

BRANDSCHUTZKONZEPT

NACH ZIFFER 5.1 TRStrab BRANDSCHUTZ



brandwerk
traffic

PROJEKT

U-Bahnstation Weinmeisterstraße UB

ADRESSE

Kreuzung Weinmeisterstraße/ Rosenthaler Str.
Kreuzung Weinmeisterstraße/Neue Schönhauser Str.
10119 Berlin

brandwerk traffic

Sachverständige |

Ingenieurgesellschaft GmbH

DATUM

02.11.2018

Veronikastraße 32

45131 Essen

VERSION

1.0

Fon 0201 9599 75-00

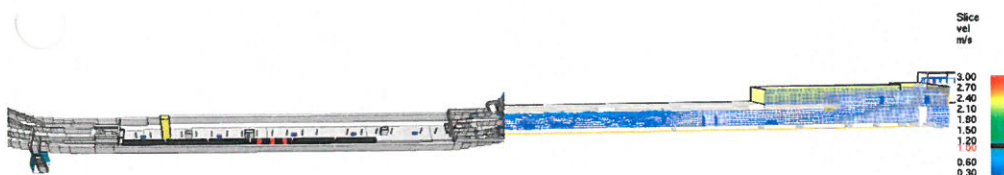
Fax 0201 9599 75-11

BAUHERR

Berliner Verkehrsbetriebe – BVG
Holzmarkt 15-17
10179 Berlin

PLANUNG

Berliner Verkehrsbetriebe – BVG
Holzmarkt 15-17
10179 Berlin



Staatlich anerkannter

Sachverständiger für die

Prüfung des Brandschutzes

Persönliches Mitglied im

VBI - Verein der beratenden

Ingenieure

Projektnummer

T-00338

Sachverständiger

MKR –MPR

Version

Version 1.0 | 2. November 2018 | MPR

Hinweis

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

Eine Veröffentlichung, auch
auszugsweise, bedarf einer schriftlichen
Genehmigung.

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass des Brandschutzkonzeptes	6
2	Geltungsbereich	8
3	Fortschreibungen	8
4	Beurteilungsgrundlagen	8
5	Abweichungen von Vorschriften und Normen	12
6	Abkürzungen	14
7	Beschreibung der Haltestelle	15
7.1	Historie der Umbauten	15
7.2	Tiefenlage, Kubatur und allgemeine Lagebeschreibung	15
7.3	Abtrennung von Betriebsräumen und -anlagen bzw. Verkaufsstätten und Leitungsschächte	20
7.4	Personenzahl und-gruppen, Räumungsnachweis, Brandsimulation, Ergebnis	21
7.5	Lagepläne	23
7.6	Feuerwehrübersichtsplan	24
8	Schnittstellenbetrachtung zu anderen Nutzungen	25
8.1	Gebäudeabschluss, Brandwände, Feuerschutzabschlüsse, Schleuse	25
8.2	Betrachtung betriebsnotwendiger Nutzungen	25
9	Rettungswege	25
9.1	Beschreibung des 1. und 2. Rettungsweg	25
9.1.1	Sicherstellung des 1. und 2. Rettungsweg	25
9.1.2	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	28
10	Feuerwiderstandsklassen und baulicher Brandschutz	29
10.1	Wände, Stützen, Decken und Böden	29
10.2	Brandschutztechnisch abgetrennte Räume / Raumgruppen	30
10.3	Unterdecken und Systemböden	33
10.4	Brand- und Rauchschutztüren	33

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

10.5	Feststelleinrichtungen.....	34
10.6	Verglasungen.....	34
10.7	Verkleidungen von Wänden und Decken.....	34
10.8	Dämmschichten und Dehnungsfugen.....	35
10.9	Schottungen von Leitungsanlagen.....	36
10.10	Installationskanäle.....	36
11	Feuerüberschlag zwischen Fahrzeug und Betriebsraum.....	37
11.1	Beurteilung des Überschlagrisikos, Beschreibung der Maßnahmen.....	37
12	Alarmierungs- und Brandmeldeeinrichtungen.....	37
12.1	Brandmeldeanlagen, Art und Umfang, Ausnahmen der Überwachung.....	37
12.2	Meldewege.....	38
12.3	Brandfallsteuerung und Brandfallmatrix.....	38
12.4	Brandfallsteuerung für Aufzüge und Fahrtreppen.....	38
12.5	Alarmierungs-, Kommunikations- und Lautsprecheranlagen.....	39
13	Kommunikations- und Lautsprecheranlagen.....	40
13.1	Notrufeinrichtungen.....	40
13.2	Notsignalschalter.....	40
13.3	Elektroakustische Anlagen (ELA).....	40
13.4	Schnittstellen der Funkanlagen (BOS).....	40
14	Brandbekämpfung einschließlich Löschwasserversorgung.....	41
14.1	Aufstell- und Bewegungsflächen.....	41
14.2	Löschwasser.....	41
14.2.1	Löschwassermenge, Löschwassernachweis, Wasserversorgung.....	41
14.3	Lage der Löschwasserhydranten.....	41
14.4	Steigleitungen mit Einspeisung- und Entnahmestellen.....	44
14.5	Feuerlöscher, Lage und Planungsbedingungen.....	44
14.6	Automatische Löschanlage.....	45
14.7	Feuerwehrschließdepots, Zugang durch Rettungskräfte.....	45
14.8	Rettungsloren.....	45
14.9	Transportschächte.....	46
15	Entrauchungskonzeption.....	46

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

15.1	Notwendigkeit.....	46
15.2	Natürliche bzw. maschinelle Entrauchung.....	46
15.3	Rauchschürzen	46
15.4	Lüftungsanlagen/Brandschutzklappen.....	47
15.5	Fettabluftanlagen.....	48
16	Sicherheitsstromversorgung und -beleuchtung.....	48
16.1	Strom- und Ersatzstromversorgung, Betriebszeiten, Funktionserhalt.....	48
16.2	Sicherheitsbeleuchtung/Notbeleuchtung, zu versorgende Anlagenteile.....	49
17	Spannungsfreischaltungs- und Erdungseinrichtungen	49
17.1	Erdungskonzept, Erdungsvorrichtungen.....	49
18	Organisatorische Brandschutzmaßnahmen	50
18.1	Allgemeine Anforderungen	50
18.1.1	Erstellung eines Notfallhandbuches für Leitstelle, Fahr- und Betriebspersonal.....	50
18.1.2	Erstellung von Dienst- und Arbeitsanweisungen.....	50
18.1.3	Brandschutzbeauftragter	50
18.1.4	Aus- und Weiterbildung.....	50
18.1.5	Einbindung der Feuerwehr.....	50
18.1.6	Durchführung von Brandschutzübungen	51
18.1.7	Kommunikation zwischen Fahrpersonal, Leitstelle und Einsatzkräften.....	51
18.1.8	Fahrgastinformation	51
18.1.9	Höchstzulässige Zahl der Nutzer im Objekt	51
18.1.10	Räumung und Zustrom von Personen in Haltestellen	51
18.1.11	Einstellung des Fahrbetriebes.....	52
18.1.12	Abweichungen vom Regelbetrieb	52
18.2	Brandschutzordnung.....	52
18.3	Feuerwehrpläne.....	52
19	Abschließende Bewertung.....	53
19.1	Kurzfristig notwendige Maßnahmen	53
19.2	Weitere längerfristige Maßnahmen/ Zusammenfassung.....	54
20	Zusammenfassung.....	56
21	Unterlagen.....	57

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

21.0		57
21.1	Pläne.....	57
21.2	Besprechungen.....	57
22	Anhänge.....	58

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

1 Anlass des Brandschutzkonzeptes

Im Rahmen der Auflagen der BOStrab Brandschutz wird für die U-Bahnstation Weinmeisterstraße in Berlin grundsätzlich 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 Weinmeisterstraße 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 und der nach BVG erfolgten Kategorisierung als Priorität 3 (niedrige Priorität), wird eine brandschutztechnische Bewertung notwendig. Für die U-Bahnstation ist im Rahmen einer barrierefreien Gestaltung eine neue Aufzugsanlage, sowie die Reaktivierung eines Treppenaufgangs und die Sanierung eines weiteren aus der Schalterhalle I an die Oberfläche geplant.

Der zur Prüfung des baulichen Brandschutzes staatlich anerkannte Sachverständige
der Brandwerk traffic GmbH ist von

Berliner Verkehrsbetriebe – BVG

mit der brandschutztechnischen Beurteilung der vorgelegten Unterlagen beauftragt worden.

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

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 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.

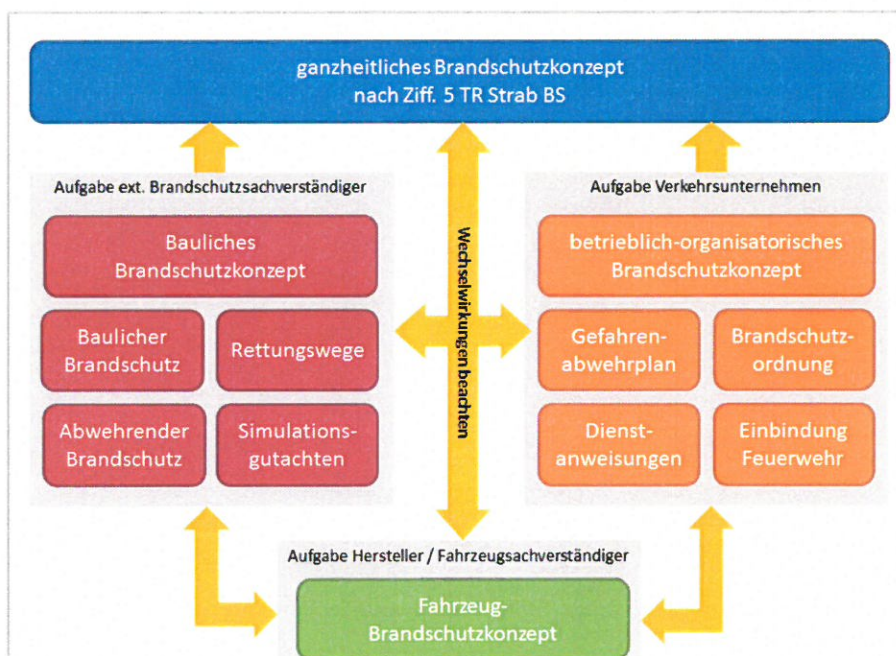


Abbildung 1: Übersicht der einzelnen Teilbetrachtungen für ein ganzheitliches Konzept

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

2 Geltungsbereich

Im Rahmen dieses Brandschutzkonzeptes werden die Bahnsteigebene und die Schalterhallen brandschutztechnisch beurteilt.

