuten**.

Zugbrandszenario - Fremdrettungsphase

Die Simulation wurde ohne Beeinträchtigung der erforderlichen Bedingungen für eine Fremdrettung vollendet. Die verfügbare Zeit bevor der Rauch sich unter eine Höhe von 1,5 m absenkt und eine Fremdrettung auf

³⁸ Es ist darauf hinzuweisen, dass mit der Verwendung der empirischen Korrelationen zwischen Sichtweite und Extinktion (oder optischer Dichte) keine Größe des Rettungswegkennzeichens verbunden ist. Vielmehr basiert die Erkennungsweite auf dem Kontrast der Zeichen, bzw. dem, was an Intensitätsunterschied nach dem Rauch noch davon übrig bleibt. Die Größe des Schildes ist eine Frage der Auslösung des Auges. Hierzu sind die Anforderungen der DIN EN 1838 bzw. der ASR A1.3 an Mindestgrößen bei bestimmten Abständen hinreichend.

Die Unterscheidung zwischen selbstleuchtenden und beleuchteten Kennzeichen besteht im Wesentlichen in ihrem Kontrastumfang: ein selbstleuchtendes Schild hat einen deutlich höheren Kontrastumfang als ein langnacheuchtendes Schild.



dem Bahnsteig erschwert wird, beträgt für das Zugbrandszenario mindestens **25 Minuten**.

Gepäckbrandszenario - Selbstrettungsphase

Die Simulation wurde ohne Beeinträchtigung der erforderlichen Bedingungen für eine Selbstrettung vollendet. Die verfügbare Zeit bevor der Rauch sich unter eine Höhe von 2,5 m absenkt und eine Selbstrettung aus dem Bahnsteigbereich (bis in die Treppeneinhausungen) nicht mehr zu erwarten ist, beträgt für das Gepäckbrandszenario mindestens **25 Minuten**.

Gepäckbrandszenario - Fremdrettungsphase

Die Simulation wurde ohne Beeinträchtigung der erforderlichen Bedingungen für eine Fremdrettung vollendet. Die verfügbare Zeit bevor der Rauch sich unter eine Höhe von 1,5 m absenkt und eine Fremdrettung auf dem Bahnsteig erschwert wird, beträgt für das Zugbrandszenario mindestens **25 Minuten**.

7.2.4 Gegenüberstellung der Brand- und Entfluchtungssimulationen

Zugbrandszenario - Selbstrettungsphase

Die geforderten Bedingungen für eine Selbstrettung sind auf allen Ebenen mit Abstand eingehalten.

Zugbrandszenario - Fremdrettungsphase

Die geforderten Bedingungen für eine Fremdrettung sind auf allen Ebenen mit Abstand eingehalten.

Gepäckbrandszenario - Selbstrettungsphase

Die geforderten Bedingungen für eine Selbstrettung sind auf allen Ebenen mit Abstand eingehalten.



Gepäckbrandszenario - Fremdrettungsphase

Die geforderten Bedingungen für eine Fremdrettung sind auf allen Ebenen mit Abstand eingehalten.

7.3 Anforderungen an Rettungswege

Siehe hierzu auch den Abschnitt 7.1 dieses Brandschutzkonzepts.

Die Lagerung von Gegenständen in Rettungswegen ist unzulässig.

Die Richtung des Rettungsweges muss gekennzeichnet sein. (Siehe Abschnitt 7.4) Auf dem Bahnsteig und in der Ausgangsebene dienen die Ausgangshinweise für Fahrgäste als Unterstützung.

Türen im Verlauf von Rettungswegen

Türen im öffentlichen Bereich müssen, unter Berücksichtigung der Verkehrssicherheit, in Fluchtrichtung aufschlagen und dürfen keine Schwellen haben. Ebenfalls sind Stufen im direkten Anschluss von Türen nicht statthaft. Während der Betriebszeiten der Anlage müssen sie unverschlossen und bei Stromausfall manuell zu öffnen sein bzw. automatisch öffnen.

Sofern elektrische Verriegelungen notwendig sind, müssen diese der *Richtlinie über elektrische Verriegelungssysteme von Türen in Rettungswegen* oder dem allgemein bauaufsichtlichen Prüfzeugnis entsprechen; ein Nottaster muss unmittelbar im Bereich der Tür angeordnet werden; ferner muss die Entriegelung automatisch erfolgen und darf nicht zeitverzögert sein. (Dies gilt auch für etwaige Sperrentore bzw. Bauwerksverschlüsse.) Die Übereinstimmungserklärung des Herstellers ist dem Konzeptersteller, nach vorheriger Prüfung des Verriegelungssystems durch eine anerkannte Prüfstelle, vorzulegen.

Türen im Verlauf von Rettungswegen müssen mit einem Griff leicht in voller Breite geöffnet werden können.



Drehflügeltüren im Zuge von Rettungswegen müssen im öffentlichen Bereich über Paniktürverschlüsse nach DIN EN 1125 verfügen. In reinen Mitarbeiterbereichen genügen Notausgangverschlüsse nach DIN EN 179.

Panikbeschläge sind an Türen, welche über kein Schloss und Riegel verfügen, nicht erforderlich. Diese müssen während der Betriebszeiten ständig unverschlossen sein.

Drehflügeltüren, die in beide Richtungen öffnen, dürfen nicht durch pendeln; sie müssen in der „0-Stellung“ stehen bleiben.

Automatische Schiebetüren im Verlauf von Rettungswegen müssen der *Richtlinie über automatische Schiebetüren in Rettungswegen* entsprechen. Die Übereinstimmungserklärung des Herstellers nach vorheriger Prüfung der Schiebetüranlage durch eine anerkannte Prüf Stelle ist dem Konzeptsteller vorzulegen.

Feststeller zur Offenhaltung von Türen müssen so angebracht sein, dass diese durch ein versehentliches Betätigen die Tür in deren Fluchtfunktion nicht beeinträchtigen. Hiervon sind Feuerschutz- und / oder Rauchschutzabschlüsse ausgenommen, welche nur durch eine entsprechende Feststellanlage (siehe hierzu auch Abschnitt 6.6.3) offen gehalten werden dürfen.

7.3.1 Grundanforderungen an Ausgänge

Schwellen, Absätze, etc. dürfen in Ausgängen nicht vorhanden sein. Ebenfalls sind Stufen im direkten Anschluss von Türen nicht statthaft.

Tore und Türen (ohne Brandschutzanforderungen) zum Bauwerksverschluss

Tore und Türen zum Bauwerksverschluss müssen während der Betriebszeiten dauerhaft geöffnet und gegen unbeabsichtigtes Schließen (z.B.



durch Unbefugte) gesichert sein. Werden diese zum Betriebsschluss durch den Betreiber geschlossen, müssen diese durch die Feuerwehr zu jeder Zeit geöffnet werden können.

Soweit vorhanden müssen elektrisch betriebene Tore mit Auslösung der Brandmeldeanlage selbsttätig öffnen.³⁹ (Siehe hierzu Abschnitt 13.2) Eine Funktionserhaltsverkabelung für die Bauwerksverschlüsse ist nicht erforderlich.

Bei Ausfall der Stromversorgung muss eine mechanische Öffnung möglich sein (z.B. Kurbelgestänge). Die Öffnungsmechanik ist während der Ausführungsplanung mit der Branddirektion München abzustimmen.

7.3.2 Anforderung an das Sperrengeschoss als Umgebung von Rettungswegen

Die an den Bahnsteigenden beginnenden Treppenträume führen nicht direkt an die Oberfläche, sondern enden in den Sperrengeschossen. Die Sperrengeschosse sind daher als Räume zwischen den notwendigen Treppenträumen und den Ausgängen ins Freie zu werten.⁴⁰

Die Umfassungswände der Sperrengeschosse müssen folglich auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung feuerbeständig sein (Bauart Brandwand).

Da im Sperrengeschoss Öffnungen zu anderen Räumen vorhanden sind, wird eine Abweichung gemäß §2(2) der BOSTrab erforderlich:

Gemäß Art. 33(3) Nr. 4 der BayBO muss der Raum zwischen dem notwendigen Treppenraum und dem Ausgang ins Freie ohne Öffnungen zu anderen Räumen sein.

³⁹ TRStrab Tunnel: 2.3.1(7)

⁴⁰ BayBO Art. 33(3)



Umfang (Beschreibung der Abweichung):

Im nördlichen Sperrengeschoss sind Öffnungen zum Raum NEG Lager und zu zwei Betriebsräumen vorhanden. Im südlichen Sperrengeschoss bestehen Öffnungen zu den Vorräumen der Feuerwehraufzüge und mehreren Betriebsräumen.

Begründung (Risikobetrachtung und ausgleichende Maßnahme):

Aus den Sperrengeschossen gelangt man über kurze und übersichtliche Wege zu jeweils zwei Fest- und vier Fahrtreppen, die an die Oberfläche führen. Die Sperrengeschosse werden frei von Auslagen und Brandlasten gehalten. Durch die Branddetektion und Alarmierung über die Brandmeldeanlage wird eine effiziente Entfluchtung und Brandbekämpfung ermöglicht.

Fazit

Die Schutzziele gemäß §3 der BOStrab können erfüllt werden.

Sowohl das südliche als auch das nördliche Sperrengeschoss verfügen über eine Breite, die den dazugehörigen Treppenläufen entspricht sowie zwei Aufgänge zur öffentlichen Verkehrsfläche und sind mit einer Höhe von jeweils ca. 5,5 m ausreichend bemessen.⁴¹

Die Nutzbarkeit der Verkehrsflächen der Sperrengeschosse als Rettungsweg darf nicht von Einbauten und Einrichtungen beeinträchtigt werden. Soweit der Betrieb des U-Bahnhofs dies zulässt, sind die Sperrengeschosse frei von Brandlasten zu halten. Aktionsflächen sind nicht vorgesehen und auch nicht zulässig.

⁴¹ E DIN 5647 9.4.1



7.3.3 Rettungswege für besondere Personengruppen

Gemäß Art. 10(2) des Bayerischen Behindertengleichstellungsgesetz (BayBGG) müssen Anlagen des öffentlichen Personenverkehrs nach Maßgaben der einschlägigen Vorschriften barrierefrei gestaltet werden.

Entsprechend den Besonderheiten dieser Gruppe wird, im Rahmen des vorliegenden Brandschutzkonzepts, gemäß den Regeln der Technik, der Schutz für diese Personen im Rahmen der aufgestellten Brandschutzmaßnahmen behandelt.⁴²

Die Basis für den Schutz mobilitätseingeschränkter Personen im Brandfall ist die Fremdrettung. Grundsätzlich bestehen auch gute Erfahrungen mit Reisenden / Passanten (z.B. durch Mitnahme, Befreiung, Absetzung eines Notrufs, usw.).^{43,44} Im Zuge der Alarmierung ist auf die Mitnahme der Personen über die Sprachalarmierung (SAA) hinzuweisen.

Bei geringen Personenströmen ist es möglich, dass nicht genügend Personen mit der notwendigen körperlichen Konstitution vorhanden sind, welche gehbehinderte Personen Treppen aufwärts tragen können.

Die Durchführung einer Evakuierung obliegt in erster Linie dem Betreiber der Verkehrsanlage. Die Feuerwehr München kann unterstützend tätig werden.

Durch die im vorliegenden Brandschutzkonzept beschriebene Anlagentechnik, wie z.B. die flächendeckende Überwachung mit automatischen Brandmeldern, werden Maßnahmen getroffen, welche eine effiziente Entfluchtung unterstützen und somit die Sicherheit für den Personenkreis entsprechend erhöhen.

⁴² E DIN 5647 6.3.3.5

⁴³ Siehe auch §323c des StGBs bzgl. der Verpflichtung Hilfe zu leisten.

⁴⁴ Siehe z.B. Holland Park-Brandereignis, „London Tube Passengers Escape A Fire“, www.youtube.com, zugegriffen am 09.01.2020, um 10:20 Uhr.



Ebenfalls auf der Bahnsteigebene werden brandschutztechnische Abtrennungen an allen Treppenaufgängen vorgesehen, sodass diese als vorübergehend sichere „Schutzräume“ für mobilitätseingeschränkte Personen dienen.

Kommunikationseinrichtungen sind auf der Ebene E-4 innerhalb aller eingehausten Treppenaufgänge vorzusehen, damit sich mobilitätseingeschränkte Personen bemerkbar machen können.

Um mobilitätseingeschränkten Personen die Eigenrettung zu ermöglichen, werden die vier Personenaufzüge in den mittleren Bahnsteigbereichen mit einer verlängerten Betriebsdauer im Brandfall ausgestattet (siehe Abschnitt 8.1).

7.3.4 Flure/Vorräume/Schleusen

Notwendige Flure

Für das Bauwerk sind nach derzeitigem Planungsstand keine notwendigen Flure vorgesehen.

Technikflure

Technikflure dienen der Erschließung von reinen Technikbereichen ohne Aufenthaltsräume. Diese müssen hinsichtlich der Abtrennung von Brandlasten nicht wie notwendige Flure ausgeführt werden. An Wände, Türen und Rauchabschnitte werden jedoch die gleichen Anforderungen gestellt, wie an notwendige Flure.

Erforderlichenfalls können Technikflure mit Rettungsweglängenüberschreitungen als notwendige Flure ausgeführt werden, z.B. durch Abtrennung der Brandlasten mittels einer Unterdecke. (Siehe auch Abschnitt 7.1, Betriebsräume.)



Lüftungszentralen müssen über Flure in der Bauart notwendiger Flure⁴⁵ Treppenräume in der Bauart notwendiger Treppenräume oder Ausgänge unmittelbar ins Freie erschlossen werden.⁴⁶

Technikflure befinden sich in den Betriebsraumbereichen der Ebenen E-5, E-4, E-3 und E-2.

Schleusen

Für das Bauwerk sind nach derzeitigem Planungsstand keine Schleusen vorgesehen.

7.3.5 Treppenräume/Festtreppen

Treppenräume

Die Rettungswege von den beiden nördlichen Bahnsteigenden aus der Ebene E-4 werden jeweils in einem eigenen notwendigen Treppenraum bis auf Ebene E-1 geführt. Von den südlichen Bahnsteigenden aus verlaufen die beiden Rettungswege bis zur Ebene E-Z2 in einem eigenen notwendigen Treppenraum. Auf Ebene E-Z2 werden die Rettungswege zusammengeführt und führen von dort in einem gemeinsamen notwendigen Treppenraum in die Ebene E-1.

Diese Treppenräume sind ausschließlich für den Brand- und Gefahrenfall vorgesehen; für die allgemeine Erschließung dienen die sonstigen unter Abschnitt 3.1.2 beschriebenen Treppenanlagen.

Im Süden des Baukörpers sind zwei Feuerwehrtreppenräume vorgesehen. Die Feuerwehrtreppenräume werden von Ebene E-1 bis zur Ebene E-4 geführt und verfügen jeweils über die (auch für die Feuerwehraufzüge) ge-

⁴⁵ Der Begriff „Bauart notwendiger Flur“ beschreibt hier einen Flur, der baulich mit einem notwendigen Flur vergleichbar ist: somit haben diese Flure (in unterirdischen Geschossen) feuerbeständige Wände. Türqualitäten in diesem Flur sind von den Funktionen der angeschlossenen Räume abhängig.

⁴⁶ LüAR: 6.4.3



meinsamen Vorräume eine Zugangsmöglichkeit zu allen dazwischenliegenden Ebenen. Für die Feuerwehrtreppenräume sind auf der Ebene E0 Notausstiegsklappen geplant.

