

BRANDSCHUTZKONZEPT

NACH ZIFF. 5.1 TRStrab BRANDSCHUTZ



brandwerk
traffic

PROJEKT

U-Bahnstation Zitadelle

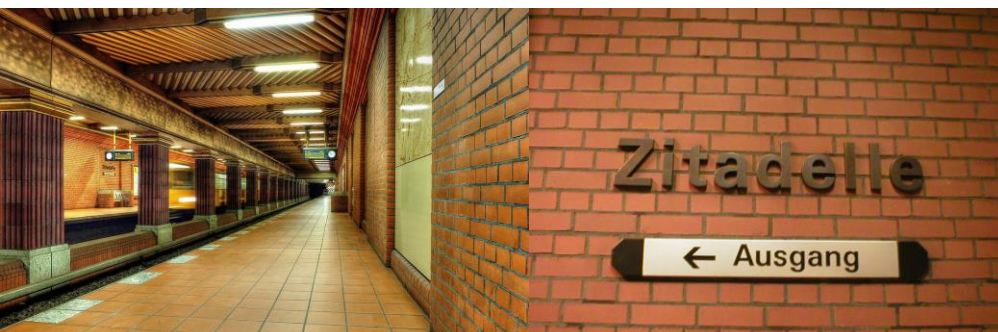
ADRESSE	Am Juliusturm / Zitadellenweg 13599 Berlin
DATUM	11.09.2017
VERSION	1.0
BAUHERR	Berliner Verkehrsbetriebe – BVG Holzmarkt 15-17 10179 Berlin
PLANUNG	Berliner Verkehrsbetriebe – BVG Holzmarkt 15-17 10179 Berlin

brandwerk traffic
Sachverständige |
Ingenieurgesellschaft GmbH

Veronikastraße 32
45131 Essen

Fon 0201 9599 75-00
Fax 0201 9599 75-11

www.brandwerk.expert
mail@brandwerk.team



Staatlich anerkannter
Sachverständiger für die
Prüfung des Brandschutzes

Persönliches Mitglied im
VBI - Verein der beratenden
Ingenieure

Mitglied in der Ingenieur-
kammer Bau NRW

Projektnummer	T-00109
Sachverständiger	MKR - LAS
Version	Version 1.0 11. September 2017 LAS

Hinweis

Dieser Schriftsatz darf nur mit
Zustimmung der brandwerk traffic
GmbH
vervielfältigt werden.

Eine Veröffentlichung, auch
auszugsweise, bedarf einer schriftlichen
Genehmigung.

U-Bahnstation Zitadelle

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass des Brandschutzkonzeptes	6
2	Geltungsbereich.....	7
3	Fortschreibungen	7
4	Beurteilungsgrundlagen.....	8
5	Abweichungen von Vorschriften und Normen.....	9
6	Abkürzungen.....	11
7	Beschreibung des Objektes.....	12
7.1	Historie der Umbauten.....	12
7.2	Allgemeine Beschreibung der Haltestelle.....	13
7.2.1	Lage im öffentlichen Verkehrsraum.....	13
7.2.2	Tiefenlage.....	15
7.2.3	Anzahl und Trennung der Ebenen.....	16
7.2.4	Abmessungen	16
7.2.5	Erschließung.....	16
7.2.6	Bildung von Brandbekämpfungs- und Rauchabschnitten.....	17
7.3	Abtrennung von Betriebsräumen und -anlagen bzw. Verkaufsstätten und Leitungsschächte.....	17
7.4	Personenzahl und-gruppen, Räumungsnachweis, Brandsimulation, Ergebnis.....	17
7.4.1	Risikobetrachtung.....	17
7.4.2	Personenanzahl und -gruppen.....	19
7.4.3	Räumungsnachweis.....	20
7.4.4	Brandsimulation.....	20
7.4.5	Ergebnis.....	20
7.5	Lageplan.....	22
7.6	Feuerwehrübersichtsplan.....	23
8	Schnittstellenbetrachtung zu anderen Nutzungen.....	24
8.1	Gebäudeabschluss, Brandwände, Feuerschutzabschlüsse, Schleuse.....	24
8.2	Betrachtung betriebsnotwendiger Nutzungen.....	24
9	Rettungswege.....	24
9.1	Beschreibung des 1. und 2. Rettungswege.....	24

U-Bahnstation Zitadelle

9.1.1	Sicherstellung des ersten und zweiten Rettungsweges aus den öffentlichen Bereichen.....	24
9.1.2	Aufzüge und Fahrtreppen als Rettungswege.....	25
9.1.3	Rettungsweglängen.....	25
9.1.4	Rettungswegbreiten bzw. – höhen.....	26
9.1.5	Aufschlagrichtung von Türen in Rettungswegen.....	27
9.2	Kennzeichnung der Rettungswege.....	28
9.3	Betriebsräume, Verkaufsstätten und Fremdnutzungen.....	29
10	Feuerwiderstandsklassen und baulicher Brandschutz.....	30
10.1	Wände, Stützen, Decken und Böden.....	30
10.2	Brandschutztechnisch abgetrennte Räume / Raumgruppen.....	32
10.2.1	Betriebsräume, ständig oder zeitweise besetzt.....	33
10.2.2	Nicht besetzte Betriebsräume.....	33
10.2.3	Lüftungszentralen.....	34
10.2.4	Elektrische Betriebsräume für Energieversorgungsanlagen.....	34
10.2.5	Technische Betriebsräume.....	34
10.2.6	Verkaufsstätten und Räume mit bahnfremder Nutzung.....	35
10.3	Unterdecken und Systemböden.....	36
10.4	Brand- und Rauchschutztüren.....	37
10.5	Feststelleinrichtungen.....	38
10.6	Verglasungen.....	38
10.7	Verkleidungen von Wänden und Decken.....	39
10.8	Dämmschichten und Dehnungsfugen.....	40
10.9	Schottungen von Lüftungs- / Leitungsanlagen.....	41
10.10	Installationskanäle.....	42
11	Feuerüberschlag zwischen Fahrzeug und Betriebsraum.....	43
11.1	Beurteilung des Überschlagrisikos, Beschreibung der Maßnahmen.....	43
12	Alarmierungs- und Brandmeldeeinrichtungen.....	44
12.1	Brandmeldeanlagen, Art und Umfang, Ausnahmen der Überwachung.....	44
12.2	Meldewege.....	45
12.3	Brandfallsteuerung und Brandfallmatrix.....	45
12.4	Brandfallsteuerung für Aufzüge und Fahrtreppen.....	46

U-Bahnstation Zitadelle

12.5	Alarmierungs-, Kommunikations- und Lautsprecheranlagen.....	47
13	Kommunikations- und Lautsprecheranlagen.....	48
13.1	Notrufeinrichtungen.....	48
13.2	Notsignalschalter.....	49
13.3	Elektroakustische Anlagen (ELA).....	49
13.4	Schnittstellen der Funkanlagen (BOS).....	50
14	Brandbekämpfung einschließlich Löschwasserversorgung.....	50
14.1	Aufstell- und Bewegungsflächen.....	50
14.1.1	Zu- und Durchfahrten.....	50
14.1.2	Aufstell- und Bewegungsflächen.....	50
14.2	Löschwasser.....	51
14.2.1	Löschwassermenge, Löschwassernachweis Wasserversorgung.....	51
14.3	Lage der Löschwasserhydranten.....	52
14.4	Steigleitungen mit Einspeisung- und Entnahmestellen.....	53
14.5	Feuerlöscher, Lage und Planungsbedingungen.....	54
14.6	Automatische Löschanlage.....	55
14.7	Feuerwehrschießdepots, Zugang durch Rettungskräfte.....	56
14.8	Rettungsloren.....	56
14.9	Transportschächte.....	56
15	Entrauchungskonzeption.....	57
15.1	Notwendigkeit.....	57
15.2	Natürliche/ maschinelle Entrauchung.....	57
15.3	Rauchschürzen.....	58
15.4	Lüftungsanlagen/Brandschutzklappen.....	58
15.5	Fettabluftanlagen.....	58
16	Sicherheitsstromversorgung und -beleuchtung.....	59
16.1	Strom- und Ersatzstromversorgung, Betriebszeiten, Funktionserhalt.....	59
16.2	Sicherheitsbeleuchtung/Notbeleuchtung, zu versorgenden Anlagenteile.....	61
17	Spannungsfreischaltungs- und Erdungseinrichtungen.....	62
17.1	Erdungsvorrichtungen, Erdungskonzept.....	62
18	Organisatorische Brandschutzmaßnahmen.....	63

U-Bahnstation Zitadelle

18.1	Allgemeine Anforderungen.....	63
18.1.1	Erstellung eines Notfallhandbuches für Leitstelle, Fahr- und Betriebspersonal.....	63
18.1.2	Erstellung von Dienst- und Arbeitsanweisungen.....	63
18.1.3	Brandschutzbeauftragter.....	63
18.1.4	Aus- und Weiterbildung.....	64
18.1.5	Einbindung der Feuerwehr.....	64
18.1.6	Durchführung von Brandschutzübungen.....	64
18.1.7	Kommunikation zwischen Fahrpersonal, Leitstelle und Einsatzkräften.....	64
18.1.8	Fahrgastinformation.....	64
18.1.9	Höchstzulässige Zahl der Nutzer im Objekt.....	65
18.1.10	Räumung und Zustrom von Personen in Haltestellen.....	65
18.1.11	Einstellung des Fahrbetriebes.....	65
18.1.12	Abweichungen vom Regelbetrieb.....	65
18.2	Brandschutzordnung.....	66
18.3	Feuerwehrpläne.....	66
19	Abschließende Bewertung.....	67
19.1	Kurzfristige Maßnahmen.....	67
19.2	Mittelfristige Maßnahmen.....	67
19.3	Langfristige Maßnahmen.....	68
20	Zusammenfassung.....	69
21	Unterlagen.....	70
21.1	Rechtliche Grundlagen.....	70
21.2	Pläne.....	73
21.3	Besprechungen.....	73
22	Anhänge.....	73

U-Bahnstation Zitadelle

1 Anlass des Brandschutzkonzeptes

Im Rahmen der Auflagen der BOStrab Brandschutz wird für die U-Bahnstation Zitadelle in Berlin ein Brandschutzkonzept gemäß Kap. 5 der Technischen Regel zur BOStrab (TRStrab Brandschutz) erforderlich, in dem Maßnahmen hinsichtlich des baulichen, anlagentechnischen, betrieblichen und abwehrenden Brandschutzes enthalten sind.

Bei der U-Bahnstation Zitadelle handelt es sich um ein Bestandsobjekt. Aufgrund des Umfangs der Erarbeitung der Brandschutzkonzepte für alle Berliner U-Bahnstationen, wurde seitens der BVG eine Priorisierung der U-Bahnstationen zur Festlegung einer Rangliste erarbeitet. Aufgrund der hier geplanten baulichen Veränderungen, wird eine brandschutztechnische Bewertung notwendig. Für die U-Bahnstation wird ein neuer Aufgang im Westen der Station geplant. Hiermit wird eine Verbesserung der Entfluchtung erzielt. Im Rahmen des barrierefreien Ausbaus werden drei Aufzüge in der U-Bahnstation eingebaut. Dabei führt jeweils ein Aufzug von einer der Seitenbahnsteige in die Schalterhalle 2. Von der Schalterhalle 2 wird ein Aufzug unmittelbar ins Freie führen.

Die zur Prüfung des baulichen Brandschutzes staatlich anerkannten Sachverständigen der Brandwerk traffic GmbH sind von der

Berliner Verkehrsbetriebe – BVG

mit der brandschutztechnischen Beurteilung der vorgelegten Unterlagen beauftragt worden.

HINWEISE ZUR GLIEDERUNG DES BRANDSCHUTZKONZEPTES NACH ZIFF 5. TRSTRAB BRANDSCHUTZ:

Im Rahmen der TRStrab Brandschutz wird eine ganzheitliche Betrachtung für Betriebsanlagen gefordert. Das vorliegende Brandschutzkonzept wird als Teil dieser ganzheitlichen Betrachtung für den baulichen Brandschutz erstellt.

- Zur Vervollständigung der ganzheitlichen Dokumentation werden die betrieblich organisatorischen Maßnahmen im Rahmen von Gefahrenabwehrplänen, Brandschutzordnungen, Dienstanweisungen, etc. durch das Verkehrsunternehmen ständig aktualisiert und fortgeschrieben.
- Darüber hinaus existiert ein Fahrzeug-Brandschutzkonzept, dessen Inhalte Wechselwirkungen zum baulichen und organisatorischen Brandschutz aufweisen.
 - Durch die BVG wurde BCL Leipzig beauftragt ein Dokument zu erstellen, das die Wechselwirkungen zwischen Fahrzeug und baulichem Brandschutz abdeckt.

U-Bahnstation Zitadelle

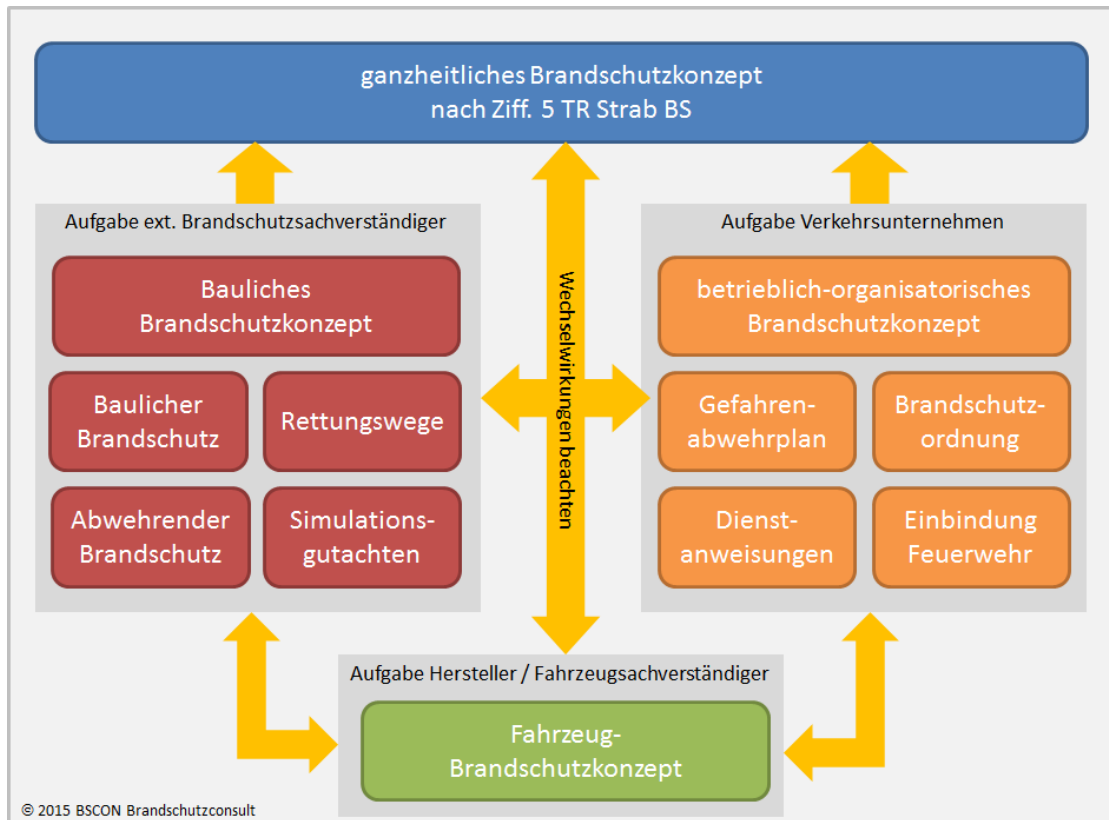


Abbildung 1: Übersicht der einzelnen Teilbetrachtungen für ein ganzheitliches Konzept

2 Geltungsbereich

Im Rahmen dieses Brandschutzkonzeptes werden die folgenden Bereiche im Objekt brandschutztechnisch beurteilt:

Relevanz	Sachverhalt
X	Gesamtgebäude: U-Bahnstation
--	Streckentunnel / Unterwerk / Kehrgleise / Abstellanlagen
---	Gebäudeteile / Geschosse: ---
X	Ausgenommene Bereiche: Tunnel, Strecke

3 Fortschreibungen

Die folgenden Versionen / Fortschreibungen dieses Brandschutzkonzeptes sind bisher erstellt worden:

Datum
11.09.2017Projektnummer
T-00109Status
Version 1.0

U-Bahnstation Zitadelle

Version	Datum	Sachverhalt	Bemerkung
Version 0.1	08.09.2017	Erstellen der Entwurfsfassung	--
Version 1.0	11.09.2017	Erstellung der ersten Version	--

Änderungen zur vorherigen Version / Fortschreibung werden durch Markierungen am rechten Rand kenntlich gemacht:

4 Beurteilungsgrundlagen

Für das Objekt sind folgende spezifische Gesetze und Verordnungen zu berücksichtigen:

Relevanz	Kurz-Bezeichnung	Bezeichnung / Beschreibung	Bemerkung
X	PBefG	Personenbeförderungsgesetz Stand August 2013	Der Geltungsbereich des PBefG ist gegeben, da im Objekt die entgeltliche bzw. geschäftsmäßige Beförderung von Personen mit Straßenbahnen betrieben wird.
X	BOSTrab	Verordnung über den Bau und Betrieb der Stadtbahnen – Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung – Stand Dezember 2016	Da das geplante Objekt unter das PBefG fällt, ist die BOSTrab anzuwenden. Betriebsanlagen sind gemäß § 1 Abs. 7 BOSTrab alle dem Betrieb dienenden Anlagen, insbesondere die für den Aufenthalt und die Abfertigung der Fahrgäste bestimmten baulichen Anlagen. Hierunter fällt das gesamte Objekt.
X	Tunnelbau richtlinie	Neufassung der Richtlinien für den Bau von Tunnel nach BOSTrab – BOSTrab – Tunnelbau richtlinie Stand 30. April 1991	--
X	TRStrab BS	Technische Regeln von Straßenbahnen Brandschutz in unterirdischen Betriebsanlagen Stand Juni 2014	--
X	TRStrab EA	Technische Regeln für elektrische Anlagen nach der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOSTrab) – Technische Regeln Elektrische Anlagen – TR EA – Stand August 2013	--
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 – Brandschutz der Berliner U-Bahn	Brandschutzausstattung der U-Bahn-Anlagen Stand Dezember 2016	Diese Dienstanweisung gilt für alle unterirdischen baulichen, maschinellen und elektronischen Anlagen.
X	BauOBl – Entscheidungshilfen der Berliner Bauaufsicht	Zusammenstellung bauaufsichtlicher Entscheidungstendenzen für nicht speziell geregelte Sachlagen Stand Juli 2015	--
X	BauOBl	Bauordnung für Berlin Stand September 2005	Nach § 1 Abs. 1 der BOSTrab, bleibt das Bauordnungsrecht der Länder unberührt.

Die im Weiteren verwendeten Vorschriften und technischen Regelwerke werden im Kapitel Unterlagen am Ende des Dokuments aufgeführt.

U-Bahnstation Zitadelle

5 Abweichungen von Vorschriften und Normen

Von der Dienstanweisung Nr. 20 kann in einigen Fällen abgewichen werden.
Dies betrifft u.a.:

Abweichungen von den TR Strab Tunnelbaurichtlinien:

- **Deckenhöhen:** Die lichte Deckenhöhe in der Schalterhalle II beträgt im Bestand, entgegen den Anforderungen des Abschnittes 2.2.2 der TR Strab Tunnelbaurichtlinien, weniger als 2,5 m. Entsprechend den vorliegenden Planunterlagen liegt in der Schalterhalle II eine Deckenhöhe von ca. 2,15-2,25 m vor. Gegen die im Bestand vorhandene Situation bestehen aus brandschutztechnischer Sicht keine Bedenken, da im Rahmen der ingenieurmäßigen Nachweise (Brandsimulation und Räumungsberechnung) die Selbstrettung trotz geringerer Deckenhöhe nachgewiesen wird.

Abweichungen von den Dienstanweisungen des Betriebsleiters:

- **Aufschlagrichtung von Türen:** Entgegen der Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn - schlagen die in diesem Konzept unter Abschnitt 9.1.5 aufgeführten Türen entgegen der Fluchtrichtung auf. Hiergegen bestehen keine brandschutztechnischen Bedenken, da es sich bei den Räumlichkeiten überwiegend um Betriebsräume handelt, die nur gelegentlich von Personal genutzt werden. Es ist nicht zu erwarten, dass eine große Ansammlung von Menschen im Räumungsfall aus o.g. Räumlichkeiten flüchtet und aufgrund des Staudruckes die Tür nicht mehr öffnbar ist. Eine Bewertung aus Sicht des Arbeitsschutzes kann jedoch nur durch den Arbeitgeber oder seine Fachkraft für Arbeitssicherheit (§ 10 ArbSchG) im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung erfolgen und ist nicht Bestandteil dieses Konzeptes.

Abweichungen von der DIN VDE 0833-4:

- **Elektroakustische Alarmierung:** Es wurde eine flächendeckende elektroakustische Alarmierung (ELA) für Sprachdurchsagen installiert. Die Anlage entspricht dabei derzeit nicht den Anforderungen der DIN VDE 0833-4. Hiergegen bestehen keine brandschutztechnischen Bedenken, da auf Grundlage der bemessungsrelevanten Schadensszenarien ein brandbedingter Ausfall der vorhandenen Anlage während der Räumungsphase nicht zu erwarten ist. Das Schutzziel „Unterstützung der Räumung in den öffentlichen Bereichen“ wird somit als erfüllt angesehen. Zudem wird im Schadensfall durch das Personal (z. B. den Fahrzeugführer) die Räumung aktiv unterstützt (z.B. durch verbale Anweisungen). Allgemein sieht ein neues Betriebskonzept der BVG vor, die ELA bzw. die Lautsprecher der Bahnsteige zukünftig mit einer Ringleitung zu versehen, sodass bei Unterbrechung zukünftig eine Redundanz vorhanden ist.