3 Fortschreibungen

Das hier vorliegende Brandschutzkonzept wurde erstmals erstellt und besitzt noch f

4 Beurteilungsgrundlagen

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

Relevanz	Kurz-Bezeichnung	Bezeichnung / Beschreibung	Bemerkung
X	PBefG	Personenbeförderungsgesetz Stand Juli 2017	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	BOStrab - Tunnelbaurichtlinie	Neufassung der Richtlinien für den Bau von Tunnel nach BOStrab - BOStrab - Tunnelbaurichtlinie Stand 30. April 1991	--
X	TRStrab BS	Technische Regeln von Straßenbahnen Brandschutz in unterirdischen Betriebsanlagen Stand Juni 2014	--
X	TR Strab EA	Technische Regeln für elektrotechnische 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	Stand Dezember 2017	Diese Dienstanweisung gilt für alle unterirdischen baulichen, maschinellen und elektronischen Anlagen in den Berliner U-Bahnstationen.

Datum Projektnummer Status
02.11.2018 T-00338 Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

Relevanz	Kurz-Bezeichnung	Bezeichnung / Beschreibung	Bemerkung
X	BauOBL – Entscheidungshilfen der Berliner Bauaufsicht	Zusammenstellung bauaufsichtlicher Entscheidungstendenzen für nicht speziell geregelte Sachlagen Stand Januar 2017	--
X	BauOBL	Bauordnung für Berlin Stand September 2005	Nach § 1 Abs. 1 der BOStrab, bleibt das Bauordnungsrecht der Länder unberührt.

Gesetze und Verordnungen

- R1. Leitungsanlagenrichtlinie – (M-LAR) – in der Fassung von April 2016
- R2. Lüftungsanlagen-Richtlinie – (M-LüAR), Fassung Juli 2010
- R3. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING), Januar 2018
- R4. Bauordnung für das Land Berlin - Landesbauordnung (BauO Bln), September 2005
- R5. ASR 2.2 – Technische Regeln für Arbeitsstätten
- R6. DIBt-Richtlinien für Feststellanlagen, September 2015
- R7. 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), März 2011

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
- 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., 05/2014
- N7. DIN 14675: Brandmeldeanlagen; Aufbau und Betrieb. DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 04/2012
- N8. DIN VDE 0100-718: Errichten von Niederspannungsanlagen- Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art- Bauliche Anlagen für Menschenansammlungen, Stand Juni 2014

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

- N9. DIN VDE 0100-560: Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000V - Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel, Stand Oktober 2013
- N10. DIN VDE 0833 - Teil 1: Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall – allgemeine Festlegung, Stand Oktober 2014
- N11. DIN VDE 0833 - Teil 2: Gefahrenmeldeanlage für Brand, Einbruch und Überfall; Festlegungen für Brandmeldeanlagen (BMA), Stand Oktober 2017
- N12. DIN VDE 0833 - Teil 4: Gefahrenmeldeanlage für Brand, Einbruch und Überfall; Festlegungen für Anlagen zur Sprachalarmierung im Brandfall, Stand Oktober 2014
- N13. DIN EN 50172 Sicherheitsbeleuchtungsanlagen, Stand Januar 2005
- N14. DIN 67510: Langnachleuchtende Pigmente und Produkte; Teil 3: Langnachleuchtende Sicherheitsleitsysteme, Fassung Oktober 2002
- N15. DVGW-Regelwerk, Blatt W 405, Löschwasserversorgung aus dem öffentlichen Trinkwassernetz, Stand Februar 2008
- N16. BGR 133 Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Handfeuerlöschern, Stand Oktober 2004
- N17. DIN EN ISO 7010 Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen - Registrierte Sicherheitszeichen – Oktober 2012
- N18. DIN EN 3: Tragbare Feuerlöscher. Teil 1: Benennung, Funktionsdauer, Prüfobjekte und Brandklassen A und B, Stand Juli 1996
- N19. DIN 14461-1: Feuerlösch-Schlauchanschlüsseinrichtungen: Wandhydrant mit formstabilem Schlauch, Stand Oktober 2016
- N20. DIN 1988-6: Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI); Feuerlösch- und Brandschutzanlagen, technische Regeln des DVGW, Mai 2002
- N21. VDE 0108-100: Sicherheitsbeleuchtungsanlagen, Stand August 2017
- N22. DIN prEN 45545-1: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 1 - Allgemeine Regeln, Stand Entwurf August 2013
- N23. DIN prEN 45545-2: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 2 - Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und Komponenten, Stand Entwurf Februar 2016
- N24. DIN prEN 45545-3: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 3 - Feuerwiderstand von Feuerschutzabschlüssen, Stand Entwurf August 2013
- N25. DIN prEN 45545-4: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 4 - Brandschutzanforderungen an die konstruktive Gestaltung von Schienenfahrzeugen, Stand Entwurf November 2015
- 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 Januar 2016
- N27. DIN prEN 45545-6: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 6 - Brandmelde- und Brandbekämpfungseinrichtungen und begleitende Brandschutzmaßnahmen, Stand Entwurf Oktober 2015
- N28. DIN prEN 45545-7: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 7 - Brandschutzanforderungen an Anlagen für brennbare Flüssigkeiten und Gase, Stand Entwurf August 2013
- N29. DIN EN 81-58 – Sicherheitsregeln für die Konstruktion und Einbau von Aufzügen – Teil 58 Prüfung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Fahrschachttüren, Stand Dezember 2003
- N30. DIN 18024-1 – Barrierefreies Bauen – Straßen, Plätze, Wege, öffentliche Verkehrs- und Grünanlagen sowie Spielplätze, Stand Januar 1998

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

- N31. DIN EN 81-73 – Sicherheitsregeln für die Konstruktion und Einbau von Aufzügen – Teil 73
Verhalten von Aufzügen im Brandfall, Juni 2016
- N32. Anlage 3 – Arbeitsblatt zur Brandsimulationsberechnung bezogen auf das Fahrzeug der
Baureihe –
F 74 – Stand Mai 2009

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

5 Abweichungen von Vorschriften und Normen

Von der DAB kann in einigen Fällen abgewichen werden, da es sich um keine Rechtsvorschriften handelt. Dennoch werden in diesem Dokument die Anforderungen für die Berliner U-Bahnstationen konkretisiert. Grundsätzlich ist dieses Dokument für die Beurteilung nach BVG heranzuziehen. Bei Umsetzung der in diesem Dokument beschriebenen Maßnahmen bzw. Anforderungen ist das Brandschutzkonzept allgemein als aufgestellt zu betrachten (siehe Kapitel 1 DAB)

Abweichungen von den BOStrab-Tunnelbaurichtlinien:

- **Deckenhöhen:** Entsprechend der vorliegenden Planunterlagen ist auf der Bahnsteigebene eine lichte Höhe von ca. 3,0 m bis 3,20 m vorhanden. Dabei reduziert sich unter den Einbauten (Beschilderungen) die lichte Höhe nicht auf unter 2,30 m. Entsprechend den vorliegenden Planunterlagen liegt in den Schalterhallen eine Deckenhöhe von ca. 2,20 m vor. Gegen die im Bestand vorhandene Situation im öffentlichen Bereich besteht aus brandschutztechnischer Sicht keine Bedenken, da im Rahmen der ingenieurmäßigen Nachweise (Brand- und Räumungssimulation) die Selbstrettung trotz geringer Deckenhöhe nachgewiesen wird. In den nicht öffentlichen Bereichen bestehen ebenfalls keine Bedenken, da sich in den Räumlichkeiten nur zeitweise geschultes und eingewiesenes Personal aufhält. Zudem sind die Betriebsräume und Verkaufsräume in den Schalterhallen im Überwachungsumfang der Brandmeldeanlage eingebunden.
- **Wand/Deckenbekleidungen:** Entgegen Ziff. 2.4.2 BOStrab-Tunnelbaurichtlinien sind in den Shopeneinheiten brennbare Materialien im genehmigten Bestand vorhanden. Die Shopeneinheiten sind mit unterwiesenem Personal während der Öffnungszeiten ständig besetzt und in den Überwachungsumfang der Brandmeldeanlage eingebunden. Zusätzlich wurde eine Löschanlage installiert.

Abweichungen von der DAB:

- **Aufschlagrichtung von Türen:** Entgegen der DAB schlagen in der betrachteten Station diverse 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 den o.g. Räumlichkeiten flüchtet und aufgrund des Staudruckes die Tür nicht mehr offenbar ist (Kapitel 9.1.5). 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.
- **Abtrennung von Verkaufsstätten:** Die Verkaufseinheit (Raum 258) ist entgegen den Anforderungen des Ab.4.10.1 der DAB nicht in der Feuerwiderstandsdauer F90-A abgetrennt. Entgegen den Anforderungen bestehen aus brandschutztechnischer Sicht jedoch keine Bedenken, da die Verkaufsstätte über kompensierende Maßnahmen in Form einer automatischen Löschanlage verfügt.