Die Notausstiegsklappen müssen verkehrs- und betriebssicher ausgeführt werden. Die Vorgaben der allgemein anerkannten Regeln der Technik sind zu berücksichtigen. An der Oberfläche ist der Bereich augenfällig und wirksam (z.B. baulich) gegen ein Verstellen zu sichern.

Insbesondere müssen die Notausstiegsklappen:

- von der Straßenfahrbahn einen angemessenen Abstand haben,
- sich leicht und ohne besondere Hilfsmittel über einen selbsterklärenden Mechanismus von innen öffnen lassen,
- über eine Öffnungsmöglichkeit für die Feuerwehr von außen verfügen,
- jederzeit, auch bei schlechten Witterungsverhältnissen, zugänglich sein, und
- so abgedeckt sein, dass sie nicht durch Unbefugte geöffnet werden können.

In den aktuellen Plänen ist ein ausreichender Abstand zur Straßenfahrbahn vorhanden. Die weiteren Punkte sind während der Ausführungsplanung zu beachten und mit der Branddirektion einvernehmlich abzustimmen.

Die Wände von den notwendigen Treppenräumen müssen, einschließlich ihrer Ausgänge bis ins Freie, in der Bauart von Brandwänden ausgeführt werden. Die oberen Treppenraumabschlüsse müssen feuerbeständig (massiv) sein.

Alle Feuerschutzabschlüsse in den Wänden der notwendigen Treppenräume sind feuerhemmend, rauchdicht und selbstschließend auszuführen.

Verkleidungen, Putze, Dämmstoffe und Unterdecken müssen aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen. Brennbare Einbauten sind unzulässig.



In den notwendigen Treppenträumen sowie in allen Ausgangsbereichen dürfen nur (Kabel-)Leitungen ungeschützt verlegt werden, welche zur Versorgung dieser Bereiche erforderlich sind oder welche nach DIN EN 60702-1 nicht brennbar sind.⁴⁷ Neben den in der Leitungsanlagenrichtlinie bereits geregelten Anlagen dienen hier auch Kameras und Teile der BOS-Funkanlage der Versorgung des jeweiligen Bereichs.

Ebenso dürfen Rohrleitungen aus brennbaren Baustoffen oder mit brennbarer Isolierung nicht offen verlegt werden. Andernfalls sind feuerbeständige Unterdecken oder feuerbeständige Kabelkanäle notwendig.

Festtreppen

Alle Treppen müssen trittsicher begehbar und mindestens am An- und Austritt deutlich erkennbar sein. Sie müssen beidseitig feste Handläufe haben. Handläufe müssen über Zwischenpodeste laufen und am Treppenan- und -austritt mindestens 0,3 m waagrecht weitergeführt sein.⁴⁸

Die tragenden Bauteile der Treppen müssen feuerbeständig hergestellt sein.⁴⁹

Die zur Verfügung stehenden Breiten der Treppenanlagen sind dem Abschnitt 7.2.2 zu entnehmen; eine Bewertung der Breiten für den Brandfall wird auch dort auf Basis ingenieurtechnischer Methoden vorgenommen.

Treppen in den vorgesehenen Rettungswegen müssen so ausgelegt werden, dass die Maße im fertigen Zustand den Transport von Personen auf eine Trage nach DIN EN 1865 durch die Rettungsdienste erlauben.

Bodenbeläge von Treppen, Podesten und Setzstufen müssen nicht brennbar sein.⁵⁰

⁴⁷ Unter „Versorgung“ ist eine Grundversorgung des Rettungsweges zu verstehen.

⁴⁸ E DIN 5647: 6.3.2.1

⁴⁹ E DIN 5647: 6.9.1.5



In der unterirdischen Verkehrsstation dienen die Fahrtreppen ebenfalls der Entfluchtung im Brand- und Gefahrenfall. (Siehe hierzu Abschnitt 8.4.)

Rauch kann dort über die darüber liegenden öffentlichen Flächen abgeleitet werden.

Treppen bzw. Auf- und Abgänge sind in Abstimmung mit der Branddirektion München einheitlich zu benennen und entsprechend zu kennzeichnen. Die Benennung der Auf- und Abgänge ist alphabetisch in fortlaufender Reihenfolge vorzunehmen; bei der Benennung wird nicht zwischen Fest- und Fahrtreppen unterschieden. Es ist darauf zu achten, dass bei den Bezeichnungen keine Doppelungen mit anderen Anlagen des Verkehrsknotens München Hauptbahnhof auftreten. Die Schilder sind gemäß SWM-Standard auszuführen und deren Anordnung mit der Branddirektion München abzustimmen.

7.3.6 Sicherheitstreppenräume

Sicherheitstreppenräume sind nicht erforderlich und auch nicht vorgesehen.

7.4 Kennzeichnung der Rettungswege/Rettungswegleitsystem

Die Rettungswege und Notausgänge sind deutlich und dauerhaft mit geeigneten Rettungswegkennzeichen zu beschildern. Die Beschilderungen müssen so angebracht werden, dass diese unmissverständlich und eindeutig auf den nächstgelegenen Rettungsweg hinweisen.

Dabei ist zu beachten, dass die mittleren Fahrtreppen von den Bahnsteigen, welche der allgemeinen Erschließung dienen und über die Ebenen E-3 und E-2 in die Ebene E-1 der 2. Stammstrecke der Deutschen Bahn führen, auf der Bahnsteigebene keine Rettungswegkennzeichnung be-

⁵⁰ E DIN 5647 6.3.2.5



kommen. Die Rettungswege von der Bahnsteigebene werden lediglich über die notwendigen Treppen und notwendigen Treppenträume an den Bahnsteigenden geführt, sodass am Bahnsteig lediglich die Wege über diese Treppen zu kennzeichnen sind.

Die Rettungswegkennzeichen müssen hinterleuchtet (Dauerschaltung) ausgeführt werden und sind auf einer Höhe von 2,3 m (Unterkante) über dem Fertigfußboden anzubringen.

Grundsätzlich sind die Rettungswegkennzeichen gemäß den Anforderungen der DIN EN 1838 anzubringen. Bei einer Ausführung gemäß dieser allgemein anerkannten Regel der Technik gelten die Schutzziele der BOStrab als erfüllt.⁵¹

Rettungswegkennzeichnung auf der Ebene E-4

Auf der Bahnsteigebene werden hinterleuchtete Rettungswegkennzeichen eingesetzt. Gemäß der Gegenüberstellung der Entfluchtungsberechnungen mit den Brandsimulationen im Abschnitt 7.2.4 des vorliegenden Brandschutzkonzepts wurde die Selbstrettung mit einer optischen Dichte von $0,1 \text{ m}^{-1}$ nachgewiesen. Mit einem Erkennungsfaktor $C = 8$ ergibt sich eine Erkennungsweite von 34,8 m für hinterleuchtete Rettungswegkennzeichen.⁵² Um der besonderen Gefährdung (hohe Personenzahl, Gefährdung durch Zugbrand) Rechnung zu tragen, ist während der Ausführungsplanung eine Abstimmung mit der TAB, der Branddirektion und dem Brandschutzkonzeptersteller zu führen, um die endgültige Anordnung der Rettungswegkennzeichen festzulegen. Rettungswegkennzeichen müssen eine Mindestgröße (Schildhöhe) von 20 cm haben. (Die Anforderungen der DIN EN 1838 sind zu erfüllen, sodass die zulässigen Erkennungsweiten eingehalten werden.)

⁵¹ BOStrab §2(1)

⁵² Jin, T. (1971). „Visibility through Fire Smoke, Part 2: Visibility of monochromatic signs through fire smoke“. Report of Fire Research Institute of Japan, Serial No. 33, s. 31-48.



Für den Bahnsteigbereich dürfen Rettungswegkennzeichen in keinem Fall zu einer Verwechslungsgefahr mit Signalbildern für U-Bahn-Fahrer führen.⁵³

Personenstromlenkung / Zugangsregelung

Es sind optische Signale an Aufgängen / Abgängen vorzusehen, die einen weiteren Zustrom von Personen in gefährdete Bereiche unterbinden sollen (Stopp / Gesperrt-Zeichen).

Die blinkenden Piktogramme („Gesperrt-Zeichen“) sind:

- an allen Abgängen der Oberfläche E0 anzubringen, um den Eintritt in den U-Bahnhof zu verhindern;
- an der Zugangsebene der Aufzüge (E0), um den Eintritt in die Bahnsteigebene zu verhindern;
- an allen Übergängen von den Anlagen der Deutschen Bahn, um den Eintritt in den U-Bahnhof zu verhindern;
- an allen Abgängen der Ausgangsebene (E-1) nach unten, um den Eintritt in die Bahnsteigebene zu verhindern; sowie
- am Übergang vom Bahnsteig in die eingehausten Treppenanlagen im zentralen Bahnsteigbereich, um eine Entfluchtung direkt über die gesicherten Rettungswege zu unterstützen (Bei Brandszenarien in den Ebenen E-3, E-2, E-1 und E-0 sind die Piktogramme einzuschalten, bei einem Brand auf der Bahnsteigebene jedoch nicht.); anzubringen.

Die Gesperrt-Zeichen sind über die Brandmeldeanlage anzusteuern. Es sind keine Leitungen mit Funktionserhalt oder Sicherheitsstromversorgungen für die Gesperrt-Zeichen erforderlich.

⁵³ BOStrab §27(2)2 sowie TRStrab-Tunnel: 2.3.1(3)



8 Aufzugsanlagen und Fahrtreppen

8.1 Personenaufzüge

Es sind vier Personenaufzüge, zwei je Bahnsteig, für die allgemeine Erschließung des Bahnsteigs geplant. Die Aufzüge verkehren zwischen der Empfangshalle des Hauptbahnhofs (E0), dem Sperrengeschoss (E-1), der Ebene E-3 und der Bahnsteigebene (E-4). Ebene E-2 und die Zwischenebenen werden ohne Halt durchgefahren.

Die Fahrschachtwände der Personenaufzüge müssen nicht durchweg feuerbeständig ausgebildet werden. In allen Ebenen müssen Fahrschachtwände aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen.

In der Ebene E0 befinden sich die Fahrschächte nicht im selben Luftraum, wie die Fahrschächte in den Ebenen E-1 und E-4, sondern sie sind in der Empfangshalle bzw. auf dem Querbahnsteig und müssen feuerbeständig abgetrennt werden. Es sind Fahrschachttüren der Qualität EW 90 gemäß DIN EN 81-58 vorzusehen.

In den späteren Planungsphasen ist die Qualität der Fahrschächte und Fahrschachttüren in der Ebene E0 zwischen allen Beteiligten zu klären. Eventuell lassen sich die Qualitäten verringern.

In der Ebene E-Z befinden sich die Fahrschächte nicht im selben Luftraum, wie die Fahrschächte in den Ebenen E-1 und E-4, sondern sie verlaufen durch die Tiefgarage des Empfangsgebäudes und müssen feuerbeständig abgetrennt werden.

In der Ebene E-1 befinden sich die Fahrschächte in einer Abtrennung (gegenüber dem Empfangsgebäude) in der Bauart einer Brandwand und müssen bis zu den Abschlüssen an diese Abtrennung in der Bauart einer Brandwand ausgeführt werden. Die Fahrschachttüren benötigen jedoch



keinen qualifizierten Feuerwiderstand, da sich diese im selben Luftraum befinden, wie die Fahrschächte in den Ebenen E-1 und E-4.

Die Anforderung an die Fassade der Retailflächen in der Ebene E-1, welche dem Empfangsgebäude zugehören, kann sich noch ändern, abhängig von der Planung des Empfangsgebäudes. Ggf. hat diese eine Auswirkung auf die Qualität der Fahrschachtwände und -türen. Hierüber ist eine Abstimmung mit allen Beteiligten erforderlich.

Die östlichen Fahrschächte in der Ebene E-1 befinden sich nicht im selben Luftraum, wie die Fahrschächte in den Ebenen E-1 und E-4, sondern sie sind in der Bahnhofshalle der 2. SBSS und müssen feuerbeständig abgetrennt werden. Es sind Fahrschachttüren der Qualität EW 90 gemäß DIN EN 81-58 vorzusehen.

In den späteren Planungsphasen ist die Qualität der östlichen Fahrschächte und Fahrschachttüren in der Ebene E-1 zwischen allen Beteiligten zu klären. Eventuell lassen sich die Qualitäten verringern.

In der Ebene E-Z2 befinden sich die Fahrschächte nicht im selben Luftraum, wie die Fahrschächte in den Ebenen E-1 und E-4, und müssen feuerbeständig abgetrennt werden.

In der Ebene E-2 befinden sich die Fahrschächte nicht im selben Luftraum, wie die Fahrschächte in den Ebenen E-1 und E-4, und müssen feuerbeständig abgetrennt werden.

In der Ebene E-3 besteht für die östlichen Fahrschachtwände der beiden westlichen Fahrschächte die Anforderung feuerbeständig, da diese in der feuerbeständigen Abtrennung gegenüber dem Luftraum oberhalb der Bahnsteige hineinragen.



In der Ebene E-4 sind die Fahrschachtwände, als Bestandteil der Einhausung, feuerhemmend auszuführen. Die Fahrschachttüren auf der Ebene E-4 können ohne Anforderung ausgeführt werden.

Außerdem ist im Bauwerk ein Aufzug des Empfangsgebäudes, mit Haltemöglichkeit in E0 und der nördlichen Verteilerebene (E-1), vorhanden. Derzeit ist vorgesehen, die Fahrschachtwände, welche sich in der Abtrennung (gegenüber dem Empfangsgebäude) in der Bauart einer Brandwand befinden, ebenfalls in der Bauart einer Brandwand auszuführen. Die Fahrschachttür in der Ebene E-1 benötigt keinen qualifizierten Feuerwiderstand.

Bei der Schnittstellenabstimmung vom 13.05.2020 wurde die Möglichkeit angesprochen, den Aufzug mit Fahrschacht im Ganzen dem Bauwerk der U9 zuzuschlagen.

Die vier Personenaufzüge von der Bahnsteigebene, sind mit einer verlängerten Betriebszeit im Brandfall vorzusehen. Es gibt keine geeigneten, anerkannten Regeln der Technik, welche herangezogen werden können, um eine verlängerte Betriebszeit in U-Bahnhöfen zu planen. Vorhandene Regelwerke unterstellen, dass eine Befreiungsfahrt sofort nach einer Brandmeldung aus dem betroffenen Brandabschnitt ausgelöst wird. Somit wäre bei der Anwendung dieser Regelwerke keine verlängerte Betriebszeit in einem U-Bahnhof möglich. Im Folgenden sind die erforderlichen Maßnahmen beschrieben, welche eine verlängerte Betriebszeit im U-Bahnhof U9-Hauptbahnhof beschreiben.

Die Personenaufzüge müssen mit einer Brandfallsteuerung ausgestattet sein.⁵⁴

Es ist eine dynamische Brandfallsteuerung vorzusehen, bei der die Aufzüge über einen lokalen Steuermelder über die Brandmeldeanlage ange-

⁵⁴ E DIN 5647: 6.3.2.3



steuert werden. Durch eine Rauchdetektion (mittig) innerhalb der eingehausten Vorräume werden die Personenaufzüge in den Betriebszustand „Befreiungsfahrt“ gesetzt, wobei er in die entsprechende Bestimmungshaltestelle auf Ebene E0 bzw. in die Ausweichhaltestelle auf Ebene E-4⁵⁵ fährt.

Der Betriebszustand „Befreiungsfahrt“ wird auch bei einer Rauchdetektion innerhalb des Fahrschachts bzw. des Maschinenraums ausgelöst.