U-Bahnstation Zitadelle

Abweichungen von der VDI 6017:

- **Auzugssteuerung im Brandfall:** Die Aufzüge, die von der Bahnsteigebene in die Schalterhalle II führen, weisen keine Haltestellen auf, welche unmittelbar ins Freie führen. Da in dem öffentlichen Bereich der Schalterhalle keine Brandlasten angeordnet bzw. gelagert werden dürfen, kann davon ausgegangen werden, dass hier kein Brandereignis in einem nennenswerten Umfang zu erwarten ist. Demnach wird für diese Aufzüge eine statische Brandfallsteuerung vorgesehen, wobei die Aufzüge in die Schalterhalle II fahren und mit geöffneten Türen abgeschaltet werden.

Darüber hinaus werden innerhalb der Betriebsraumbereiche Raumgruppen gebildet, die in ihrer Gesamtheit gegenüber den anderen Räumlichkeiten abgetrennt werden.

U-Bahnstation Zitadelle

6 Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
°C	Grad Celsius, Temperatureinheit
A	Aus nicht brennbaren Baustoffen
Abs.	Absatz
Abt.	Abteilung
AGBF	Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren
AÜA	Alarmübertragungsanlage
B	aus schwer entflammaren Baustoffen
BauO Bln	Bauordnung für das Land Berlin
BauPrüfVO	Verordnung über bautechnische Prüfungen
BBA	Brandbekämpfungsabschnitt
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
cm	Zentimeter, Längeneinheit
DFV	Deutscher Feuerwehr Verband
DIbT	Deutsches Institut für Bautechnik
DIN	Norm, herausgegeben vom Deutschen Institut für Normung e.V.
DIN EN	Europäische Norm
DVGW-Arbeitsblatt W 405	Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung, Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.
erf.	erforderlich(-em/-en/-er/-es)
F...	Feuerwiderstandsdauer von Bauteilen
FDS	Fire Dynamics Simulator
h	Stunde, Zeiteinheit
l	Liter, Volumeneinheit
L...	Lüftungsleitungen mit Brandschutzqualität / Feuerwiderstandsdauer
LAR	Leitungsanlagenrichtlinie
Lux	Lux, Einheit der Beleuchtungsstärke
m	Meter, SI-Längeneinheit
m³	Kubikmeter, Volumeneinheit
max.	maximal(-es/-e/-er)
min	Minute, Zeiteinheit
o.g.	oben genannt(-e/-er/-es)
RAS	Rauchansaugsystem
RS	Rauchschutzabschluss
s	Sekunde, Zeiteinheit
T...	Feuerwiderstandsdauer von Feuerschutzabschlüssen
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
u.ä.	und ähnliches
UKW	Ultrakurzwellen
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VDE	Verband der Elektrotechnik
vgl.	vergleiche
VV	Verwaltungsvorschrift
z.B.	zum Beispiel
ZTV-ING	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten
zw.	zwischen

U-Bahnstation Zitadelle

7 Beschreibung des Objektes

Der Baukörper des Objekts kann wie folgt beschrieben werden:

	Bezeichnung / Beschreibung	Bemerkung / Bezeichnung
Form des Baukörpers	Geradlinige Form der U-Bahnstation mit Technikbereichen	--
Offene Bauweise / Schildvortrieb	Offene Bauweise	--
Anzahl Ebenen	1 x Bahnsteigebene 2 x Verteilerebene	<ul style="list-style-type: none"> - Westliche Verteilerebene wird als Schalterhalle I (Neubau) bezeichnet - Östliche Verteilerebene wird als Schalterhalle II (Bestand) bezeichnet
Lage der Ebenen	Die Bahnsteigebene verläuft parallel unter der Straße Am Juliierturm. Der Ausgang I/Zitadellenweg der Schalterhalle I wird sich im Kreuzungsbereich Zitadellenweg/Am Juliierturm befinden. Die Ausgänge II/1 und II/2 der Schalterhalle II befinden sich auf der Straße Am Juliierturm.	--
Anzahl / Lage der Technikbereiche	Die Technikbereiche befinden sich mittig auf beiden Bahnsteigen und in der Schalterhalle II zwischen den Aufgängen aus der Bahnsteigebene.	--
Anzahl / Lage von Ladeneinheiten	Nicht vorhanden.	--
Anzahl / Lage von Elektrischen Betriebsräumen	Ein elektrischer Betriebsraum befindet sich am Ende des östlichen Bahnsteiges.	--
Anzahl / Lage von Lagerräumen	Nicht vorhanden.	--

Die o.g. Bezeichnungen der Stations- / Bahnhofsteile werden im Weiteren soweit wie möglich verwendet. Ansonsten wird auf die in den vorliegenden Plänen verwendeten Bezeichnungen zurückgegriffen.

7.1 Historie der Umbauten

Die U-Bahnstation Zitadelle wurde in den 80er Jahren erbaut und letztendlich im Jahr 1984 eröffnet. Sie befindet sich in der unmittelbaren Nähe zur gleich lautenden Zitadelle Spandau. In Bezug auf die Gestaltung der U-Bahnstation, lehnt sich diese an die Gestaltung der mittelalterlichen Wehranlage Zitadelle Spandau an. Aufgrund dessen unterscheidet sich die U-Bahnstation in ihrer Gestaltung von anderen Berliner U-Bahnhöfen. Für die U-Bahnstation wird ein neuer Aufgang im Westen der Station geplant. Hiermit wird eine Verbesserung der Entfluchtung erzielt. Zudem werden, im Rahmen des barrierefreien Ausbaus, insgesamt drei Aufzüge in die U-Bahnstation errichtet. Dabei führt jeweils ein Aufzug von den Seitenbahnsteigen in die Schalterhalle 2. Im Norden der Schalterhalle 2 wird ein Aufzug errichtet, welcher direkt ins Freie führt.

U-Bahnstation Zitadelle

7.2 Allgemeine Beschreibung der Haltestelle

7.2.1 Lage im öffentlichen Verkehrsraum

Die U-Bahnstation Zitadelle liegt im Berliner Bezirk Spandau und befindet sich im Kreuzungsbereich „Am Juliusturm“ und des „Zitadellenwegs“. Die Station verläuft parallel unter der Straße „Am Juliusturm“. Sie verfügt über zwei Seitenbahnsteige und wird zukünftig auch über zwei Schalterhallen verfügen. Das nördliche Gleis führt in Richtung Rathaus Spandau und das südliche Gleis führt in Richtung Rudow. In unmittelbarer Nähe liegt die Sehenswürdigkeit Zitadelle Spandau.

Die Erschließung beider Bahnsteige erfolgt über die beiden Schalterhallen. Die Erschließung der Schalterhalle I erfolgt zukünftig über den Zugang I/Zitadellenweg. Die Erschließung der Schalterhalle II erfolgt derzeit bereits über die Zugänge II/1 auf der südlichen Straßenseite „Am Juliusturm“ und II/2 auf der nördlichen Straßenseite „Am Juliusturm“. Im Rahmen des barrierefreien Ausbaus der U-Bahnstation werden auf den jeweiligen Bahnsteigen Aufzüge errichtet, die in die Schalterhalle II führen. Zudem wird ein Aufzug in der Schalterhalle II errichtet, der unmittelbar ins Freie führt.

Die Lage im öffentlichen Raum kann aus der nachfolgenden Abbildung entnommen werden:

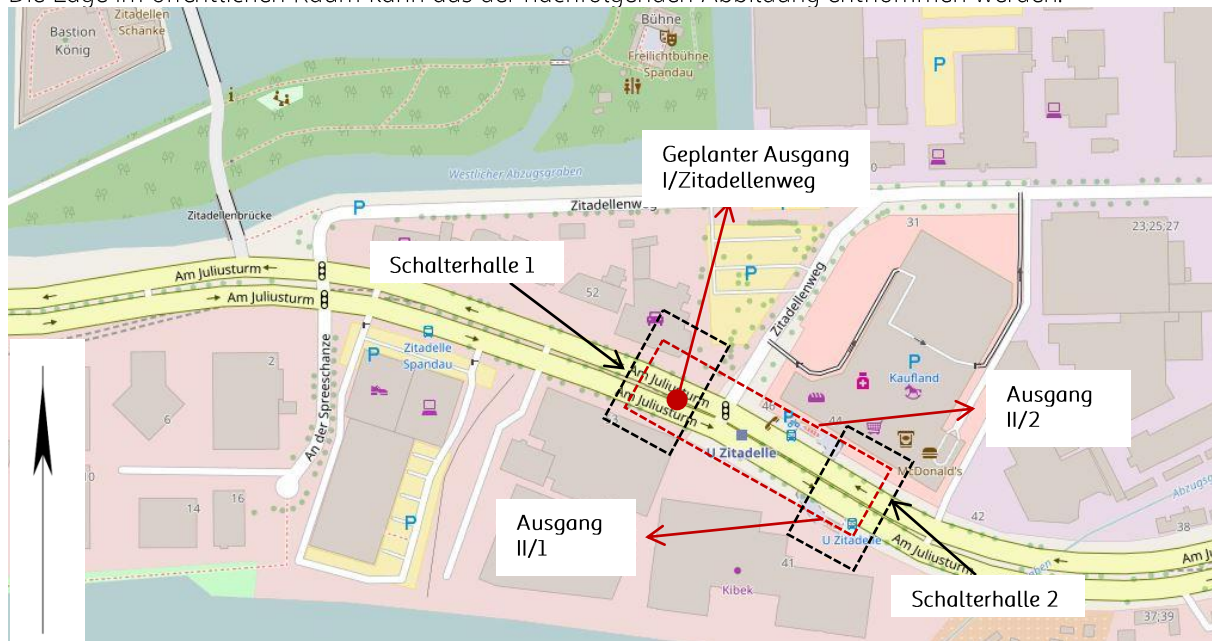


Abbildung 2. Auszug aus dem aus der Stadtkarte – Quelle: openstreetmap.org

Datum
11.09.2017Projektnummer
T-00109Status
Version 1.0

U-Bahnstation Zitadelle

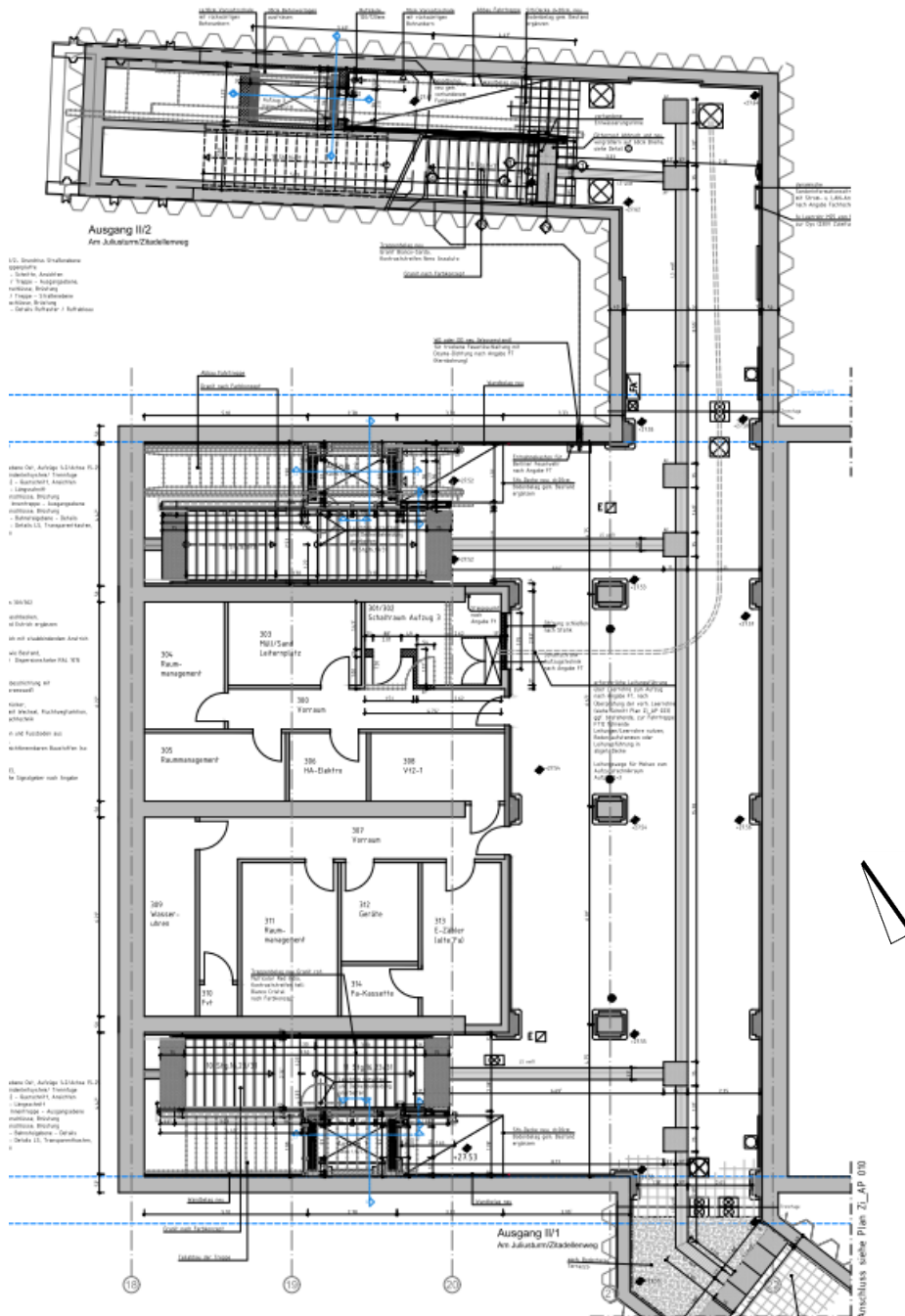


Abbildung 3: Auszug aus der Plangenehmigung – Darstellung der Schalterhalle 2 (Quelle: Architekten am Kaiserdamm)

U-Bahnstation Zitadelle

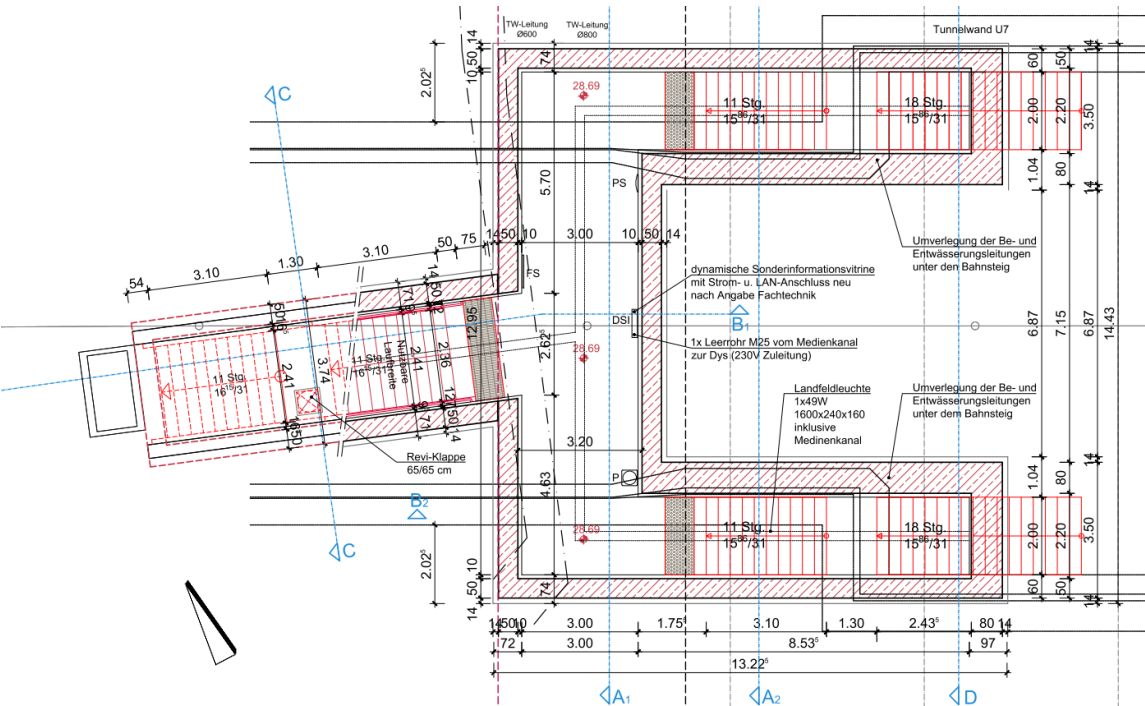


Abbildung 4: Auszug aus der Plangenehmigung – Darstellung der Schalterhalle 1 (Quelle: Architekten am Kaiserdamm)

7.2.2 Tiefenlage

Gebäudebereich	Tiefenlage (OK Boden)	Bemerkung
Schalterhalle I	ca. 4 m	einfache Tiefenlage (Die Verteilerebene liegt unterhalb der Geländeoberkante)
Lichte Raumhöhe Schalterhalle I	ca. 2,50 m	--
Schalterhalle II	ca. 5 m	einfache Tiefenlage (Die Verteilerebene liegt unterhalb der Geländeoberkante)
Lichte Raumhöhe Schalterhalle II	ca. 2,40 m	--
Bahnsteigebene	ca. 8 m	Eineinhalbfache Tiefenlage
Lichte Raumhöhe Bahnsteigebene	ca. 2,7 m	--
Kabelkeller (Bahnsteigebene)	--	Es liegt kein Plan des Kabelkellers vor
Lichte Raumhöhe Kabelkeller (Bahnsteigebene)	--	Es liegt kein Plan des Kabelkellers vor

Die Bahnsteigebene der Station Zitadelle befindet sich in eineinhalbfacher Tiefenlage. Dabei liegt die Ebene mehr als 6 m, jedoch nicht mehr als 10 m unter der Geländeoberfläche.

U-Bahnstation Zitadelle

7.2.3 Anzahl und Trennung der Ebenen

	Anzahl / Bezeichnung	Trennung der Ebenen ggf. Bemerkung
Verteilerebenen	2 x Verteilerebene (Diese werden als Schalterhalle bezeichnet)	Die westliche Verteilerebene (Schalterhalle I) verknüpft den Kreuzungspunkt „Am Juliierturm“/Zitadellenweg mit beiden Seitenbahnsteigen. Die östliche Verteilerebene (Schalterhalle II) verknüpft die beiden Aufgänge „Am Juliierturm“ mit beiden Seitenbahnsteigen.
Bahnsteigebenen	1 x Bahnsteigebene	Am westlichen Bahnsteigende und im östlichen Drittel der Bahnsteigebene befinden sich auf beiden Bahnsteigen Aufgänge die in die jeweiligen Verteilerebenen führen.
Kabelkeller	1x Kabelkeller	Der Kabelkeller ist durch eine massive Decke von der Bahnsteigebene abgetrennt. Weitere Angaben siehe Kapitel 10.1.

7.2.4 Abmessungen

Die folgenden Angaben sind aus den vorgelegten Planunterlagen ermittelt worden und dienen ausschließlich der weiteren brandschutztechnischen Beurteilung des Objektes. Längen und Breiten beziehen sich jeweils auf die maximale Ausdehnung des betrachteten Bereiches.

Gebäudebereich	Grundfläche	Länge	Breite	Bemerkung
Bahnsteigebene Mittelbahnsteig (eineinhalbfache Tiefenlage)	ca. 990 m ²	ca. 110 m	ca. 12,50 m	Die Fläche ist inkl. aller Technikbereiche Es wurde die mittlere Breite angesetzt, da die Breite über die Länge variiert.
Verteilerebene (Schalterhalle I)	ca. 105 m ²	ca. 22 m	ca. 7 m	Die Fläche ist inkl. aller Technikbereiche. Bei den Abmessungen handelt es sich um die maximale Ausdehnung der Ebene, da durch die Geometrie des Objektes keine genauen flächenspezifischen Angaben gemacht werden können.
Verteilerebene (Schalterhalle II)	ca. 680 m ²	ca. 40 m	ca. 20 m	Die Fläche ist inkl. aller Technikbereiche. Bei den Abmessungen handelt es sich um die maximale Ausdehnung der Ebene, da durch die Geometrie des Objektes keine genauen flächenspezifischen Angaben gemacht werden können.

7.2.5 Erschließung

Die Erschließung des Objektes wird wie folgt sichergestellt:

Bezeichnung	Art	Lage	Erschließt (Ebene x – Ebene y)
I / 1	Treppe	Ausgang	Schalterhalle 1 – das Freie (Am Juliierturm/Zitadellenweg)
II / 1	Treppe	Ausgang	Schalterhalle 2 – das Freie (Am Juliierturm)
II / 2	Treppe	Ausgang	Schalterhalle 2 – das Freie (Am Juliierturm)
TR 1	Treppe	Schalterhalle 1	nördliche Seitenbahnsteig – Schalterhalle 1
TR 2	Treppe	Schalterhalle 1	südliche Seitenbahnsteig – Schalterhalle 1
TR 3	Treppe	Schalterhalle 2	nördliche Seitenbahnsteig – Schalterhalle 2
TR 4	Treppe	Schalterhalle 2	südliche Seitenbahnsteig – Schalterhalle 2

Datum
11.09.2017Projektnummer
T-00109Status
Version 1.0

U-Bahnstation Zitadelle

Im Objekt sind folgende barrierefreien Anlagen geplant:

Bezeichnung	Art	Lage	Erschließt (Ebene x – Ebene y)
A1	Aufzug	Bahnsteigebene	südliche Seitenbahnsteig – Schalterhalle 2
A2	Aufzug	Bahnsteigebene	nördliche Seitenbahnsteig – Schalterhalle 2
A3	Aufzug	Schalterhalle 2	Schalterhalle 2 – Freie (nördliche Straßenseite Am Juliesturm)

Alle Treppen, Treppenträume, Fahrtreppen und Aufzüge werden im Weiteren Text und in den Brandschutzplänen wie folgt bezeichnet und nummeriert:

- Treppen: I/1, II/1, II/2, TR1 – TR 4
- Aufzüge: A1 – A3

7.2.6 Bildung von Brandbekämpfungs- und Rauchabschnitten

Relevanz	Abschnittsbildung	Ja / Nein	Bemerkung
X	Brandbekämpfungsabschnitt	Ja	Technik- und Betriebsräume
X	Rauchabschnitt	Ja	Für eine effektive Rauchrückhaltung bzw. einer Verhinderung der Rauchverschleppung von der Bahnsteigebene in die Verteilerebene, werden Rauchschürzen vor den Treppenaufgängen der neu geplanten Schalterhalle I vorgesehen.