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

- Verglasung und Abtrennung des ständig oder zeitweise besetzten Betriebsraums auf der Bahnsteigebene:
Nach DAB Abschnitt 4.6.1 sind die Wände und Decken von Betriebsräumen in F90 herzustellen. Analog müssen daher die Sichtverbindungen zwischen dem Betriebsraum (Raum 3 und Raum 4) und der Bahnsteigebene ebenfalls eine brandschutztechnische Qualität in Hinblick auf das Schutzziel aufweisen. 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 dem Raum ein brandlastfreier Bereich definiert. Wenn die Brandlasten auf ein Minimum reduziert werden, bestehen aus brandschutztechnischer Sicht keine Bedenken. Durch die Videoüberwachung in der Station kann von einer zügigen Brandmeldung ausgegangen werden. Über die Durchsageanlage kann eine rasche Räumung der Station eingeleitet werden. Neben dem Weg über die Schalterhalle besteht für flüchtende Personen die Möglichkeit, den Bahnhof über die neu geschaffenen Aufgänge an den Bahnsteigenden zu verlassen.
- Rettungswegkennzeichnung Betriebsräume, ständig oder zeitweise besetzt:
Für ständig oder zeitweise besetzte Betriebsräume wird nach DAB Ab.4.6.2 eine Kennzeichnung der Rettungswege erforderlich, dies trifft auf den Raum 3 der Station zu. Hierbei handelt es sich um einen Bb-Raum. Gegen den Verzicht auf eine Rettungswegkennzeichnung im Raum bestehen keine brandschutztechnischen Bedenken, da der Raum eine geringe räumliche Ausdehnung besitzt, auf die Brandmeldeanlage aufgeschaltet ist, gradlinigen Sichtverbindung zu den Treppenaufgängen bestehen und sich dort nur unterwiesenes und ortskundiges Personal aufhält.

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. Hauptsächlich 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.

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

6 Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
°C	Grad Celsius, Temperatureinheit
A	Aus nicht brennbaren Baustoffen
Ab	Abschnitt
Abs.	Absatz
Abt.	Abteilung
AGBF	Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren
AÜA	Alarmübertragungsanlage
B	aus schwer entflammenden Baustoffen
BauO Bln	Bauordnung für das Land Berlin
BauPrüfVO	Verordnung über bautechnische Prüfungen
BBA	Brandbekämpfungsabschnitt
bzw.	beziehungsweise
ca.	Circa
Cm	Zentimeter, Längeneinheit
DAB	Dienstanweisung des Betriebsleiters NR.: 20 Brandschutz der Berliner U-Bahn
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

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

7 Beschreibung der Haltestelle

7.1 Historie der Umbauten

Der U-Bahnhof Weinmeisterstraße wurde am 18. April 1930 eröffnet und ist eine Station der Linie U8. Dabei schließt die Station im Norden an den U-Bahnhof „Rosenthaler Platz“ und im Süden an den U-Bahnhof „Alexanderplatz“ an. Die U-Bahnstation liegt im Ortsteil Berlin-Mitte und wird im Bahnhofsverzeichnis der BVG mit dem Kürzel W gekennzeichnet. Der Architekt Alfred Grenander gestaltete die Station. Dabei ist der rund hundertdreißig Meter lange Bahnhof, wie viele Bahnhöfe Grenanders, mit blauen Fliesen verkleidet. Der Bahnhof besitzt keinen Aufzug, sondern feste Treppen und ist daher nicht barrierefrei.

Im Rahmen der Umgestaltung ist eine neue Aufzugsanlage, die Reaktivierung eines Treppenaufgangs sowie Sanierung eines weiteren Aufgangs aus der Schalterhalle I geplant. Dadurch wird zukünftig die Barrierefreiheit gewährleistet.

7.2 Tiefenlage, Kubatur und allgemeine Lagebeschreibung

Bei dem hier untersuchten Objekt handelt es sich um die im genehmigten Bestand vorhandene U-Bahnstation Weinmeisterstraße in Berlin. Die U-Bahnstation verfügt über einen Mittelbahnsteig mit zwei Aufgängen. Diese verfügen jeweils über feste Treppen, welche in die Schalterhallen I und II führen.

Aus den Schalterhallen führen künftig jeweils zwei Aufgänge an die Oberfläche, welche über feste Treppen verfügen. Der nördliche Aufgang der Schalterhalle I zur Oberfläche soll reaktiviert werden, der südlich gelegene Aufgang wird saniert. Somit kann die U-Bahnstation künftig über insgesamt vier feste Treppen an die Oberfläche verlassen werden.

An beiden Enden der Bahnsteigebene und in den Schalterhallen befinden sich Technik- bzw. Betriebsbereiche. Die Bahnsteigebene der Station Weinmeisterstraße befindet sich in eineinhalbfacher Tiefenlage. Die Bahnsteigebene liegt auf ca. 6,5 m unter der Straßenebene und besitzt eine lichte Raumhöhe von ca. 3,0 m – 3,2 m. Die Schalterhallen befinden sich auf ca. 2,35 m unter der Straßenebene und weisen eine lichte Höhe von 2,2 m auf.

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

Die Erschließung des Objektes soll künftig über insgesamt vier Treppen ermöglicht werden. Jeweils über zwei feste Treppen der Schalterhalle I (Ausgang I/1 und I/2), welche sich im nördlichen Bereich der Station befinden und über zwei Treppen der Schalterhalle II (Ausgang II/1 sowie II/2), südlicher Bereich der Station. Diese führen jeweils aus den Schalterhallen ins Freie. Der Übergang zur Bahnsteigebene erfolgt über eine weitere feste Treppe der Schalterhallen. Im Objekt ist zudem eine barrierefreie Anlage in Form von einem Aufzug geplant. Hierbei verbindet der Aufzug A1 im nördlichen Bereich der Station auf Höhe der Achse 3, die Straßenebene mit der Bahnsteigebene.

Alle Treppen, Treppenräume und Aufzüge werden im weiteren Text und in den Brandschutzplänen wie folgt bezeichnet und nummeriert:

- Treppen: T1 – T6
- Aufzüge: A1

Im Bereich der Technik- und Betriebsräume werden Brandabschnitte gebildet. Rauchabschnitte können zur Verhinderung einer akuten Verschleppung von Rauchgasen während der Selbstrettung erforderlich werden.

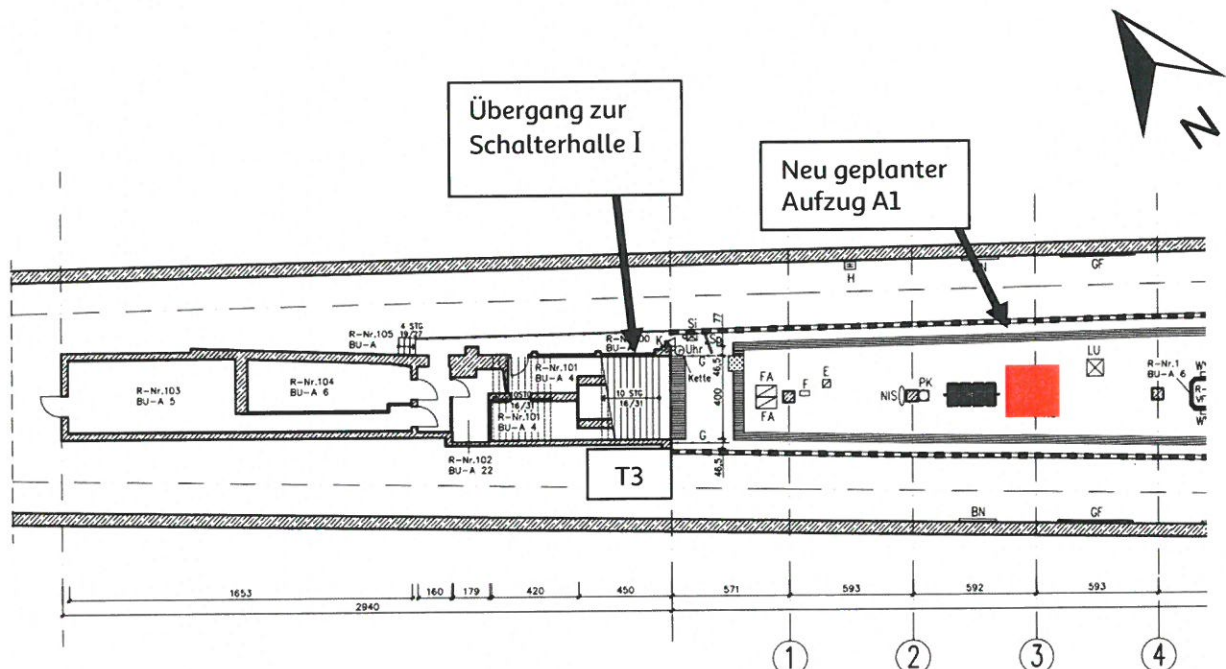


Abbildung 2 Auszug aus den Planunterlagen - Darstellung des Bahnsteigübergangs zur Schalterhalle I (Quelle: BAUCONZEPTgesellschaft GmbH)