Wenn die Brandfallsteuerung ausgelöst hat, muss in allen angefahrenen Ebenen deutlich angezeigt werden, dass der Personenaufzug außer Betrieb ist. Beim Auslösen der Brandmeldeanlage müssen auch bei noch nicht ausgelöster Befreiungsfahrt in die Ausgangsebene die jeweiligen Sperrzeichen aktiviert werden.

Die hierfür erforderliche Brandfallsteuermatrix ist im Zuge der Ausführungsplanung zu erstellen und mit dem Betreiber abzustimmen (Siehe hierzu Abschnitt 13.2.). Darüber hinaus wird empfohlen, die Brandfallsteuermatrix mit dem Ersteller des Brandschutzkonzepts sowie mit der Brandschutzdienststelle abzustimmen.

Die Personenaufzüge sind mit einer Verkabelung mit feuerhemmendem Funktionserhalt vorzusehen. (Siehe auch Fußnote 78 auf Seite 99.)

Maschinenräume sind feuerbeständig mit feuerhemmenden Feuer-schutzabschlüssen von den angrenzenden Räumen abzutrennen. Die Öffnungen für die Leitungsdurchführungen zwischen Maschinenraum und Fahrschacht müssen auf das absolut notwendige Maß minimiert oder mit zugelassenen Schottungssystemen versehen werden.

⁵⁵ Die Ebenen E-1, E-2, E-3 sind als Ausweichhaltestellen ungeeignet, da diese über Treppenanlagen verfügen, welche in die Brandebene bzw. Ebene E0 führen.



Auf die notwendige Dimensionierung der Fahrkörbe (vgl. TRStrab Tunnel: 2.3.2.3(4) sowie DIN 18040-1) wird hingewiesen.

Es darf keine Beschriftung an den Aufzügen angebracht werden, die eine Nutzung im Brandfall untersagt.

8.2 Feuerwehraufzüge

Ab einer Tiefe der Bahnsteigoberkante von 22 m zur Geländeoberfläche sind Feuerwehraufzüge erforderlich.⁵⁶

An der Baukörpersüdseite werden zwei Feuerwehraufzüge nach DIN EN 81-72 vorgesehen. Neben der Hochhaus-Richtlinie wurden für die Planung der Feuerwehraufzüge die "Empfehlungen zu Feuerwehraufzügen in unterirdischen Stationen" (erschieden als 51. Band der STUVA-Buchreihe Forschung + Praxis) und das Informationsblatt „Feuerwehraufzüge - Nachweis der Betriebssicherheit“ der Berufsfeuerwehr München beachtet.

Insbesondere in der Publikation "Empfehlungen zu Feuerwehraufzügen in unterirdischen Stationen" wird beschrieben, dass sich bei der Anwendung der Hochhaus-Richtlinie für unterirdische Verkehrsanlagen aufgrund der Nutzungs- und Gebäudestruktur bahnspezifische Anpassungen ergeben können. Dies ist auch am U-Bahnhof der U-Bahnlinie U9 am Hauptbahnhof der Fall.

Die Feuerwehraufzüge führen von der Feuerwehr-Zugangsebene (E0) bis zur Bahnsteigebene (E-4) mit der Möglichkeit zum Zwischenhalt in allen Ebenen, außer in den Zwischenebenen E-Z und E-Z2. Die Betriebsraumbereiche des U-Bahnhofs auf der Ebene E-5 sind ebenfalls nicht an die

⁵⁶ E DIN 5647: 6.3.2.4



Feuerwehraufzüge angebunden, was eine bahnspezifische Abweichung von den Anforderungen Hochhaus-Richtlinie darstellt⁵⁷.

Abhängig von späteren Abstimmungen kann, zusätzlich zur geplanten Vorzugsschaltung in der Feuerwehr-Zugangsebene und im Fahrkorb, eine Steuerung über die Brandmeldeanlage vorgesehen werden, um die Feuerwehraufzüge automatisch zur Ebene E0 zu senden und dort mit geöffneten Türen halten zu lassen.⁵⁸

Das nördliche Sperrengeschoss in Ebene E-1 ist von den beiden Feuerwehraufzügen aus nicht erreichbar. In allen anderen Ebenen beträgt die Wegstrecke von den Feuerwehraufzügen zur weitest entfernten Stelle mehr als 50 m. Im Bauwerk beläuft sie sich maximal auf 235 m in Ebene E-2 (bahnspezifische Abweichung von der Hochhaus-Richtlinie).⁵⁹

Die Fahrschachtwände sind in der Bauart von Brandwänden zu errichten.

Vor jeder Fahrschachttür ist ein Vorraum angeordnet, welcher über die Druckbelüftung des Fahrschachts des Feuerwehraufzugs mitbelüftet wird. Der Vorraum schließt jeweils an einen der beiden Feuerwehr-Treppenträume an.

In allen Ebenen sind die Vorräume der Feuerwehraufzüge über Türen mit den Feuerwehrtreppenträumen verbunden. Außerdem sind bei den Vorräumen in Ebene E-1 Türöffnungen zum südlichen Sperrengeschoss, in den Ebenen E-2 und E-4 Türöffnungen zu Technikfluren und in der Ebene E-3 Türöffnungen zur öffentlichen Verkehrsfläche vorhanden. Diese

⁵⁷ Vgl. Tabelle 1 der „Empfehlungen zu Feuerwehraufzügen in unterirdischen Stationen“

⁵⁸ Siehe auch DIN EN 81-72: 5.8.2

⁵⁹ Vgl. Tabelle 1 der „Empfehlungen zu Feuerwehraufzügen in unterirdischen Stationen“



Ausführung ist eine bahnspezifische Abweichung von den Anforderungen der Hochhaus-Richtlinie.⁶⁰

Die Feuerwehraufzüge (Türen zu den Vorräumen der Feuerwehraufzüge sowie der Feuerwehraufzug selbst) sind in jedem Geschoss mit Zeichen nach DIN EN 81-72 oder nach DIN 4066 zu kennzeichnen.

Die Fahrkörbe der Feuerwehraufzüge müssen zur Aufnahme von Krankentragen (1,1 m x 2,1 m) geeignet sein. Vor den Aufzügen müssen ausreichende Bewegungsflächen vorhanden sein. Als Leitlinie sollten diese Flächen eine Tiefe von mindestens 1,5 m haben.

Zum Transport einer Krankentrage von den Bahnsteigen zu den Feuerwehraufzügen ist eine Wegbreite von mindestens 2,75 m vorhanden. An den Türöffnungen am Übergang zu den Betriebsraumbereichen und den Vorräumen der Feuerwehraufzüge wird die Wegbreite auf ca. 1,2 m reduziert. Insbesondere an diesen Stellen ist die Türaufschlagsrichtung so zu wählen, dass der Türaufschlag nicht in den Transportweg hinein erfolgt und somit die zur Verfügung stehende Wegbreite im weiteren Transportwegverlauf einschränkt.

Die Fahrschacht – und Fahrkorbtüren müssen eine fest verglaste Sichtöffnung mit einer Fläche von mindestens 600 cm² haben.

Für die Feuerwehraufzüge, für die Beleuchtung und für die erforderlichen Kommunikationssysteme ist eine Sicherheitsstromversorgung vorzusehen.⁶¹ Zudem ist für diese Einrichtungen ein Funktionserhalt von 90 Minuten vorzusehen.

Aufgrund der Abstände von bis zu 7,8 m zwischen benachbarten Haltestellen wird insbesondere auf die notwendige Dimensionierung der Leiter

⁶⁰ Vgl. Tabelle 1 der „Empfehlungen zu Feuerwehraufzügen in unterirdischen Stationen“

⁶¹ DIN EN 81-72: 5.9.1



und der Öffnungsklappen in den Fahrkorbdächern bzw. der Nottüren gemäß DIN EN 81-72 hingewiesen. Zudem ist eine ggf. erforderliche Lagerung dieser Leiter an der Außenwand der Fahrkörbe zu berücksichtigen.

Vor dem Einbau der Feuerwehraufzüge ist deren endgültige Ausführung mittels eines gemeinsamen Termins zwischen dem Baureferat der Landeshauptstadt München, der Branddirektion München, den Stadtwerken München, dem Montagebetrieb und dem Brandschutzkonzeptersteller abzustimmen.⁶²

Im Zuge der späteren Abstimmung ist zu entscheiden, ob die Feuerwehraufzüge für die Selbstrettung von mobilitätseingeschränkten Personen genutzt werden. Diese Nutzung erfordert eine Abweichung vom Anwendungsbereich der DIN EN 81-72. Zudem ist die Vorgehensweise bei einem Brand in einem Fahrschacht oder Aufzugsmaschinenraum festzulegen.

8.3 Lastenaufzüge

Es befinden sich keine Lastenaufzüge im Wirkungsbereich des U-Bahnhofs.

8.4 Fahrtreppen und Fahrsteige

Fahrtreppen müssen den Anforderungen der BOStrab und der E DIN 5647 entsprechen und sind bei einer Brandmeldung über die Fahrtreppensteuerung automatisch anzusteuern⁶³, sodass die Fahrtreppen, welche auf den Brandort zufahren stehen bleiben. Diese Ansteuerungen sind bei der Erstellung der (konzeptionellen) Brandfallsteuertabelle zu berücksichtigen. Dabei ist eine eventuelle Unterteilung der Ebenen in den Bereichen Nord, Mitte; Süd mit dem Betreiber abzustimmen.

⁶² DIN EN 81-72: Einleitung

⁶³ E DIN 5647: 6.3.2.2



Ein Fahrtrichtungswechsel ist nicht vorgesehen und aus Gründen der Verkehrssicherheit nach aktuellem Stand der Fahrtreppentechnik nicht zulässig.

Es bleibt dem Betreiber übernommen, Fahrtreppen, die vor einem Brandereignis stillstehen, vom Brand weg anfahren zu lassen.

Alle Fahrtreppen, welche vor dem Brandereignis eine Fahrtrichtung entgegen der Fluchtrichtung aufweisen, werden angehalten und mit einer Wiederanlaufsperrung belegt. Dies gilt auch für Fahrtreppen mit wechselnder Laufrichtung.

Ein Betrieb der Fahrtreppen bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung ist nicht vorgesehen.

Die Gesperrt-Zeichen unmittelbar an den Fahrtreppen sind gemäß den Regelungen einer noch zu erstellenden Brandfallsteuermatrix entsprechend zu schalten.

Es wird darauf hingewiesen, dass bei Abschlüssen (Türen, Tore, etc.) im Bereich der Fahrtreppen die Verkehrssicherheit zu beachten ist.



9 Elektrische Leitungsanlagen und Anlagen sowie Rohrleitungsanlagen

Bei der Planung und Ausführung von elektrischen Betriebsräumen muss die M-EltBauVO beachtet werden.

9.1 Elektrische Leitungen

Elektrische Leitungen mit Spannungen von mehr als 1 kV sind brandgeschützt zu verlegen. In Tunneln einschließlich der Haltestellen sind Kabel, Leitungen und Rohre gemäß DIN EN 13501-6 mit verbessertem Brandverhalten hinsichtlich der Halogenfreiheit, Raucharmut, geringer Toxizität und des geringen Abtropfverhaltens zu verwenden.⁶⁴

Für Energieversorgungsanlagen sind Kabel und Leitungen mit verbessertem Verhalten im Brandfall zu verwenden, welche über halogenfreie, raucharme und weitestgehend nicht toxikologische Isolier- und Mantelmischungen verfügen.^{65,66}

9.1.1 Einzelne und gebündelte Leitungen

Die Bahnsteigebene ist ein Verkehrsweg mit seinen betriebstechnischen erforderlichen Anlagen und Einrichtungen und wird hinsichtlich der Lei-

⁶⁴ E DIN 5647: 8.2

⁶⁵ TR EA: 3.3

⁶⁶ Während Kabel mit einer Isolierung aus Polyvinylchlorid (PVC) ein definiertes Brandverhalten besitzen, unterscheidet sich das Brandverhalten anderer Kabelisolierungen, auch der halogenfreien, außerordentlich stark voneinander. Mit Ausnahme der Kabel für den Funktionserhalt führen solche anderen Kabelisolierungen in der Regel zu einer stärkeren Wärmefreisetzung (und einer zu erwartenden schnelleren Brandausbreitung) als bei einem Brand von Isolierungen aus PVC. Eine höhere Brandleistung bestimmt auch das Rauchvolumen. Somit entsteht bei einem Kabelbrand von halogenfreien Kabel ein größeres Rauchvolumen als bei der Verwendung von halogenhaltigen Kabeln. Daher werden in der TR EA auch raucharme Isolier- und Mantelmischungen abgefragt und nicht nur halogenfreie Mantelmischungen.



tungsanlagenrichtlinie, wie ein notwendiger Flur, behandelt. Leitungsanlagen, die nicht dem Betrieb der Bahnsteigebene oder der Brandbekämpfung dienen, sind außerhalb dieser Ebene (z.B. im Unterbahnsteigbereich) zu verlegen bzw. brandschutztechnisch (feuerhemmend) abzutrennen.⁶⁷ Kurze Stichleitungen auf dem Bahnsteig können brandschutztechnisch ungeschützt verlegt werden.

Für die notwendigen Treppenträume im Bauwerk, die Sperrengeschosse als Räume zwischen notwendigen Treppenträumen und Ausgängen ins Freie, sowie für Durchführungen durch Bauteile mit einem geforderten Feuerwiderstand gelten die Anforderungen der Leitungsanlagenrichtlinie.

An Leitungsanlagen in Erschließungsfluren, an die keine Aufenthaltsräume angeschlossen sind, bestehen keine weitergehenden brandschutztechnischen Anforderungen.

9.1.2 Kabeltragkonstruktion

In unterirdischen Bauwerken installierte Tragsysteme für Kabel, Leitungen und Rohre müssen nichtbrennbar sein.⁶⁸ Die Befestigung der Tragekonstruktionen muss gemäß den statischen Erfordernissen geplant werden.

Kabelanlagen, für welche ein Funktionserhalt gefordert ist, müssen mit besonderen Kabeltragkonstruktionen am Bauwerk befestigt sein. Sie können dabei als Kabeltrassen oder als Einzelkabel geführt werden.

Befestigungen oder Tragekonstruktionen von Kabelanlagen mit Funktionserhalt müssen mindestens folgende Bedingungen erfüllen:

- Die Dauer des Feuerwiderstands der Bauteile, an denen die Kabelanlagen befestigt werden, muss mindestens der Dauer des Funktionserhalts der Kabelanlagen nach DIN 4102-12 entsprechen.

⁶⁷ E DIN 5647: 8.2

⁶⁸ E DIN 5647: 8.2



- Verlaufen Kabel mit und ohne Funktionserhalt übereinander oder kreuzen sich entsprechende Kabelwege, so sind Kabelanlagen mit Funktionserhalt grundsätzlich über denen ohne Funktionserhalt zu führen.⁶⁹ Wenn nachgewiesen werden kann, dass Kabel ohne Funktionserhalt gegen ein Herabfallen in diesem Bereich geschützt sind, können in Abstimmung mit dem abnehmenden Sachverständigen diese Kabel auch oberhalb von Kabelanlagen mit Funktionserhalt verlegt werden. Dies gilt entsprechend für die Verlegung von anderen (Rohr-)Leitungsanlagen im Bereich von Kabeln mit Funktionserhalt, wobei ein Abtropfen auf die Kabel mit Funktionserhalt von ggf. vorhandenen Dämmungen auszuschließen ist.
- Die Kabeltragkonstruktionen müssen dabei entweder:
 - der Bauweise der Normtragkonstruktion und Wand- / Deckenbefestigung nach der DIN 4102-12 entsprechen; oder
 - ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis für diese Verwendung entsprechend der DIN 4102-12 besitzen und in der dort beschriebenen Bauart errichtet sein.
- Die Kabelanlage mit Funktionserhalt ist mitsamt ihrer Tragkonstruktion deutlich sichtbar und dauerhaft gemäß Anwendbarkeitsnachweis zu kennzeichnen.
- Werden an Kabeltragkonstruktionen für Funktionserhaltsverkabelungen auch Kabelpritschen für weitere Kabelanlagen befestigt, so müssen diese zusammen geprüft und entsprechend zugelassen sein.
- Werden Funktionserhaltskabel mit anderen Kabelleitungen auf gemeinsamen Kabelpritschen verlegt, sind die zwei Kabelarten (gemäß des allgemein bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses) deutlich und dauerhaft zu trennen.