7.3 Abtrennung von Betriebsräumen und -anlagen bzw. Verkaufsstätten und Leitungsschächte

Relevanz	Abtrennung	
X	Betriebsräume und -anlagen	Feuerbeständig (z.T. Bildung von Raumgruppen)
X	Leitungsschächte	--

7.4 Personenzahl und-gruppen, Räumungsnachweis, Brandsimulation, Ergebnis

7.4.1 Risikobetrachtung

Entsprechend den Anforderungen des § 3 Abs. 1 Nr. 3 BOStrab müssen Betriebsanlagen und Fahrzeuge insbesondere so gebaut sein, dass die Entstehung und Ausbreitung von Bränden durch vorbeugende Maßnahmen erschwert werden und im Brandfall die Möglichkeit zur Selbst- und Fremdrettung von Personen sowie zur Brandbekämpfung besteht (vgl. auch Abschnitt 3 TRStrab Brandschutz). Im Zuge der Erstellung dieses Brandschutzkonzeptes wurde eine Risikobetrachtung hinsichtlich der Sicherstellung der Schutzziele der BOStrab durchgeführt. Im Rahmen dieser Risikobetrachtung wurden folgende Einzelschritte durchgeführt:

Datum
11.09.2017Projektnummer
T-00109Status
Version 1.0

U-Bahnstation Zitadelle

Relevanz	Sachverhalt	Bemerkung
X	Auswertung der vorgelegten Unterlagen	von Dezember 2016 bis August 2016
X	Ortsbegehung	03/2017
X	Erstellung eines Brandschutzkonzeptes	Erfolgte durch Brandwerk traffic als Gegenstand der Beauftragung
X	Durchführung einer rechnerischen Räumungssimulation	erstellt seitens der BVG (Handrechenverfahren)
X	Durchführung einer rechnerischen Brandsimulation	Erfolgte durch Brandwerk traffic als Gegenstand der Beauftragung
X	Abstimmungsgespräche mit dem Auftraggeber	03/2017

Im Rahmen der Risikobetrachtung wurden folgende Sachverhalte festgelegt / festgestellt die ein maßgebliches Brandrisiko und eine Personengefährdung implizieren:

Relevanz	Sachverhalt	Bemerkung
X	eingesetzten Schienenfahrzeuge	Maßgebliches Brandszenario

In der U-Bahnstation werden, bis auf vereinzelte Ausnahmen (z.B. bei Dichtstoffen), nur nichtbrennbare Baustoffe verbaut.

Im Rahmen der Risikobetrachtung wurden folgende baulichen Maßnahmen festgelegt / festgestellt die zur Erreichung der Schutzziele nach BOStrab beitragen können:

Relevanz	Sachverhalt	Bemerkung
X	Brandschutztechnische Abtrennung von Technikbereichen zu öffentlichen Bereichen	--
X	Brandschutztechnische Abtrennung von Fahrschächten von Aufzügen	Muss im Rahmen der Umbaumaßnahmen mit berücksichtigt werden.
X	Brandschutztechnische Trennung von Bahnsteigebene zu Verteilerebenen	Vor den Treppenaufgängen in Richtung Schalterhalle I werden Rauchschürzen vorgesehen, welche eine frühzeitige Verrauchung der westlichen Verteilerebene verhindern.

Im Rahmen der Risikobetrachtung wurden folgende anlagentechnische Maßnahmen festgelegt / festgestellt die zur Erreichung der Schutzziele nach BOStrab beitragen können:

Relevanz	Sachverhalt	Bemerkung
X	Brandmeldeüberwachung der Technik- und Nebenbereiche	--
X	Automatische Alarmierung der örtlichen Feuerwehr	Alarmierung über die Leitstelle des Verkehrsunternehmens.
X	Automatische Alarmierung der Nutzer	Alarmierung über die Leitstelle des Verkehrsunternehmens.
X	Fluchtwegkennzeichnung	Ist im Bestand größtenteils vorhanden, hier sind die Ausgangshinweise ausreichend.
X	Sicherheitsbeleuchtung	--
X	Ersatzstromversorgung der sicherheitsrelevanten Anlagen	--
X	Brandfallsteuerung der Aufzüge	Für die Aufzüge wird eine statische Brandfallsteuerung vorgesehen.
X	Videoüberwachung im Objekt	Ist im Bestand vorhanden.
X	Maßnahmen zur statischen Rauchrückhaltung	Vor den Treppenaufgängen in Richtung Schalterhalle I werden Rauchschürzen vorgesehen.

Datum
11.09.2017Projektnummer
T-00109Status
Version 1.0

U-Bahnstation Zitadelle

Im Rahmen der Risikobetrachtung wurden folgende betrieblich-organisatorische Maßnahmen festgelegt / festgestellt die zur Erreichung der Schutzziele nach BOStrab beitragen können:

Relevanz	Sachverhalt	Bemerkung
X	Gefahrenabwehrplan des Verkehrsunternehmens	--
X	Benennung eines Brandschutzbeauftragten	Vorhanden: Hr. Hasenbank
X	Dienstanweisungen des Betriebsleiters zum vorbeugenden und abwehrenden Brandschutz	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn (13.12.2016)
X	Feuerwehrpläne	--
X	Unterstützung der Einsatzleitung der Feuerwehr im Brandfall durch sachkundiges Personal des Verkehrsunternehmens	--
X	Einsatz von zus. Personal in den Objektes bei Großveranstaltungen mit erhöhtem Personenaufkommen	--
X	Regelmäßige Unterweisung der Mitarbeiter des Verkehrsunternehmens im Brandschutz	--

Im Rahmen der Risikobetrachtung wurden folgende Maßnahmen für den abwehrenden Brandschutz festgelegt / festgestellt die zur Erreichung der Schutzziele nach BOStrab beitragen können:

Relevanz	Sachverhalt	Bemerkung
X	Ausreichende Löschwasserversorgung	--
X	Gewaltfreier Zugang zum Objekt für die Einsatzkräfte	--
X	Ausreichende Bewegungs- und Aufstellflächen im Bereich der Objektzugänge	--
X	Ausreichende Funkversorgung im Objekt (BOS-Funk)	--

Im Ergebnis der umfassenden Risikobetrachtung kann folgendes festgestellt werden:

Relevanz	Sachverhalt	Bemerkung
X	Die Schutzziele der BOStrab können eingehalten werden, wenn die im Weiteren beschriebenen Maßnahmen umgesetzt werden	Durch die Ergebnisse der Brandsimulation in Verbindung mit der durch die BVG ermittelten Räumungsdauer konnte nachgewiesen werden, dass durch den Einsatz von Rauchschürzen im Bereich der Aufgänge zur Schalterhalle I, eine sichere Selbstrettung der Fahrgäste möglich ist.

7.4.2 Personenanzahl und -gruppen

Im Rahmen der Bemessung sind die folgenden Personenzahlen ermittelt worden:

Aufenthaltsort	Anzahl der Personen
Bahnen in Richtung Osloer Straße	750 Personen
Einsteiger am Gleis in Richtung Osloer Straße	113 Personen
Bahnen in Richtung Rathaus Steglitz	750 Personen
Einsteiger am Gleis in Richtung Rathaus Steglitz	113 Personen
Maximale Belegung	1.726 Personen

U-Bahnstation Zitadelle

7.4.3 Räumungsnachweis

Zum Nachweis der Schutzziele nach BOStrab wurden ingenieurmäßige Verfahren zur Ermittlung der zu erwartenden Räumungszeiten im Objekt erstellt:

Relevanz	Sachverhalt	Bemerkung
X	Durchführung einer rechnerischen Räumungssimulation	NFPA 130 (hydraulisches Räumungsmodell)

Als Grundlage für die Räumungssimulation wurde das Handrechenverfahren (Tabellenkalkulationsverfahren) nach NFPA Richtlinie 130 „Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems“ (Ausgabe 2011; National Fire Protection Association, Quincy, USA) herangezogen. Im Anhang sind die entsprechenden Eingangsparameter und die Ergebnisse der Berechnungen seitens der BVG ausführlich dokumentiert.

7.4.4 Brandsimulation

Zum Nachweis der Schutzziele nach BOStrab wurden ingenieurmäßige Verfahren zur Ermittlung der zeitabhängigen Verrauchung im Objekt erstellt:

Relevanz	Sachverhalt	Bemerkung
X	Durchführung einer rechnerischen Brandsimulation	FDS

Im Anhang sind die entsprechenden Eingangsparameter und die Ergebnisse ausführlich im Rahmen eines Simulationsgutachtens dokumentiert.

Für die Brandsimulation werden die folgenden Bemessungsbrände zugrunde gelegt:

Relevanz	Brandszenario	Max. Energiefreisetzung	Bemerkung
X	Brandkurve nach Fahrzeuggutachten	27.032 kW	Das Fahrzeug F74 stellt den maßgebenden Bemessungsbrand dar. (Stand 11.05.2009)

7.4.5 Ergebnis

Folgende Ergebnisse konnten im Rahmen der Räumungsberechnung ermittelt werden:

Kriterium	Ergebnis	Bemerkung
Räumungsdauer der Bahnsteigebene (letzte Person betritt den Treppenaufgang)	6,3 Minuten	Das Berechnungsverfahren nach NFPA 130 geht von einem hydraulischen Räumungsmodell aus. Dabei werden die Personen anhand der vorhandenen Kapazitäten der Treppen etc. verteilt. Demzufolge ergibt sich für die Bahnsteigebene eine einheitliche Räumungszeit. Zusätzlich werden 100 Sekunden Fahrzeit zwischen den Stationen berücksichtigt.
Gesamte Räumungsdauer	9,4 Minuten	Die Gesamtdauer der Räumung ist auf die Entfluchtung über die neu geplante Verteilerebene (Schalterhalle I) zurückzuführen. Die Entfluchtung über die Schalterhalle II läuft deutlich schneller ab.

U-Bahnstation Zitadelle

Folgende Ergebnisse konnten im Rahmen der Brandsimulation ermittelt werden:

Betrachtungsgegenstand (Lage/Ort)	Zeitpunkt der akuten Verrauchung Szenario 1 [00109-0105]	Zeitpunkt der akuten Verrauchung Szenario 2 [00036-0204]	Zeitpunkt der vollständigen Räumung
Bahnsteigebene (Bereich vor dem östlichen Treppenaufgang)	6,8 Minuten	7,5 Minuten	6,1 Minuten
Bahnsteigebene (Bereich vor dem westlichen Treppenaufgang)	6,8 Minuten	7,0 Minuten	6,1 Minuten
Treppenaufgänge (Richtung Schalterhalle 1)	7,7 Minuten	9,1 Minuten	6,3 Minuten
Treppenaufgänge (Richtung Schalterhalle 2)	8,8 Minuten	7,5 Minuten	6,3 Minuten
Schalterhalle 1 (Bereich vor den Treppenaufgang in Richtung Freie)	9,2 Minuten	8,9 Minuten	8,6 Minuten
Schalterhalle 2 (Bereich vor den Treppenaufgängen in Richtung Freie)	11,5 Minuten	12,0 Minuten	8,9 Minuten
Treppenaufgang von der Schalterhalle ins Freie (Schalterhalle 1)	9,4 Minuten	8,9 Minuten	8,8 Minuten
Treppenaufgang von der Schalterhalle ins Freie (Schalterhalle 2)	12,0 Minuten	12,0 Minuten	9,2 Minuten

Bezüglich der sicherzustellenden Schutzziele kann festgestellt werden:

Relevanz	Sachverhalt	Bemerkung
X	Alle Nutzer des Objektes können dieses Verlassen bevor eine kritische Verrauchung der Rettungswege auftritt, wenn die untersuchten und beschriebenen zus. Maßnahmen umgesetzt werden	Maßnahmen: Rauchschürzen vor den Aufgängen zur Schalterhalle I

Datum
11.09.2017Projektnummer
T-00109Status
Version 1.0

U-Bahnstation Zitadelle

7.5 Lageplan

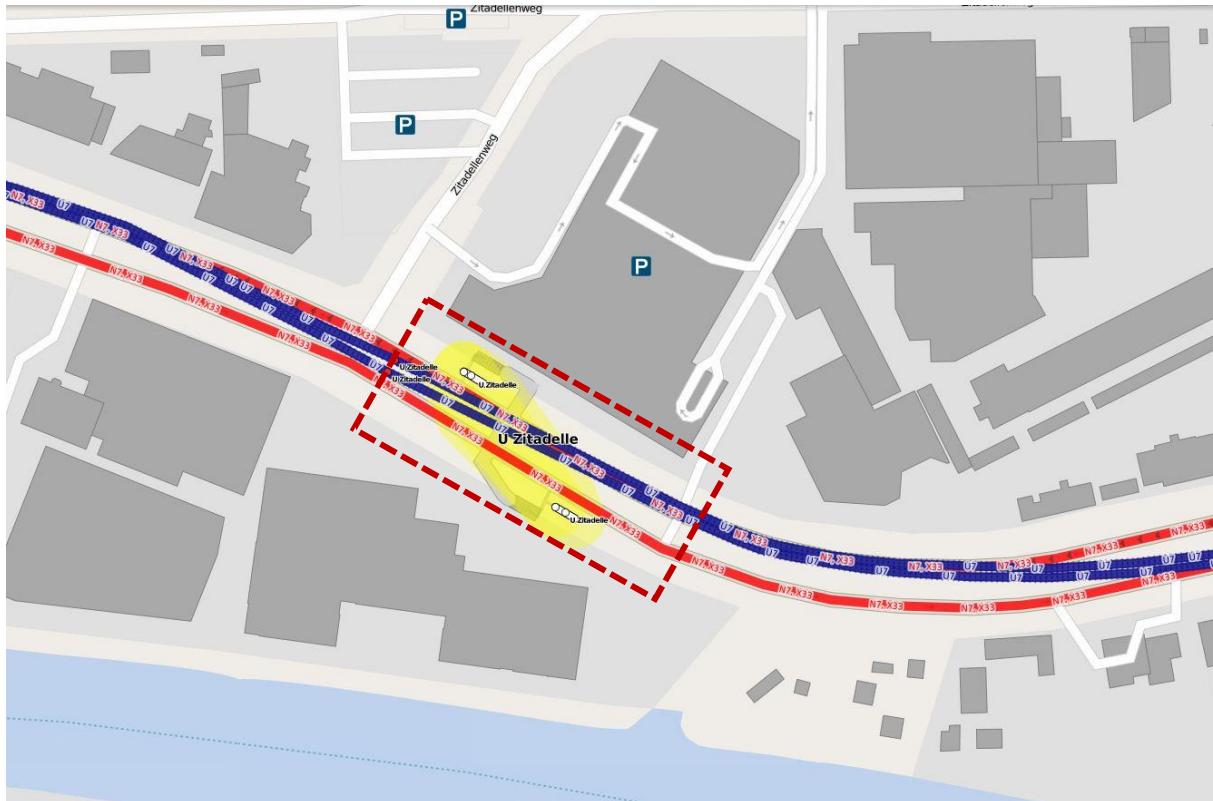


Abbildung 5: Lageplan der U-Bahnstation Zitadelle (Quelle: OpenStreetMap contributors)

Datum
11.09.2017Projektnummer
T-00109Status
Version 1.0

U-Bahnstation Zitadelle

7.6 Feuerwehrübersichtsplan

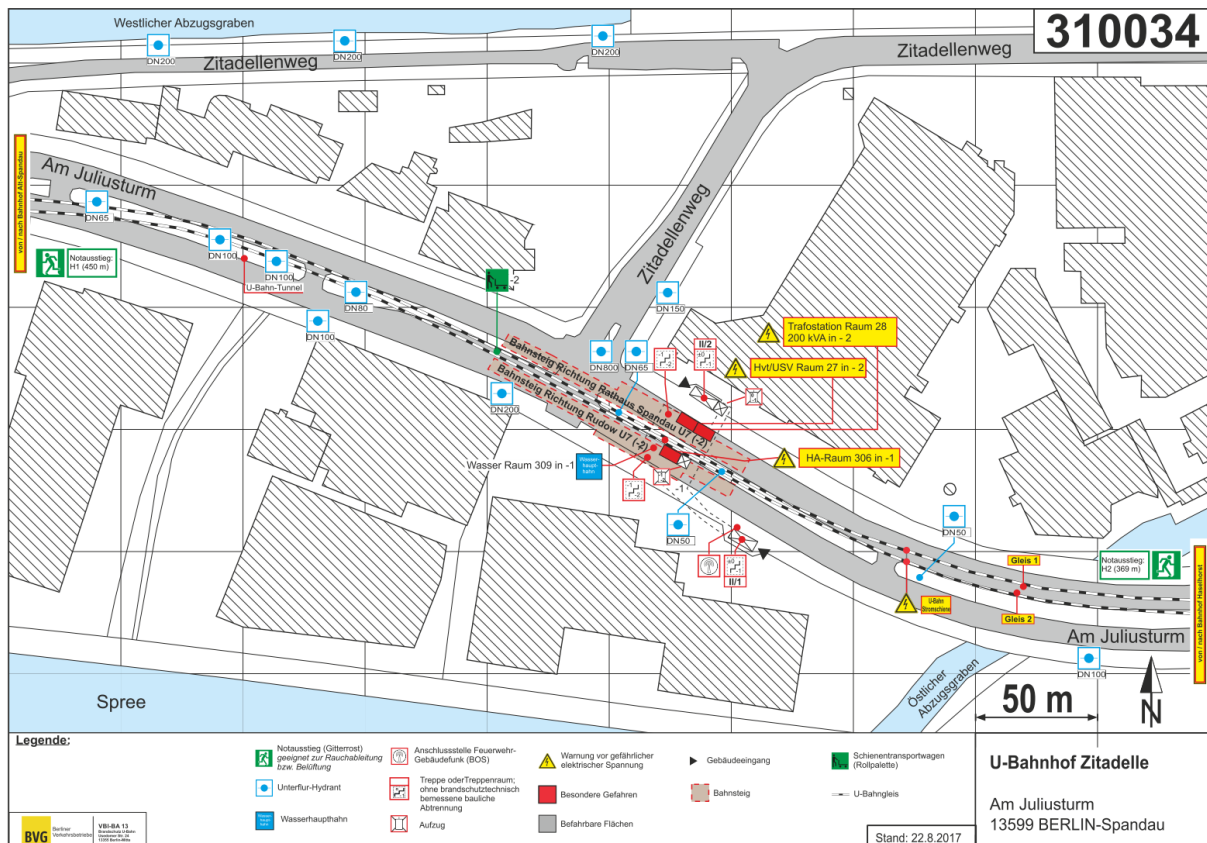


Abbildung 6: Feuerwehrübersichtsplan aus dem Bestand (Quelle: BVG)

Seitens der BVG – Berliner Verkehrsbetriebe wird ein Feuerwehrübersichtsplan erstellt. Im Laufe der Umbaumaßnahmen ist der Plan ggf. anzupassen.

U-Bahnstation Zitadelle

8 Schnittstellenbetrachtung zu anderen Nutzungen

8.1 Gebäudeabschluss, Brandwände, Feuerschutzabschlüsse, Schleuse

Es sind keine Schnittstellen mit anderen Nutzern vorhanden. Die Station grenzt an keine andere bauliche Anlage mit einer anderen Nutzung an.

8.2 Betrachtung betriebsnotwendiger Nutzungen

In der Station ist kein Gleichrichterwerk vorhanden. Andere übergreifende Schnittstellen von betriebsnotwendigen Nutzungen sind nicht vorhanden.

9 Rettungswege

9.1 Beschreibung des 1. und 2. Rettungswege

9.1.1 Sicherstellung des ersten und zweiten Rettungsweges aus den öffentlichen Bereichen

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	BOSrab – Tunnelbaurichtlinien Ziff. 2.2.1	Es sind mindestens zwei Treppenanlagen erforderlich, die in ein Zwischengeschoss oder direkt ins Freie führen.	Im Rahmen der Umbaumaßnahmen werden zwei Treppenanlagen je Bahnsteig, die in ein Zwischengeschoss führen, vorhanden sein.
X	BOSrab – Tunnelbaurichtlinien Ziff. 2.4.4	Von jedem Raum müssen auf kürzestem Weg Rettungswege erreichbar sein, die unmittelbar oder über notwendige Flure und Treppen ins Freie führen.	--
X	§ 33 BauO Bln	Für jede Nutzungseinheit in jedem Geschoss mit einem Aufenthaltsraum müssen zwei unabhängige Rettungswege vorhanden sein	Durch die ingenieurmäßigen Verfahren wird eine sichere Räumung trotz langen Rettungswegen gewährleistet.

U-Bahnstation Zitadelle

NACHWEIS DER RETTUNGSWEGE AUS DEN ÖFFENTLICHEN BEREICHEN

Gebäudebereich	1. Rettungsweg	2. Rettungsweg	Bemerkung
Nördliche Seitenbahnsteig	Über den Ausgang TR 3 in die Schalterhalle II und von dort über den nächstmöglichen Ausgang (II/1 oder II/2) ins Freie.	Über den Ausgang TR 1 in die Schalterhalle I und von dort über den Ausgang 1/Zitadelle ins Freie.	--
Südliche Seitenbahnsteig	Über den Ausgang TR 4 in die Schalterhalle II und von dort über den nächst möglichen Ausgang (II/1 oder II/2) ins Freie.	Über den Ausgang TR 2 in die Schalterhalle I und von dort über den Ausgang I/1 ins Freie.	--
Schalterhalle 1	Von der Schalterhalle I über den Ausgang I/1 ins Freie.	--	Aufgrund der geringen Ausdehnung, der einfachen Verhältnisse und der reinen Nutzung als Durchgangsfläche kann auf den 2. Rettungsweg verzichtet werden.
Schalterhalle 2	Über die Schalterhalle II und den Ausgang II/1 ins Freie.	Über die Schalterhalle II und den Ausgang II/2 ins Freie.	--

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

Zukünftig befinden sich auf beiden Bahnsteigen jeweils zwei baulich voneinander unabhängige Rettungswege, welche über zwei unabhängige Schalterhallen (Schalterhalle I und II) direkt ins Freie führen. Derzeit ist lediglich ein Treppenaufgang in Richtung der existierenden Schalterhalle II vorhanden.

9.1.2 Aufzüge und Fahrtreppen als Rettungswege

Es sind aktuell und zukünftig keine Fahrtreppen vorhanden.