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

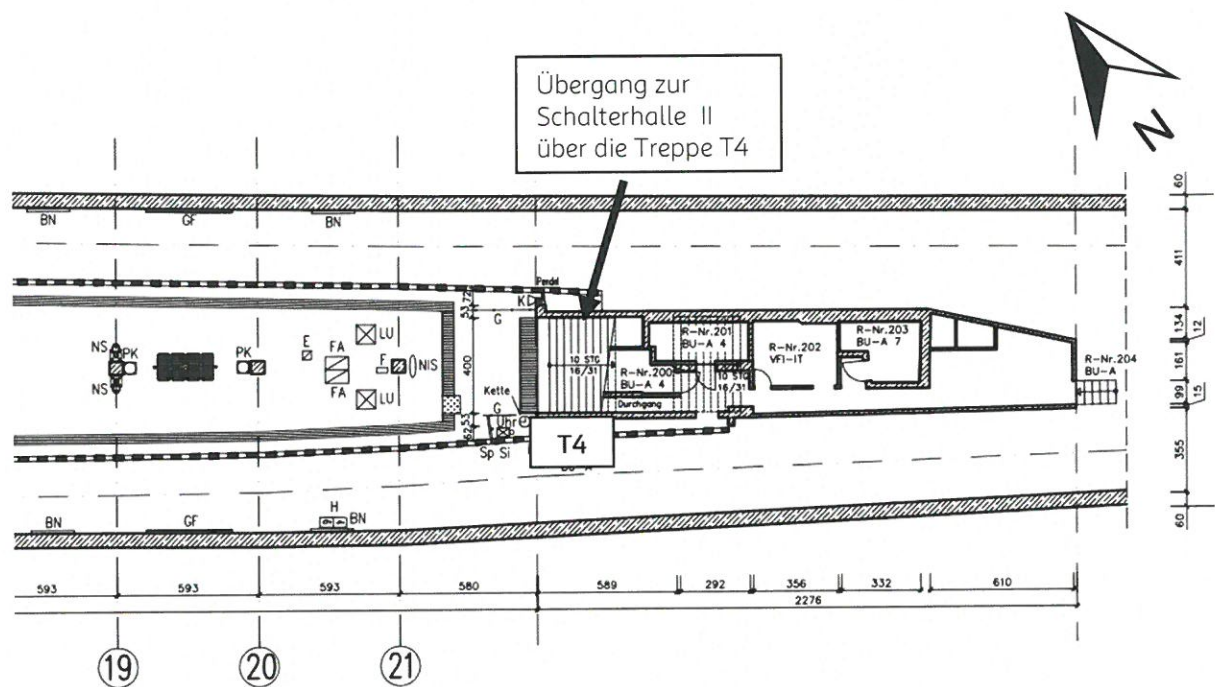


Abbildung 3 Auszug aus den Planunterlagen - Darstellung des Bahnsteigübergangs zur Schalterhalle II (Quelle: BAUCONZEPTgesellschaft GmbH)

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

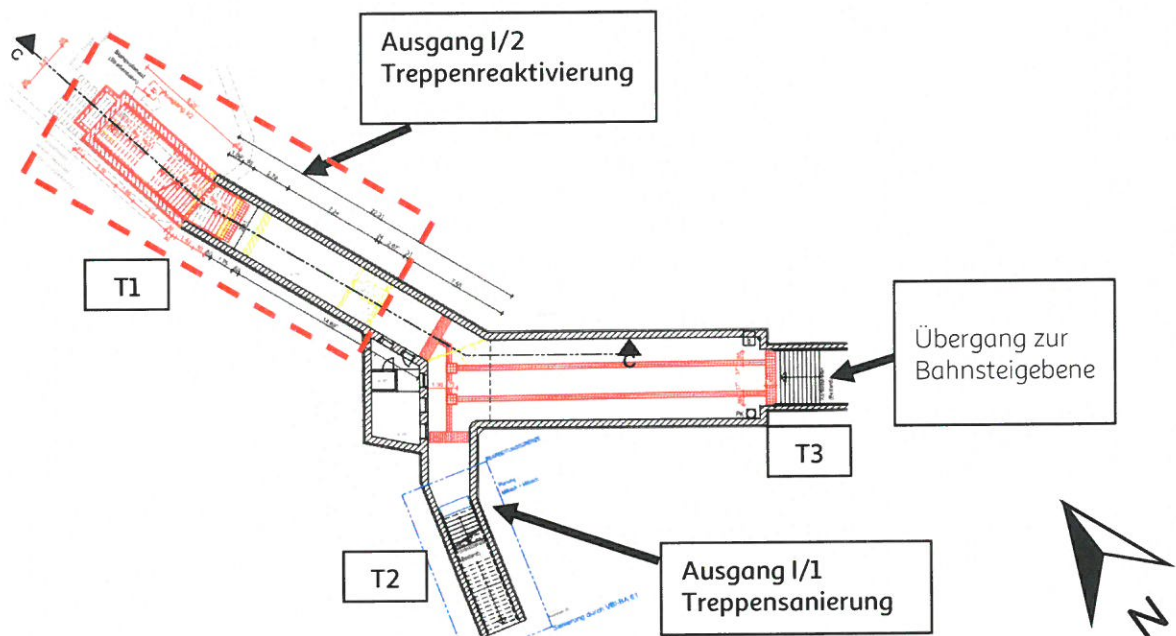


Abbildung 4 Auszug aus den Planunterlagen - Darstellung der Schalterhalle I (Quelle: artus GmbH)

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

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

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 Ab.3 TRStrab Brandschutz). Im Zuge der Erstellung dieses Brandschutzkonzeptes wurde eine Risikobetrachtung hinsichtlich der Sicherstellung der Schutzziele der BOStrab durchgeführt.

Im Rahmen der Risikobetrachtung wurde das eingesetzte Schienenfahrzeug als das maßgebliche Brandereignis festgelegt. In der U-Bahnstation werden, bis auf vereinzelte Ausnahmen (z.B. bei Dichtstoffen), nur nichtbrennbare Baustoffe verbaut. Ebenso wurden baulichen und anlagentechnische Maßnahmen festgelegt/ festgestellt, die zur Erreichung der Schutzziele nach BOStrab beitragen. Die baulichen Maßnahmen äußern sich in der brandschutztechnischen Abtrennung von Technikbereichen zu öffentlichen Bereichen, der brandschutztechnischen Abtrennung von Ladeneinheiten, der brandschutztechnischen Abtrennung von sicherheitsrelevanten Anlagen mit Funktionserhalt sowie ggf. die brandschutztechnische Trennung von Bahnsteigebene zu Verteilerebenen. Die öffentlichen Bereiche können, aufgrund betrieblicher Notwendigkeit und der brandschutztechnischen Nachweisführung (Brandsimulation), weiter im offenen Verbund bestehen bleiben.

Die anlagentechnischen Maßnahmen bilden die Brandmeldeüberwachung der Technik- und Nebenbereiche, welche im Bestand vorhanden und auf die neu erstellten Räume zu erweitern ist. Diese setzen sich zusammen aus der Alarmierung der Nutzer und der örtlichen Feuerwehr durch die Leitstelle des Verkehrsunternehmens, die Fluchtwegkennzeichnung, die Sicherheitsbeleuchtung der gesamten Station, die Ersatzstromversorgung der sicherheitsrelevanten Anlagen, die Brandfallsteuerung des Aufzuges (A1 statisch oder dynamisch) und die Videoüberwachung im Objekt sowie der Einsatz von automatischen Löschanlagen.

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

7.4 Personenzahl und-gruppen, Räumungsnachweis, Brandsimulation, Ergebnis

Im Rahmen der Bemessung sind die folgenden Personenzahlen seitens der BVG ermittelt worden:

Aufenthaltsort	Anzahl der Personen
Bahnen in Richtung Alexanderplatz	500 Personen
Einsteiger am Gleis in Richtung Alexanderplatz	150 Personen
Bahnen in Richtung Rosenthaler Platz	500 Personen
Einsteiger am Gleis in Rosenthaler Platz	150 Personen
Maximale Belegung	1.150 Personen

Tabelle 1: Personenbelegung der U-Bahnstation

Zum Nachweis der Schutzziele nach BOStrab wurden ingenieurmäßige Verfahren herangezogen und die Räumungszeiten wurden seitens der BVG ermittelt und Brandwerk traffic zur Verfügung gestellt. Als Grundlage für die Räumungsberechnung 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. Es wurde eine abweichende Personenzahl (65%) vom EBA-Verfahren, innerhalb der Berechnung der Räumungszeiten seitens der BVG, berücksichtigt. Laut Aussage der BVG entspricht dies annähernd der tatsächlichen Personenbelegung. Zusätzlich wurden 30 % der Personen eines 65%tig besetzten Zuges als „wartende Personen“ auf dem Bahnsteig berücksichtigt. Im Anhang sind die entsprechenden Eingangsparameter und die Ergebnisse der Berechnungen seitens der BVG ausführlich dokumentiert.

Zur Ermittlung der zeitabhängigen Verrauchung im Objekt, wurde eine rechnerischen Brandsimulation (FDS) erstellt. Im Anhang sind die entsprechenden Eingangsparameter und die Ergebnisse ausführlich im Rahmen eines Simulationsgutachtens dokumentiert. Der Brandsimulation wird die Brandkurve des Fahrzeuggutachtens für den Typ F74 mit einer Energiefreisetzung von 27.032 kW (Stand 11.05.2009) als maßgebender Bemessungsbrand zugrunde gelegt, da dieser Fahrzeugtyp auf der Linie U8 zum Einsatz kommt.

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

Folgende Ergebnisse konnten im Rahmen der Räumungsberechnung und Brandsimulation als vereinfachte Darstellung bzw. Gegenüberstellung ermittelt werden:

Betrachtungsgegenstand (Lage/Ort)	Zeitpunkt der akuten Verrauchung Brandszenario 1 [00338-0402]	Zeitpunkt der akuten Verrauchung Brandszenario 2 [00338-0302]	Zeitpunkt der vollständigen Räumung
Bahnsteigebene (Bereich <u>vor</u> dem Treppenaufgang in die Schalterhalle I)	> 7,6 Minuten	> 7,2 Minuten	5,5 Minuten
Bahnsteigebene (Bereich <u>vor</u> dem Treppenaufgang in die Schalterhalle II)	> 7,6 Minuten	> 9,6 Minuten	5,5 Minuten
Treppenaufgänge aus der Schalterhalle I ins Freie	> 11,0 Minuten	> 11,0 Minuten	6,6 Minuten
Treppenaufgänge aus der Schalterhalle II ins Freie	> 8,0 Minuten	> 8,0 Minuten	6,6 Minuten

Die Gesamträumungszeit für die U-Bahnstation Weinmeisterstraße beträgt ca. **6,6 Minuten**.