⁶⁹ Grundsätzlich können Kabelanlagen mit Funktionserhalt auch unter Putz (wenn im Verwendbarkeitsnachweis zugelassen) oder unter einem mindestens 30 mm starken Estrich verlegt werden. In diesen Fällen hat die Regel keine Bedeutung.



Sonstige Befestigungen von Kabel- und Leitungsanlagen sind so zu montieren, dass einem großflächigen Versagen der Tragkonstruktion im Brandfall entgegengewirkt wird, z.B. durch die Verwendung von Schellen, zugelassene Dübel, etc. Die beschriebenen Maßnahmen gelten sinngemäß für Rohrleitungsanlagen, sofern vorhanden oder geplant.

9.1.3 Installationskanäle / -schächte

Grundsätzlich ist bei der Ausführung von Installationsschächten und -kanälen die Leitungsanlagenrichtlinie zu beachten.

Installationsschächte und -kanäle, welche Geschosse oder brandschutztechnisch abgetrennte Bereiche überbrücken, müssen aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen und eine Feuerwiderstandsfähigkeit entsprechend der von ihnen durchdrungenen raumabschließenden Bauteile besitzen. Dies gilt auch für Abschlüsse von Öffnungen; die Abschlüsse müssen mit einer 4-seitigen umlaufenden Dichtung dicht schließen und zum Einbau in Schächten zugelassen sein.

Unter den Bahnsteigen befinden sich Bereiche zur Aufnahme von elektrischen Leitungen, die vornehmlich der Unterstützung des Fahrbetriebs dienen. Die Unterbahnsteigbereiche sind aus Stahlbeton hergestellt. Gegenüber dem restlichen U-Bahnhof sind die Unterbahnsteigbereiche feuerbeständig mit feuerhemmenden Feuerschutzabschlüssen abzutrennen.

In den seitlichen Wänden der Unterbahnsteigbereiche dürfen keine ungeschützten Schalungslöcher vorhanden sein; diese sind in Abstimmung mit dem Brandschutzkonzeptersteller mit geeigneten feuerhemmenden Abschlüssen zu versehen.



Hohlräume unter Bahnsteigplatten müssen über einen Inspektionsgang, der mindestens 1,2 m hoch und mindestens 1 m breit ist, erkundbar sein.⁷⁰

Die Ausführungsplanung der Unterbahnsteigbereiche ist hinsichtlich Inspektionsgänge und Einstiegöffnungen mit der Branddirektion abzustimmen.

Sofern Einstiegsöffnungen in der Bahnsteigplatte in die Unterbahnsteigbereiche vorgesehen werden, sind diese in einer Größe von mindestens 0,8 m x 0,8 m auszuführen, und in Abständen von maximal 40 m anzuordnen.⁷¹

Einstiegsöffnungen müssen ermöglichen, dass die Feuerwehr:

- zu den linearen Brandmeldesystemen in begehbaren Unterbahnsteigbereichen an mindestens zwei möglichst weit voneinander entfernt liegenden Stellen Zugang besitzt; (Stichlängen am Ende der Unterbahnsteigbereiche sind dabei irrelevant.)
- den Bereich der linearen Brandmeldesysteme auch über die Einstiegöffnungen einsehen kann; und
- die Unterbahnsteigbereiche effizient mit Löschschaum füllen kann, um einen Brand in den Unterbahnsteigbereichen mit begrenztem Risiko zu bekämpfen.

Alle Abdeckungen müssen mit den üblichen Mitteln der Feuerwehr bzw. mit einem dafür vorgesehenen Werkzeug zu öffnen sein. Jedes zum Öffnen der Abdeckungen erforderliche Werkzeug, welches nicht zu den üblichen Mitteln der Feuerwehr gehört, muss für die Feuerwehr leicht erreichbar, am Feuerwehr-Informationszentrum (FIZ) sowie auf den Bahnsteigen in den Wandhydrantenschränken vorgehalten werden.

⁷⁰ E DIN 5647: 6.3.2.5

⁷¹ E DIN 5647: 6.3.2.5



Die Unterbahnsteigbereiche werden mit einem linearen Brandmeldesystem überwacht.

In der Ebene E-Z2 sind Medientrassenkanäle vorhanden (U 360a, U 360, U 358). Diese Bereiche sind brandschutztechnisch abgetrennt und werden durch die Brandmeldeanlage überwacht.

Die genaue Nutzung dieser Bereiche ist noch zu klären.

9.1.4 Kabelabschottungen

Durch feuerwiderstandsfähige Bauteile dürfen Installationen und sonstige Durchführungen oder Durchdringungen nur hindurchgeführt werden, wenn Vorkehrungen gegen eine Übertragung von Feuer und Rauch getroffen sind. Die Leitungsanlagenrichtlinie ist in der jeweils aktuellen Fassung einzuhalten.

Nachweise der Feuerwiderstandsklassen der Durchführungen (z.B. Leistungserklärung, allgemeine Bauartgenehmigung, allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, allgemein bauaufsichtliches Prüfzeugnisse, Zustimmung im Einzelfall oder vorhabenbezogene Bauartgenehmigung) sind von den ausführenden Unternehmen zu erbringen.

(Siehe auch Abschnitt 6.6.9.)

9.1.5 Blitzschutz

Für den U-Bahnhof U9-Hauptbahnhof hat der Einsatz einer äußeren Blitzschutzanlage keine Relevanz.

Während der Ausführungsplanung ist das Erdungskonzept für den U-Bahnhof mit der Branddirektion abzustimmen.



9.2 Elektrische Anlagen

9.2.1 Videoüberwachungsanlage

Der U-Bahnhof U9-Hauptbahnhof wird mit einer Videoüberwachung ausgerüstet.⁷² Überwacht werden voraussichtlich:

- öffentliche Bereiche;
- Aufzugsbereiche;
- Bahnsteig;
- Ticketautomaten; und
- Notrufeinrichtungen

Für die integrierte Leitstelle (ILS) besteht die Möglichkeit sich auf die Videoüberwachung des U-Bahnhofs selbstständig aufzuschalten.

Die Videoüberwachung dient zusätzlich zur Information.

9.2.2 Strom-/Ersatzstromversorgung

Folgende Funktionen (Energie und Steuerung) müssen über eine Sicherheitsstromversorgung nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik versorgt werden:

- Wandhydrantenanlagen für eine Nennbetriebsdauer von 12 Stunden und einer Umschaltzeit von 15 Sekunden.⁷³
- BOS-Funkanlage für eine Nennbetriebsdauer von 48 Stunden und einer Umschaltzeit von 15 Sekunden.⁷⁴

⁷² Hinweis: Die Ausrüstung des U-Bahnhofs mit einer Videoüberwachung ist keine Forderung seitens des Brandschutzes. Die Aufzählung, der mit Kameras überwachten Bereiche, ist nicht abschließend, sondern rein informativ zu verstehen.

⁷³ Vgl. DIN VDE 0100-718: Tabelle A1

⁷⁴ Vgl. AGBF Leitfaden



- Feuerwehraufzug mit zugehörigen Beleuchtungen und Kommunikationssystem für eine Nennbetriebsdauer von 8 Stunden und einer Umschaltzeit von 15 Sekunden.⁷⁵
- Brandmelde- und Alarmierungseinrichtungen (auch über Batterie) nach DIN VDE 0833-2: 6.1.6
- Sprachalarmanlage nach DIN VDE 0833-4: 7.5.2
- Sicherheitsbeleuchtung (Siehe Abschnitt 9.2.3.1)
- Personenaufzüge mit Brandfallsteuerung für eine Nennbetriebsdauer von 3 Stunden

Sicherheitsstromversorgungen können Batterieanlagen, Netzersatzanlagen oder gesicherte Einspeisungen aus unabhängigen Netzbereichen sein.^{76, 77}

Da der Ausfall der allgemeinen Stromversorgung zu einer Unterbrechung der Steuerungsfahrten der Personenaufzüge führt, ist sicherzustellen, dass die Steuerung nach dem Zuschalten der Sicherheitsstromversorgung wieder anläuft oder es ist eine unterbrechungsfreie Stromversorgung vorzusehen. Beim Umschalten der elektrischen Energieversorgung darf keine Korrekturfahrt erforderlich sein.

Funktionserhalt

Hinsichtlich des Funktionserhalts von elektrischen Leitungsanlagen ist eine sinnvolle Unterteilung in Bereiche (< 1.600 m²) vorzusehen.

⁷⁵ Vgl. DIN VDE 0100-718: Tabelle A1

⁷⁶ Unter unabhängigen Netzbereichen sind Versorgungen zu verstehen, die nicht gleichzeitig ausfallen können.

⁷⁷ Dabei ist die in der DIN 6280-13 festgelegte Prüfzeit von 60 Minuten für die Notstromaggregate aus Sicht der Unterzeichner ausreichend. Eine über dieser Regel der Technik hinausgehende Prüfung ist betrieblich nicht zu gewährleisten bzw. lediglich vor Erstinbetriebnahme des U-Bahnhofs möglich.



Folgende Funktionen (Energie und Steuerung) müssen mit Funktionserhalt verkabelt sein:

- Wandhydrantenanlage (90 Minuten für Leitungsanlagen, welche im Bahnsteig bzw. Tunnelbereich offen verlegt sind; 30 Minuten für Leitungsanlagen, welche in brandschutztechnisch abgetrennten Betriebsräumen bzw. Unterbahnsteigbereiche verlegt werden – siehe untenstehende Begründung)
- BOS-Funkanlage (90 Minuten)
- Feuerwehraufzug mit zugehörigen Beleuchtungen und Kommunikationssystemen (90 Minuten)
- Brandmelde- und Alarmierungseinrichtungen (30 Minuten)
- Sicherheitsbeleuchtung (30 Minuten)
- Befreiungsfahrten des Personenaufzuges (30 Minuten)⁷⁸

Für die Unterschreitung der geforderten Dauer des Funktionserhalts für die Versorgungsleitungen der Wandhydrantenanlage wird eine Abweichung gemäß §2(2) der BOStrab erforderlich:

Gemäß Ziffer 5.3.1 der LAR müssen Leitungsanlagen von Wasserdruckerhöhungsanlagen zur Löschwasserversorgung mindestens 90 Minuten Funktionserhalt haben.

Umfang (Beschreibung der Abweichung):

Leitungsanlagen, welcher in brandschutztechnisch abgetrennten Betriebsräumen bzw. Unterbahnsteigbereichen verlegt werden, werden mit einem Funktionserhalt von 30 Minuten versehen.

Bei Wandhydranten in den Ebenen E-1, E-2, E-3, E-Z und E-Z2. gilt die Reduzierung des Funktionserhalts nur für Leitungen, welche in Fluren,

⁷⁸ LAR: 5.3.2: Die Dauer des Funktionserhalts der Leitungsanlagen muss mindestens 30 Minuten betragen bei ... b) Personenaufzügen mit Brandfallsteuerung; ausgenommen sind Leitungsanlagen, die sich innerhalb der Fahrschächte oder der Triebwerksräume befinden



brandlastarmen Räumen oder außerhalb der Betriebsraumbereiche verlegt sind.

Begründung (Risikobetrachtung und ausgleichende Maßnahme):

Die Leitungsanlagen sind gegenüber dem maßgebenden Brandszenario eines brennenden Zuges durch die brandschutztechnische Abtrennung der Betriebsräume und Unterbahnsteigbereiche geschützt.

Fazit

Die Schutzziele gemäß §3 der BOStrab können erfüllt werden.

Eine Verlegung der Stromversorgungsleitungen ist nach den Vorgaben der Leitungsanlagenrichtlinie auszuführen.

9.2.3 Notbeleuchtung

9.2.3.1 Sicherheitsbeleuchtung

Es ist eine flächendeckende Sicherheitsbeleuchtung nach den Technischen Regeln für elektrische Anlagen (TR EA) sowie der DIN EN 1838 einzurichten. Dabei sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Die Mindestbeleuchtungsstärke muss die Anforderungen der DIN EN 1838 genügen;
- Nennbetriebsdauer der Ersatzstromquelle von 1 Stunde;⁷⁹
- Umschaltzeit $\leq 0,5$ Sekunden bis betriebsnotwendiger Umfang erreicht wird⁸⁰ sowie gemäß DIN EN 1838; und
- Rettungswegkennzeichen in Dauerschaltung müssen an die Sicherheitsbeleuchtungsanlage angeschlossen werden.

⁷⁹ TR EA Teil 2: 2.3 sowie DIN 1838: 4.2.5

⁸⁰ BOStrab §27(5)



9.3 Rohrleitungsanlagen

9.3.1 Offene- und geschlossene Rohrleitungsanlagen

Die Verlegung von Rohrleitungen hat gemäß der Leitungsanlagenrichtlinie sowie der einschlägigen allgemeinen Regeln der Technik zu erfolgen.

In unterirdischen Bauwerken installierte Tragsysteme für Rohre müssen nicht brennbar sein.⁸¹

9.3.2 Dämmung von Rohrleitungsanlagen

Die Dämmung von brennbaren und nicht brennbaren Rohrleitungen hat grundsätzlich nach den Vorgaben der Leitungsanlagenrichtlinie zu erfolgen.

9.3.3 Schottung von Rohrleitungsanlagen

Es gelten die Angaben des Abschnitts 6.6.9 analog.

⁸¹ E DIN 5647: 8.2



10 Lüftungsanlagen

Die Lüftungsanlagen müssen so angeordnet und errichtet werden, dass eine Ausbreitung von Feuer und Rauch vorgebeugt wird. Bei der Auslegung der Anlagen ist die bauaufsichtliche Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (LüAR) zu beachten.

Nachweise der Feuerwiderstandsklassen der Bauteile der Lüftung (z.B. Prüfbescheide, allgemeine Bauartgenehmigungen, allgemein bauaufsichtliche Zulassungen, allgemein bauaufsichtliche Prüfzeugnisse, Leistungserklärungen, Zustimmungen im Einzelfall, vorhabenbezogene Bauartgenehmigungen) sind von den ausführenden Unternehmen zu erbringen.

Es muss sichergestellt sein, dass sich Feuer und Rauch nicht über die Lüftungsanlagen innerhalb des Bauwerks ausbreiten kann. Hierzu sind geeignete Absperreinrichtungen zur Verhinderung der Rauch- und Brandausbreitung zu planen.

Die Ausstattung von Brandschutzklappen mit Federrücklaufmotoren sowie ggfs. entsprechende Rauchauslöseelemente ist im Rahmen der Ausführungsplanung mit dem Brandschutzkonzeptersteller festzulegen.

Die Lüftungsanlagen müssen sich bei Detektion eines möglichen Brandes selbsttätig abschalten, sofern dem Weiterbetrieb eine Rauchausbreitung nicht entgegenwirkt. (Siehe hierzu Abschnitt 13.5.2)

Am Feuerwehr-Informationszentrum müssen die Lüftungsanlagen, welche für die Rauchableitung vorgesehen sind, am Lüftungstableau angesteuert werden können.