9.1.3 Rettungsweglängen

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
--	Keine Regelwerke vorhanden	keine Anforderungen	Hinweis: Im Rahmen der TRStrab muss im Rahmen einer schutzzielorientierten Betrachtung mithilfe von ingenieurmäßigen Verfahren die sichere Räumung nachgewiesen werden. Die Berechnung der Räumungsdauer erfolgte seitens der BVG mithilfe des Handrechenverfahrens NFPA 130.

LAGE

- Die Rettungsweglängen können aus den Brandschutzplänen entnommen werden (siehe Anhang).

Datum
11.09.2017Projektnummer
T-00109Status
Version 1.0

U-Bahnstation Zitadelle

Bezeichnung	Länge	Lage	Bemerkung
Südlicher Seitenbahnsteig über die östliche Verteilerebene (Schalterhalle II)	ca. 84 m	Der Rettungsweg beginnt in der Mitte des Bahnsteiges und führt über den Treppenaufgang T3 im östlichen Drittel des Bahnsteiges hoch in die Schalterhalle II. Daraufhin gelangen die flüchtenden Personen über den Treppenaufgang II/2 bzw. über den Aufgang II/1 ins Freie.	--
Nördliche Seitenbahnsteig über die östliche Verteilerebene (Schalterhalle II)	ca. 72 m	Der Rettungsweg beginnt in der Mitte des Bahnsteiges und führt über den Treppenaufgang T4 im östlichen Drittel des Bahnsteiges hoch in die Schalterhalle II. Daraufhin gelangen die flüchtenden Personen über den Treppenaufgang II/2 bzw. über den Aufgang II/1 ins Freie.	--
Maximale Rettungsweglänge ins Freie	ca. 88 m	Die Rettungswege führen von der Mitte des Bahnsteiges über die jeweiligen Verteilerebenen ins Freie.	--

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

In den relevanten Regelwerken und Gesetzen sind keine Begrenzungen für Rettungsweglängen in unterirdischen Haltestellen festgehalten. Im vorliegenden Fall bestehen keine brandschutztechnischen Bedenken, da im Rahmen der Brand- und Räumungssimulation der Nachweis geführt wird, dass eine sichere Räumung möglich ist, bevor eine kritische Verrauchung eintritt.

9.1.4 Rettungswegbreiten bzw. – höhen

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	BOStrab-Tunnelbauordnung Abschnitt 2.2.2	Die lichte Höhe eines Zwischengeschosses muss eine Höhe von $\geq 2,5$ m, unter einzelnen Einbauten $\geq 2,3$ m betragen. Die lichte Höhe über Treppen, senkrecht über der Stufenvorderkante gemessen, muss auch unter Einbauten mindestens 2,3 m betragen. Für Behinderte muss die Durchgangsbreite $\geq 0,9$ m, nutzbare Breite $\geq 2,4$ m, bei festen Treppen und Rampen ≥ 2 m betragen.	Feste Treppen und Rampen müssen beidseitig feste Handläufe aufweisen. Die Breite der Zu- und Abgänge, Treppen, Rampen Fahrtreppen und Fahrsteige muss grundsätzlich dem Verkehrsaufkommen entsprechen.
X	BOStrab - § 31 (6)	Feste Treppen und Rampen $\geq 2,0$ m Nutzbare Breiten von Gänge $\geq 2,40$ m	--

LAGE

- Treppe I/1 führt von der Schalterhalle I ins Freie
- Treppe II/1 führt von der Schalterhalle II ins Freie
- Treppe II/2 führt von der Schalterhalle II ins Freie
- Treppe TR 1 führt von der Bahnsteigebene in die Schalterhalle I.
- Treppe TR 2 führt von der Bahnsteigebene in die Schalterhalle I.
- Treppe TR 3 führt von der Bahnsteigebene in die Schalterhalle II.
- Treppe TR 4 führt von der Bahnsteigebene in die Schalterhalle II.

U-Bahnstation Zitadelle

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

- **Deckenhöhen:** Entsprechend der vorliegenden Planunterlagen ist auf der Bahnsteigebene eine lichte Höhe von ca. 2,7 m vorhanden, sodass für diesen Bereich die Anforderungen der Tunnelbaurichtlinie erfüllt werden. Weiterhin entspricht die Deckenhöhe in der Schalterhalle I von ca. 2,5 m ebenfalls den Anforderungen der Tunnelbaurichtlinie. Jedoch beträgt die lichte Deckenhöhe in der Schalterhalle II, entgegen den Anforderungen des Abschnittes 2.2.2 der TR Strab Tunnelbaurichtlinien, weniger als 2,5 m im Bestand. Entsprechend den vorliegenden Planunterlagen liegt in der Schalterhalle II eine Deckenhöhe von ca. 2,15-2,25 m vor. Gegen die im Bestand vorhandene Situation bestehen aus brandschutztechnischer Sicht keine Bedenken, da im Rahmen der ingenieurmäßigen Nachweise (Brand- und Räumungssimulation) die Selbstrettung trotz geringerer Deckenhöhe nachgewiesen wird.

Rettungswegbreiten und -höhen wurden auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen ermittelt.

9.1.5 Aufschlagrichtung von Türen in Rettungswegen

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	BOStrab-Tunnelbaurichtlinie – Abschnitt 2.4.3	Türen müssen bei Räumen mit erhöhter Brandgefahr nach außen aufschlagen	--
X	TRStrab EA – Abschnitt 3	Die Türen in Betriebsstätten müssen nach außen aufschlagen.	--
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 – Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 4.1.10	Türen in elektrischen Betriebsräumen, Pausenräume, Aufzugsbetriebsräumen sowie in Betriebsräumen müssen in Fluchtrichtung öffnen	Türen im Rettungsweg müssen mit einer Panikschließung ausgestattet sein.
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 – Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 4.2.2	Türen von und zum Gleisgang müssen in Fluchtrichtung Bahnsteig öffnen und über eine Panikschließung verfügen.	--
Hinweis: Es ergeben sich Schnittstellen im Zusammenhang mit dem Arbeitsschutz. Die Gefährdungsbeurteilung obliegt nach Paragraph 5 Abs.1 ArbSchG dem jeweiligen Arbeitgeber. Das Arbeitsschutzgesetz und die zugehörigen Verordnungen (z.B. Arbeitsstättenverordnung, Gefahrstoffverordnung, etc.) sind rechtsverbindlich. Zur Konkretisierung dieser Verordnungen existieren Technische Regeln, die keinen direkten rechtsverbindlichen Charakter haben (z.B. ASR), aber in einigen Punkten erhebliche Schnittstellen zum Brandschutzkonzept darstellen können. Abweichungen von den Technischen Regeln sind generell möglich, wenn im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung durch den Arbeitgeber wirksam nachgewiesen werden kann, dass die Schutzziele erreicht werden. Eine Freigabe bzw. Beantragung der Abweichungen von den technischen Regeln kann im Rahmen dieses Brandschutzkonzeptes nicht erfolgen, da dieses keine ganzheitliche Gefährdungsbeurteilung der Arbeitsstätte im Sinne des ArbSchG darstellt. Alle getätigten Aussagen beziehen sich lediglich auf die brandschutztechnische Bewertung. Es wird die Einbindung der zuständigen Fachkraft für Arbeitssicherheit empfohlen. Das Risiko der Genehmigungsfähigkeit aufgrund widersprüchlicher Planung zu den Technischen Regeln des Arbeitsschutzes verbleibt vollständig beim Auftraggeber.			

U-Bahnstation Zitadelle

Lage

Es wurde festgestellt, dass alle geplanten Türen von Räumen mit erhöhter Brandgefahr in Fluchrichtung öffnen. Bei einer Vielzahl von sonstigen Betriebsräumen auf den Gleisgängen auf der Bahnsteigebene und Schalterhalle II öffnen die Türen nicht in Fluchrichtung. Dabei handelt es sich teilweise um Räume ohne erhöhte Brandgefahr.

Objektspezifische Erläuterungen

Aus brandschutztechnischer Sicht bestehen bei den aufgeführten Räumen keine Bedenken, da es sich bei den Räumlichkeiten ausschließlich um Betriebsräume handelt, die nur gelegentlich von Personal genutzt werden. Es ist nicht zu erwarten, dass eine große Ansammlung von Menschen (> 10 Personen) im Räumungsfall aus zuvor genannten Räumlichkeiten flüchtet und aufgrund des Staudruckes die Tür nicht mehr offenbar ist. Die ortskundigen Personen werden aufgrund der flächendeckenden Alarmierung von einem etwaigen Brandereignis in Kenntnis gesetzt, sodass eine frühzeitige Räumung ermöglicht wird. Zudem sind all die zuvor aufgeführten Räume keine Räume mit erhöhter Brandgefahr. Bei Austausch der einzelnen Türen ist die Aufschlagrichtung der Türen anzupassen.

9.2 Kennzeichnung der Rettungswege

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	BOStrab-Tunnelbaurichtlinie Abschnitt 2.4.4	Die Richtung des Rettungsweges muss gekennzeichnet sein. Auf Bahnsteigen und in Zwischengeschossen genügen Ausgangshinweise für Fahrgäste	--
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr. 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn-Abschnitt 7.0	<ul style="list-style-type: none"> - Im nicht öffentlichen Bereich von Haltestellen erhalten alle Flure und Aufenthaltsräume eine Sicherheitsbeleuchtung mit hinterleuchteten Rettungswegkennzeichen. - Die Rettungswegekennzeichnung in Tunneln und öffentlichen Bereichen von Haltestellen wird durch lang nachleuchtende Schilder gewährleistet. 	--
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr. 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn-Abschnitt 4.1.8	Flure müssen mit einer Kennzeichnung der Rettungswege ausgestattet sein. Die Kennzeichnungen in Fluren erfolgen an Türen, Treppen und Richtungswechseln. Unter Annahme einer Mindesthöhe von 10 cm des Rettungskennzeichens liegt die Orientierungssichtweite im Falle lang nachleuchtender Schilder bei 10 m, bei selbst leuchtenden Kennzeichen beträgt sie 20 m. Flure müssen über eine akustische Alarmierung im Brandfall verfügen.	--
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr. 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn-Abschnitt 4.2.2	Eine Kennzeichnung der Rettungswege auf Bahnsteigebene und in Verteilerhallen von unterirdischen Stationen ist in ca. 1 m Höhe sowie in Abständen von maximal 10 m (Erkennungsweite bei einer Kennzeichenhöhe von 10 cm) anzubringen.	--
--	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr. 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn-Abschnitt 4.8.2	In Gleichrichterwerken und Fahrleitungsschaltstellen ist eine Kennzeichnung der Rettungswege erforderlich.	--

Datum
11.09.2017Projektnummer
T-00109Status
Version 1.0

U-Bahnstation Zitadelle

Lage

In der Station sind Flure bzw. Vorräume vorhanden, über die Technikräume bzw. Betriebsräume erschlossen werden (Bahnsteig 1: Raum 24; Bahnsteig 2: Raum 5, 9 und 11; Schalterhalle II: Raum 300 und 307)

Objektspezifische Erläuterungen

Relevanz	Art d. Kennzeichnung	Bereich / Lage im Objekt
--	Keine Kennzeichnung	
X	Sicherheitsbeleuchtung mit hinterleuchteten Rettungswegkennzeichen	R-Nr. 5 (Vorraum R. 6-8) R-Nr. 9 (Vorraum R. 5, 10-11) R-Nr. 11 (Vorraum R. 9, 12-13) R-Nr. 24 (Vorraum R. 25-27) R-Nr. 300 (Vorraum R. 301-306, 308) R-Nr. 307 (Vorraum R. 309-314)
X	lang nachleuchtende Kennzeichnung	Bahnsteig
X	Ausgangskennzeichnung ohne Anforderungen	Bahnsteig
Hinweis	Die finale Position der Fluchtwegkennzeichnungen ist vom Fachplaner / ausführende Firma auf Grundlage der techn. Regelwerke zu planen / auszuführen.	

9.3 Betriebsräume, Verkaufsstätten und Fremdnutzungen

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	BOStrab – Tunnelbaurichtlinien Ziff. 2.2.1	Es sind mindestens zwei Treppenanlagen erforderlich, die in ein Zwischengeschoss oder direkt ins Freie führen.	Bei Haltestellen mit mehr als einem Bahnsteig und einfacher betrieblichen Verhältnissen ist eine Treppenanlage je Bahnsteig ausreichend, wenn die im mittleren Drittel der Bahnsteiglänge angeordnet ist.
X	BOStrab – Tunnelbaurichtlinien Ziff. 2.4.4	Von jedem Raum müssen auf kürzestem Weg Rettungswege erreichbar sein, die unmittelbar oder über notwendige Flure und Treppen in sichere Bereiche oder ins Freie führen.	Bahnsteige und Zwischengeschosse sind sichere Bereiche

U-Bahnstation Zitadelle

Nachweis der Rettungswege aus den Nicht-öffentlichen Bereichen

Alle Technikräume und Aufenthaltsräume in der Station weisen eine geringe Rettungsweglänge in Bereiche auf, mit denen der jeweilige Bahnsteig bzw. die Schalterhalle II im offenen Verbund steht. Von einem zweiten Rettungsweg aus den Betriebsbereichen kann verzichtet werden, da die Betriebsbereiche lediglich geringe Rettungsweglängen aufweisen, einfache betriebliche Verhältnisse vorliegen und diese Räume nur durch über Ortskenntnis verfügende Personen begangen werden. Zudem werden die Bereiche mittels Brandmeldern überwacht.

Hinweis: Für die Ausführung der nach BOStrab – Tunnelbaurichtlinien Ziff. 2.2.1 geforderten zwei unabhängigen Treppenanlagen wird auf Kapitel 9.1 verwiesen.

10 Feuerwiderstandsklassen und baulicher Brandschutz

Hinweis zur Umsetzung der Anforderungen:

Die folgenden Kapitel beschreiben die brandschutztechnischen Anforderungen an Bauteile, Bauarten und Bauprodukte. Im Rahmen von Ertüchtigungsarbeiten können sich Sachverhalte ergeben, die zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Brandschutzkonzeptes noch nicht bekannt waren. Hieraus können sich weitergehende Anforderungen ergeben. Durch die Bauleitung müssen die Anforderungen dieses Brandschutzkonzeptes vor Ort überprüft werden und dort wo die Anforderungen nicht erfüllt sind, müssen entsprechende Ertüchtigungsmaßnahmen, Austausch oder der Neubau eines Bauteils erfolgen.

10.1 Wände, Stützen, Decken und Böden

Allgemein für tragende Bauteile

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	BOStrab-Tunnelbaurichtlinie: Abschnitt 2.4.1	Tragende Bauteile F90-A	Tragende Bauteile, wie Wände, Pfeiler, Stützen, Decken und Dachtragwerke müssen in massiver Bauweise aus Stahlbeton mindestens entsprechend der Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach DIN 4102 ausgeführt sein.
X	BOStrab-Tunnelbaurichtlinie: Abschnitt 2.4.2	Böden: B1 - Baustoffe	In Fahrgästen zugänglichen Bereichen und in Rettungswegen müssen die Fußbodenbeläge mindestens schwerentflammbar sein.
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn-Abschnitt 4.2.1	Bahnsteigplatte: F 90	Luken und Schachtabdeckungen sind hiervon ausgenommen.

U-Bahnstation Zitadelle

Sonderfall Eingangsüberdachung

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
--	Keine Regelwerke vorhanden	keine Anforderungen	--
X	Hinweis: BOStrab- Tunnelbaurichtlinien Ziff. 2.4.2	Wand- und Deckenverkleidungen und Dämmstoffe in öffentlich zugänglichen Bereichen: A-Baustoffe	Hieraus folgt, dass für Eingangsüberdachungen in öffentlich zugänglichen Bereichen A-Baustoffe verwendet werden müssen.

LAGE

- An dem Ausgang II/2 ist eine Überdachung vorhanden. Dabei handelt es sich um eine Glas-Stahlkonstruktion.
- Die Außenwände des Bauwerks grenzen an das Erdreich an.
- Eine Eingangsüberdachung aus nichtbrennbaren Baustoffen befindet sich im Bereich des Ausgangs I/1 (Schalterhalle 1).
- Das bestehende Tragwerk der Bahnsteig- und Verteilerebene wurde in Massivbauweise erstellt (Stahlbeton).
- Die Decken der Verteiler- und der Bahnsteigebene bestehen ebenfalls aus Stahlbeton.

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

Aufgrund der Lage (unterirdisches Bauwerk) verfügt das Objekt nicht über brandschutztechnisch relevante Außenwände. Alle Außenwände liegen unterirdisch und bestehen aus Stahlbeton.

Die Stahlbetonstützen wurden mit Fliesen verkleidet. Generell wurden die Bauteile aus Stahlbeton hergestellt und weisen durch ihre Bauweise eine Feuerwiderstandsklasse von mindestens 90 Minuten auf. Sollten sich Abweichungen zu den Anforderungen ergeben, so werden die brandschutztechnischen Abtrennungen ertüchtigt bzw. neu erstellt.

Allgemein ist mit dem Auftraggeber und der TAB abgestimmt worden, dass ein Versagen der Deckenkonstruktion nach Abschluss der Selbstrettung in Kauf genommen wird. Dies hat den Grund, dass nach der Selbstrettung der Sachschutz in den Vordergrund der Betrachtung rückt.

Der Kabelkeller wird von der Bahnsteigplatte überdeckt. Es befinden sich Luken aus Stahlbaustoffen in der Bahnsteigplatte.

Die Eingangsüberdachung besteht aus nicht-brennbaren Baustoffen.

U-Bahnstation Zitadelle

10.2 Brandschutztechnisch abgetrennte Räume / Raumgruppen

In der nachfolgenden Tabelle werden die Regelwerke und die einhergehenden Anforderungen für das nachstehenden Unterkapitel (10.2.1 bis 10.2.6) erläutert.

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 4.1.11	Trennwände F 90-A	<ul style="list-style-type: none"> - Tragende Wände, Stützen und Decken müssen feuerbeständig (F90) ausgeführt sein. - Räume mit erhöhter Brandgefährdung, elektrische Betriebsräume außerhalb eines Gleichrichterwerks und notwendige Flure durch feuerbeständige Wände (F90) umschlossen.
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 4.6.1	Betriebsräume, die ständig oder zeitweise besetzt: Trennwände F 90-A	Betriebsräume, die ständig oder zeitweise besetzt sind, müssen gemäß der Baustoffklassen A1 und A2 in der Feuerwiderstandsklasse F 90 errichtet werden
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 4.7.1	Nicht besetzte Betriebsräume: Trennwände F 90-A	Gleichrichterwerke sind gemäß der Baustoffklassen A1 und A2 in der Feuerwiderstandsklasse F 90 zu errichten
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 4.8.1	Elektrische Betriebsräume für Energieversorgungsanlagen: Trennwände F 90-A	Wände, Decken und Böden von Gleichrichterwerken sind gemäß der Baustoffklassen A1 und A2 in der Feuerwiderstandsklasse F 90 zu errichten
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 4.9.1	Technische Betriebsräume: Trennwände F 90-A	Wände, Decken und Böden von Technischen Betriebsräumen sind gemäß der Baustoffklassen A1 und A2 in der Feuerwiderstandsklasse F 90 zu errichten
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 4.10.1	Verkaufsstätten und Fremdnutzungen: Trennwände F 90-A	<ul style="list-style-type: none"> - Wände, Decken und Böden von Verkaufsstätten und Räumen mit bahnfremder Nutzung sind gemäß Tunnelbaurichtlinie zur BOStrab bei Neubau und Änderung mit Materialien der Baustoffklassen A1 und A2 in der Feuerwiderstandsklasse F90 auszuführen. - Von dieser Anforderung darf bei der Abtrennung gegenüber zum Zwecke des Fahrgastverkehrs dienenden Flächen abgewichen werden, wenn bei Neubau und Änderung eine automatische Löschanlage errichtet wird oder alternative Maßnahmen in einem Brandschutzkonzept nachgewiesen werden.
X	BOStrab – Tunnelbaurichtlinie – Abschnitt 2.4.3	Trennwände F90-A	Räume mit erhöhter Brandgefahr müssen raumabschließende Wände und Decken entsprechend der Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach DIN 4102 aufweisen.
X	TR EA – Abschnitt 3.1 Betriebsstätten	Trennwände F90-A	Transformatoren und Schaltanlagen mit einer Nennspannung über 1 kV sind von anderen Räumen feuerbeständig (F90 nach DIN 4102-2) abzutrennen. Türen müssen nach außen aufschlagen Flüssigkeitsgekühlte Transformatoren (Brennpunkt des Kühlmittels ≤ 300 °C) müssen im Erdgeschoss angeordnet werden.

U-Bahnstation Zitadelle

X	LüAR Ziff. 3.2.1 Lüftungszentralen	T30 oder T30-RS zu Treppenträumen und notw. Fluren L 30 und K 30	RS nach DIN 18095 Die Anforderungen richten sich nach der der Art der Trennwand.
X	LüAR Ziff. 6.4.2	höchsten Feuerwider- standsfähig-keit	tragende, aussteifende und raumabschließende Bauteile müssen der höchsten Feuerwiderstandsfähigkeit der Decken und Wände entsprechen
Hinweis	<ul style="list-style-type: none"> - Erhöhte Brandgefährdung liegt vor, wenn Brandlasten vorhanden sind, welche eine erhöhte Entzündlichkeit aufweisen. Außerdem liegt eine höhere Brandgefährdung vor, wenn durch betriebliche Verhältnisse das Risiko der Brandentstehung erhöht wird oder bei Beginn eines Brandes mit einer schnellen Brandausbreitungsgeschwindigkeit zu rechnen ist. - Nach der Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn werden die folgenden Räume als „Räume mit erhöhter Brandgefährdung“ definiert: Müllräume, Lagerräume, Geräteräume, Räume mit hydraulischen Maschinen (z.B. einige Aufzugstriebwerksräume), Batterieräume und Verkaufsstätten (sofern keine kompensierenden Maßnahmen vorhanden). - Zudem kann nach der Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn Raumgruppen gebildet werden. Weitere Räume können mit feuerbeständigen Wänden umschlossen werden, wenn der Sachschutz als Schutzziel dies erfordert. 		

Allgemeine sind die brandschutztechnischen Trennwände entsprechend der Anforderungen der DIN 4102 zu ertüchtigen. Wände sind bis zur Rohdecke zu führen und es ist ein brandschutztechnischer Verbund herzustellen (Schottung von Kabeldurchführungen, etc.). Alle Löcher bzw. Öffnungen sind entsprechend den Anforderungen an die Wände zu schließen. Allgemein sind im Bestand diverse Ertüchtigungsmaßnahmen erforderlich. Demnach gilt für die, in diesem Kapitel beschriebenen Räumen, dass Maßnahmen erforderlich werden.