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

7.5 Lagepläne

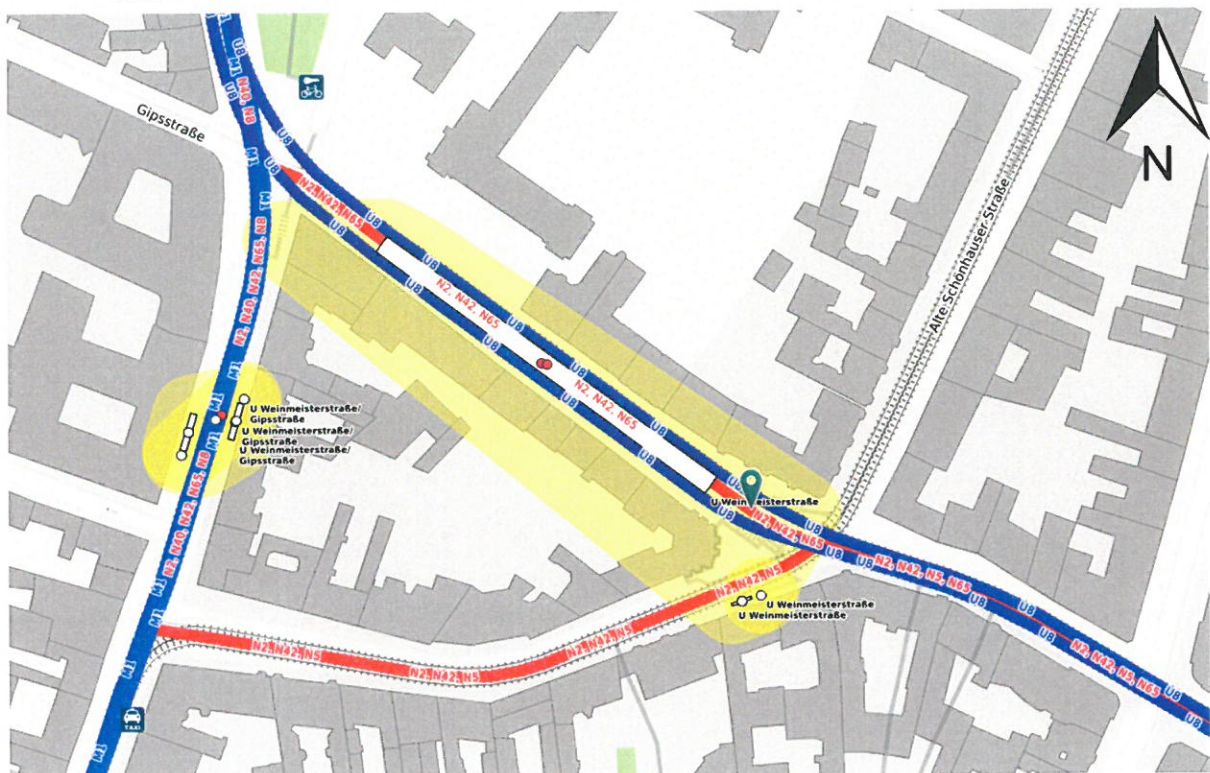


Abbildung 6 Lageplan zur Übersicht (Quelle: openstreetmap.org.de)

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

7.6 Feuerwehrübersichtsplan

Seitens der BVG wurde ein Feuerwehrübersichtsplan erstellt. Dieser ist stetig auf den aktuellsten Stand zu bringen. Demnach ist der Feuerwehrübersichtsplan aufgrund des Umbaus in der Station anzupassen. Der bisherige Feuerwehrplan wird nachfolgend abgebildet.

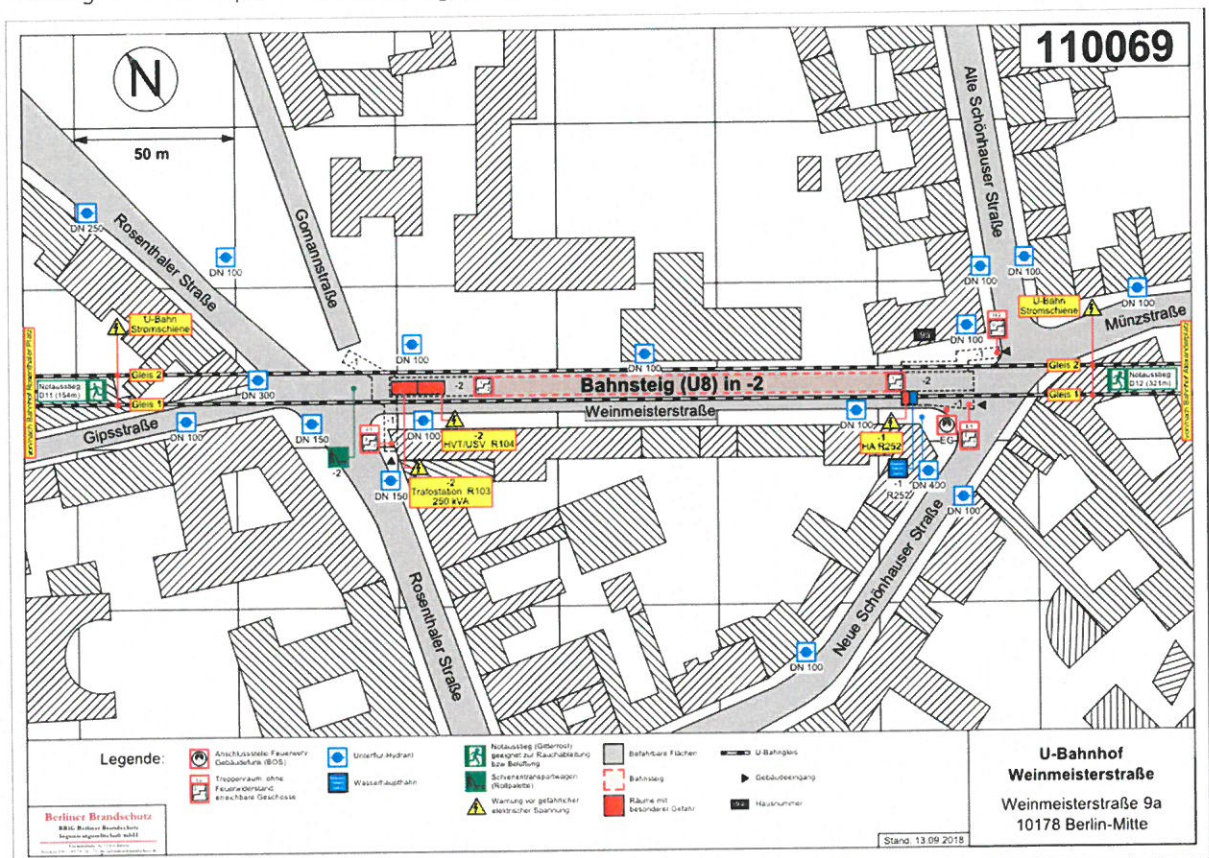


Abbildung 7 Darstellung des Feuerwehrplans (Quelle: BVG)

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

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 U-Bahnstation „Weinmeisterstraße“ sind keine weiteren betriebsnotwendigen Nutzungen, wie zum Beispiel ein Gleichrichterwerk vorhanden.

9 Rettungswege

9.1 Beschreibung des 1. und 2. Rettungsweg

Nach Ab. 2.2.1 BOStrab-Tunnelbaurichtlinie sind mindestens zwei Treppenanlagen pro Bahnsteig, die in ein Zwischengeschoss oder direkt ins Freie führen, erforderlich. Nach Ab. 2.4.4. müssen von jedem Raum auf kürzestem Weg Rettungswege erreichbar sein, die unmittelbar oder über notwendige Flure und Treppen ins Freie führen. Diese Vorgaben werden für die U-Bahnstation Weinmeisterstraße erfüllt.

9.1.1 Sicherstellung des 1. und 2. Rettungsweg

Die Rettungswege vom Bahnsteig führen über die nördliche und südlich gelegenen Treppen T3 und T4 in die Schalterhallen I und II. Die Schalterhalle II kann über die Treppe T5 als kürzesten Weg ins Freie verlassen werden. Die Schalterhalle I über die Treppe T2.

9.1.2 Fahrtreppen als Rettungswege

In der U-Bahnstation „Weinmeisterstraße“ sind keine Fahrtreppen vorhanden.

9.1.3 Rettungsweglängen

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

Der Bahnsteig kann nach spätestens 105 m über die Schalterhalle I und nach 83 m über die Schalterhalle II ins Freie verlassen werden.

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

9.1.4 Rettungswegbreiten bzw. -höhen

Die Rettungswegbreiten bzw. -höhen müssen die Anforderungen gemäß BOStrab-Tunnelbaurichtlinie Ab.2.2.2 erfüllen. Entsprechend der vorliegenden Planunterlagen ist auf der Bahnsteigebene eine lichte Höhe zwischen 3,0 m und 3,2 m vorhanden. Dabei reduziert sich unter den Einbauten (Beschilderungen) die lichte Höhe nicht auf unter 2,3 m, sodass hier die Anforderungen der Tunnelbaurichtlinie erfüllt werden.

Jedoch weist die lichte Deckenhöhe in den Schalterhallen I und II entgegen den Anforderungen des Ab.2.2.2 der BOStrab-Tunnelbaurichtlinien weniger als 2,5 m im Bestand auf. Entsprechend den vorliegenden Planunterlagen liegt in den Schalterhallen eine Deckenhöhe von ca. 2,2 m vor. Gegen die im Bestand vorhandene Situation bestehen aus brandschutztechnischer Sicht jedoch keine Bedenken, da im Rahmen der ingenieurmäßigen Nachweise (Brand- und Räumungssimulation) die Selbstrettung trotz geringer Deckenhöhe nachgewiesen wird. In den Betriebsräumen der Schalterhallen hält sich nur geschultes und eingewiesenes Personal zeitweise auf und zusätzlich sind die Räume in den Überwachungsumfang der Brandmeldeanlage eingebunden.