Geeignete Kanalrauchmelder sind im Hauptzuluftkanal nach dem Gerät (Außenluftüberwachung) sowie in den Sammelkanälen Abluft der einzelnen Lüftungsabschnitte vor der Zusammenführung der Rückluft mit der Außenluft vor dem Gerät (Umluftüberwachung) zu planen, damit Brand-



rauch innerhalb der Lüftungstechnischen Anlagen detektiert werden kann und die entsprechenden Abschaltungen selbsttätig anlaufen. (Siehe hierzu die weiteren Ausführungen dieses Abschnitts.) Die Kanalrauchmelder lösen keinen Brandalarm aus und aktivieren nicht die Übertragungseinrichtung (ÜE). Die Kanalrauchmelder sind als technischer Alarm zu verarbeiten.

Entstehende Drücke sind auf ggf. kritische Türöffnungskräfte hin zu prüfen. Es ist sicherzustellen, dass die Türöffnungskräfte nicht mehr als 100 N betragen. Die Optimierung der Lüftungsanlage hinsichtlich der Türöffnungskräfte ist ggf. vor Inbetriebnahme vor Ort in einem Versuch durchzuführen.

Szenario: Brand in einem Betriebsraum

In die Lüftungsanlagen (Betriebsräume) sind entweder Kanalrauchmelder einzubauen, welche die Lüftermotoren ausschalten, oder die Lüftungsanlagen werden durch die Brandmeldeanlage ausgeschaltet, wenn Rauch detektiert wird.

Lüftungszentralen

Lüftungszentralen müssen feuerbeständig (nicht brennbare Baustoffe), mit mindestens feuerhemmenden, rauchdichten und selbstschließenden Feuerschutzabschlüssen (Zugangstüren), gegenüber den angrenzenden Räumen und Bereichen, abgetrennt sein.

Lüftungszentralen müssen in höchstens 35 m einen Ausgang zu einem Flur in der Bauart notwendiger Flure, zu Treppenträumen in der Bauart notwendiger Treppenträume oder unmittelbar ins Freie besitzen.⁸²

Brandschutzklappen in Lüftungskanälen

In raumabschließenden, feuerbeständigen Bauteilen sind feuerbeständige Brandschutzklappen erforderlich.

⁸² LüAR: 6.4.3



Verbinden Lüftungskanäle den U-Bahnhof mit einzeln gelüfteten Betriebsräumen (z.B. an den Bahnsteigenden), die über Ansaug- und / oder Ausblasöffnungen innerhalb der baulichen Anlagen verfügen, so sind feuerbeständige Brandschutzklappen mit Federrücklauf als Kaltrauchschutz zu verwenden, welche durch Kanalrauchmelder ausgelöst werden.

Abschlüsse von Lüftungsleitungen, die durch feuerbeständige Wände und Decken geführt werden, sind grundsätzlich mit feuerbeständigen Brandschutzklappen herzustellen oder sie müssen mit feuerbeständigen Kanälen geplant werden.

Lüftungskanäle in den Betriebsräumen benötigen zwischen gleichartig genutzten Räumen, z.B. zwischen zwei elektrotechnischen Betriebsräumen, keine Brandschutzklappen. In Flurwänden des nicht öffentlichen Bereiches werden dann keine Brandschutzklappen benötigt, wenn der Lüftungsstrang keine Öffnungen in den Fluren hat und keine Räume unterschiedlicher Nutzung verbindet.

Öffnungen zur Zwangsbelüftung

Werden Überströmöffnungen in Wänden mit Brandschutzanforderungen erforderlich, können diese Öffnungen durch allgemein bauartgenehmigte Brandschutzklappen, als Brandschutzklappen besonderer Bauart und Verwendung (bzw. Überströmklappen), geschützt werden. Diese Brandschutzklappen besonderer Bauart und Verwendung müssen durch automatische Rauchmelder ausgelöst werden. Eine rein thermische Auslösung dieser Brandschutzklappen, z.B. über Schmelzlotauslösung, ist nicht zulässig, da sie das Eindringen von Rauch und Brandgasen unter der Auslösetemperatur nicht verhindert (Kaltrauchschutz), sodass es mit einer rein thermischen Auslösung zu einer Verrauchung der angeschlossenen Bereiche kommt. Die Brandschutzklappen müssen durch Gitter gegen Beschädigungen oder Blockieren geschützt werden.



Die thermische Entlastung der Transformatoren kann über Zwangslüftungen in den Raumwänden hergestellt werden, wenn diese Öffnungen durch Brandschutzklappen besonderer Bauart und Verwendung (mit Schutzgittern) geschützt werden, die über eine allgemeine Bauartgenehmigung verfügen.

Werden für Räume mit Spannungen von mehr als 1 kV (z.B. Mittelspannungsraum, Nottraforaum, Gleichrichterwerk) Druckentlastungsöffnungen erforderlich, sind diese so auszuführen, dass eine Gefährdung auszuschließen ist. Eine Druckableitung in den Flurbereichen kann erfolgen, wenn der Druck hier sicher abgebaut werden kann. Entsprechende feuerbeständige Brandschutzklappen, als Brandschutzklappen besonderer Bauart und Verwendung (bzw. Überströmklappen), wie hier beschrieben, sind zu planen. Alternative Lösungen dürfen nur in Abstimmung mit der TAB, der SWM und dem Brandschutzkonzeptersteller geplant werden.



11 Medientrassenkanal

In der Zwischenebene E-Z2 ist ein Medientrassenkanal⁸³ vorhanden, der sich in drei zusammenhängende Abschnitte mit den Bezeichnungen ID: 358, ID:360 und ID:360a gliedert und eine Gesamtlänge von ca. 255 m hat. Im Medientrassenkanal befinden sich Lüftungsleitungen, Kabeltrassen mit Kabelleitungen und Löschwasserleitungen, es sind keine Aufenthaltsräume vorhanden. Der Medientrassenkanal wird nur zu Instandhaltungsarbeiten über Revisionsöffnungen in der Decke des darunter verlaufenden Technikflurs betreten.

Diese (oder auch andere) Revisionsöffnungen sind so zu planen, dass eine Zugangsmöglichkeit zum Medientrassenkanal für die Feuerwehr geschaffen wird. Die Ausführung der Zugangsmöglichkeiten ist mit der Branddirektion abzustimmen.

Der Medientrassenkanal ist feuerbeständig vom Bauwerk abzutrennen. Die Revisionsöffnungen des Medientrassenkanals sind mit feuerhemmenden und rauchdichten Revisionsabschlüssen zu versehen.

Durch feuerbeständige Wände und nicht abschließbare, feuerhemmende, rauchdichte und selbstschließende Feuerschutzabschlüsse ist der Medientrassenkanal in mindestens vier, etwa gleichlange Brandbekämpfungszellen zu unterteilen. Jede Brandbekämpfungszelle muss über mindestens eine Revisionsöffnung zugänglich sein. Vorzugsweise ist der Zugang für die äußeren Brandbekämpfungszellen direkt über die angrenzenden notwendigen Treppenträume zu schaffen.

⁸³ Dieser Kanal wird im Erläuterungsbericht und den Planunterlagen als Medientrassen-schacht bezeichnet.



12 Heizungsanlagen

Im Bauwerk befinden sich keine Feuerungsanlagen. Die Wärmeversorgung erfolgt entweder über Wärmepumpe, Fernwärme oder wird elektrisch hergestellt.



13 Anlagentechnischer Brandschutz

13.1 Notrufeinrichtungen

Auf jedem Bahnsteig müssen mindestens zwei erkennbare Notrufeinrichtungen vorhanden sein. Der maximale Laufweg zu einer Notrufeinrichtung darf nicht mehr als 40 m betragen. Notrufe müssen direkt bei der Betriebsleitstelle auflaufen. Notrufeinrichtungen sollen kameraüberwacht sein. Die Bilder müssen aufgezeichnet werden können.⁸⁴

Je Bahnsteig sind zwei Notrufeinrichtungen anzuordnen (siehe Brandschutzpläne).

Diese werden kameraüberwacht und sind nicht direkt auf die Feuerwehr aufgeschaltet, sondern auf die U-Bahnbetriebszentrale, welche über eine Standleitung die Feuerwehr alarmieren kann.⁸⁵

Diese Notrufsäulen bilden keinen Teil des Gefahrenmeldesystems für den Brandfall.

Es sind Handfeuermelder („Druckknopfmelder“) in den nicht öffentlich zugänglichen Fluren zu installieren, welche an die Brandmeldeanlage anzuschließen sind.

13.2 Automatische Brandmeldeanlage

Für den U-Bahnhof U9-Hauptbahnhof ist eine Brandmeldeanlage einzurichten, die nach DIN VDE 0833-2, DIN 14675-1 und DIN EN 54 zu planen und auszuführen ist. Sie muss den technischen Anschlussbestimmungen für die Einrichtung und den Betrieb von Brandmeldeanlagen der Branddirektion München entsprechen.

⁸⁴ E DIN 5647: 6.4

⁸⁵ Mit zusätzlichen Informationen im Vergleich zu reinen Handfeuermeldern.



Die Ausführung der Brandmeldeanlage im Detail, die Anordnung von Auswerteeinheiten für Rauchansaugsysteme, die Aufschaltung von Meldern auf die Übertragungseinrichtung und die Kennzeichnung des Zugangs zur Brandmeldezentrale, sowie die Anordnung und Größe von Erkundungsöffnungen für Rauchansaugsysteme sind seitens des Planers der Brandmeldeanlage mit:

- der Abteilung Verkehrstelematik der SWM/ MVG,
- der Stabstelle Brandschutz der SWM/ MVG,
- dem abnehmenden Sachverständigen/ TAB und
- der Branddirektion München, sowie
- der Deutschen Bahn (hinsichtlich Schnittstellen)

abzustimmen.

Überwachungsart und -umfang

Der U-Bahnhof U9-Hauptbahnhof ist grundsätzlich mit Vollschutz (Kategorie 1 nach DIN 14675-1) mit automatischen Meldern, soweit technisch sinnvoll auf das Kriterium „Rauch“, zu überwachen.⁸⁶

Es sind geeignete automatische Brandmelder nach der DIN EN 54 zu planen. Vorzugsweise sind optische Rauchmelder zu planen.

Im U-Bahnhof U9-Hauptbahnhof werden:

- die öffentlich zugänglichen Bereiche (einschließlich der Bahnsteigebene) mit automatischen Meldern,⁸⁷

⁸⁶ Besondere Räume und Bereiche, für welche eine Überwachung durch die Kenngröße „Rauch“ problematisch sein könnte (z.B. hinsichtlich Täuschungsalarme, Umweltbedingungen, Betriebsabläufe, etc.), können in Abstimmung mit dem Brandschutzkonzeptsteller durch Melder mit einer anderen Kenngröße (z.B. Wärme) überwacht werden.

⁸⁷ Zur Überwachung der Bahnsteigbereiche ist nach Angaben der SWM / VB-ST 31 ein linienförmiges Rauchmeldesystem vorgesehen.



- die nicht öffentlich zugänglichen Bereiche flächendeckend mit einer Brandmeldeanlage mit automatischen und nicht automatischen Handfeuermeldern;⁸⁸
- die Unterbahnsteigbereiche / Tröge mit automatischen Meldern; und
- Zwischendecken- und Zwischenbodenbereiche mit automatischen Meldern, sofern die Schwellenwerte der DIN VDE 0833-2 überschritten werden,⁸⁹

überwacht.

Die folgenden Ausnahmen vom Überwachungsumfang werden aufgrund der geringen Brandlasten geplant:

- Treppenaufgänge und -abgänge ins Freie.
- Treppenaufgänge und -abgänge zu / von der Bahnsteigebene. (Zwischendecken sind zu überwachen, wenn die Schwellenwerte der DIN VDE 0833-2: 6.1.3.2 überschritten werden.)
- Die / Der Löschwasserbehälter für die Wandhydrantenanlage.
- Sanitär- und Duschräume, in denen keine brennbaren Stoffe aufbewahrt werden.

Für die Bahnsteigbereiche und die Unterbahnsteigbereiche sind linienförmige automatische Brandmelder vorgesehen.

⁸⁸ Für Trafostationen soll in der Regel nach Angaben der SWM / VB-ST 31 die Überwachung mit einem Rauchansaugsystem mit Auswerteeinheiten, die außerhalb des betroffenen Raumes platziert sind, erfolgen.

⁸⁹ Werden Räume mit automatischer Brandmelderüberwachung mit rauchdurchlässigen Unterdecken (mindestens 75 % Öffnungsanteil) geplant, so wird keine zusätzliche Raumüberwachung in den sich bildenden Zwischendeckenbereichen erforderlich sein. Werden Zwischenbodenbereiche in den überwachten Räumen geplant, so sind diese in den Überwachungsumfang einzubeziehen, sofern die Schwellenwerte der Systembödenrichtlinie bzw. DIN VDE 0833-2 überschritten werden.



Transformatorenräume bzw. Hochspannungsräume sind grundsätzlich durch Rauchansaugsysteme zu überwachen, deren regelmäßig zu wartender Teil außerhalb der geschlossenen Transformatorenräume bzw. Hochspannungsräume installiert wird.

Die Brandmeldeanlage ist gemäß DIN VDE 0833-2 regelmäßig zu prüfen und zu warten. Wartungen, Reparaturen und Anpassungen sind im Betriebsbuch festzuhalten.

Aufschaltung

Es sind zwei Übertragungseinheiten (1x Bahnsteigebene, 1x Betriebsräume / Schalterhalle) für den U-Bahnhof U9-Hauptbahnhof vorzusehen, damit bei der Alarmübertragung bereits der Ort der Auslösung näher eingegrenzt werden kann. Somit ist den Einsatzkräften bereits bei der Anfahrt bekannt, auf welcher Ebene bzw. in welchem Bereich ein Brandereignis gemeldet wurde. Daraus können frühzeitig ggf. weitere einsatztaktische Entscheidungen oder Festlegungen getroffen werden, wie etwa der richtige Aufstellungsort nachrückender Kräfte.

Eine abschließende Festlegung von der Branddirektion, ob zwei Übertragungseinheiten ausreichend sind, ist erst möglich, wenn die Nutzung und Grundrisse der Betriebsräume feststehen und die Schnittstellen zur BMA der Deutschen Bahn festgelegt sind.

Hinsichtlich Täuschungsalarme sind automatische Brandmelder anfälliger als nicht automatische Brandmelder. Daher sind für Brandmeldeanlagen mit automatischen Brandmeldern zur Vermeidung von Täuschungsalarmen geeignete Maßnahmen zu planen.⁹⁰ Um diese Anforderung zu erfüllen, wird durch technische Maßnahmen der Alarmzustand nach Auslösung eines automatischen Brandmelders verifiziert.

⁹⁰ DIN VDE 0833-2: 6.4.2



Automatische Brandmelder werden in Zweimeldungsabhängigkeit nach folgendem Schema aufgeschaltet:

1. Meldung an U-Bahnbetriebszentrale; organisatorische Maßnahmen
2. Meldung an die Integrierte Leitstelle der Feuerwehr

Für Räume ab einer Raumdiagonale von 4 m ist die Alarmweiterleitung so zu planen, dass die Integrierte Leitstelle der Feuerwehr erst alarmiert wird, nach einem Alarmbestätigungssignal von einem zweiten Brandmelder (Typ B nach DIN VDE 0833-2). In Räumen mit einer geringeren Raumdiagonale kann die Alarmweiterleitung an die Integrierte Leitstelle durch ein zweites Alarmsignal von einem (und demselben) Brandmelder ausgelöst werden (Alarmzwischenspeicherung von 30 Sekunden) oder von einem zweiten Brandmelder derselben Meldergruppe, soweit im selben Raum vorhanden (Typ A nach DIN VDE 0833-2).