10.2.1 Betriebsräume, ständig oder zeitweise besetzt

Nach Angaben der BVG wird kein Raum in der U-Bahnstation Zitadelle ständig oder zeitweise von Betriebsbediensteten besetzt.

10.2.2 Nicht besetzte Betriebsräume

LAGE

Nördlicher Seitenbahnsteig:

- Raum 21 (Bb-Raum), Raum 22 (Besenkammer), Raum 23, Raum 25 (Pumpenraum), Raum 23 (Raummanagement)

Südlicher Seitenbahnsteig:

- Raum 2 (Bb-Raum), Raum 3 (Besenkammer)
- Raum 7 (Mannschaftsraum), Raum 8 (Damen-WC), Raum 10 (Herren-WC), Raum 13 (Pumpenraum)

Schalterhalle II :

- Raum 305 (Raummanagement), Raum 309 (Wasseruhren), Raum 311 (Raummanagement), Raum 312 (Geräte), Raum 313 (alte Fa), Raum 314 (Fa-Kassette), Raum 303 (Müll/Sand)

U-Bahnstation Zitadelle

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

Für die folgenden Räume werden aufgrund der Nutzung bzw. des Risikopotentials Raumgruppen gebildet. Eine brandschutztechnische Trennung zwischen diesen Räumen ist damit nicht erforderlich:

Nördlicher Seitenbahnsteig:

- Raum 21 (Bb-Raum), Raum 22 (Besenkammer), Raum 23

Südlicher Seitenbahnsteig:

- Raum 2 (Bb-Raum), Raum 3 (Besenkammer)
- Raum 8 (Damen-WC), Raum 10 (Herren-WC)

Schalterhalle II:

- Raum 313 (alte Fa), Raum 314 (Fa-Kassette)

Die restlichen o. g. Räume sind bzw. werden in der Qualität F90/T30 abgetrennt.

10.2.3 Lüftungszentralen

Keine Lüftungsanlagen in der Station vorhanden.

10.2.4 Elektrische Betriebsräume für Energieversorgungsanlagen

LAGE

Nördlicher Seitenbahnsteig:

- Am östlichen Ende der Technikbereiche, Raum 28 (Trafostation)

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

Der Raum ist vollumfänglich von anderen Nutzungen und Räumen in der Qualität F90-A (T30 Abschlüsse) abzutrennen.

10.2.5 Technische Betriebsräume

LAGE

Südlicher Seitenbahnsteig:

- Raum 4 (Vt 3), Raum 12 (BVG Funk), Raum 6 (Fvt und BMZ), Raum 14 (Kvt 1)

Nördlicher Seitenbahnsteig:

- Raum 26 (Ft-Hvt; Ft-Vt 2+12), Raum 27 (Hvt / Vt 2 - USV)

Schalterhalle II:

- Raum 301/302 (Schaltraum Aufzug 3), Raum 306 (HA-Elektro / Vt 1), Raum 308 (Vt 2-1), Raum 310 (Fvt)

U-Bahnstation Zitadelle

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

Für die folgenden Räume werden aufgrund der Nutzung bzw. des Risikopotentials Raumgruppen gebildet. Eine brandschutztechnische Trennung zwischen diesen Räumen ist damit nicht erforderlich:

Schalterhalle II :

- Raum 306 (HA-Elektro / Vt 1), Raum 308 (Vt 2-1)

Die restlichen o. g. Räume sind bzw. werden in der Qualität F90/T30 abgetrennt.

10.2.6 Verkaufsstätten und Räume mit bahnfremder Nutzung

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 4.10.1	Trennwände F 90-A	<ul style="list-style-type: none"> - Verkaufsstätten und Räume mit bahnfremder Nutzung sind bei Neubau und Änderung mit Materialien der Baustoffklassen A1 und A2 in der Feuerwiderstandsklasse F 90 auszuführen. - Einrichtungsgegenstände sollen mindestens schwer entflammbar sein. - Bei Neubau und Änderung sollen halogenfreie Leitungen mit verbesserten Eigenschaften im Brandfall verwendet werden.
	<p>Hinweis:</p> <p>Entscheidungshilfen der Bauaufsicht (Berlin):</p> <p>Für die Abgrenzung der Zuständigkeit werden die Verkaufsstätten folgendermaßen kategorisiert:</p> <p>Handel- und Dienstleistungsgeschäfte, die unter Reisebedarf einzuordnen sind (Genehmigung durch die Technische Aufsichtsbehörde (TAB)):</p> <p>Zeitungen, Zeitschriften (sowie Lotto und Toto, nicht im Gesetz erwähnt); Stadtkarten, Stadtpläne, Reiselektüre; Schreibmaterialien; Tabakwaren; Schnittblumen; Reisetassenartikel; Filme, Tonträger; Bedarf für Reiseapotheken; Reiseandenken und Spielzeug geringeren Wertes; Lebens- und Genussmittel in kleinen Mengen; Ausländische Geldsorten. Säuglingspflege- und Säuglingsnahrungsmittel; Hygienische Artikel; Desinfektionsmittel</p> <p>Handels- und Dienstleistungsgeschäfte, die nicht Reisebedarf sind (Genehmigung im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens – Technische Aufsichtsbehörde ist mit einzubinden)</p>		

LAGE

Schalterhalle II:

- Raum 304 (Raum mit bahnfremder Nutzung)

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

Der vorher genannte Raum ist vollumfänglich und für sich von anderen Nutzungen und Bereichen in der Qualität F90-A (T30) abzutrennen.

U-Bahnstation Zitadelle

10.3 Unterdecken und Systemböden

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
--	BOStrab-Tunnelbaurichtlinie: Abschnitt 2.4.2	A - Baustoffe	Unterdecken in den öffentlichen Bereichen und Rettungswegen müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.
--	BOStrab-Tunnelbaurichtlinie: Abschnitt 2.4.2	A - Baustoffe bzw. B1 - Baustoffe	In Betriebsräumen müssen die Deckenverkleidungen aus mindestens schwerentflammenden Baustoffen bestehen.
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn - Abschnitt 4.6.1 Abschnitt 4.7.1 Abschnitt 4.8.1 Abschnitt 4.9.1	B1 - Baustoffe	Für: <ul style="list-style-type: none"> - Betriebsräume, ständig oder zeitweise besetzt - Nicht besetzte Betriebsräume - Elektrische Betriebsräume für Energieversorgungsanlagen - Technische Betriebsräume - Verkaufsstätten und Fremdnutzungen Fußbodenbeläge müssen mindestens der Baustoffklasse B1 genügen, bzw. nach Abschnitt 4.8.1 müssen technisch notwendige Doppelböden und Fußbodenbeläge mindestens der Baustoffklasse B1 entsprechen.
X	MSysBöR:	A - Baustoffe	Anforderungen an Systemböden in notwendigen Treppenträumen, in Räumen zwischen notwendigen Treppenträumen und Ausgängen ins Freie sowie notwendigen Fluren: Hohlböden müssen einen Estrich in einer Mindestdicke von 30 mm haben Bei Doppelböden (Hohlraum ≥ 200 mm) müssen als tragende und raumabschließende Bauteile bei Brandbeanspruchung von unten feuerhemmend (F 30) sein.
X	MSysBöR: Abschnitt 4	A - Baustoffe	Anforderungen an Systemböden in anderen Räumen: Bei Doppelböden (Hohlraum ≥ 500 mm lichter Höhe) muss die Tragkonstruktion (Tragplatte einschließlich Ständer) bei Brandbeanspruchung von unten feuerhemmend (F 30) sein. Falls die Hohlräume der Systemböden auch der Raumlüftung dienen und unter mehreren Räumen durchlaufen, müssen in den Hohlräumen oder im Bereich des Luftaustritts Brandmelder mit der Kenngröße „Rauch“ haben. Die Melder müssen sicherstellen, dass im Brandfall die Lüftungsanlage abgeschaltet wird.
Hinweis	Um den Systemboden (Hohlboden, Doppelboden) entsprechend öffnen zu können, müssen entsprechende „Plattenheber“ in ausreichender Anzahl für die Feuerwehr vorgehalten werden (Am Hauptangriffspunkt in der Verteilerebene (FIBS) und in den Räumen mit Systemböden.)		
Hinweis	Die Kabelkeller unter den Bahnsteigen sind mit einer Betondecke zum Bahnsteig abgetrennt. Daher vgl. Kap. 10.1		

LAGE

Betriebsräume:

Im Bestand keine Unterdecken bekannt bzw. vorhanden. Systemböden nach MSysBöR sind im Bestand ebenfalls nicht vorhanden. Öffnungen zu Kabelkellern sind zum Teil in den Betriebsräumen auf der Bahnsteigebene vorhanden.

U-Bahnstation Zitadelle

Öffentliche Bereiche BVG (Schalterhallen / Bahnsteigebene):

Die Unterdecken sind augenscheinlich in nichtbrennbaren Materialien ausgeführt.

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

Im Bereich der Betriebsräume auf dem Bahnsteig, bei denen Öffnungen in den Kabelkeller erforderlich sind, werden die Wände bis auf den Boden des Kabelkellers geführt. Bezüglich der brandschutztechnischen Qualität der Wand- und Deckenverkleidungen wird auf Kapitel 10.7 verwiesen.

10.4 Brand- und Rauchschutztüren

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn- Abschnitt 4.1.9	Notwendige Flure: T30	Bei Neubau und Umbau dürfen die notwendigen Flure eine maximale Länge von 15 m aufweisen. Darüber hinaus ist ggf. eine Trennung mit T30 Feuerschutzabschlüssen erforderlich.
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn- Abschnitt 4.1.11	T30	In feuerbeständigen Wänden (F90) sind grundsätzlich T30 Türen einzubauen.
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn- Abschnitt 4.8.1	T 90 (Batterieräume)	Aufgrund der erhöhten Brandgefährdung von Batterien sollen diese in separaten Räumen untergebracht werden. Türen in den Wänden sind in T90 auszuführen
--	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn- Abschnitt 4.8.1	T90 (Besonderheit Gleichrichterwerk)	Der umbaute Raum eines Gleichrichterwerks wird als ein Brandabschnitt betrachtet (Begrenzung zu anderen Nutzungen, wie z. B. Fahrgastbereiche, Streckentunnel, Diensträume). Türen in Brandabschnitt bildenden Wänden sind in der Feuerwiderstandsklasse T90 einzubauen.
X	TR EA – elektrische Betriebsräume	T30 Abschluss T30 / T30-RS Abschluss	Die Türen müssen nach außen aufschlagen Öffnungen zw. öffentlichen Bereichen und Technikbereichen
--	M-LÜAR Ziff. 6.4.2	T30 oder T30-RS zu Treppenträumen und notw. Fluren	Die Anforderungen richten sich nach der der Art der Trennwand.
X	BOSTrab-Tunnelbauanleitung: Abschnitt 2.4.3	T30 Abschluss	Wand- und Deckenöffnungen müssen Abschlüsse aus nichtbrennbaren Baustoffen mit einer Feuerwiderstandsdauer von mindestens 30 Minuten haben.
Hinweis: Im Rahmen einer differenzierten Betrachtung muss bei Auslegung der Raumabschlüsse zwischen den folgenden Schnittstellen von Nutzungsbereichen unterschieden werden: <ol style="list-style-type: none"> Raumabschlüsse zwischen öffentlichen Bereichen und Betriebsräumen Raumabschlüsse zwischen Betriebsräumen untereinander Unter Punkt b) kann bei einer Zusammenfassung mehrere Betriebsräume die brandschutztechnischen Anforderungen bezüglich der Öffnungen der Räume zueinander bei bspw. gleicher Nutzung entfallen.			

Datum
11.09.2017Projektnummer
T-00109Status
Version 1.0

U-Bahnstation Zitadelle

LAGE

- Die Lage der Türen und die zugehörigen Brandschutzanforderungen sind in den Brandschutzplänen verzeichnet.

Relevanz	Art der Anforderung	Ausführung	Bereich / Lage im Objekt
X	Schutzzielrelevante Maßnahmen (Sachschutz, Personenschutz)	T90-RS	Öffnungen von Trennwänden im Kabelkeller
		T90-RS mit vierseitiger Dichtung	Öffnungen zu neuen Installationsschächten mit Brandlasten (Kabelbrandlasten, brennbaren Rohren oder Dämmungen,...)
		T30-RS mit vierseitiger Dichtung	Öffnungen zu neuen Installations- und Lüftungsschächten ohne Brandlasten

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

Die im Objekt vorhandenen Brandschutztüren und Feuerschutzabschlüsse entsprechen teilweise den derzeit geltenden Verwendbarkeitsnachweisen für Feuerschutz- und Rauchschutzabschlüsse. Dennoch sind Türen älterer Bauart im Bestand vorhanden. Die Türen können erhalten bleiben, solange die Funktionsfähigkeit auch weiterhin gewährleistet werden kann. Sollten bauliche Änderungen im Bereich dieser Türen erfolgen, so sind diese gegen zugelassene Feuerschutz- und Rauchschutzabschlüsse aktueller Regelwerke auszutauschen. Die Türen, die nicht den aktuellen Anforderungen entsprechen und nicht ertüchtigt werden können, sind nach den Angaben in den Brandschutzplänen auszutauschen.

10.5 Feststelleinrichtungen

Keine Feststelleinrichtungen vorhanden.

10.6 Verglasungen

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
--	Keine Regelwerke vorhanden	keine Anforderungen	Hinweis: allgemeine Anforderungen von Bauteilen nach DIN 4102
	Hinweis: Brandschutzverglasungen dienen der brandschutztechnischen Abtrennung von Nutzungsbereichen bzw. zur Sicherstellung der Nutzbarkeit von bspw. Rettungswegen. Brandschutzverglasungen sind mindestens mit G 30-Bauteilen und T 30-RS-Türanlagen herzustellen.		

LAGE

- In dem Raum 21 (Bb-Raum) auf dem Bahnsteig sind Verglasungen vorhanden.

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

- Nach der Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn- (in Abschnitt 4.6.1) sind die Wände und Decken von Betriebsräumen in F90 herzustellen. Analog

U-Bahnstation Zitadelle

müssen daher die Sichtverbindungen zwischen dem Aufenthaltsraum (Raum 21) und der Bahnsteigebene ebenfalls eine brandschutztechnische Qualität in Hinblick auf das Schutzziel aufweisen. Diese Situation wird im Zuge der Baumaßnahme nicht verändert. Aus brandschutztechnischer Sicht bestehen hiergegen keine Bedenken, da es sich bei der Räumlichkeit um einen Raum mit geringen Brandlasten handelt. Durch die Videoüberwachung in der kann von einer zügigen Brandmeldung ausgegangen werden. Über die Durchsageanlage kann eine rasche Räumung der Station eingeleitet werden. Neben dem Weg über die Schalterhalle II besteht für flüchtende Personen die Möglichkeit, den Bahnhof über die Schalterhalle I zu verlassen. Allgemein wurde seitens der BVG darauf hingewiesen, dass nach Rücksprache mit der TAB keine Verglasung in F30 für diesen Raum erforderlich wird, wenn dort die Brandlasten auf ein Minimum reduziert werden. Demnach wird vor den Raum ein brandlastfreier Bereich definiert.

10.7 Verkleidungen von Wänden und Decken

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	BOStrab-Tunnelbauanleitung; Abschnitt 2.4.2	Baustoffe mit möglichst geringer Brandlast Branderscheinungen	Bsp. für Branderscheinungen: Rauchentwicklung, Tropfbarkeit und Toxizität
X	BOStrab-Tunnelbauanleitung; Abschnitt 2.4.2	B1 - Baustoffe	Wand- und Deckenverkleidungen in Haltestellen und Betriebsräumen müssen aus mindestens schwerentflammenden Baustoffen bestehen.
X	BOStrab-Tunnelbauanleitung; Abschnitt 2.4.2	A - Baustoffe	<i>In Fahrgästen zugänglichen Bereichen und Rettungswegen</i> müssen die Wand- und Deckenverkleidungen in Haltestellen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.
X	BOStrab-Tunnelbauanleitung; Abschnitt 2.4.3	A- Baustoffe	Wand und Deckenverkleidungen in Räume mit erhöhter Brandgefahr müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn - Abschnitt 4.2.1	Öffentlich zugängliche Bereiche von Bahnsteigen, Zu- und Abgänge, Verteilerhallen: B1 - Baustoffe bzw. A - Baustoffe	<ul style="list-style-type: none"> - Bei Neubau und Umbau sollen Materialien der Baustoffklassen A1 und A2 verwendet werden (mindestens B1) - Im Handbereich von Fahrgästen müssen die Wand- und Deckenverkleidungen der Baustoffklassen A1 und A2 verwendet werden.

LAGE

Die Station verfügt über diverse Wände und Decken (Trennungen der Ebenen und der Räume) mit Verkleidungen.

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

Die Anforderungen wurden augenscheinlich umgesetzt. Teilweise sind örtlich begrenzte Vitrinen und Aushänge mit geringen Brandlasten vorhanden. Aufgrund der geringen Brandlasten sind hier nur kleine bzw. kurze Brandverläufe zu erwarten. Das Risiko eines Brandüberschlags wird durch die räumliche Trennung stark verringert. Holzverkleidungen auf der Verteilerebene sind aus der Station zu entfernen.

U-Bahnstation Zitadelle

10.8 Dämmschichten und Dehnungsfugen

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	BOStrab-Tunnelbaurichtlinie: Abschnitt 2.4.2	Baustoffe mit möglichst geringer Brandlast Branderscheinungen	Bsp. für Branderscheinungen: Rauchentwicklung, Tropfbarkeit und Toxizität
X	BOStrab-Tunnelbaurichtlinie: Abschnitt 2.4.2	B1 - Baustoffe	Dämmstoffe in Haltestellen und Betriebsräumen müssen aus mindestens schwerentflammenden Baustoffen bestehen.
X	BOStrab-Tunnelbaurichtlinie: Abschnitt 2.4.2	A - Baustoffe	<i>In Fahrgästen zugänglichen Bereichen und Rettungswegen</i> müssen die Dämmstoffe in Haltestellen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn- Abschnitt 4.2.1	Öffentlich zugängliche Bereiche von Bahnsteigen, Zu- und Abgänge, Verteilerhallen: B1 - Baustoffe bzw. A - Baustoffe	Bei Neubau und Umbau sollen Materialien der Baustoffklassen A1 und A2 verwendet werden (mindestens B1) Im Handbereich von Fahrgästen müssen die Wand- und Deckenverkleidungen der Baustoffklassen A1 und A2 verwendet werden.

LAGE

In der Station sind Dehnungsfugen und Dämmschichten vorhanden.

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

In der Bestandssituation konnte nicht abschließend geklärt werden, ob und wo Dämmschichten bzw. Dehnungsfugen vorhanden sind, und aus welchem Material diese bestehen. An der genehmigten Bestandssituation werden diesbezüglich keine Änderungen vorgenommen. Bei etwaigen neuen Dämmschichten bzw. Dehnungsfugen werden in Betriebsräumen mindestens schwerentflammbare Baustoffe und in öffentlich zugänglichen Bereichen nichtbrennbare Baustoffe verwendet (vgl. Ziff. 2.4.2 BOStrab-Tunnelbaurichtlinien).

Datum
11.09.2017Projektnummer
T-00109Status
Version 1.0

U-Bahnstation Zitadelle

10.9 Schottungen von Lüftungs- / Leitungsanlagen

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn–Abschnitt 4.1.11	F90/S90	Räume mit erhöhter Brandgefährdung, elektrische Betriebsräume außerhalb eines Gleichrichterwerks und notwendige Flure werden durch feuerbeständige Wände umschlossen.
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn–Abschnitt 4.8.1	Elektrische Betriebsräume für Energieversorgungsanlagen: Bezüglich der Kabel- und Rohrdurchführungen und Brandschutzklappen gelten die gleichen brandschutztechnischen Anforderungen für Wände (S90/R90)	--
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn–Abschnitt 5.1.1	Lüftungs- und Klimaanlage, deren Ausblasöffnungen sich auf Bahnsteigen oder Rettungswegen befinden, sind bei einem Alarm der betreffenden Brandmeldeanlage automatisch abzuschalten.	--
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn–Abschnitt 6.2	<ul style="list-style-type: none"> - Leitungen zur Versorgung von an die Vorhalle angeschlossenen Betriebsräumen und Verkaufsstätten sind brandschutztechnisch in I30 zu schotten. - Aufstellsschränke von Fahrtreppensteuerungen oder Aufzugsteuerungen in öffentlichen Bereichen bestehen aus nicht brennbarem Material mit geschlossener Oberfläche und sind in der Qualität E30 abzuschotten. 	Leitungen, welche der Versorgung der Vorhallen und offen angeschlossenen Fluchtwege dienen, benötigen keine Schottung.
X	M-LAR	Ausbreite von Feuer und Rauch über Leitungsanlagen verhindern	--
X	M-LÜAR	Ausbreitung von Feuer und Rauch über Lüftungsanlagen verhindern	--

LAGE

- Zur Be- und Entlüftung der Betriebsräume der BVG und der sonstigen Räume wurde eine Vielzahl von Lüftungsöffnungen in Richtung des Bahnsteiges (luftoffener Verbund) und der Verteilerebene geschaffen (einfache luftoffene Verbindung). Zudem besteht oftmals durch Lüftungsgitter in den Türen eine luftoffene Verbindung zu dem öffentlichen Bereich.

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

- Alle Durchführungen in Wänden mit einer brandschutztechnischen Qualität müssen entsprechen der Feuerwiderstandsdauer der Bauteile mit zugelassenen Abschottungen bzw. Brandschutzklappen verschlossen werden.
- Bei den Türen mit eingelassenen Lüftungsgittern, die im Rahmen dieses Brandschutzkonzeptes ertüchtigt werden, sind geeignete Maßnahmen (Überströmklappen – K30) in den Wänden nach Austausch anzubringen.