Die nutzbare Breite soll bei Gängen $\geq 2,4$ m und bei festen Treppen bzw. Rampen $\geq 2,0$ m betragen (BOStrab Ab.2.2.2). Im Bestand weisen die Treppen T2-T6 im öffentlichen Bereich eine lichte Breite von mehr als 2,0 m auf, sodass von Ab. 2.2.2 der BOStrab-Tunnelbaurichtlinie, nicht abgewichen wird. Die zu reaktivierende Treppe T1 soll ebenfalls eine lichte Breite von mehr als 2,0 m erhalten, sodass auch hier keine Abweichung von Ab.2.2.2 der BOStrab-Tunnelbaurichtlinie zu erwarten ist.

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

9.1.5 Aufschlagrichtung von Türen in Rettungswegen

Es ergeben sich Schnittstellen im Zusammenhang mit dem Arbeitsschutz. Die Gefährdungsbeurteilung obliegt nach Paragraph 5 Absatz 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.

Es wurde festgestellt, dass eine Vielzahl der geplanten und bestehenden Türen gegen die Fluchtrichtung öffnen (Räume erhöhter Brandgefahr). Für Betriebsstätten und elektrischen Betriebsräumen gilt, dass Türen nach außen aufschlagen müssen, da es sich um Räumen mit erhöhter Brandgefahr handelt (BOStrab Tunnelbaurichtlinie 2.4.3, TRStrab EA Ab3.1, DAB Ab.4.1.10). Aus brandschutztechnischer Sicht bestehen bei den Türen, die nicht in Fluchtrichtung öffnen, 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 o.g. 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. Bei Austausch der einzelnen Türen ist die Aufschlagrichtung der Türen ggf. anzupassen.

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

9.2 Kennzeichnung der Rettungswege

Die Rettungswegkennzeichnung in Tunneln und öffentlichen Bereichen von Haltestellen wird durch lang nachleuchtende Schilder gewährleistet, welche die Richtung des Rettungsweges (zu den Ausgängen) kennzeichnen (BOStrab-Tunnelbaurichtlinie Ab.2.4.4, DAB Ab.4.2.2, Ab.7.0.). 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 (DAB Ab.4.1.8). Im Rahmen der brandschutztechnischen Begehung konnten in der gesamten U-Bahnstation keine Rettungswegekennzeichnungen vorgefunden werden. Diese sind nach den oben genannten Anforderungen im Rahmen der kurzfristigen Maßnahmen (siehe Kapitel 19.1) in der Station nachzurüsten. In Abbildung 8 wird exemplarisch gezeigt, wo solche Kennzeichnungen erfolgen können.



Abbildung 8 Exemplarische Darstellung von Anbringungsorten der Rettungswegekennzeichnung

Für ständig oder zeitweise besetzte Betriebsräume (DAB Ab.4.6.2) wird eine Kennzeichnung der Rettungswege erforderlich, dies trifft auf den Raum 3 der Station zu. Hierbei handelt es sich um einen Bb-Raum, aufgrund der geringen räumlichen Ausdehnung, sowie der gradlinigen Sichtverbindung zu den Treppenaufgängen und der Tatsache, dass sich in dem Bereich nur unterwiesenes und ortskundiges Personal aufhält, kann von der obigen Anforderung abgewichen werden.

Im nicht öffentlichen Bereich der Haltestelle, erhalten alle Flure eine Sicherheitsbeleuchtung mit hinterleuchteten Rettungswegkennzeichnungen (DAB Ab.7.0). Nach Aussage der BVG werden Leuchten, welche zur Sicherheitsbeleuchtung zählen mit einem roten Punkt gekennzeichnet.

Die finale Position der Fluchtwegkennzeichnungen ist vom Fachplaner/ ausführende Firma auf Grundlage der technischen Regelwerke zu planen/ auszuführen.

9.3 Betriebsräume, Verkaufsstätten und Fremdnutzungen

Alle Technikräume und Aufenthaltsräume in der Station weisen eine geringe Rettungsweglänge in Bereiche auf, mit denen der jeweilige Bahnsteig im offenen Verbund steht (BOStrab-Tunnelbaurichtlinie Ab.2.4.4). Für die Ausführung, der nach BOStrab-Tunnelbaurichtlinien Ab.2.2.1 geforderten zwei unabhängigen Treppenanlagen, wird auf Kapitel 9.1 verwiesen.

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

10 Feuerwiderstandsklassen und baulicher Brandschutz

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.

10.1 Wände, Stützen, Decken und Böden

Allgemein gilt nach BOStrab-Tunnelbaurichtlinie Ab.2.4.1 und 2.4.2 für tragende Bauteile wie Wände, Pfeiler, Stützen, Decken und Dachtragwerken in massiver Bauweise aus Stahlbeton, dass diese mindestens entsprechend der Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach DIN 4102 ausgeführt sein müssen. Generell müssen Wand- und Deckenverkleidungen, Fußbodenbeläge und Einbauten, mindestens schwerentflammbar sein (B1 Baustoffe). In Fahrgästen zugänglichen Bereichen und in Rettungswegen müssen Wand- und Deckenverkleidungen und Dämmstoffe aus nichtbrennbaren Baustoffen (A2 Baustoffe) bestehen.

Aufgrund der Lage (unterirdisches Bauwerk) verfügt die Bahnsteigebene 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 augenscheinlich, durch ihre Bauweise, eine Feuerwiderstandsklasse von mindestens 90 Minuten auf. Sollten sich Abweichungen zu den Anforderungen ergeben, so werden diese brandschutztechnisch ertüchtigt bzw. neu erstellt.

Allgemein ist mit dem Auftraggeber und der TAB abgestimmt worden, dass ein partielles Versagen der Deckenkonstruktion nach Abschluss der Selbstrettung in Kauf genommen wird. Der Kabelkeller wird von der Bahnsteigplatte überdeckt, welche feuerbeständig ausgeführt sein muss.

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

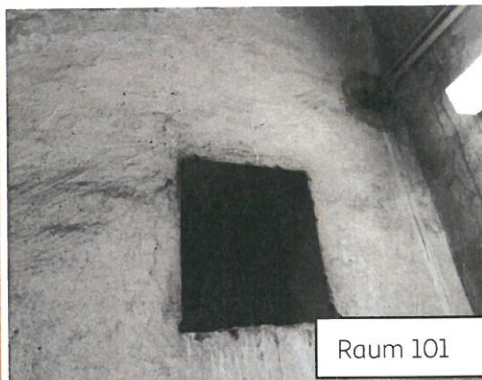
Im Rahmen der Begehung konnten Schäden an der Wandverkleidung (siehe beispielsweise Abbildung 12) im Bereich der Bahngleise festgestellt werden, diese sind gemäß den o.g. Anforderungen brandschutztechnisch zu ertüchtigen.



Abbildung 9 Beschädigte Wandverkleidung im östlichen Bereich der Station

10.2 Brandschutztechnisch abgetrennte Räume / Raumgruppen

Allgemein sind brandschutztechnische Trennwände entsprechend der Anforderungen der BauO Bln und 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. In der Station müssen in den Räumen 100 und 101 (Pumpenräume), 102 (Fvt 4) und 204 (Gang z. Gleis) Öffnungen entsprechend der oben genannten Anforderungen geschlossen werden. Die notwendigen brandschutztechnischen Abtrennungen sind dem beiliegendem Brandschutzplan zu entnehmen. In den folgenden Abbildungen werden exemplarisch die Öffnungen in Wänden dargestellt.



Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8



Abbildung 10 Zu schließende Öffnungen

Nach DAB 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 können nach der DAB Raumgruppen gebildet werden. Weitere Räume können mit feuerbeständigen Wänden umschlossen werden, wenn der Sachschutz als Schutzziel dies erfordert.

Betriebsräume, ständig oder zeitweise besetzt

In der Mitte des Mittelbahnsteiges sind zwei Betriebsräume (Bb-Raum Nr. 3 und Raum Nr. 4) für die Betriebsbedienstete der BVG vorhanden. Der Raum Nr. 4 ist momentan ohne Nutzung und ist als solcher brandlastfrei zu halten. Da es zu keinen baulichen Änderungen der Räume kommt, werden die Räumlichkeiten nach Aussage der BVG im Sinne des Bestandschutzes betrachtet, weshalb keine Veränderungen der Wandqualitäten vorgenommen werden müssen. Türen und Öffnungen werden im Sinne des Bestandsschutzes ebenfalls nicht ertüchtigt. 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 allgemein vor der Verglasung ein brandlastfreier Bereich definiert. Wenn die Brandlasten auf ein Minimum reduziert werden, bestehen aus brandschutztechnischer Sicht keine Bedenken. Durch die Videoüberwachung in der Station kann von einer zügigen Brandmeldung ausgegangen werden. Die Räume sind auf die Brandmeldeanlage aufgeschaltet und besitzen keine bzw. nur geringe Brandlasten, weshalb keine Bedenken gegen die Abweichung bestehen. Über die Durchsageanlage kann eine rasche Räumung der Station eingeleitet werden. Neben dem Weg über die Schalterhalle besteht für flüchtende Personen die Möglichkeit, den Bahnhof über die neu zu errichtenden Treppenaufgänge zu verlassen.

Die Räume müssen bei wesentlicher Veränderung brandschutztechnisch ertüchtigt werden. Die Wände und Decken müssen gemäß Abschnitt 4.6.1 der DAB entsprechend der Feuerwiderstandsklasse F 90-A ausgeführt werden und allgemein gegenüber dem öffentlichen Bereich brandschutztechnisch abgetrennt werden (F90, G30, T30).

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

Nicht besetzte Betriebsräume

Die Räume 250 (Vorraum) und 252 (HA-Elektro /-Wasser) werden aufgrund ähnlicher Nutzung und geringen Brandlasten zu einer Raumgruppe zusammengefasst und brandschutztechnisch zu den angrenzenden Räumen und dem öffentlichen Bereich abgetrennt (F90, T30 nach DAB Ab.4.7.1).