Zur Klarstellung: Die Zweimeldungsabhängigkeit bezieht sich rein auf die Vermeidung von Täuschungsalarmen. Durch die Wahl dieser Betriebsart sollen die Täuschungsalarme der Feuerwehr reduziert werden. Gleichwohl ist beim Erstsinal eines jeden automatischen Melders seitens des Betreibers ein organisatorischer Ablauf zur Alarmverfolgung einzuleiten – unabhängig davon, ob ein weiteres Signal auch die Feuerwehr alarmiert. Dafür muss jedoch sichergestellt sein, dass bereits das 1. Signal als interne Brandmeldung zur U-Bahnbetriebszentrale übertragen wird.

Diese organisatorischen Maßnahmen seitens der SWM / MVG bei Meldungen, die nicht oder in Zweimeldungsabhängigkeit auf die Feuerwehr, sondern nur auf die U-Bahnbetriebszentrale (z.B. auch Steuermelder der GLT) aufgeschaltet sind, sind durch die SWM / MVG darzustellen.

Dem Bauherrn / Betreiber bleibt es aus Sicht der Unterzeichner unbenommen, eine klassische Ein-Meldungsvariante zu realisieren. Insofern bleibt es eine Einzelfallentscheidung des Betreibers, ab welcher Raumgröße und Nutzung eine Zweimeldungsabhängigkeit vorzusehen ist.



Brandfallsteuerung

Im Brandfall wird durch die Brandmeldeanlage eine Vielzahl an Steuerungen in Abhängigkeit der Meldung eingeleitet. Die Brandmeldeanlage muss in der Lage sein, die erfassten Daten funktionellen Bedeutungen zuzuordnen und mit den Brandmeldeanlagen der angrenzenden Bahnhöfe zu interagieren.

Bei der Alarmierung über die Sprachalarmanlage ist zu berücksichtigen, dass für jeden Auslösebereich ggf. unterschiedliche vorgespeicherte Ansagen auszulösen sind. Somit ist die Anlage so zu planen, dass sie erweiterbar ist.

Es wird vorgesehen, bei Ansteuerung der Alarmierungsanlage in den öffentlichen Bereichen auch die Zugzielanzeiger und eventuelle elektronische Werbeanlagen über die Brandfallsteuerung abzuschalten, um den Fahrgästen im Brandfall keine widersprüchlichen Informationen anzuzeigen und eine Ablenkung zu vermeiden. Alternativ können statt der Abschaltung auch Räumungshinweise angezeigt werden.

Bei einer automatischen Brandmeldung im öffentlich zugänglichen Bereich wird ausgelöst:

- Übertragungseinrichtung;
- Ansteuerung der Alarmierungsanlage für das gesamte Bauwerk (siehe hierzu Abschnitt 13.3);
- Ansteuerung der Fahrtreppen (siehe hierzu Abschnitt 8.4);
- Ansteuerung der Lüftungsanlage (siehe hierzu Abschnitt 10)
 - Diese Anlagen müssen selbsttätig abschalten. (Eine manuelle Ansteuerung am Lüftungs/-Entrauchungstableau am Feuerwehr-Informationszentrum ist für Lüftungsanlagen, welche für die Rauchableitung notwendig sind, ebenfalls zu planen.)
- Ansteuerung der Gesperrt-Zeichen;
- Ansteuerung der Zugzielanzeiger (siehe vorheriger Absatz);



- Ansteuerung der elektronischen Werbeanlagen (siehe vorheriger Absatz); und
- Ansteuerung der Bauwerksverschlüsse;
 - Mit Auslösung der Brandmeldeanlage im jeweiligen Melde- und Alarmierungsbereich müssen diese, soweit vorhanden, selbsttätig öffnen.

Bei einer automatischen Brandmeldung im nicht öffentlich zugänglichen Bereich wird ausgelöst:

- Übertragungseinrichtung;
- Ansteuerung der Alarmierungsanlage – dabei sind lediglich die Räume im betroffenen, nicht öffentlich zugänglichen Bereich zu alarmieren; und
- Ansteuerung der Lüftungsanlage (siehe hierzu Abschnitt 10)
 - Sofern für die Rauchableitung nicht erforderlich, müssen diese Anlagen selbsttätig abschalten. (Eine manuelle Ansteuerung am Lüftungs-/Entrauchungstableau an am Feuerwehr-Informationszentrum ist für Lüftungsanlagen, welche für die Rauchableitung notwendig sind, ebenfalls zu planen.)

Bei einer nicht automatischen Brandmeldung im nicht öffentlichen Bereich wird ausgelöst:

- Übertragungseinrichtung; und
- Ansteuerung der Alarmierungsanlage – dabei sind lediglich die Räume im betroffenen, nicht öffentlich zugänglichen Bereich zu alarmieren.

Es ist keine Ansteuerung des sonstigen anlagentechnischen Brandschutzes als Folge der Betätigung eines Handfeuermelders zu planen. Es wird davon ausgegangen, dass im Brandfall diese Anlagen unmittelbar nach der Auslösung eines Handfeuermelders durch die automatischen Brandmelder ausgelöst werden.



Für die Ansteuerung der Feststellanlagen der Feuerschutzabschlüsse über Steuermelder siehe Abschnitt 6.6.3. Für die Ansteuerung des Personenaufzugs über Steuermelder siehe Abschnitt 8.1.

Die Brandfallsteuermatrix ist von einer verantwortlichen Person für Brandmeldeanlagen nach DIN 14675-1 in Abstimmung mit den beteiligten Fachplanern Elektro- und Haustechnik zu erstellen.

Diese Brandfallsteuermatrix ist auf eine vom Brandschutzkonzeptersteller zur Verfügung gestellte, konzeptionelle Brandfallsteuertabelle aufzubauen. Details sind mit dem Betreiber abzustimmen. Darüber hinaus wird empfohlen, die Brandfallsteuermatrix mit dem Brandschutzkonzeptersteller, der Brandschutzdienststelle sowie der Deutschen Bahn (hinsichtlich Schnittstellen) abzustimmen.

Die Wirksamkeit der Brandfallsteuermatrix ist vor der Inbetriebnahme zu überprüfen.

Feuerwehr-Informationszentrum

Das Feuerwehr-Informationszentrum wird an der Oberfläche (E0) am südlichen Ende des Bahnhofsgebäudes unweit der Feuerwehraufzüge eingerichtet.

Das Feuerwehr-Informationszentrum enthält:

- Feuerwehr-Anzeigetableau;
- Feuerwehr-Bedienfeld;
- Steuertableaus / Lüftungstableau;
- Identische Generalschlüssel in der mit der Brandschutzdienststelle abgestimmten Anzahl;
- Laufkarten (in der mit der Brandschutzdienststelle abgestimmte Satzanzahl);
- Feuerwehrpläne;
- Ansprechstelle für die Sprachalarmanlage;



- Telefonverbindung zur U-Bahnbetriebszentrale; und
- Übertragungseinrichtung(en)

13.3 Alarmierungsanlagen

Für den U-Bahnhof ist eine Sprachalarmanlage zur Alarmierung der Fahrgäste, Kunden und Mitarbeiter sowie zur Unterstützung der Entfluchtung durch vorgespeicherte Durchsagen vorzusehen.

Es ist für die öffentlich zugänglichen Bereiche eine Sprachalarmanlage nach DIN VDE 0833-4 mit Sicherheitsstufe II zu planen.⁹¹ Die lokale Steuerung und die Verstärkerteile der Beschallungsanlage sind in einem abgeschlossenen Betriebsraum mit feuerbeständigen Wänden und einem feuerhemmenden, selbstschließenden und rauchdichten Feuerschutzabschluss unterzubringen. Dieser elektrotechnische Betriebsraum ist nur für die sicherheitstechnischen Anlagen zu nutzen. Die Lautsprecherzuleitungen außerhalb dieses Raumes müssen über einen feuerhemmenden Funktionserhalt verfügen.

Die Anlage muss, ausgelöst durch die Brandmeldeanlage, eine vorgespeicherte Durchsage zum Veranlassen der Selbstrettung ausgeben. (Beschallungsumfang: Kategorie 2 – Teilschutz⁹²)

Bei einem Brand in einer der angrenzenden Bahnhöfe muss die (erste) Meldung von der relevanten Brandmeldeanlage an die U-Bahnbetriebszentrale der Stadtwerke München weitergeleitet werden, so dass der Verkehrsmeister entscheiden kann, ob der Verkehr eingestellt werden muss oder nicht. Gleichwohl ist bei einem Brand im U-Bahnhof U9 die erste Meldung an die 3S-Zentrale der Deutschen Bahn weiterzuleiten.

⁹¹ DIN VDE 0833-4: 7.1.4

⁹² DIN VDE 0833-4: 6.5.2



Eine Durchsagemöglichkeit muss vom Feuerwehr-Informationszentrum aus möglich sein. Am Feuerwehr-Informationszentrum ist neben der Einsprechstelle auch die Auslösemöglichkeit einer Sprachspeicheransage vorzusehen.

Betriebliche Funktionen, wie z.B. die Durchsagen der UBZ, sind nach Auslösung der Brandmeldeanlage abzuschalten. Durchsagen müssen dann ausschließlich über die vorgesehene Einsprechstelle vor Ort im Feuerwehr-Informationszentrum möglich sein.

Die Räume des nicht öffentlich zugänglichen Bereichs, wie Betriebs- und Technikräume, die Bahnsteigtröge und Lagerräume, werden mit Signalhupen (gemäß DIN 33404-3) alarmiert. Optische Signalgeber sind in Abhängigkeit der entsprechenden Lage sowie der akustischen Umgebungsbedingungen zu planen. Optische Signalgeber können z.B.:

- in Bereichen mit hohen Geräuschentwicklungen bzw. wenn mit Anwesenheit hörbehinderter Personen zu rechnen ist; und
- in sonstigen Technikraumbereichen, welche aufgrund ihrer Lage eine Schallübertragung in die öffentlich zugänglichen Bereiche erwarten lassen

angeordnet werden.

Im Zuge der Ausführungsplanung sind in einer Brandfallsteuermatrix (siehe auch Abschnitt 13.2) die jeweiligen Ansteuerungen, Ereignisauslösungen und Interaktionen mit den angrenzenden Bahnhöfen darzustellen.



13.4 Löschanlagen

13.4.1 Automatische Löschsysteme

Gemäß E DIN 5647 sind Räume für die Lagerung von Abfällen und Räume mit vergleichbarer Brandlast und Brandgefahr jeweils ab einer Grundfläche von 50 m² mit automatischen Löschsystemen auszustatten.⁹³

Nach aktueller Planung sind Sprinkleranlagen nicht erforderlich und auch nicht vorgesehen.

Es gibt bei diesem U-Bahnhof jedoch mehrere Betriebsräume, bei denen die spätere Nutzung noch nicht festgelegt ist. Das Erfordernis einer automatischen Löschanlage (Sprinkleranlage) kann nach aktuellem Planungsstand nicht endgültig festgelegt werden.

13.4.2 Küchenlöschanlagen

Für den U-Bahnhof U9-Hauptbahnhof nicht relevant.

13.5 Anlagen zur Rauchfreihaltung

13.5.1 Natürliche Entrauchung

Möglichkeiten / Öffnungen für eine natürliche Entrauchung sind nicht erforderlich und auch nicht vorgesehen.

13.5.2 Entrauchung über Lüftungstechnische Anlagen

Eine Entrauchung über Lüftungstechnische Anlagen ist nicht erforderlich und auch nicht vorgesehen.

⁹³ E DIN 5647: 6.3.2.8



13.5.3 Druckbelüftung

Eine stationäre Druckbelüftungsanlage ist für die Feuerwehrtreppenträume und Feuerwehraufzüge vorgesehen.

13.5.4 Rauchableitung

13.5.4.1 Rauchableitung aus Betriebsräumen/-bereichen

Für Aufenthaltsräume mit jeweils mehr als 50 m² Grundfläche, sonstige Betriebsräume mit mehr als 200 m² Grundfläche sowie zusammenhängende, gemeinsam über einen Zugang erschlossene Betriebsraumbereiche mit insgesamt mehr als 400 m² Grundfläche muss zur Unterstützung der Brandbekämpfung eine Möglichkeit zur Rauchableitung vorhanden sein.⁹⁴

Am Bahnhof sind auf den Ebenen E-2 und E-3 Betriebsraumbereiche mit mehr als 400 m² vorhanden. Die Rauchableitung aus diesen Betriebsraumbereichen wird über maschinelle Rauchabzugsanlagen sichergestellt. Dazu werden die Betriebsraumbereiche in Entrauchungsabschnitte unterteilt. Die Entrauchungsabschnitte sind in den Brandschutzkonzeptplänen dargestellt.

Nach aktuellem Planungsstand ist für die Anlagen zur maschinellen Rauchableitung ein Luftvolumenstrom von 10.000 m³/h bei 600°C für 30 min. zu gewährleisten.

Eine Reduktion des Luftvolumenstroms ist denkbar, da der größte Betriebsraum (ID: U317 GW-Trafo und die innerhalb des Raumes liegenden Traforäume) eine Fläche von ca. 200 m² hat.

Die Absaugstellen und die Zuluftöffnungen sind so zu planen, dass die Strömungsrichtung der Rauchableitung vom Zugang der Feuerwehr weg-

⁹⁴ E DIN 5647: 6.3.2.8



führt. In Abstimmung mit der Branddirektion wurde festgelegt, dass die Absaugstellen in den langen Fluren, die sowohl von Süden, als auch von Norden her zugänglich sind im jeweiligen Entrauchungsabschnitt mittig anzuordnen sind.

Die Entrauchungsanlage wird über die Brandmeldeanlage ausgelöst und muss zusätzliche Steuerungsmöglichkeiten für die Feuerwehr beinhalten.

Für den Verzicht auf die Ausbildung eines Entrauchungsabschnitts innerhalb des Betriebsraumbereichs der Ebene E-2 wird eine Abweichung gemäß §2(2) der BOStrab erforderlich:

Gemäß Ziffer 6.3.2.8 der E DIN 5647 müssen gemeinsam über einen Zugang erschlossene Betriebsraumbereiche mit insgesamt mehr als 400 m² Grundfläche zur Unterstützung der Brandbekämpfung eine Möglichkeit zur Rauchableitung verfügen.

Umfang (Beschreibung der Abweichung):

Für die Rauchableitung aus den Aufzugmaschinenräumen U035 und U037 sowie des daran anschließenden Flurs wird kein Entrauchungsabschnitt mit Sammelentrauchung definiert.

Begründung (Risikobetrachtung und ausgleichende Maßnahme):

Es handelt sich um einen kleinen Bereich abseits des Haupterschließungsflurs des Betriebsraumbereichs der Ebene E-2, der mit Rauchschutztüren von den angrenzenden Fluren abgetrennt ist.

Fazit

Die Schutzziele gemäß §3 der BOStrab können erfüllt werden.



13.5.4.2 Rauchableitung aus Treppenträumen / Treppenanlagen

Gesonderte Öffnungen zur Rauchableitung von den (notwendigen) Treppenanlagen werden nicht vorgesehen. Rauch kann über die Sperrengeschosse auf der Ebene E-1 ins Freie abgeleitet werden.