Datum
11.09.2017Projektnummer
T-00109Status
Version 1.0

U-Bahnstation Zitadelle

10.10 Installationskanäle

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 – Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 6.2	Leitungen zur Versorgung von an die Vorhalle angeschlossenen Betriebsräumen und Verkaufsstätten sind brandschutztechnisch in I30 zu schotten. Aufstellsschränke von Fahrtreppensteuerungen oder Aufzugsteuerungen in öffentlichen Bereichen bestehen aus nicht brennbarem Material mit geschlossener Oberfläche und sind in der Qualität E30 abzuschotten.	Leitungen, welche der Versorgung der Vorhallen und offen angeschlossenen Fluchtwege dienen, benötigen keine Schottung.
X	TRStrab EA – Abschnitt 3.3	B1 – Baustoffe	Kabel-, Leitungs- und Rohrtragesysteme: Kabel und Leitungen sind mit verbessertem Brandverhalten zu verwenden, die über halogenfreie, raucharme und weitestgehend nichttoxische Isolier- und Mantelmischungen verfügen.
X	MLAR – Abschnitt 3.5 und Abschnitt 4	A – Baustoffen (Mindestens müssen diese der Feuerwiderstandsklasse der Decke entsprechen)	Installationsschächte und -kanäle und Unterdecken, inkl. der Anschlüsse von Öffnungen. Die erforderliche Feuerwiderstandsdauer der Unterdecke ist bei einer Brandbeanspruchung von oben und unten zu gewährleisten. Generell dürfen Leitungen nur durch Wände und Decken hindurch geführt werden, wenn eine Übertragung von Feuer und Rauch nicht zu befürchten ist.
X	--	T90-RS mit vierseitiger Dichtung	Öffnungen zu neuen Installationsschächten mit Brandlasten (Kabelbrandlasten, brennbaren Rohren oder Dämmungen,...).
Hinweis: Für die im Erdreich verlegten Kabel bestehen keine besonderen Brandanforderungen			

LAGE

Zum Zeitpunkt der Erstellung des Brandschutzkonzepts liegen keine Pläne zu den Installationskanälen vor. Eine Konkretisierung erfolgt im Rahmen der Ausführung.

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

Wird im Rahmen der Ausführung konkretisiert

U-Bahnstation Zitadelle

11 Feuerüberschlag zwischen Fahrzeug und Betriebsraum

11.1 Beurteilung des Überschlagrisikos, Beschreibung der Maßnahmen

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn–Abschnitt 11.0	<ul style="list-style-type: none"> - Durch die Verwendung nicht brennbarer Materialien an den kritischen Stellen der Bahnsteighalle, bei denen mit einem Feuerüberschlag eines am Bahnsteig stehenden Fahrzeugs auf die Anlagen gerechnet werden muss, ist die Ausbreitung eines Fahrzeugbrandes auf die Haltestelle zu vermeiden. - Neu zu errichtende oder wesentlich veränderte Verkaufsstätten auf Bahnsteigebene werden mit feuerbeständigen Wänden ausgeführt bzw. weisen als kompensierende Maßnahmen z. B. Löschanlagen auf. 	--

LAGE

- Allgemeine Schnittstellen zwischen Betriebsanlagen (in den nichtöffentlichen Bereichen) und Fahrzeugen (Bahnen).

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

Das Risiko eines Brandüberschlags vom Schienenfahrzeug auf die Betriebsräume und nichtöffentlichen Bereiche wird als gering eingestuft, da

- nur das Schienenfahrzeug die maßgebliche Brandlast aufweist,
- in der Station überwiegend nichtbrennbare Baustoffe verwendet werden und
- die nichtöffentlichen Bereiche feuerbeständig abgetrennt sind.

Hierdurch ist nicht mit einer Brandweiterleitung vom Fahrzeug bzw. vom Ersatzbrand auf das Bauwerk zu rechnen.

U-Bahnstation Zitadelle

12 Alarmierungs- und Brandmeldeeinrichtungen

12.1 Brandmeldeanlagen, Art und Umfang, Ausnahmen der Überwachung

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 5.1.1	Alle Verkaufsstätten, Räume mit Fremdnutzungen und Betriebsräume mit Ausnahme von WC-Räumen, sind mit Rauchmeldern auszustatten.	<ul style="list-style-type: none"> - Die Rauchmelder sind an die Brandmeldeanlagen anzuschließen. - Die Meldezentrale der Brandmeldeanlage muss ständig besetzt sein. - Keine Aufschaltung zur Feuerwehr erforderlich.
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 5.1.1	Lüftungs- und Klimaanlage, deren Ausblasöffnungen sich auf Bahnsteigen oder Rettungswegen befinden, sind bei einem Alarm der betreffenden Brandmeldeanlage automatisch abzuschalten.	--
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 6.2	Aufstellsschränke von Fahrtreppensteuerungen oder Aufzugsteuerungen in öffentlichen Bereichen müssen mit Brandmeldern ausgestattet werden	--
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 4.1.7	je Tür ein Brandmelder Melder in allen elektrischen Betriebsräumen, welche der Funktionsfähigkeit des Aufzugs dienen.	Die zur Auslösung der Brandfallsteuerung des Aufzugs führenden Melder überwachen die Türen jeder unterirdischen Aufzugshaltestelle, Aufzugstriebwerksräume, Räume der Aufzugsteuerung und alle elektrischen Betriebsräume, welche der Funktionsfähigkeit des Aufzugs dienen.

Schutzumfang der Überwachung

Relevanz	Kategorie	Lage
X	Teilschutz	Der Überwachungsumfang beschränkt sich auf die Betriebs- und Technikräume in der Station.

LAGE

- Bahnsteigebene: Im Raum 6 befindet sich die Brandmeldezentrale.

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

Folgende Maßnahmen werden in Anlehnung an die Regelwerke umgesetzt

- Die Technik- und Betriebsräume (mit Ausnahme der WC-Räume) werden mit Rauchmeldern der Kenngröße Rauch überwacht. Die Alarmierungseinrichtung wird entsprechend den Angaben in Kapitel 12.5 ausgeführt.

U-Bahnstation Zitadelle

- In dem Raum für die Brandmeldeanlage sind weitere technische Anlagen vorhanden. Da die Anlage eine betriebsinterne Einrichtung darstellt, sind die Aufschaltbedingungen der Berliner Feuerwehr, ein Freischaltelement und eine Blitzleuchte nicht erforderlich. Der Raum mit der Brandmeldezentrale (Raum 156) wird feuerhemmend von angrenzenden Räumen abgetrennt.

12.2 Meldewege

Es sind Maßnahmen zur Sicherstellungen der Kommunikation zwischen Fahrpersonal, Leitstelle der BVG und den Rettungskräften zu ergreifen.

- Auf der Bahnsteigebene gibt es im Bestand Notrufsysteme (Gegensprechstellen), die auf die technische Leitstelle der aufgeschaltet sind. Der Bahnsteig und die Verteilerebene werden videoüberwacht.
- Die öffentlichen Bereiche des U-Bahnhofes werden videoüberwacht. Die Videoüberwachung wird auf die technische Leitstelle der BVG aufgeschaltet. Im Brandfall kann die Leitstelle per Videoüberwachung die Gefährdungslage prüfen und ggf. die Räumung des U-Bahnhofes veranlassen.

12.3 Brandfallsteuerung und Brandfallmatrix

Folgende Anlagen werden durch die Brandmeldeanlage unter Beachtung der Anforderungen in DIN VDE 0833-2 angesteuert:

Relevanz	Technische Anlage	Bemerkung
X	Alarmierungseinrichtungen	--
X	Alarmübertragungsanlagen (Übertragung zur technischen Leitstelle der BVG)	--
X	Lüftungsanlagen	Lüftungs- und Klimaanlage, deren Ausblasöffnungen sich auf Bahnsteigen oder Rettungswegen befinden, sind bei einem Alarm der betreffenden Brandmeldeanlage automatisch abzuschalten.
X	Aufzugssteuerung	siehe Kapitel 12.4
X	Brandschutz-, Rauchschutz- und Jalousieklappen in Lüftungsanlagen	

U-Bahnstation Zitadelle

12.4 Brandfallsteuerung für Aufzüge und Fahrtreppen

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	DIN EN 81 - 73	Aufzüge müsse mit einer statischen Brandsteuerung ausgestattet werden.	Steuerungsbedingt fahren die Aufzüge bei einer Branddetektion in ein brandfreies bzw. das oberste Geschoss (Geländeoberkante) und nimmt dort den Aufzug mit geöffneten Türen außer Betrieb.
X	Anlehnung an VDI 6017 Abschnitt 10.2	In Verkehrsstationen, in denen Aufzüge mehrere Gebäudeabschnitte durchfahren und nicht eine ständig sichere Bestimmungshaltestelle angegeben werden kann, ist eine dynamische Brandfallsteuerung zu installieren.	In der Station ist für den Aufzug der von dem Bahnsteig in die Schalterhalle 2 führt keine „sichere Bestimmungshaltestelle“ (Haltestelle im Freien) vorhanden.
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn- Abschnitt 4.1.7	Aufzugsanlagen sind mit einer Brandfallsteuerung auszustatten	Aufzüge zur Geländeoberfläche sind bezüglich ihrer Steuerung so mit Brandmeldeanlagen zu verknüpfen, dass sie im Brandfall zur Straßenebene fahren, die Türen öffnen und sich in diesem Zustand verriegeln. Aufzüge in ausschließlich unterirdischer Anordnung fahren bei einem detektierten Brandereignis auf dem Bahnsteig zu einer über der Bahnsteigebene liegenden Bestimmungshaltestelle (Brandfallhaltestelle) und werden mit geöffneten Türen abgeschaltet. Wird ein Brandereignis in der oberen Ebene detektiert, wird der Aufzug dort mit geöffneten Türen abgeschaltet.

LAGE

- Um ein barrierefreien Zugang der U-Bahnstation zu gewährleisten, werden insgesamt drei Aufzüge in der U-Bahnstation eingebaut. Je Bahnsteig führt ein Aufzug in die Schalterhalle II. Ein weiterer Aufzug führt aus der Schalterhalle II in das Freie.

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

Relevanz	Art der Brandfallsteuerung	Bemerkung
X	Statische Brandfallsteuerung	--

- Die Aufzüge, die von der Bahnsteigebene in die Schalterhalle II führen, weisen keine Haltestellen auf, welche unmittelbar ins Freie führen. Da in dem öffentlichen Bereich der Schalterhalle keine Brandlasten angeordnet bzw. gelagert werden dürfen, kann davon ausgegangen werden, dass hier kein Brandereignis in einem nennenswerten Umfang zu erwarten ist. Demnach wird für diese Aufzüge eine statische Brandfallsteuerung vorgesehen, wobei die Aufzüge in die Schalterhalle II fahren und mit geöffneten Türen abgeschaltet werden.
- Von dem Aufzug 3 kann dagegen eine sichere Bestimmungshaltestelle (Haltestelle im Freien) angefahren werden. Demnach ist auch hier eine statische Brandfallsteuerung vorzusehen. Dabei fährt die Aufzugskabine an die Oberfläche und wird hier mit geöffneten Türen abgeschaltet.

U-Bahnstation Zitadelle

12.5 Alarmierungs-, Kommunikations- und Lautsprecheranlagen

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 4.8.1	akustische Alarmierung	Flure müssen über eine akustische Alarmierung im Brandfall verfügen
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 5.2	akustische Alarmierung	Im nicht öffentlichen Bereich eines U-Bahnhofs sind Signalhupen als Teil der Brandmeldeanlage installiert, die einen akustischen Alarm geben, sobald die Brandmeldeanlage auslöst.
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 4.1.8 4.6.2 4.7.2 4.8.2 4.9.2 4.10.2	Ein Brandalarm muss durch akustische Signalgeber wahrgenommen werden.	Gilt für <ul style="list-style-type: none"> - Flure - Betriebsräume, ständig oder zeitweise besetzt - Nicht besetzte Betriebsräume - Elektrische Betriebsräume für Energieversorgungsanlagen - Andere elektrische und technische Betriebsräume - Verkaufsstätten und Räume mit bahnfremder Nutzung
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 4.9.2	Ein Brandalarm muss durch akustische Signalgeber wahrgenommen werden.	Gilt in fremd genutzten Räumen, in der Verkaufsstätte und in von der Verkaufsstätte separat gelegenen Lager- und Aufenthaltsräumen.

LAGE

Alarmierung	Bereich	Art der Ausführung	Ansteuerung
X	Öffentlicher Bereich Bahnsteigebene	Durchsageanlage ohne Funktionserhalt	Manuell durch die technische Leitstelle der BVG
X	Betriebs- und Technikbereich	Sirene / Lautspreche/ Blitzleuchte / etc.	automatisch

Die Lage der Betriebsräume bzw. Technikbereiche kann aus dem Kapitel 10 entnommen werden

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

Es wurde eine flächendeckende elektroakustische Alarmierung (ELA) für Sprachdurchsagen installiert. Die Anlage entspricht dabei derzeit nicht den Anforderungen der DIN VDE 0833-4. Allgemein sieht ein neues Betriebskonzept der BVG vor, die ELA bzw. die Lautsprecher der Bahnsteige zukünftig mit einer Ringleitung zu versehen, sodass bei Unterbrechung zukünftig eine Redundanz vorhanden ist.

U-Bahnstation Zitadelle

Es wurde eine flächendeckende elektroakustische Alarmierung (ELA) für Sprachdurchsagen installiert. Die Anlage entspricht nicht den Anforderungen der DIN VDE 0833-4.

- Neben der Funktion der Notfallwarnung wird die ELA im Normalbetrieb für Durchsagen, die zum Beispiel den Fahrbetrieb betreffen, genutzt.
- Im Schadensfall wird durch das Personal (z. B. den Fahrzeugführer) die Räumung aktiv unterstützt (z.B. durch verbale Anweisungen).
- Auf Grundlage der bemessungsrelevanten Schadensszenarien ist ein brandbedingter Ausfall der vorhandenen Anlage während der Räumungsphase nicht zu erwarten. Das Schutzziel „Unterstützung der Räumung in den öffentlichen Bereichen“ wird somit als erfüllt angesehen.

Nach der Dienstanweisung des Betriebsleiters sieht ein neues Betriebskonzept für die ELA vor, dass die Lautsprecher der Bahnsteige zukünftig über eine Ringleitung angeschlossen werden. Somit kann bei Unterbrechung einer Verbindung eine Redundanz sichergestellt werden. Die Umsetzung des neuen Konzepts erfolgt derzeit schrittweise. Weiterführende Angaben siehe Kapitel 13.3.

13 Kommunikations- und Lautsprecheranlagen

13.1 Notrufeinrichtungen

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 4.1.6	Auf jedem Bahnsteig befinden sich zwei Notrufinformationssäulen (NIS) mit Feuerlöschbox vorhanden.	<ul style="list-style-type: none"> - Die Notrufinformationssäulen sind an den Bahnsteigenden anzuordnen. - Die Betätigung der Notruf-Sprechtaste und das Öffnen der Feuerlöschbox lösen einen Alarm mit Aufschaltung von Kameras aus.

LAGE

- Auf den Seitenbahnsteigen wurde jeweils an den Bahnsteigenden eine Notruf- und Informationssäule (NIS) installiert (insgesamt zwei).

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

- Zu den Notruf- und Informationssäulen auf der Bahnsteigebene befinden sich zudem diverse Notsignalschalter in einem regelmäßigen Abstand auf dem Bahnsteig (siehe Kapitel 13.2).

U-Bahnstation Zitadelle

13.2 Notsignalschalter

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 – Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 4.1.2	Auf Bahnsteigen sind Notsignalschalter vorzuhalten	--

LAGE

- Insgesamt befinden sich 6 Notsignalschalter auf der Bahnsteigebene. Davon befinden sich jeweils zwei an den Bahnsteigenden und zwei in der Bahnsteigmitte.

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

Die installierten Notsignalschalter wurden gut sichtbar in der Station platziert.

13.3 Elektroakustische Anlagen (ELA)

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
--	Keine Regelwerke vorhanden	keine Anforderungen	siehe Kapitel 12.5

LAGE

Im öffentlichen Bereich sind flächendeckend Lautsprechanlagen installiert, sodass die Informationsweitergabe auf dem gesamten Bahnsteig erfolgen kann.

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

Von der technischen Leitstelle aus kann in die Elektroakustische Anlage (ELA) gesprochen werden. Nach der Dienstanweisung des Betriebsleiters sieht ein neues Betriebskonzept für die ELA vor, dass die Lautsprecher der Bahnsteige zukünftig über eine Ringleitung angeschlossen werden. Somit kann bei Unterbrechung einer Verbindung eine Redundanz sichergestellt werden. Die Umsetzung des neuen Konzepts erfolgt derzeit schrittweise. Weiterführende Angaben siehe Kapitel 12.5.

U-Bahnstation Zitadelle

13.4 Schnittstellen der Funkanlagen (BOS)

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 5.3.3	Die Einspeisestellen für den analogen BOS-Funk sind auf dem Feuerwehrplan des jeweiligen Bahnhofs eingezeichnet.	--

LAGE

Für den analogen Funk können über im Feuerwehrplan verzeichnete BOS-Dosen Funksignale in den Tunnel eingespeist werden.

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

Der digitale Funkverkehr erfolgt über das vorhandene Tetra-Netz der Funkverkehr Gruppen, welche sich innerhalb des Frequenzbereichs für Polizei und befindet.

14 Brandbekämpfung einschließlich Löschwasserversorgung

14.1 Aufstell- und Bewegungsflächen

14.1.1 Zu- und Durchfahrten

Es sind keine Zufahrten erforderlich, da alle Zugänge zur Strecke und zu den Bauwerken unmittelbar an einer öffentlichen Verkehrsfläche liegen.

Die Anfahrt der Feuerwehr zur U-Bahnstation erfolgt über die Straße „Am Juliusturm“ und über den „Zitadellenweg“. Über die im öffentlichen Bereich liegenden Zugänge können die Verteilerebenen und somit die Bahnsteigebene begangen werden.

Aufgrund der Lage im öffentlichen Verkehrsraum und der unterirdischen Bauweise werden Durchfahrten für die Feuerwehr nicht erforderlich.

14.1.2 Aufstell- und Bewegungsflächen

Infolge der brandschutztechnischen Ertüchtigung, die aus diesem Brandschutzkonzept resultiert und innerhalb des Objektes liegt, ergeben sich keine Änderungen an den Aufstell- und Bewegungsflächen. Auch zukünftig werden diese im öffentlichen Verkehrsraum in ausreichendem Maße sichergestellt.

U-Bahnstation Zitadelle

Demzufolge werden weiterhin die folgenden Bewegungsflächen bzw. über die folgende Straße im öffentlichen Verkehrsraum der Zugang sichergestellt.

- „Am Juliusturm“
- Kreuzungsbereich „Am Juliusturm“ / Zitadellenweg

Aufstellflächen für das Hubrettungsgerät der Feuerwehr sind nicht erforderlich, da der zu betrachtende Bereich unterirdisch liegt und alle Rettungswege baulich sichergestellt werden.

14.2 Löschwasser

14.2.1 Löschwassermenge, Löschwassernachweis Wasserversorgung

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	TRStrab BS – Abschnitt 5.1.2	Es ist ein Nachweis über die Löschwassermenge und die Versorgung des U – Bahnhofs zu führen.	--
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 – Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 9.2	Zur Löschwasserversorgung ist die Bereitstellung von mindestens 96 m ³ /h über 2 Stunden erforderlich.	Entfernung von Hydranten zum Objekt ≤ 300 m.
X	DVGW-Arbeitsblattes W405	für Gebäude mit einer Geschoßflächenzahl von 0,7-1,2 ¹ der Gefahr der Brandausbreitung in einem Mischgebiet mit einem Löschwasserbedarf von 96 m ³ /h bzw. 1.600 l/min über eine Löschdauer von mindestens 2 Stunden nachzuweisen.	--

LAGE

Siehe Kapitel 14.3

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

- Die Angaben der Berliner Wasserbetriebe sind diesem Konzept angehängt.
- Die Berliner Feuerwehr prüft jährlich die Löschwasserleistung der in der Nähe befindlichen Hydranten.

¹ Annahme: Geschossfläche entspricht Grundstücksfläche gemäß DVGW 405

Datum
11.09.2017Projektnummer
T-00109Status
Version 1.0

U-Bahnstation Zitadelle

14.3 Lage der Löschwasserhydranten

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	DVGW-Arbeitsblattes W405	Entfernung von Hydranten (Unter- bzw. Überflurhydranten) zum Objekt ≤ 300 m. Der Abstand eines Hydranten zum Objekt ≤ 100 m. An den Hauptzugängen der Haltestellen (1. Angriffsweg für die Feuerwehr) bzw. an den Einspeisestellen der trockenen Löschwasserleitungen muss mindestens ein Hydrant mit einer Löschwasserleistung von mind. 800 l/min in unmittelbarer Nähe verfügbar sein.	--
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 9.2	Entfernung von Hydranten zum Objekt ≤ 300 m.	Auf den U-Bahnhof werden keine Hydranten eingebaut. Die vorhandenen Hydranten sind bei Umbauten und Grundinstandsetzungen zu entfernen.

Lage



Abbildung 7: Südlicher Ausschnitt aus dem Löschwasserversorgungsplan

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

Die genaue Lage der Löschwasserhydranten ist aus den Feuerwehrplänen zu entnehmen.

U-Bahnstation Zitadelle

14.4 Steigleitungen mit Einspeisung- und Entnahmestellen

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 – Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 4.1.4	U-Bahnhof in Hochlage (Dammstecke, Viadukt): Nach Maßgabe der Begehrbarkeit und vorhandener Einbauten mit Steigleitungen „Trocken“ auszustatten. <ul style="list-style-type: none"> - U-Bahnhof in einfacher Tiefenlage < 6,0 m: keine Anforderungen - U-Bahnhof in eineinhalb-facher Tiefenlage 6,0 m < h < 10,0 m: nach Maßgabe der Begehrbarkeit und vorhandener Einbauten mit Steigleitungen „Trocken“ auszustatten. - U-Bahnhof ab zweifacher Tiefenlage > 10,0 m: Bahnsteige sind beim Neubau und anlässlich von Grundinstandsetzungen mit Steigleitungen „Trocken“ auszustatten. 	Das Erfordernis ist grundsätzlich mit der Feuerwehr abzustimmen.

LAGE

- Zwei stillgesetzte trockene Steigleitungen (je eine pro Bahnsteig).

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

Da die Bahnsteigebene der U-Bahnstation Zitadelle in eineinhalb-facher Tiefenlage liegt, ist die Notwendigkeit von Steigleitungen gemäß Dienstanweisung der BVG in Absprache mit der Feuerwehr und der TAB (Technische Aufsichtsbehörde) zu beurteilen.