Weiterhin werden die Räume 253, 254 (Geräte) und 255 aufgrund der allgemeinen geringen Brandlast zu einer Raumgruppe zusammengefasst und ebenfalls brandschutztechnisch zu den angrenzenden Räumen und dem öffentlichen Bereich abgetrennt. Die Räume haben derzeit keine Nutzung und sind demnach von Brandlasten freizuhalten.

Als Raumgruppe werden außerdem die Räume 150 (WC-Vorraum) und 151 (Kombi-WC) zusammengefasst und brandschutztechnisch abgetrennt (F90, T30 nach DAB Ab.4.7.1).

Lüftungszentralen

Es sind keine Lüftungsanlagen in der Station vorhanden.

Elektrische Betriebsräume für Energieversorgungsanlagen

Im Westen des Mittelbahnsteiges auf der Bahnsteigebene befindet sich die Trafostation (Raum 103). Der Traforaum ist brandschutztechnisch von den umliegenden Räumen nach den hier geltenden Anforderungen brandschutztechnisch abzutrennen (Schottungen und Brandschutzklappen F90-T30 nach DAB Ab.4.1.11, Ab.4.8.1, BOStrab Tunnelbaurichtlinie und TRStrab EA (<1kV).

Technische Betriebsräume

Der Raum 2 (Fvt2), der Raum 102 (Fvt4), der Raum 104 (Hvt / USV), der Raum 202 (Fvt 1), der Raum 203 (Kvt), der Raum 252 (HA- Elektro/-Wasser) und der Raum 257 (Vt 4-1) werden gemäß Ab.4.9.1 der DAB zu den angrenzenden Räumen und den öffentlichen Bereichen brandschutztechnisch abgetrennt (F90, T30).

Verkaufsstätten und Räume mit bahnfremder Nutzung

Für die Abgrenzung der Zuständigkeit werden die Verkaufsstätten durch die Bauaufsicht Berlin folgendermaßen kategorisiert: Handel- und Dienstleistungsgeschäfte, die unter Reisebedarf einzuordnen sind (Genehmigung durch die Technische Aufsichtsbehörde) wie Zeitungen, Zeitschriften (sowie Lotto und Toto, nicht im Gesetz erwähnt); Stadtkarten, Stadtpläne, Reiselektüre; Schreibmaterialien; Tabakwaren; Schnittblumen; Reisetouilettenartikel; Filme, Tonträger; Bedarf für Reiseapotheken; Reiseandenken und Spielzeug geringeren Wertes; Lebens- und Genussmittel in kleinen Mengen; Ausländische Geldsorten. Säuglingspflege- und Säuglingsnahrungsmittel; Hygienische Artikel; Desinfektionsmittel, Handels- und Dienstleistungsgeschäfte, die nicht Reisebedarf sind (Genehmigung im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens – Technische Aufsichtsbehörde ist mit einzubinden).

Für den Raum 258 ist eine Sprühnebellöschanlage in der Station errichtet worden, weshalb auf die brandschutztechnische Ertüchtigung von Wänden, Decken, Böden und Türen in diesem Bereich verzichtet werden kann. Zusätzlich ist der Raum mit auf die Brandmeldeanlage aufgeschaltet.

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

10.3 Unterdecken und Systemböden

Augenscheinlich sind in der Station keine Unterdecken oder Systemböden vorhanden. Werden im Rahmen des Umbaus Unterdecken oder Systemböden im Bestand festgestellt oder verbaut, müssen diese nach den Anforderungen der BOStrab Tunnelbaurichtlinie Ab.2.4.2 ertüchtigt bzw. umgesetzt werden. Unterdecken in öffentlichen Bereichen und Rettungswegen müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. In Betriebsbereichen mindestens aus schwer entflammaren Baustoffen.

Fußböden für Betriebsräume die ständig oder zeitweise besetzt sind, nicht besetzte Betriebsräume, elektrische Betriebsräume für Energieversorgungsanlagen, technische Betriebsräume und Verkaufsstätten, Fremdnutzungen und technisch notwendige Doppelböden und Fußbodenbeläge müssen mindestens der Baustoffklasse B1 genügen (DAB Ab.4.6.1 bis Ab.4.9.1).

10.4 Brand- und Rauchschutztüren

Nach DAB Ab.4.1.9 und 4.1.11 gilt für Türen in notwendigen Fluren und generell in feuerbeständigen Wänden die Ausführung in T30. Für elektrische Betriebsräume gilt dies ebenfalls. Öffnungen zwischen den Technik- und Betriebsräumen und dem öffentlichen Bereich haben mit T30/ T30-RS Abschluss zu erfolgen (BOStrab Tunnelbaurichtlinie EA).

Die Lage der Türen und die zugehörigen Brandschutzanforderungen sind in den Brandschutzplänen verzeichnet, welche als Anlage beiliegen. Die im Objekt vorhandenen Brandschutztüren entsprechen weitestgehend 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.

Diverse Türen weisen nicht die erforderliche Qualität auf und müssen dementsprechend ausgetauscht werden. Hierbei sind die spezifischen Anforderungen an die jeweilige Tür gemäß des betrachteten Brandabschnittes einzuhalten. Dies ist, für an die öffentlichen Bereiche angrenzende Räume als kurzfristige, für alle weiteren Räume als längerfristige Maßnahme zu verstehen und wird als solche in diesem Konzept 19.1 und 19.2 aufgeführt (DAB Ab.4.1.9, Ab.4.1.11, TRStrab EA).

Es befinden sich Luken aus Stahlbaustoffen in der Bahnsteigplatte. Diese sind nach Ab. 4.2.1 der DAB von den oben formulierten Anforderungen ausgenommen. Die Betriebsräume sind brandschutztechnisch auch in Richtung Kabelkeller in F90 nach BOStrab Tunnelbaurichtlinie Ab. 2.4.3 abzutrennen. Öffnungen werden hier in T30 vorgesehen.

Im Rahmen einer differenzierten Betrachtung muss bei Auslegung der Raumabschlüsse zwischen den folgenden Schnittstellen von Nutzungsbereichen unterschieden werden:

- a) Raumabschlüsse zwischen öffentlichen Bereichen und Betriebsräumen
- b) Raumabschlüsse zwischen Betriebsräumen untereinander

Bei Punkt b) können, bspw. bei gleicher Nutzung, mehrere Betriebsräume zusammengefasst werden, sodass die brandschutztechnischen Anforderungen bezüglich der Öffnungen der Räume zueinander entfallen können.

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

10.5 Feststellereinrichtungen

In der U-Bahnstation sind keine Feststellanlagen vorhanden.

10.6 Verglasungen

Brandschutzverglasungen dienen der brandschutztechnischen Abtrennung von Nutzungsbereichen bzw. zur Sicherstellung der Nutzbarkeit von bspw. Rettungswegen. Brandschutzverglasungen sind mindestens mit G30-Bauteilen herzustellen.

Auf der Bahnsteigebene sind Verglasungen in dem Raum 4 (Betriebsraum der BVG) vorhanden. Nach DAB Abschnitt 4.6.1 sind die Wände und Decken von Betriebsräumen in F90 herzustellen. Analog müssen daher die Sichtverbindungen zwischen dem Betriebsraum und der Bahnsteigebene ebenfalls eine brandschutztechnische Qualität in Hinblick auf das Schutzziel aufweisen. Da es zu keinen baulichen Änderungen des Raums kommt, wird die Räumlichkeit nach Aussage der BVG im Sinne des Bestandschutzes betrachtet. Der Raum verfügt über eine Brandmeldeüberwachung und es hält sich nur vom Betreiber geschultes Personal dort auf. Demnach bestehen keine brandschutztechnischen Bedenken. 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 dem Raum ein brandlastfreier Bereich definiert. Diese Festlegungen sind durch betrieblich organisatorische Maßnahmen sicherzustellen. Wenn die Brandlasten auf ein Minimum reduziert werden, bestehen aus brandschutztechnischer Sicht keine Bedenken. Durch die Videoüberwachung in der Bahnsteigebene kann von einer frühzeitigen Brandmeldung ausgegangen werden. Über die Durchsageanlage kann eine rasche Räumung der Station eingeleitet werden. Neben dem Weg über die Schalterhalle besteht für flüchtende Personen die Möglichkeit, den Bahnhof über die neu geschaffenen Aufgänge zu verlassen.

Die Verglasung der Verkaufsstätte (Raum 258) in der Schalterhalle II muss nicht erneuert werden. Da es zu keinen baulichen Änderungen des Raums kommt, wird die Räumlichkeit nach Aussage der BVG im Sinne des Bestandschutzes betrachtet. Der Raum verfügt zudem über eine Sprühnebellöschanlage und ist der Brandmeldeüberwachung aufgeschaltet. Außerdem hält sich nur vom Betreiber geschultes Personal dort auf, demnach bestehen keine brandschutztechnischen Bedenken.

In den Räumen 252 (HA-Elektro/-Wasser), 254 (Geräte) und 255 (leerstehend) sind augenscheinlich in Richtung Verteilerebene Verglasungen eingebracht, welche auf die oben genannten Anforderungen für Verglasungen angepasst oder geschlossen werden müssen.

10.7 Verkleidungen von Wänden und Decken

Nach BOStrab-Tunnelbaurichtlinie Ab.2.4.2 sind Baustoffe mit möglichst geringer Brandlast und möglichst geringen Brandnebenerscheinungen wie Rauchentwicklung, Tropfbarkeit und Toxizität zu verwenden. Wand- und Deckenverkleidungen in Haltestellen und Betriebsräumen müssen aus mindestens schwerentflammbaren Baustoffen (B-Baustoffe) und in Fahrgästen zugänglichen Bereichen und Rettungswegen müssen die Wand- und Deckenverkleidungen in Haltestellen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen (A-Baustoffe).

Die Station verfügt über diverse Wände und Decken (Trennungen der Ebenen und der Räume) mit Verkleidungen. Die Anforderungen wurden augenscheinlich umgesetzt. Teilweise sind örtlich begrenzte

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

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.