Für den Verzicht auf eine Öffnung zur Rauchableitung aus den notwendigen Treppenträumen wird eine Abweichung gemäß §2(2) der BOStrab erforderlich:

Gemäß Art. 33(8) der BayBO müssen notwendige Treppenträume eine Öffnung zur Rauchableitung an der obersten Stelle mit einem freien Querschnitt von mindestens 1 m² haben.

Umfang (Beschreibung der Abweichung):

An der obersten Stelle werden keine Öffnungen zur Rauchableitung vorgesehen.

Begründung (Risikobetrachtung und ausgleichende Maßnahme):

Die Türen an den obersten Stellen der jeweiligen notwendigen Treppenträume auf Ebene E-1 können zur Rauchableitung durch die Feuerwehr geöffnet werden.

Fazit

Die Schutzziele gemäß §3 der BOStrab können erfüllt werden.

13.5.4.3 Rauchableitung aus der Bahnsteigebene

Während der Planung wurden Entrauchungsschächte für die Bahnsteigebene vorgesehen. Dabei hat sich im Planungsprozess herausgestellt, dass eine aktive Entrauchung nicht erforderlich ist. Um eine Möglichkeit zur Rauchableitung aus der Bahnsteigebene über die hohen Lufträume mittels der Entrauchungsanlage der Betriebsräume zu ermöglichen, wurde entschieden diese Schächte trotzdem beizubehalten. Da die Schächte le-



diglich zur eventuellen Rauchableitung vorgesehen sind, werden diese nicht dimensioniert.

13.6 Objektfunkanlage (BOS-Funk)

Es ist sicherzustellen, dass ein direkter Funkverkehr mit Handfunkgeräten der Feuerwehr (Tragweise am Körper, mit Wendelantenne) jederzeit möglich ist. Der Funkverkehr muss untereinander wechselseitig in beiden Richtungen (von innen nach außen sowie von außen nach innen) gewährleistet sein.

Der gesamte unterirdische Bahnhofs- und Streckenbereich wird mit Antennenkabeln ausgestattet, die eine digitale und eventuell noch analoge BOS-Funkverbindung ermöglichen.

Die digitale BOS-Funkeinrichtung (Aufstellraum und Stromversorgung) ist mit Funktionserhalt einzurichten. Sie muss am Feuerwehr-Informationszentrum des U-Bahnhofs über eine Bedienstelle (BOS-Net) mit einfacher Bedienung verfügen.

Hinsichtlich der Errichtung einer Funkanlage ist seitens des Fachplaners das Sachgebiet III-25 der Branddirektion einzuschalten.



14 Maßnahmen zur Brandbekämpfung

14.1 Einrichtungen zur Selbsthilfe

14.1.1 Trag- und fahrbare Feuerlöscher

Zur Erstbrandbekämpfung von Entstehungsbränden sind entsprechende tragbare Feuerlöscher vorzuhalten. Tragbare Feuerlöscher nach DIN EN 3 sind zumindest an folgenden Stellen anzuordnen:

- in Bereitschaftsräumen;
- in Technikräumen und Werkstätten; und
- in den Notrufsäulen; und
- in Schränken der Wandhydranten

Die ASR A 2.2 ist heranzuziehen, um die vorzuhaltenden Löschmitteleinheiten (LE) in den nicht öffentlichen Bereichen zu ermitteln.

Die Feuerlöscher sind mit den mitgelieferten Wandhaltern an Wänden oder an anderen geeigneten, gut zugänglichen und ständig freizuhaltenen Stellen, aufzuhängen. Als zweckmäßig hat sich eine Griffhöhe von 80 cm bis 120 cm erwiesen.

Aus gutachterlicher Sicht sind, soweit es die Nutzung zulässt, Wasser- oder Schaumlöscher einzusetzen. Der Einsatz von Pulverlöschern ist nicht statthaft. Kohlendioxidlöscher können in EDV- und Elektroräumen Anwendung finden, wenn die Raumgröße ausreichend ist.

Die Standorte der Feuerlöscher sind deutlich und dauerhaft mit Hinweisschildern nach DIN EN ISO 7010, Zeichen F001, zu kennzeichnen.

14.1.2 Wandhydranten an nassen Steigleitungen

Wandhydranten für die Selbsthilfe sind für den U-Bahnhof nicht vorgesehen.



14.2 Einrichtungen für die Feuerwehr

14.2.1 Wandhydranten an nassen Steigleitungen

Es sind Wandhydranten für die Ebene E-4, Ebene E-3, Ebene E-2 und die Vorräume der Feuerwehraufzüge des U-Bahnhofs vorzusehen. Diese dienen ausschließlich dem Einsatz der Feuerwehr. Die Standorte der Wandhydranten sind den Brandschutzplänen zu entnehmen.

Wandhydranten sind als Typ F (2 x 30 m C-Faltschlauch⁹⁵) nach DIN 1988-600, DIN 14461-1, DIN 14461-6, DIN 14462, DIN EN 671-1 sowie DIN EN 671-3 einzubauen. Je Entnahmestelle ist eine Leistung von mindestens 200 l/min über 60 Minuten bei gleichzeitiger Entnahme an 3 Stellen vorzusehen.

Bei Anordnung in feuerbeständigen Wänden muss die verbleibende Wanddicke der Mindestdicke für die Qualität „feuerbeständig“ entsprechen; es sei denn, dass Hydrantenschränke eingebaut werden, die einen An-/Verwendbarkeitsnachweis für den Einbau in die betreffenden Wände haben.

Die Standorte der Wandhydranten sind deutlich und dauerhaft mit Hinweisschildern nach DIN EN ISO 7010, Zeichen F002, zu kennzeichnen.

Die Wasserversorgung der Wandhydranten wird vollumfänglich in einem Betriebsraum (U061) im südlichen Bereich der Ebene E-2 bevorratet.

⁹⁵ Es ist ein Schlauch an der Haspel zu planen; der weitere Schlauch muss im Schrank vorgehalten werden. Die Schläuche sind nicht anzuschließen; diese werden im Einsatzfall durch die Feuerwehr angeschlossen. Die Wandhydrantenschränktüren dürfen nicht abschließbar und müssen leicht mit einer Hand zu öffnen sein.



14.2.2 Entnahmestellen an trockenen Steigleitungen

Es sind trockene Löschwasserleitungen in die Streckentunnel hinein, beginnend an den jeweiligen Tunnelportalen, vorzusehen.

Die Entnahmestellen sind mit B-Kupplungen mit Übergangsstück auf C-Kupplung auszurüsten. Die ersten drei Entnahmestellen sind in jeweils Abständen von 50 m und danach in Abständen von 125 m an diesen trockenen Löschwasserleitungen zu planen. Die erste Entnahmestelle ist dabei jeweils im Bahnhofsbereich in der Nähe (10 m in den Tunnel) des Bahnsteigendes zu installieren.

Für den U-Bahnhof sind zwei getrennte Löschwasseranlagen mit trockenen Steigleitungen, die in die Streckentunnel hineinführen, zu errichten.

Der Standort der Einspeiseeinrichtungen ist an einem der Feuerwehraufzüge in Ebene E0 vorzusehen.

14.2.3 Löschwasserversorgung

Es muss eine Löschwassermenge von 96 m³/h über 2 Stunden über Hydranten an der Oberfläche zur Verfügung stehen.⁹⁶ Die Sicherstellung der geforderten Löschwassermenge an der Oberfläche ist durch den Bauherrn zu bestätigen.

Darüber hinaus muss gewährleistet werden, dass der Objektschutz und die Wandhydranten (bei gleichzeitigem Betrieb von drei Wandhydranten mit dem erforderlichen Betriebsdruck) gewährleistet wird.⁹⁷

⁹⁶ DVGW W405: Tabelle 1 – Brandausbreitungsgefahr = klein, bauliche Nutzung = MK, N > 1

⁹⁷ TRStrab Tunnel: 2.7(7)



14.2.4 Feuerwehr-Schlüsseldepot

Ein Feuerwehr-Schlüsseldepot ist in der Nähe des Feuerwehr-Informationszentrum erforderlich.

Im Feuerwehr-Schlüsseldepot sind drei identische Generalschlüssel zu hinterlegen.

14.2.5 Flächen für die Feuerwehr

Als Bewegungsflächen für die Feuerwehr sind die Flächen des öffentlichen Verkehrs ausreichend. Aufstellflächen für die Feuerwehr vor den Ein Speisestellen für die trockenen Löschwasserleitungen (für die Tunnel) sind im Zuge der Planung der Streckentunnel vorzusehen.

Das Feuerwehr-Informationszentrum (FAT, FBF, Steuertableaus, Laufkarten, Lüftungstableau, Einsprechstelle, etc.) befindet sich an der Oberfläche unweit der Bayerstraße.

Speziell gekennzeichnete Flächen sind nicht erforderlich.

14.2.6 Elektranten

Im Bahnhofsbereich sind Elektranten vorzusehen. Die Standorte der Elektranten sind während der Ausführungsplanung mit der Branddirektion abzustimmen.

Die Elektranten sind entsprechend den üblichen Steckvorrichtungen der Geräte der Rettungsdienste auszuführen.

Die Entnahme von jeweils 8 kW an zwei benachbarten Elektranten ist sicherzustellen.



14.2.7 Streckenkurzschließer

Es müssen an der Erstinformationsstelle (bzw. am FIZ) zwei Streckenkurzschließer für die Feuerwehr bereitgehalten werden, für den Fall, dass kein U-Bahnzug vor Ort steht und der Zugang zu den darin gelagerten Streckenkurzschließern nicht möglich ist, z.B. bei Brand an der Stromschiene / Einspeisung.

14.2.8 Schientransportwagen

Es sind Schientransportwagen am Bahnhofkopf auf der Gleisebene im U-Bahnhof vorzuhalten, welche auf jedem angeschlossenen Gleis eingesetzt werden können. Der Schientransportwagen muss leicht aus der Halterung entnommen und aufgegleist werden können. Dabei ist auch das Gewicht des Schientransportwagens zu berücksichtigen. Die Schientransportwagen dürfen die Rettungswege der Tunnelstrecken nicht beeinträchtigen.



15 Prüfungen technischer Anlagen und Einrichtungen

Die Wirksamkeit und Betriebssicherheit von sicherheitstechnischen Einrichtungen ist vor der Inbetriebnahme und wiederkehrend zu überprüfen und zu bescheinigen. Prüfberichte und Niederschriften der Abnahme durch die Technische Aufsichtsbehörde gemäß §60 und §62(3) BOStrab sind zu fertigen.

Zu prüfende sicherheitstechnische Anlagen und Einrichtungen:

- Lüftungsanlagen;
- Nichtselbsttätige Feuerlöschanlagen mit nassen Steigleitungen und Druckerhöhungsanlagen einschließlich des Anschlusses an die Wasserversorgungsanlage;
- Brandmelde- und Alarmierungsanlagen;
- Sicherheitsstromversorgungen und –beleuchtung; und
- BOS-Funkanlagen⁹⁸

Es wird empfohlen, die vorgesehenen Ausführungen frühzeitig mit den jeweils abnehmenden Sachverständigen abzustimmen.

Prüfungen und Bestätigungen durch Sachkundige⁹⁹ sind hier insbesondere erforderlich für:

- Feuerschutzabschlüsse, Rauchschutzabschlüsse;
- Automatische Schiebetüren in Rettungswegen;
- Türen mit elektrischen Verriegelungen in Rettungswegen;
- Brandschutzklappen in Lüftungsanlagen;
- Durchführungen von Leitungsanlagen durch raumabschließende Wände und Decken (Erstprüfung); und
- Tragbare Feuerlöscher (wiederkehrend).

⁹⁸ Gemäß Punkt 7.4 der TR-Gebädefunk der AGBF Stand: 10/2010

⁹⁹ Sachkundige sollen unabhängig von der ausführenden Firma sein.



16 Organisatorischer Brandschutz

16.1 Verantwortlichkeiten und Aufgabenverteilung

Die SWM verfügt derzeit über zwei / drei Brandschutzbeauftragte. Zu den Aufgaben der Brandschutzbeauftragten gehören die fachlich richtige und umfassende Beratung sowie die Unterstützung des Brandschutz-Verantwortlichen (SWM Betriebsleiter) in allen Brandschutzfragen des Unternehmensbereichs Verkehr.

Sie haben die Aufgabe die Einhaltung der Anforderungen an den organisatorischen Brandschutz, die sich aus diesem Brandschutzkonzept ergeben, zu prüfen und dem SWM Betriebsleiter festgestellte Mängel zu melden.

16.2 Flucht- und Rettungspläne

Für den nicht öffentlich zugänglichen Bereich sind Flucht- und Rettungspläne nach DIN ISO 23601 zu erstellen und dort auszuhängen sowie auf dem aktuellen Stand zu halten.

Für die öffentlich zugänglichen Bereiche des Bauwerks werden keine Flucht- und Rettungswegpläne vorgesehen.

Die Standorte der Flucht- und Rettungspläne sind mit den Brandschutzbeauftragten der SWM abzustimmen.

Auf eine ausreichende Beleuchtung der Pläne (Allgemein- und Sicherheitsbeleuchtung) ist zu achten.

16.3 Feuerwehrpläne nach DIN 14095

Für den gesamten U-Bahnhof sind Feuerwehrpläne nach DIN 14095 zu erstellen und auf dem aktuellen Stand zu halten.



Die erforderliche Anzahl der Feuerwehrpläne ist der Branddirektion München zur Verfügung zu stellen. Mindestens ein Plansatz ist am Feuerwehrinformationszentrum (FIZ) zu hinterlegen.

16.4 Brandschutzordnung nach DIN 14096

Brandschutzordnung Teile A, B und C – SWM und MVG

Eine Brandschutzordnung Teil A (gemäß DIN 14096) ist in den nicht öffentlich zugänglichen Bereichen der SWM auszuhängen.

Der Teil B (gemäß DIN 14096) ist in Abstimmung mit den Brandschutzbeauftragten der SWM zu erstellen. Die Betriebsangehörigen sind bei Beginn des Arbeitsverhältnisses und danach mindestens einmal jährlich über die Brandschutzordnung zu belehren.

Ebenfalls ist der Teil C (gemäß DIN 14096) zu erstellen. Dieser Teil regelt die Aufgaben von Personen bezüglich des Brandschutzes und insbesondere ihr Zusammenwirken. Er ist mit den Brandschutzbeauftragten der SWM abzustimmen.

Insbesondere ist für die UBZ eine entsprechende Handlungs- und Verfahrensanweisung zu erstellen bzw. fortzuschreiben, in der die zu treffenden Maßnahmen bei Auslösung der Brandmeldeanlage festgelegt sind. Diese Handlungs- und Verfahrensanweisung ist mit der Branddirektion München abzustimmen.

16.5 Notfallmanagement und Gefährdungsanalyse

Über betriebliche Maßnahmen ist sicherzustellen, dass im Gefahrenfall die erforderlichen Maßnahmen zur Alarmierung und Evakuierung sowie zur Alarmierung der Feuerwehr und des Fahrdienstleiters eingeleitet und durchgeführt werden. Hierfür ist ein Alarmplan / Räumungskonzept erfor-



derlich, der allen Beteiligten bekannt sein muss und in schriftlicher Form im Bauwerk vorhanden ist.

Insbesondere sind Betriebsanweisungen für mindestens die im Brandschutzkonzept beschriebenen Brandszenarien zu erstellen. Daraus muss für die Zugführer sowie die Disponenten leicht erkennbar sein, welche Maßnahmen in den jeweiligen Brandfällen einzuleiten sind. Diese Personen sind in die Betriebsanweisungen einzuweisen.



17 Zusammenfassung

Dieses Brandschutzkonzept beschreibt Bauweisen und Maßnahmen, die im Rahmen der Anforderungen der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab) erforderlich sind und zu einem Sicherheitsniveau im Fall eines Brandes führen, das die vorgesehene Nutzung erlaubt.