Die BVG hat mit der Feuerwehr Berlin abgestimmt, dass keine Steigleitungen für den Bahnhof erforderlich werden.

Datum
11.09.2017Projektnummer
T-00109Status
Version 1.0

U-Bahnstation Zitadelle

14.5 Feuerlöscher, Lage und Planungsbedingungen

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	ASR (Arbeitsstätten-richtlinie) A2.2	Betriebsräume: Menge der Löschmitteinheiten ergibt sich aus der Grundfläche der Arbeitsstätte	Die Löschmitteinheiten ergeben sich aus der ASR A2.2 für den Grundsatz bei „normaler Brandgefährdung“ anhand der Grundfläche. Bei erhöhter Brandgefährdung werden zusätzliche betriebs- und tätigkeitsspezifische Maßnahmen nach ASR Abschnitt 5.2.4 erforderlich. Ebenfalls müssen die Grundanforderungen für die Bereitstellung von Feuerlöscheinrichtungen in Bezug auf bspw. die Lage und die Sichtbarkeit nach ASR Abschnitt 5.2.3 eingehalten werden. Des Weiteren ist darauf zu achten, dass das verwendete Löschmittel zur Brandbekämpfung bei den auftretenden Brandlasten geeignet ist. Die Lauflänge von 20m bis zum nächsten Feuerlöscher darf in nicht öffentlichen Bereichen eines Bahnhofs nicht überschritten werden.
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 4.1.6	Jeweils ein ABC Feuerlöscher mit mind. 10 LE in den am Bahnsteigende befindlichen Notruf- und Informationssäulen	Feuerlöscher sind in einer Feuerlöschbox zu installieren. Beim Öffnen der Feuerlöschbox wird ein Alarm ausgelöst. Keine Installation von Feuerlöschern in Zwischenebenen sowie Zu- und Abgängen (siehe auch Dienstanweisung – Abschnitt 4.2.2)
		Bei Diensträumen auf dem Bahnsteig sind ebenfalls ein ABC-Feuerlöscher mit mindestens 10 LE und zusätzlich ein 5 kg CO ₂ -Feuerlöscher vorzuhalten.	In den Technik- und Betriebsräumen sind Feuerlöscher gemäß ASR 2.2 vorzusehen. Die Lauflänge von 20 m bis zum nächsten Feuerlöscher darf nicht überschritten werden.
		Verkaufsstätten und eventuell die Nebenräume werden von der Urbanis GmbH mit Feuerlöschern ausgestattet.	Die Feuerlöscher sind seitens der Urbanis GmbH zu prüfen.
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 4.7.2 - Abschnitt 4.8.2	Feuerlöscher (ABC mindestens 10 LE) sind entsprechend ASR 2.2 in Abhängigkeit von Brandgefährdung und Größe der Räume und in Absprache mit P-ABU vorzusehen.	CO ₂ -Feuerlöscher sind grundsätzlich vor den Räumen anzubringen. Die Feuerlöscher sind jedoch nicht im öffentlichen Bereich anzuordnen. Für diesen Fall, ist die Anbringung des Feuerlöschers in dem elektrischen Betriebsraum vorzusehen.
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 4.10.2	Bei Kochstellen muss zusätzlich ein Fettbrandfeuerlöscher vorhanden sein.	Die Feuerlöscher müssen mindestens 10 LE beinhalten.
Hinweis	Sofern im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung durch den Arbeitgeber (bzw. durch eine Fachkraft für Arbeitssicherheit) erhöhte Anforderungen festgelegt werden, sind diese umzusetzen. Die Ausstattung mit Feuerlöschern ist grundsätzlich mit P-ABU abzustimmen.		
Hinweis	Die u. g. Löschmitteinheiten ergeben sich aus der ASR A2.2 für den Grundsatz bei „normaler Brandgefährdung“. Im Rahmen des Positionspapiers der AGBF werden je Bahnsteig zwei Feuerlöscher nach DIN EN 2 je 10 Löschmitteinheiten gefordert (vgl. AGBF-Positionspapier Abschnitt 3.3.4). Sofern im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung durch den Arbeitgeber (bzw. durch eine Fachkraft für Arbeitssicherheit) erhöhte Anforderungen festgelegt werden, sind diese umzusetzen.		

U-Bahnstation Zitadelle

LAGE

Die konkreten Aufstellorte sind mit der Abteilung P-ABU abzustimmen (Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn).

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

Bereich	Fläche	Löschmitteleinheiten
Betriebsräume Bahnsteig 1	130 m ²	12 LE
Betriebsräume Bahnsteig 2	136 m ²	12 LE
Betriebsräume Schalterhalle II	170 m ²	12 LE

Auf der Bahnsteigebene sind mindestens 2 Feuerlöscher (Löschmittel vorzugsweise Wasser oder Schaum) an geeigneten Standorten vorzuhalten. Die Feuerlöscher sind gegen unsachgemäßen Gebrauch zu schützen.

Weiterhin sind in den verschiedenen oben genannten Bereichen die jeweiligen erforderlichen Löschmitteleinheiten durch den Einsatz von Feuerlöschern sicherzustellen. Sofern eine durch den Arbeitgeber durchgeführte Gefährdungsbeurteilung hiervon abweichend höhere Werte vorgibt, sind diese zu beachten. Die Wartung und Prüfung der Feuerlöscher erfolgt auf Veranlassung des Arbeitgebers (ASR A 2.2 Punkt 6.3.1). Nach ASR A 2.2 werden insbesondere folgende Punkte bei der Anordnung der Feuerlöscher beachtet:

- Die Feuerlöscher werden gut sichtbar angebracht, oder entsprechend gekennzeichnet;
- Die Feuerlöscher werden gut erreichbar angebracht, vorzugsweise in Fluchtwegen;
- Die Feuerlöscher werden vor Beschädigungen geschützt;
- Die Feuerlöscher werden in einer Griffhöhe von 80 bis 120 cm angebracht;

Die Aufstellorte werden so gewählt, dass ein Feuerlöscher nach max. 20 m Wegstrecke erreicht werden kann

Im Bereich der elektrischen Betriebsräume wird vorzugsweise CO₂ als Löschmittel eingesetzt. Kohlendioxid ist schwerer als Luft und wirkt ab einer gewissen Konzentration gesundheitsgefährdend bzw. toxisch. Die Gefahrenhinweise auf den Löschgeräten sind zu beachten. In den Brandschutzplänen sind Vorschläge für Aufstellorte dargestellt.

14.6 Automatische Löschanlage

Keine automatische Löschanlage in der U-Bahnstation vorgesehen.

U-Bahnstation Zitadelle

14.7 Feuerwehrschießdepots, Zugang durch Rettungskräfte

Da in der Station keine Entnahmestellen vorgesehen werden, ist kein FSD erforderlich. Der Zugang ist während der Betriebszeiten der BVG durch die geöffneten Tore uneingeschränkt möglich. Bei geschlossenem Bahnhof wird die Brandmeldung zur technischen Leitstelle weitergeleitet. Diese sorgt dafür, dass ein Betriebsangehöriger der BVG mit Schlüsselgewalt kurzfristig an der Station eintrifft und den Einsatzkräften der Feuerwehr den Zugang zur Station gewährleistet. Als Gesamtbrandschutzbeauftragter der BVG ist Herr Hasenbank benannt.

14.8 Rettungsloren

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 4.1.5	Es ist eine Rettungsloren vorzuhalten	Rettungsloren befinden sich jeweils auf den unterirdischen U-Bahnhöfen in der Bahnhofseinfahrt des Gleises 1. Das Gleis 1 ist das in Regelfahrtrichtung von Osten nach Westen verlaufende Gleis. Die Rettungsloren sind in einem Gestell befestigt und mit einer Feuerwehrschießung gesichert.

LAGE

Die Rettungslore ist an dem Gleis 1 an der Bahnhofseinfahrt vorhanden.

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

Die Rettungsloren sind in einem Gestell befestigt und mit einer Feuerwehrschießung gesichert.

14.9 Transportschächte

Es sind keine Transportschächte in der Station vorhanden.

U-Bahnstation Zitadelle

15 Entrauchungskonzeption

15.1 Notwendigkeit

In der nachfolgenden Tabelle werden die gültigen Regelwerke für das nachstehenden Kapitel (Kapitel 15.2) erläutert.

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 3.6.2	Wenn keine maschinellen Entrauchungsanlagen vorgesehen bzw. vorhanden sind, muss eine raucharme Schicht von 2,0 m über einen längeren Zeitraum gewährleistet werden.	--
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 6.1	Grundsätzlich werden keine mechanischen oder maschinellen Entrauchungsanlagen gefordert.	Bei Neubau und Änderung von Entrauchungsanlagen in Verkaufsstätten oder Diensträumen ist die gutachterliche Stellungnahme einer von der TAB und der zuständigen Fachabteilung der BVG anerkannten Sachverständigen Person im Brandschutz einzuholen.
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 9.2	Nach Rettungseinsatz wird die Entrauchung über Kolbenwirkung der Züge nach Wiederaufnahme des Fahrbetriebs gewährleistet.	Unterstützung der Entrauchung durch die von der Feuerwehr Berlin mitgebrachten mobilen Ventilatoren.
X	BauO Bln §39 Aufzüge	Rauchabzugsöffnungsfläche muss $\geq 2,5$ % der Grundfläche des Fahrschachtes; bzw. mindestens 0,1 m ² betragen.	Rauchabzugsöffnung müssen an der oberster Stelle angeordnet werden.

15.2 Natürliche/ maschinelle Entrauchung

Für die öffentlichen Bereiche auf der Bahnsteig- und der Verteilerebenen des Objektes sind keine Rauch- und Wärmeabzugsanlagen geplant bzw. erforderlich. Der Rauchabzug erfolgt natürlich über die Zugänge bzw. das Tunnelsystem und den Tunnelmund.

Der Aufzug in der Schalterhalle II, welcher unmittelbar ins Freie führt, erhält eine Rauchabzugsöffnung an der obersten Stelle, welche die o.g. Anforderungen erfüllen. Dabei muss sichergestellt werden, dass die Rauchgase im ausreichenden Umfang ins Freie abgeleitet werden. Die weiteren Aufzüge führen nur bis zur Verteilerebene (Schalterhalle II) und weisen keine Rauchableitungsöffnungen an oberster Stelle auf. Brandschutztechnische Bedenken hiergegen bestehen nicht, da die Verglasungen des Fahrschachtes weitestgehend rauchdicht ausgeführt sind, sodass ein Raucheintrag in den Fahrschacht erschwert wird. Aufgrund des ermittelten Selbstrettungszeitpunkts ist eine Beeinträchtigung vor Räumung der Fahrgäste nicht zu erwarten.

U-Bahnstation Zitadelle

Allgemein erfolgt die Entrauchung der U-Bahnstation durch die Kolbenwirkung der Züge nach Wiederaufnahme des Fahrbetriebs. Durch mobile Ventilatoren (Berliner Feuerwehr) wird nach Beendigung des Rettungseinsatzes. Die Entrauchung unterstützt.

15.3 Rauchschürzen

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	keine Regelwerke vorhanden	Bei Notwendigkeit sind die Rauchschürzen rauchdicht auszuführen.	Wenn relevant, dann mind. Durchgangshöhe 2,3 m (nach TunnelbauR. 2.2.2)

LAGE

Aufgrund der Simulationsergebnisse werden Rauchschürzen zur Reduzierung der Rauchverschleppung vor den Treppenaufgängen in Richtung Schalterhalle I notwendig.

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

Die Rauchschürzen verhindert eine frühzeitige Rauchverschleppung in die Verteilerebene. Die lichte Durchgangshöhe unter den Rauchschürzen beträgt 2,3 m. Weiterführende Angaben können aus dem Simulationsgutachten Nr. T-00109 der Firma Brandwerk traffic GmbH entnommen werden.

15.4 Lüftungsanlagen/Brandschutzklappen

In der U-Bahnstation ist keine Lüftungsanlage vorhanden. Werden in Zukunft Lüftungsanlagen geplant, sind die in der vorher genannten Tabelle aufgeführten Anforderungen anzuwenden.

15.5 Fettabluftanlagen

In der Station sind keine Fettabluftanlagen vorhanden.

U-Bahnstation Zitadelle

16 Sicherheitsstromversorgung und -beleuchtung

16.1 Strom- und Ersatzstromversorgung, Betriebszeiten, Funktionserhalt

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	TR-EA Abschnitt 3.3	Kabelanlagen für Sicherheitsbeleuchtung und Brandschutzeinrichtungen: Funktionserhalt im Brandfall von ≥ 30 Minuten.	Innerhalb von größeren Brandabschnitten gelten diese Anforderungen nur für Zuleitungen zum ersten Einspeisepunkt, sofern die Sicherheit durch andere Maßnahmen gewährleistet wird. Bei Kabelanlagen für die Sicherheitsbeleuchtung in Streckentunneln kann von einem Funktionserhalt im Brandfall von mindestens 30 Minuten abgewichen werden, sofern die Sicherheit durch andere Maßnahmen gewährleistet ist (z. B. Einzelbatterieanlagen, Gruppenbatterieanlagen).
X	M-LAR Abschnitt 5.2.2	Funktionserhalt für sicherheitsrelevante Anlagen	Die brandschutztechnische Qualität der Räume muss der Dauer des Funktionserhalts der Leitungsanlage entsprechen. Wenn über die Brandmeldeanlage Alarmanlagen versorgt werden, gelten die für die Brandmeldeanlage die gleichen Anforderungen an die Aufstellräume. Alternativ können die Anlagen in gleicher Weise durch Bauteile, Türen und Klappen brandschutztechnisch geschützt werden.
X	BOStrab - §24 (6)	Es müssen in unterirdischen Haltestellen Steckdosen in ausreichender Anzahl zur Einspeisung ortsveränderlicher Betriebsmittel vorhanden sein.	--
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 7.0	<ul style="list-style-type: none"> Die Sicherheitsbeleuchtung im öffentlichen Bereich des Bahnhofs sowie im Streckentunnel (gem. §27 BOStrab, Absatz 4) wird durch die Gleichrichterwerke gespeist. Die Sicherheitsbeleuchtung im nicht öffentlichen Bereich von Haltestellen wird durch USV-Anlagen des jeweiligen Bahnhofs versorgt. 	Aktivierungszeiten (nach Ausfall der netzabhängigen Spannung): Bahnhof: 0,5 Sekunden Tunnel und Notausstiege: 15 Sekunden
X	Merkblatt Objektversorgung BOS-Digitalfunk Berlin der Berliner Feuerwehr	Funktionserhaltungsklasse E 90	Die Leitung der Anbindeantenne ist in gesicherter Kabelführung (Funktionserhaltungsklasse E90 nach DIN 4102, Teil 12) zu verlegen.

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

- Für den zu begutachtenden Bereich des Bauwerkes ist eine Sicherheitsstromversorgung erforderlich, die bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung den Betrieb der sicherheitstechnischen Anlagen und Einrichtungen sicherstellt.

Datum
11.09.2017

Projektnummer
T-00109

Status
Version 1.0

U-Bahnstation Zitadelle

Relevanz	Anlagenart	Dauer des Funktionserhalts	Bemerkung
X	Alarmierungsanlage	30 Minuten	--
X	Sicherheitsbeleuchtung inkl. Hinweisschilder	30 Minuten	--
X	Fluchtwegkennzeichnung	30 Minuten	--
X	Brandmeldeanlage	Geräteabhängig	--
X	Gebäudefunk	90 Minuten	--
X	Brandfallsteuerung der Aufzüge	30 Minuten	--

- Für die Haltestelle wird eine Haupt-, Hilfs- und Ersatzeinspeisung entsprechend der TR EA Ziff. 1.2.2 bis 1.2.4 vorgesehen.
- Durch den Fachplaner ist die Art der Ersatzstromversorgung festzulegen.
- Die Dauer der erforderlichen Sicherheitsstromversorgung ist in den DIN Vorschriften geregelt und wird in Abstimmung mit den Fachingenieuren festgelegt.

Datum
11.09.2017Projektnummer
T-00109Status
Version 1.0

U-Bahnstation Zitadelle

16.2 Sicherheitsbeleuchtung/Notbeleuchtung, zu versorgenden Anlagenteile

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	BOSTrab – § 27 (4), (5); § 30 (6)	§ 27 (4): Sicherheitsbeleuchtung und Kennzeichnung der Rettungswege in den folgenden Bereichen erforderlich: Bahnsteige, Rettungswege, Räume (in den Fahrgäste bedient werden), Zu- und Abgänge von Bahnsteigen § 27 (5): Die Sicherheitsbeleuchtung muss nach Ausfall der netzabhängigen Beleuchtung nach 0,5 Sekunden im betriebsnotwendigen Umfang eingeschaltet sein. Bei Tunneln und Notausstiegen darf diese Zeit bis zu 10 Sekunden betragen. § 30 (6): Die Notausstiege müssen gesondert durch blaues Licht gekennzeichnet werden.	--
X	TR Strab EA – Abschnitt 2.3 und Abschnitt 3.3	Die Sicherheitsbeleuchtung muss mind. 1 Lux (Gleichmäßigkeitsfaktor 1:30) betragen muss die Nennbetriebsdauer mindestens über 1 Stunde eingehalten werden. Mindestanforderung für den Funktionserhalt für Sicherheitsbeleuchtungen und Brandschutzeinrichtungen S 30	--
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 – Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 4.2.2	Von Fahrgästen genutzte Bereiche des Bahnhofs erhalten eine Sicherheitsbeleuchtung gem. BOSTrab § 27.	--
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 – Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 4.10.2	Durch Kunden begehbarer Verkaufsstätten müssen eine Sicherheitsbeleuchtung erhalten.	--
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 – Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 7.0	<ul style="list-style-type: none"> - Im nicht öffentlichen Bereich von Haltestellen erhalten alle Flure und Aufenthaltsräume eine Sicherheitsbeleuchtung mit hinterleuchteten Rettungswegkennzeichen. - Im öffentlichen Bereich von Haltestellen wird ein Teil der regulären Leuchtmittel für die Sicherheitsbeleuchtung verwendet. 	Die Sicherheitsbeleuchtung im öffentlichen Bereich des Bahnhofs sowie im Streckentunnel (gem. § 27 BOSTrab, Absatz 4) wird durch die Gleichrichterwerke gespeist. Die Sicherheitsbeleuchtung im nicht öffentlichen Bereich von Haltestellen wird durch USV-Anlagen des jeweiligen Bahnhofs versorgt.
Hinweis	Hinweise nach Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 – Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 7.0: <ul style="list-style-type: none"> - Es ist zu unterscheiden in eine Sicherheitsbeleuchtung, die im Falle des Ausfalls der Fahrspannung aktiviert wird und eine Sicherheitsbeleuchtung welche im Fall des Ausfalls der Spannung vom Energieversorgungsunternehmen aktiviert wird (Notbeleuchtung). - Bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung steht eine Notbeleuchtung zur Verfügung. Primärer Zweck dieser Einrichtung ist das Sicherstellen eines gefahrlosen Räumens der U-Bahnanlagen im Falle eines netzweiten Stromausfalls. Die Gleichzeitigkeit dieses Ereignisses mit einem Brandfall ist nicht wahrscheinlich. 		

U-Bahnstation Zitadelle

LAGE

Bahnsteigebene:

- Bahnsteig (öffentliche Bereich)
- Zu- und Abgänge (in Richtung Schalterhallen)
- Technische Flure / Vorräume:
 - Nördlicher Seitenbahnsteig: Raum 24
 - Südlicher Seitenbahnsteig: Raum 5, Raum 9, Raum 11

Schalterhalle 1:

- Zu- und Abgänge (ins Freie)

Schalterhalle 2:

- Zu- und Abgänge (ins Freie)
- Technische Flure / Vorräume:
 - Schalterhalle II: Raum 300, Raum 307, Raum 313

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

Für die Vorräume wird eine Sicherheitsbeleuchtung vorgesehen. Über die zuvor genannten Vorräume verlaufen Rettungswege aus den Technik- bzw. Betriebsräumen, sodass hier ebenfalls eine Sicherheitsbeleuchtung erforderlich wird. Die Anforderungen sind nach den oben genannten Anforderungen umzusetzen.

17 Spannungsfreischaltungs- und Erdungseinrichtungen

17.1 Erdungsvorrichtungen, Erdungskonzept

Relevanz	Regelwerk	Anforderung	Bemerkung
X	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn – Abschnitt 9.3	Tragbare Kurzschließer befinden sich im Fahrerstand eines Fahrzeugs und im Betriebsbedienenraum auf dem Bahnsteig.	Die Abschaltung des Fahrstroms erfolgt durch die Netzleitstelle U-Bahn. Sofern kein Betriebsbediensteter der BVG anwesend ist, ist die Feuerwehr im Setzen des tragbaren Kurzschließers unterwiesen und kann diese selbst setzen.
Hinweis	Grundsätzlich sind mobile Erdungsvorrichtungen (Kurzschließer für Stromschienen) und stationäre Erdungsvorrichtungen (Erdungsschalter) zu unterscheiden.		

U-Bahnstation Zitadelle

LAGE

- Es sind mobile Erdungseinrichtungen (Kurzschließer) im Raum 21 (Bb) vorhanden.
- In den jeweiligen Fahrständen der U-Bahnzüge befinden sich ebenfalls Erdungseinrichtungen.

OBJEKTSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN

- Es wird eine ausreichende Anzahl von Erdungseinrichtungen vorgehalten.

18 Organisatorische Brandschutzmaßnahmen

Der Umfang der brandschutztechnischen Leistungen bezieht sich auf die Punkte, die zur brandschutztechnischen Beurteilung von Relevanz sind. Betriebliche Festlegungen, Dienstanweisungen, u.ä. können soweit berücksichtigt werden, wie Brandwerk traffic Material zur Verfügung gestellt wird.

18.1 Allgemeine Anforderungen

18.1.1 Erstellung eines Notfallhandbuches für Leitstelle, Fahr- und Betriebspersonal

Betriebliche Maßnahmen, die aus diesem Brandschutzkonzept resultieren werden in das Notfallhandbuch der Berliner Verkehrsgesellschaft eingearbeitet.

18.1.2 Erstellung von Dienst- und Arbeitsanweisungen

Die bestehenden Dienstanweisungen der Berliner Verkehrsgesellschaft werden bei Bedarf ergänzt. Somit wird sichergestellt, dass für den Ausbauzustand ersichtlich ist, welche Maßnahmen bei einem Schadensfall bzw. Brandereignis einzuleiten sind.

18.1.3 Brandschutzbeauftragter

Entsprechend den Anforderungen des Punktes 4.3 der TRStrab Brandschutz hat der Betreiber bereits einen Brandschutzbeauftragten bestellt. Die Namen der Personen und jeder Wechsel dieser Personen ist der zuständigen Brandschutzdienststelle auf Verlangen mitzuteilen. Die Ausbildung muss in Abstimmung mit der Brandschutzdienststelle erfolgen.

U-Bahnstation Zitadelle

18.1.4 Aus- und Weiterbildung

Des Weiteren werden die im Folgenden aufgeführten Personengruppen im Rahmen von Unterweisungen geschult:

- Fahrbedienstete,
- Leitstellenmitarbeiter
- Führungskräfte,
- Mitarbeiter Technik und verantwortliche Personen
- Brandschutzbeauftragter

Alle Personen, die an dem Betrieb der Bahnstrecke und der Tunnelnutzung/U-Bahnhofnutzung beteiligt sind, werden in den Gefahrenabwehrplan und in die Brandschutzordnung eingewiesen.

18.1.5 Einbindung der Feuerwehr

Die Feuerwehr Berlin beteiligt sich nicht bei der Planung und den Objektbegehungen. Der Entscheidungsträger ist ausschließlich die Technische Aufsichtsbehörde der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin.

18.1.6 Durchführung von Brandschutzübungen

Aufgrund der Komplexität der Zusammenhänge im Bereich des betrieblichen- organisatorischen Brandschutzes muss die Berliner Verkehrsgesellschaft in regelmäßigen Abständen Brandschutzübungen evtl. unter Beteiligung der Feuerwehr in der Station und im Streckentunnel durchführen. Diese Übungen werden regelmäßig in der zentralen Feuerwehrübungsanlage auf dem Bahnhof Jungfernheide durchgeführt.

18.1.7 Kommunikation zwischen Fahrpersonal, Leitstelle und Einsatzkräften

Es sind Maßnahmen zur Sicherstellungen der Kommunikation zwischen Fahrpersonal, Leitstelle der Berliner Verkehrsgesellschaft und den Rettungskräften vorhanden.

Dem Fahrpersonal steht in den Zügen die Kommunikation über Funk mit der Leitstelle zur Verfügung. Des Weiteren befinden sich an jeder Bahnhofsausfahrt und im Streckentunnel sowie im Dienstraum auf dem Bahnsteig Fernsprecher, über die ebenfalls mit der Leitstelle U-Bahn kommuniziert werden kann. Eine weitere Möglichkeit der Kommunikation besteht über die NIS.

18.1.8 Fahrgastinformation

Die Leitstelle der Berliner Verkehrsgesellschaft kann Durchsagen über die ELA tätigen.

U-Bahnstation Zitadelle

18.1.9 Höchstzulässige Zahl der Nutzer im Objekt

Die höchstzulässige Zahl der Nutzer wird in den o.g. Regelwerken nicht beschränkt. In der Räumungssimulation wird eine Personenbelegung von **1.725 Personen** zu Grunde gelegt. Dabei handelt es sich um eine Zahl von Fahrgästen, welche je nach Profilart der verkehrenden Linie (Klein-/ Großprofil), der Lage des Bahnhofes (Endbahnhof, Durchgangsbahnhof) und einer eventuellen zusätzlichen Anzahl von Nichtfahrgästen (bei umfangreichen Verkaufsstätten) seitens der BVG angenommen wird. Weiterführende Angaben siehe Simulationsgutachten T-00109 der Brandwerk traffic GmbH.

18.1.10 Räumung und Zustrom von Personen in Haltestellen

Die öffentlichen Bereiche des U-Bahnhofes werden videoüberwacht. Die Videoüberwachung wird auf die Leitstelle der Berliner Verkehrsgesellschaft aufgeschaltet. Im Brandfall kann die Leitstelle per Videoüberwachung die Gefährdungslage prüfen und ggf. die Räumung des U-Bahnhofes veranlassen.

- **Räumungsumfang:** **Vollräumung der Station**

Im Brandfall wird der Zugang zur Station durch die Polizei bzw. im weiteren Verlauf durch Personal der Berliner Verkehrsgesellschaft gesperrt.

18.1.11 Einstellung des Fahrbetriebes

Bei einem Brandereignis im U-Bahnhof oder im Streckentunnel ist der Fahrbetrieb in diesem Streckenabschnitt durch die Leitstelle der Berliner Verkehrsgesellschaft einzustellen, um Personen die evtl. über die Streckentunnel flüchten müssen durch in die Station einfahrende Schienenfahrzeuge nicht zu gefährden.

18.1.12 Abweichungen vom Regelbetrieb

Bei Großveranstaltungen oder Störungen im Zugverkehr, die zu einem erhöhten Personenaufkommen in der Station führen können, werden von Seiten der Berliner Verkehrsgesellschaft betriebliche und organisatorische Maßnahmen ergriffen, die gewährleisten, dass nicht mehr Personen in das Bauwerk gelangen als zulässig sind. Hierdurch ist sichergestellt, dass die für die Räumungssimulation zu Grunde gelegte Personenanzahl in dem Gesamtbauwerk nicht überschritten wird und somit die Ergebnisse der Räumungssimulation ihre Gültigkeit bewahren.

Bei einer lang anhaltenden betrieblichen Störung kann die o.g. Personenzahl im ungünstigsten Fall überschritten werden, weil auf der Bahnsteigebene sich mehr Personen befinden, als im Normalfall angenommen. Hier ist jedoch nicht mit einer kritischen Überschreitung der Personenzahlen auszugehen, da die Berliner Verkehrsgesellschaft auf solche Störungen betrieblich reagieren kann (Durchsagen über die Leitstelle der Berliner Verkehrsgesellschaft; Hinweis auf Busersatzverkehr).

U-Bahnstation Zitadelle

18.2 Brandschutzordnung

Nach Absprache mit der Technischen Aufsichtsbehörde der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt ist eine Brandschutzordnung für den Bahnhof nicht erforderlich. Vielmehr werden in der Dienstanweisung die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der einzelnen Personenkreise festgelegt und dargestellt, wo die entsprechenden Regelungen in der Praxis nachzulesen sind.

Im Rahmen des erforderlichen Gefahrenabwehrplans werden die Inhalte der Brandschutzordnung nach DIN 14096 – Brandschutzordnung mit behandelt.

Die BVG verfügt bereits über einen Gefahrenabwehrplan und wird diesen fortschreiben. Der Gefahrenabwehrplan bildet die betriebliche Basis für das Notfallmanagement. Der Plan ist durch regelmäßige Kontrollen auf seine Aktualität zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen.

18.3 Feuerwehrpläne

- siehe Kapitel 7.6.

U-Bahnstation Zitadelle

19 Abschließende Bewertung

Relevanz	Sachverhalt	Bemerkung
X	Die Schutzziele der BOStrab können eingehalten werden, wenn die im Weiteren beschriebenen Maßnahmen umgesetzt werden	Durch die Ergebnisse der Brandsimulation in Verbindung mit der durch die BVG ermittelten Räumungsdauer konnte nachgewiesen werden, dass mit den baulichen Maßnahmen eine sichere Selbstrettung der Fahrgäste ermöglicht wird.

19.1 Kurzfristige Maßnahmen

- Anbringen der fehlenden nachleuchtenden Fluchtwegkennzeichnung (siehe Kapitel 9.2).
- Installieren / Ergänzen der Sicherheitsbeleuchtung für die in Kapitel 16.2 beschriebenen Bereiche.
- Vollständige Ausführung bzw. Umsetzung der hier gelisteten Anforderungen der Brandmeldeanlage / Brandmeldeüberwachung und damit zusammenhängende Brandmeldeeinrichtungen und Alarmierungsanlagen (Installation von Brandmelder in den neu errichteten Räumen) (siehe Kapitel 12.1).
- Vorsehen der statischen Brandfallsteuerung der Aufzüge (siehe Kapitel 12.4).
- Anpassung der Feuerwehrpläne (siehe Kapitel 7.6 und 18.3).
- Vorsehen der ermittelten Anzahl der Feuerlöscher in den Betriebsräumen und Verkaufsstätten in Abstimmung mit der Abteilung P-ABU (siehe Kapitel 14.5).
- Anbringung von Rauchschürzen vor den Treppenaufgängen in die Schalterhalle I (siehe Kapitel 15.3).

19.2 Mittelfristige Maßnahmen

- Ertüchtigung der Brandschutztüren nach den Vorgaben aus den Brandschutzplänen. Bestandstüren können erhalten bleiben, solange die Funktionsfähigkeit auch weiterhin gewährleistet werden kann. Sollten bauliche Änderungen im Bereich dieser Türen erfolgen bzw. kann die Funktionsfähigkeit durch bereits durchgeführte bauliche Veränderungen der Türen nicht eingehalten werden, so sind diese gegen zugelassene Feuerschutz- und Rauchschutzabschlüsse aktueller Regelwerke auszutauschen (siehe Kapitel 10.4 bzw. Brandschutzpläne im Anhang).
- Schottung der Leitungsanlagen entsprechend der Brandschutzqualität der durchgeführten Bauteile (siehe Kapitel 10.2).
- Ertüchtigung von brandschutztechnischen Trennwänden entsprechend der Anforderungen der DIN 4102. Wände sind bis zur Rohdecke zu führen und es ist ein brandschutztechnischer Verbund herzustellen (Schottung von Kabeldurchführungen, etc.). Wände in Räumen im nicht-öffentlichen Bereich werden, bei offenem Verbund zu dem Kabelkeller, bis auf den Boden des Kabelkellers geführt (siehe Kapitel 10.2).
- Herstellung des Funktionserhalts der unterschiedlichen Anlagen (siehe Kapitel 16.1).

U-Bahnstation Zitadelle

19.3 Langfristige Maßnahmen

- Allgemein sieht ein neues Betriebskonzept der BVG vor, die ELA bzw. die Lautsprecher der Bahnsteige zukünftig mit einer Ringleitung zu versehen, sodass bei Unterbrechung eine Redundanz vorhanden ist (siehe Kapitel 13.3).

Die Anforderungen aus dem vorliegenden Brandschutzkonzept sind in Gänze einzuhalten. Die in den einzelnen Kapiteln beschriebenen Maßnahmen sind neben den Auflistungen der Maßnahmen (Kapitel 19) gesondert nachzuvollziehen und zu berücksichtigen.

U-Bahnstation Zitadelle

20 Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Dokumentation wurde die

U-Bahnstation Zitadelle

unter Berücksichtigung der bauordnungsrechtlichen Genehmigungsfähigkeit brandschutztechnisch bewertet. Die Dokumentation wurde auf Grundlage des PBefG, der BOStrab, der TRStrab-Brandschutz sowie der Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn von 13.12.2016 sowie unter Berücksichtigung der nachgeordneten Verordnungen, Richtlinien und Regelungen zusammengestellt.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass gegen die betrachtete Station keine brandschutztechnischen Bedenken bestehen und die Schutzziele erreicht werden, wenn die im Brandschutzkonzept zusammengestellten Anforderungen bzw. Maßnahmen umgesetzt werden.

Das dargestellte Konzept ist in seiner Gesamtheit umzusetzen. Ohne Prüfung der brandschutztechnischen Zusammenhänge sind keine Änderungen am Konzept möglich. Die Anforderungen dieses Brandschutzkonzeptes gelten ausschließlich für das oben genannte Projekt und können auf andere Bauvorhaben nicht übertragen werden.

Essen, den 11.09.2017

Dipl.-Ing. Markus Kraft

Staatlich anerkannter Sachverständiger für
die Prüfung des Brandschutzes

Bearbeiter
B. Sc. Lars Sielemann

Brandschutzsachverständiger

U-Bahnstation Zitadelle

21 Unterlagen

21.1 Rechtliche Grundlagen

Die nachfolgend aufgeführten Gesetze, Verordnungen und die baurechtlichen Regelwerke werden im vorliegenden Konzept angewendet:

Gesetze und Verordnungen

- R1. Personenbeförderungsgesetz (PBefG) Stand 1961; zuletzt geändert 08-2015
- R2. Verordnung über den Bau und Betrieb von Straßenbahnen (BOStrab) vom 11.12.1987 (zuletzt geändert 16.12.2016)
- R3. Technische Regeln für elektrische Anlagen (TR EA) nach der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab) – Bearbeitungsstand Mai 2011
- R4. Technische Regeln von Straßenbahnen – Brandschutz in unterirdischen Betriebsanlagen (TRStrab Brandschutz) nach der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab) – 24. Juni 2014
- R5. Neufassung der Richtlinien für den Bau von Tunneln nach der Verordnung über den Bau und Betrieb von Straßenbahnen – BOStrab-Tunnelbau Richtlinien - 30. April 1991
- R6. Leitungsanlagenrichtlinie – (M-LAR) – in der Fassung von März 2000
- R7. Lüftungsanlagen-Richtlinie – (M-LÜAR), Fassung Juli 2010
- R8. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING), Dezember 2014
- R9. Bauordnung für das Land Berlin - Landesbauordnung (BauO Bln), September 2005
- R10. ASR – Technische Regeln für Arbeitsstätten
- R11. DIBt-Richtlinien für Feststellanlagen
- R12. VDI 6017 – Brandfallsteuerung für Aufzüge, August 2015

Literatur

- L1. Notfallszenarien für Tunnelanlagen des schienengebundenen ÖPNV und deren Bewältigung- STUVA-Bericht Entwurf – Stand Juli 2004
- L2. Leitfaden für den Brandschutz in Personenverkehrsanlagen der Eisenbahn des Bundes – (EBA-Leitfaden), Januar 2001

Normen und technische Regelwerke

- N1. DIN 4102: Brandverhalten von Bauteilen und Baustoffen – je nach Normungsteil in der zum Zeitpunkt der Konzepterstellung gültigen Fassung
- N2. DIN 18095 Teil 1: Türen; Rauchschutztüren; Begriffe und Anforderungen; Normenausschuss Bauwesen im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 10/1988; zuletzt geändert im Mai 2009
- N3. DIN 18095 Teil 2: Türen; Rauchschutztüren; Bauartprüfung der Dauerfunktionstüchtigkeit und Dichtheit; Normenausschuss Bauwesen im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 03/1991

U-Bahnstation Zitadelle

- N4. DIN 4066: Hinweisschilder für die Feuerwehr. Normenausschuss Feuerwehrwesen im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 07/1997
- N5. DIN 14095: Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen. DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 05/2007
- N6. DIN 14096: Brandschutzordnung. Teile 1 bis 3. DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 01/2000
- N7. DIN 14675: Brandmeldeanlagen; Aufbau und Betrieb. DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 11/2003
- N8. DIN VDE 0833 - Teil 1: Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall – allgemeine Festlegung, Stand Mai 2010
- N9. DIN VDE 0833 - Teil 2: Gefahrenmeldeanlage für Brand, Einbruch und Überfall; Festlegungen für Brandmeldeanlagen (BMA), Stand 2010
- N10. DIN VDE 0833 - Teil 4: Gefahrenmeldeanlage für Brand, Einbruch und Überfall; Festlegungen für Anlagen zur Sprachalarmierung im Brandfall, Stand 2007
- N11. DIN EN 50172 Sicherheitsbeleuchtungsanlagen, Stand Januar 2005
- N12. DIN 67510: Langnachleuchtende Pigmente und Produkte; Teil 3: Langnachleuchtende Sicherheitsleitsysteme, Fassung Oktober 2002
- N13. DVGW-Regelwerk, Blatt W 405, Löschwasserversorgung aus dem öffentlichen Trinkwassernetz, Stand Februar 2008
- N14. BGR 133 Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Handfeuerlöschern, Stand April 1994
- N15. DIN EN ISO 7010 Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen - Registrierte Sicherheitszeichen - Oktober 2012
- N16. DIN EN 3: Tragbare Feuerlöscher. Teil 1: Benennung, Funktionsdauer, Prüfobjekte und Brandklassen A und B, Stand 07/1996
- N17. DIN 14461-1: Feuerlösch-Schlauchanschlüsseinrichtungen: Wandhydrant mit formstabilem Schlauch, Stand 07/2003
- N18. DIN 1988-6: Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI); Feuerlösch- und Brandschutzanlagen, technische Regeln des DVGW, 05/2002
- N19. VDE 0108-100: Sicherheitsbeleuchtungsanlagen, Stand Januar 2005
- N20. VDE 0108-718: Errichten von Niederspannungsanlagen- Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art- Bauliche Anlagen für Menschenansammlungen, Stand Oktober 2005
- N21. VDE 0100-560: Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000V - Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel, Stand Juli 1995
- N22. DIN prEN 45545-1: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 1 - Allgemeine Regeln, Stand Entwurf April 2010
- N23. DIN prEN 45545-2: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 2 - Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und Komponenten, Stand Entwurf April 2010
- N24. DIN prEN 45545-3: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 3 - Feuerwiderstand von Feuerschutzabschlüssen, Stand Entwurf April 2010
- N25. DIN prEN 45545-4: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 4 - Brandschutzanforderungen an die konstruktive Gestaltung von Schienenfahrzeugen, Stand Entwurf April 2010

U-Bahnstation Zitadelle

- N26. DIN prEN 45545-5: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 5 – Brandschutzanforderungen an die elektrische Ausrüstung einschließlich der von Oberleitungsbussen, spurgeführten Bussen und Magnetschwebefahrzeugen, Stand Entwurf April 2010
- N27. DIN prEN 45545-6: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 6 – Brandmelde- und Brandbekämpfungseinrichtungen und begleitende Brandschutzmaßnahmen, Stand Entwurf April 2010
- N28. DIN prEN 45545-7: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 7 – Brandschutzanforderungen an Anlagen für brennbare Flüssigkeiten und Gase, Stand Entwurf April 2010
- N29. DIN 5510 - 1 – Vorbeugenden Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 1 Brandschutzstufen, brandschutztechnische Maßnahmen und Nachweise, Stand Oktober 1988
- N30. DIN 5510 - 2 – Vorbeugenden Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 2 Brandschutzstufen, Brennverhalten und Brandnebenerscheinungen von Werkstoffen und Bauteilen, Klassifizierung, Anforderungen und Prüfverfahren, Stand Mai 2009
- N31. DIN 5510 - 4 – Vorbeugenden Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 4 Konstruktive Gestaltung der Fahrzeuge, Sicherheitstechnische Anforderungen, Stand Oktober 1988
- N32. DIN 5510 - 5 – Vorbeugenden Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 5 Elektrische Betriebsmittel, Sicherheitstechnische Anforderungen, Stand Oktober 1988
- N33. DIN 5510 - 6 – Vorbeugenden Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 6 Begleitende Maßnahmen, Funktion der Notbremseinrichtung, Informationssysteme, Brandmeldeanlagen, Brandbekämpfungseinrichtungen, Sicherheitstechnische Anforderungen, Stand Oktober 1988
- N34. DIN EN 81-58 – Sicherheitsregeln für die Konstruktion und Einbau von Aufzügen – Teil 58 Prüfung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Fahrschachttüren, Stand Dezember 2003
- N35. DIN 18024-1 – Barrierefreies Bauen – Straßen, Plätze, Wege, öffentliche Verkehrs- und Grünanlagen sowie Spielplätze, Stand Januar 1998
- N36. DIN EN 81-73 – Sicherheitsregeln für die Konstruktion und Einbau von Aufzügen – Teil 73 Verhalten von Aufzügen im Brandfall, August 2005
- N37. Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 – Brandschutz der Berliner U-Bahn– 1. Fassung 13.12.2016
- N38. Anlage 3 – Arbeitsblatt zur Brandsimulationsberechnung bezogen auf das Fahrzeug der Baureihe – F 74 – Stand Mai 2009

U-Bahnstation Zitadelle

21.2 Pläne

Folgende Planunterlagen wurden als Grundlage für dieses Brandschutzkonzept zur Verfügung gestellt:

Planbezeichnung	Maßstab	Planstand
U-Bhf Zitadelle (Zi) Barrierefreier Ausbau / Neubau Ausgang I Bauteil: Ausgang I, Zitadelle Grundrisse Straßenebene, Zwischenebene und Bahnsteigebene (Planverfasser: Architekten Am Kaiserdamm)	1 : 100	04.04.2016 (Vorabzug)
U-Bhf Zitadelle (Zi) Barrierefreier Ausbau / Neubau Ausgang I Bauteil: Ausgang I, Zitadelle Schnitte	1 : 100	04.04.2016 (Vorabzug)
U-Bhf Zitadelle (Zi) Barrierefreier Ausbau / Neubau Ausgang I Bauteil: Grundrisse Ausgangsebene, Längsschnitt, Grundriss Bahnsteigebene	1 : 200	12.04.2014
U-Bhf Zitadelle (Zi) Barrierefreier Ausbau / Neubau Ausgang I Bauteil: Ausgang I / Zitadelle Lageplan Übersicht	1 : 250	04.04.2014
U-Bhf Zitadelle (Zi) Barrierefreier Ausbau / Neubau Ausgang I Bauteil: Grundriss, Schnitte und Ansichten	1 : 100	28.02.2014
U-Bhf Zitadelle (Zi) Barrierefreier Ausbau / Neubau Ausgang I Bauteil: Grundriss, Bahnsteigebene	1 : 100	22.04.2014 (Vorabzug)

21.3 Besprechungen

Im Rahmen der Erstellung dieses Brandschutzkonzeptes wurden Abstimmungsgespräche mit den Projektbeteiligten durchgeführt.

Datum / Ort	Thema	Teilnehmer
15.03.2017	Abstimmungstermin/ Begehung mit Berliner Verkehrsbetriebe BVG	Herr Prietz, Berliner Verkehrsbetriebe BVG Herr Pickert, Brandwerk traffic GmbH

22 Anhänge

Anhang 1	Brandschutzpläne zur Visualisierung der Brandschutztechnischen Anforderungen an Bauteile, Bauprodukte und die brandschutztechnische Infrastruktur sowie unter Berücksichtigung der Anforderungen an die Flucht- und Rettungswege.
Anhang 2	Simulationsgutachten Nr. T-00109 der Brandwerk traffic GmbH vom 21.08.2017
Anhang 3	Löschwasserpläne