Die im Brandschutzkonzept definierten Schutzziele für dieses Objekt werden aus Sicht der Unterzeichner erfüllt.

17.1 Abweichungsanträge

Es werden keine Ausnahmen gemäß §6 der BOStrab geplant.

17.2 Auflistung der Abweichungen von allgemein anerkannten Regeln der Technik und Kompensationsmaßnahmen

Alle Abweichungen von allgemein anerkannten Regeln der Technik werden in der Tabelle 8 aufgelistet. Die Abweichungen werden im Text aufgeführt und dort auch begründet. Nachfolgend findet sich eine Zusammenfassung und ein Verweis auf die Textstellen.



Tabelle 8: Abweichungen von allgemein anerkannten Regeln der Technik

Nr.	Abweichung von	Forderung Vorschrift	Geplante abweichende Ausführung	Begründung	Absatz im BSK
1	E DIN 5647: 6.3.2.8	Ein sicherer bzw. temporär sicherer Bereich muss über einen Flur nach 35 m erreicht werden.	Die Rettungsweglänge auf den Fluren wird teilweise deutlich überschritten. Sie beträgt maximal 85 m (Flur vor Raum mit ID U038 bis zum Ausgang aus dem Betriebsraumbereich)	In den Betriebsraumbereichen sind (nach aktueller Planung) keine Aufenthaltsräume vorgesehen. Diese Flure werden in Rauchabschnitte von etwa 30 m Länge unterteilt. Es ist außerdem davon auszugehen, dass es sich ausschließlich um ortskundige Personen handelt, die über eine Zugangsmöglichkeit zu den Betriebsraumbereichen verfügen. Die Branddetektion und Alarmierung über die Brandmeldeanlage ermöglichen eine effiziente Entfluchtung.	7.1
2	BayBO Art. 33(3) Nr. 4	Der Raum zwischen dem notwendigen Treppenraum und dem Ausgang ins Freie muss ohne Öffnungen zu anderen Räumen sein.	Im nördlichen Sperrengeschoss sind Öffnungen zum Raum NEG Lager und zu zwei Betriebsräumen vorhanden. Im südlichen Sperrengeschoss bestehen Öffnungen zu den Vorräumen der Feuerwehraufzüge und mehreren Betriebsräumen.	Aus den Sperrengeschossen gelangt man über kurze und übersichtliche Wege zu jeweils zwei Fest- und vier Fahrtreppen, die an die Oberfläche führen. Die Sperrengeschosse werden frei von Auslagen und Brandlasten gehalten. Durch die Branddetektion und Alarmierung über die Brandmeldeanlage wird eine effiziente Entfluchtung ermöglicht.	7.3.2



Tabelle 8: Abweichungen von allgemein anerkannten Regeln der Technik

Nr.	Abweichung von	Forderung Vorschrift	Geplante abweichende Ausführung	Begründung	Absatz im BSK
3	LAR 5.3.1	Leitungsanlagen von Wasserdruckerhöhungsanlagen zur Löschwasserversorgung müssen mindestens 90 Minuten Funktionserhalt haben.	Leitungsanlagen, welcher in brandschutztechnisch abgetrennten Betriebsräumen bzw. Unterbahnsteigbereichen verlegt werden, werden mit einem Funktionserhalt von 30 Minuten versehen.	Die Leitungsanlagen sind gegenüber dem maßgebenden Brandszenario eines brennenden Zuges durch die brandschutztechnische Abtrennung der Betriebsräume und Unterbahnsteigbereiche geschützt.	9.2.2
4	E DIN 5647: 6.3.2.8	Gemeinsam über einen Zugang erschlossene Betriebsraumbereiche mit insgesamt mehr als 400 m ² Grundfläche zur Unterstützung der Brandbekämpfung eine Möglichkeit zur Rauchableitung verfügen.	Für die Rauchableitung aus den Aufzugsmaschinenräumen U035 und U037 sowie des daran anschließenden Flurs wird kein Entrauchungsabschnitt mit Sammelentrauchung definiert.	Es handelt sich um einen kleinen Bereich abseits des Haupteintrittsbereichs des Betriebsraumbereichs der Ebene E-2, der mit Rauchschutztüren von den angrenzenden Fluren abgetrennt ist.	13.5.4.1
5	BayBO Art. 33(8)	Notwendige Treppenträume müssen eine Öffnung zur Rauchableitung an der obersten Stelle mit einem freien Querschnitt von mindestens 1 m ² haben.	An der obersten Stelle werden keine Öffnungen zur Rauchableitung vorgesehen.	Die Türen an den obersten Stellen der jeweiligen notwendigen Treppenträume auf Ebene E-1 werden zur Rauchableitung durch die Feuerwehr geöffnet.	13.5.4.2



17.3 Unterschrift des Erstellers

Für dieses Brandschutzkonzept beanspruchen wir den gesetzlichen Urheberrechtsschutz. Vervielfältigungen sind nur ungekürzt und/oder mit unserer Zustimmung zulässig. Dieses Brandschutzkonzept darf nur für Zwecke verwendet werden, die mit dem Brandschutz der o.g. Baumaßnahme zusammenhängen.

**Dieses Brandschutzkonzept ist allen am Bau beteiligten Personen
(Bauleitung / Planer / Firmen) zur Verfügung zu stellen.**

Endreß Ingenieurgesellschaft mbH
Brandschutzsachverständige

Memmingen, 18.09.2020

erstellt:

Dipl.-Ing. Tobias Endreß
Geschäftsführer

i.A. Dipl.-Ing.(FH) Johannes Horber
Brandschutzsachverständiger

QS:

i.V. Tim McDonald B.Sc., M.E.(Fire)
Standortleiter Bayern



18 Anhänge

18.1 Schnittstellenübersicht

Ebene E-0: Personenaufzüge (U275, U276, 277, 278)

Die vier Personenaufzüge in der Bauwerksmitte führen von der Bahnsteigebene mit Zustiegsmöglichkeiten in den Ebenen E-3 und E-1 in das NEG (U277, U278), bzw. in die davorliegende Bahnhofshalle (U275, U276) auf der Ebene E0. Bei einem Brandfall auf der Bahnsteigebene E-4 stellt die Ebene E0 die Zielebene der Personenaufzüge dar. Die vier Fahr-schächte werden mit Fahr-schachttüren EW 90 nach DIN EN 81-58 aus-gestattet und ohne Maßnahmen zur Rauchableitung ausgebildet. Es werden keine Kompensationen für die fehlende Rauchableitung aus den Aufzugs-schächten vorgesehen. In Ebene E-4 befinden sich die Aufzüge innerhalb von Einhausungen und in Ebene E-3 sind im Bereich der Aufzüge lediglich Verkehrsflächen vorhanden. Daher findet eine Rauchübergabe am wahr-scheinlichsten bei einem Brand innerhalb des Schachts statt. Der Schacht ist mit Brandmeldern zu überwachen.

Ebene E-1: NEG Aufzug

Der NEG Aufzug verbindet die nördliche Verteilerebene in E-1 (U11) und die Ebene E0 im NEG Gebäude. Da der Aufzug ins Freie öffnet und die beiden Ebenen in diesem Bereich über die Treppenaufgänge in offener Verbindung stehen, wird keine Anforderung an die Fahr-schachttür des Aufzugs gestellt.

Die Zuständigkeit für den NEG Aufzug ist abschließend zu klären - brand-schutztechnisch sinnvoll ist der Aufzug dem U-Bahnhof U9-Hauptbahnhof bzw. der 1. S-Bahn Stammstrecke zuzuschlagen. Dementsprechend wür-de die Steuerung dieses Aufzugs mit Meldungen von der Brandmeldean-lage des U-Bahnhofs U9-Hauptbahnhof oder der 1. S-Bahn Stammstrecke erfolgen.



Ebene E-1: NEG Lager

Der Raum NEG Lager ist mit Wänden in der Bauart von Brandwänden mit feuerhemmenden rauchdicht- und selbstschließenden Feuerschutzabschlüssen von der nördlichen Verteilerebene (U11) abzutrennen.

Abschließend ist die Zuständigkeit für den Raum NEG Lager zu klären. Brandschutztechnisch sinnvoll wäre es, wenn der Raum dem U-Bahnhof U9-Hauptbahnhof oder der 1. S-Bahn Stammstrecke zugeschlagen wird. Die Abtrennung der Verteilerebene vom NEG kann dann entlang der südlichen Wand des Raums NEG Lager erfolgen.

Ebene E-1: U9 Verbindung zur 1. S-Bahn Stammstrecke

Im nördlichen Bereich der Ebene E-1 besteht die Zugangsmöglichkeit zum S-Bahnhofsbauwerk der 1. S-Bahn Stammstrecke der Deutschen Bahn. Die brandschutztechnische Abtrennung erfolgt durch ein Brandschutztor und einer Türanlage. Die Zuständigkeiten und Wechselwirkungen bezüglich des Betriebs des Brandschutztors und der Türanlage sind mit der Deutschen Bahn abzustimmen.

Ein Signalaustausch zwischen den Brandmeldeanlagen der beiden Bauwerke ist vorgesehen. Bei einem Brandereignis im öffentlichen Bereich der U9 müssen das Brandschutztor und die Türen gegenüber der Verteilerebene 1. S-Bahn Stammstrecke über die entsprechende BMA geschlossen werden. Passanten, die sich in diesem Bereich befinden, verlassen den Bereich bevor die Flüchtenden aus den tieferliegenden Ebenen ankommen. Sperrzeichen an den Treppenanlagen von der Oberfläche kommend sowie von der oPva kommend weisen auf die Brandgefahr hin.



Eine Alarmierung in der oPva ist abzustimmen. Die Maßnahmen sind in die jeweiligen Brandschutzkonzepte aufzunehmen. Außerdem sind im Brandschutzkonzept der 1. S-Bahn Stammstrecke die veränderte Rettungswegsituation aufgrund des wegfallenden Treppenaufgangs, die Einhausung von Aufgängen vom Bahnsteig des S-Bahnhofs und die Erweiterung der automatischen Löschanlage in der Verteilerebene im Brandschutzkonzept zu berücksichtigen.

Ebene E-1: U9 Aufgang zu NEG

Der Aufgang stellt keinen Ausgang ins Freie dar, da er auf den Querbahnsteig führt. Eine bauliche Trennung des Aufgangs von der Hauptverkehrsfläche der 1. S-Bahn Stammstrecke wird durch das Brandschutzschiebetor und die Türanlage gewährleistet. In der oPva sind keine Sperrzeichen vorgesehen, in der Verteilerebene werden Sperrzeichen vorgesehen.

Ebene E-1: U9 Verbindung zu U4/U5

Von der südlichen Verteilerebene (U10) aus besteht die Zugangsmöglichkeit zum U-Bahnhofsbauwerk HO, das ebenfalls im Verantwortungsbereich der SWM liegt.

Es wird vorgesehen das Brandschutzschiebetor zusätzlich über die Brandmeldeanlagen der beiden Bauwerke zu schließen. Rettungswege werden nicht über das Tor geführt.

Die Notwendigkeit einer Schlupftür ist mit der Feuerwehr zu klären.

Ebene E-1: U9 Verbindung zu 2. S-Bahn Stammstrecke

Die Fahrtreppen von der Ebene E-3 sind keine ausgewiesenen Rettungswege der U9. Im Bereich der Fahrtreppen auf der öffentlichen Verkehrsfläche (0394) der 2. S-Bahn Stammstrecke werden zwei Brandschutz-



schiebetore mit Schlupftüren vorgesehen. Somit können Personen, von der Ebene E-3 kommend auf die Fahrtreppen ins NEG umsteigen bzw. die dort vorhandenen notwendigen Flure in Anspruch nehmen Seitens 2. S-Bahn Stammstrecke erfolgt keine Überwachung der Verkehrsfläche durch eine Brandmeldeanlage. Um eine Doppelalarmierung zu vermeiden wird der Bereich von der Brandmeldeanlage des NEG überwacht. Diese Vorgehensweise entspricht der Schnittstellenabstimmung zwischen der Kersken+Kirchner GmbH und der STUVAtec GmbH (siehe Alarmierungs- und Evakuierungskonzept vom 20.02.2018).

Die vier Personenaufzüge der U9 verfügen über einen Halt in der Ebene E-1. Dort werden nur die zwei Aufzüge im Bereich der Retailflächen mit Fahrschachttüren EW 90 nach DIN EN 81-58 versehen. Bei einem Brand im öffentlichen Bereich der Ebene E-1 erfolgt die Aufzugsteuerung, wie zuvor beschrieben, über die Brandmeldeanlage des NEG.

Ebene E-2: Betriebsraumbereiche

Im Betriebsraumbereich der Ebene E-2 grenzen Flure der U9 und der 2. S-Bahn Stammstrecke aneinander. Die brandschutztechnische Abtrennung erfolgt durch feuerbeständige Wände mit feuerhemmenden und rauchdichten Feuerschutzabschlüssen.

Ebene E-3: U9 Verbindung zu 2. S-Bahn Stammstrecke

Auf Ebene E-3 grenzt die öffentliche Verkehrsfläche der U9 (U352) und der 2. S-Bahn Stammstrecke (0179) unmittelbar aneinander. Die brandschutztechnische Abtrennung erfolgt durch ein Brandschutztor mit mindestens zwei Schlupftüren á 1 m lichte Durchgangsbreite. Zuständigkeiten und Wechselwirkungen bezüglich des Betriebs des Brandschutztors sind mit der Deutschen Bahn abzustimmen. Um eine Doppelalarmierung zu vermeiden wird der Bereich von der Brandmeldeanlage der U9 überwacht.

Ebene E-4: Schnittstelle zu Streckentunnelabschnitten



Die Schnittstellen zwischen dem U-Bahnhof U9-Hauptbahnhof und den Streckentunnelabschnitten werden an den jeweiligen Innenkanten der Schlitzwände des Vorhaltebauwerks festgelegt.

Zudem sind Betriebsräume und die direkt angrenzenden nicht öffentlich zugänglichen Flächen (hinter den Spiegeltüren), deren Sicherheitswege über die öffentlich zugänglichen Flächen des U-Bahnhofs führen, mit dem U-Bahnhof zu betrachten.

Ebene E-5: 2. S-Bahn Stammstrecke Verbindung zur U9

Von der Ebene E-5 führen vier Fahrtreppen, die baulich durch feuerbeständige Einhausungen mit feuerbeständigen und rauchdichten Feuer-schutzabschlüssen von der öffentlichen Verkehrsfläche (0238) der Deutschen Bahn getrennt sind in die Bahnsteigebene E-4. Über die Einhausungen besteht teilweise die Zugangsmöglichkeit zu Betriebsräumen der U9. Der Bereich innerhalb der Einhausung liegt in der Verantwortlichkeit der SWM.

Die öffentliche Verkehrsfläche (0238) in Ebene E-5 wird nicht von der Brandmeldeanlage der Deutschen Bahn überwacht. Ein Signal von der Bahnsteigebene E-6 der 2. S-Bahn Stammstrecke wird an die Brandmeldeanlage der U9 übertragen. Die Abschlüsse der Einhausung schließen im Brandfall automatisch (zusätzlich bei einer Brandmeldung der Brandmeldeanlage auf Ebene E-4) und die Fahrtreppen nach oben bleiben stehen. Es werden Sperrzeichen auf den Ebenen E-5 und E-4 vorgesehen.

18.2 Brandschutzpläne

Die Brandschutzpläne sind diesem Brandschutzkonzept als Anlagen beigefügt.