Im Handbereich von Fahrgästen müssen die Wand- und Deckenverkleidungen der Baustoffklassen A1 und A2 verwendet werden (DAB Ab.4.2.1).

Dagegen sind in den öffentlich zugänglichen Bereichen Station Werbetafeln aus Holz angebracht (siehe Abbildung 14), welche von den o.g. Anforderungen an die Verkleidung von Wänden nach BOStrab-Tunnelbaurichtlinie Ab. 2.4.2 abweichen. Um die Brandlasten in öffentlichen Bereichen der Station auf ein Minimum zu reduzieren, wird als langfristige Maßnahme gefordert, dass die Tafeln entfernt oder mindestens durch Werbetafeln aus nicht brennbaren Baustoffen ersetzt werden.

Beispielhaft für eine solche Werbetafel können folgende Abbildungen zugrunde gelegt werden:

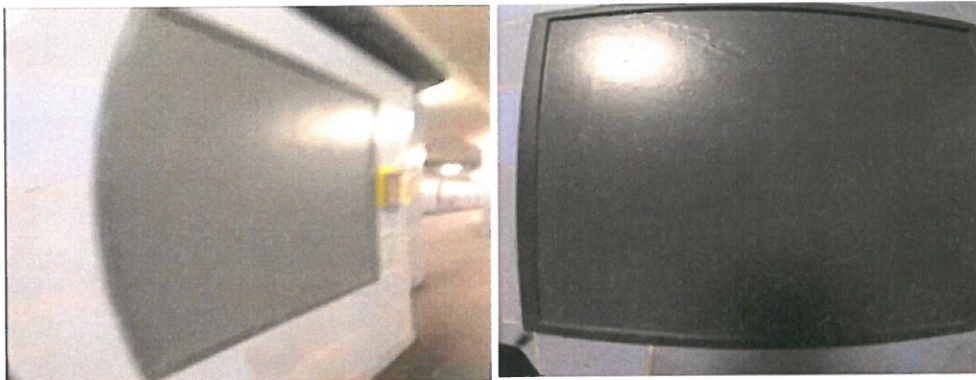


Abbildung 11 Werbetafel an Raum 3 auf der Bahnsteigebene

10.8 Dämmschichten und Dehnungsfugen

Die brandschutztechnischen Anforderungen an Dämmschichten und Dehnungsfugen, sowie der Verweis auf die verwendeten Richtlinien sind identisch zu den in Kapitel 10.7 genannten Anforderungen bezüglich Verkleidungen.

In der U-Bahnstation wurde eine zerstörungsfreie Bestandsaufnahme vorgenommen, sodass nicht abschließend geklärt werden konnte, ob und wo Dämmschichten bzw. Dehnungsfugen vorhanden sind und aus welchem Material diese bestehen. Bei etwaigen neuen Dämmschichten bzw. Dehnungsfugen werden in Betriebsräumen mindestens schwerentflammable Baustoffe und in öffentlich zugänglichen Bereichen nichtbrennbare Baustoffe verwendet (vgl. Ab. 2.4.2 BOStrab-Tunnelbaurichtlinien).

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

10.9 Schottungen von Leitungsanlagen

Alle Durchführungen in Wänden mit einer brandschutztechnischen Qualität müssen entsprechend der Feuerwiderstandsdauer der Bauteile mit zugelassenen Abschottungen bzw. Brandschutzklappen verschlossen werden (DAB Ab.4.1.11, Ab.4.8.1).

In Anlehnung an die MLAR müssen Leitungen und Kabel, die durch Wände und Decken mit brandschutztechnischer Qualität geführt werden, in der selbigen brandschutztechnischen Qualität des jeweiligen Bauteils geschottet werden.

In Raum 201 befinden sich wie o.g. Leitungen, die durch eine Wand in den benachbarten Raum führen. In Raum 104 konnte aufgrund der zerstörungsfreien Sichtprüfung nicht abschließend geklärt werden, ob die Leitungen der Klimaanlage brandschutztechnisch geschottet wurden. Dies ist zu überprüfen und ggf. zu schotten. Überprüfung bitte bestätigen.

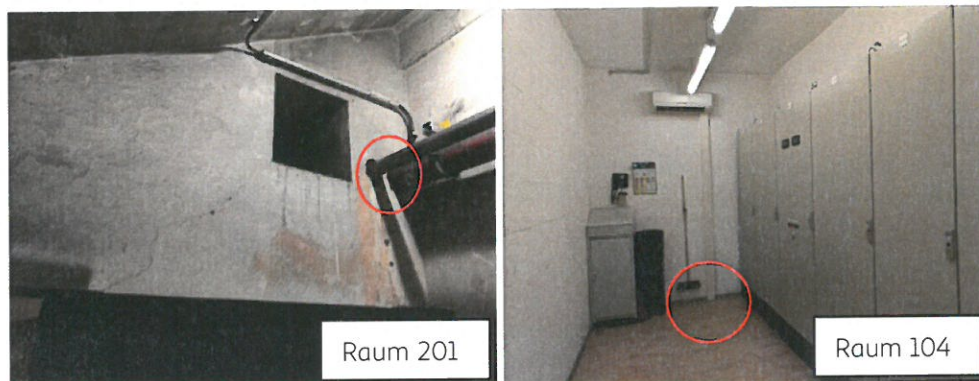


Abbildung 12 Ungeschottete Leitungsanlagen

10.10 Installationskanäle

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

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

11 Feuerüberschlag zwischen Fahrzeug und Betriebsraum

11.1 Beurteilung des Überschlagrisikos, Beschreibung der Maßnahmen

Hierbei handelt es sich um allgemeine Schnittstellen zwischen Betriebsanlagen (an den Bahnsteigenden in den nichtöffentlichen Bereichen) und Fahrzeugen (Bahnen). Nach der DAB – Ab. 11 soll 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, die Ausbreitung eines Fahrzeugbrandes auf die Haltestelle vermieden werden. Neu zu errichtende oder wesentlich veränderte Verkaufsstätten auf der Bahnsteigebene werden mit feuerbeständigen Wänden ausgeführt bzw. weisen als kompensierende Maßnahmen z. B. Löschanlagen auf.

Das Risiko eines Brandüberschlags vom Schienenfahrzeug auf die Betriebsräume und die 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 auf das Bauwerk zu rechnen. Für die Ausführung der Wände der Betriebsräume auf der Bahnsteigebene wird auf Kapitel 10.1 verwiesen.

12 Alarmierungs- und Brandmeldeeinrichtungen

12.1 Brandmeldeanlagen, Art und Umfang, Ausnahmen der Überwachung

Melder sind in allen Verkaufsstätten, Räumen mit Fremdnutzung und allen Betriebsräumen (ausgenommen WC's) mit Rauchmeldern auszustatten (DAB Ab.5.1.1). 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 (DAB Ab.4.1.7, Ab.4.2.2, Ab.6.2). Der Schutzzumfang der Überwachung fällt in die Kategorie des Teilschutzes, da sich der Überwachungsumfang auf die Betriebs- und Technikräume, sowie die Verkaufsstätten in der Station beschränkt. Die Brandmeldeanlage für die U-Bahnstation befindet sich im Raum 202 auf der Bahnsteigebene. Die Brandmeldeanlagen der U-Bahnhöfe werden in ein Leitsystem zusammengefasst. Alarmmeldungen werden in einer Meldezentrale aufgeschaltet, welche ständig besetzt sein muss, eine Aufschaltung zur Feuerwehr ist nicht erforderlich. Folgende Maßnahmen werden in Anlehnung an die Regelwerke umgesetzt:

- Der Raum in dem sich die Brandmeldeanlage der U-Bahnstation befindet (Raum 202) ist durch Brandmelder der Kenngröße Rauch nachzurüsten.
- In dem Raum 101 (Pumpenraum) ist aufgrund der direkten Anbindung zum Kabelkeller ein Brandmelder erforderlich.

In Abstimmung der BVG mit der Technischen Aufsichtsbehörde wird der Kabelkeller nicht brandmeldeüberwacht.

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

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 aufgeschaltet sind.
- 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.
- Die Leitstelle wird im Brandfall bzw. in Gefahrenlage unmittelbar die Feuerwehr alarmieren.

12.3 Brandfallsteuerung und Brandfallmatrix

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

- Alarmierungseinrichtungen
- Alarmübertragungsanlagen (Übertragung zur technischen Leitstelle der BVG)
- Lüftungsanlagen (Lüftungs- und Klimaanlage, deren Ausblasöffnungen sich auf Bahnsteigen oder Rettungswegen befinden, sind bei einem Alarm der betreffenden Brandmeldeanlage automatisch abzuschalten.)
- Aufzugssteuerung (siehe Kapitel 12.4.),
- Feuerwehrschrüsseldepot
- Brandschutz-, Rauchschutz- und Jalousieklappen in Lüftungsanlagen
- Sprühnebellöschanlage (siehe Kapitel 14.6.)

Ebenfalls sind Lüftungs- und Klimaanlage, deren Ausblasöffnungen sich auf Bahnsteigen oder Rettungswegen befinden, bei einem Alarm der betreffenden Brandmeldeanlage automatisch abzuschalten.

12.4 Brandfallsteuerung für Aufzüge und Fahrtreppen

Um einen barrierefreien Zugang der U-Bahnstation gewährleisten zu können, wird ein Aufzug A1 in die U-Bahnstation eingebaut. Dieser erschließt die Bahnsteigebene mit der Oberfläche (ins Freie). 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 (DAB Ab.4.1.7).

Da der Aufzug A1 die Bahnsteigebene auf direktem Wege mit der Oberfläche verbindet, ist im Brandfall eine sichere Bestimmungshaltestelle vorhanden. Aufgrund dessen ist eine statische Brandfallsteuerung (nach DIN EN 81-73) ausreichend. Nach Erreichen der Oberfläche wird der Aufzug mit geöffneten Türen abgeschaltet (DAB Ab.4.1.7).

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

12.5 Alarmierungs-, Kommunikations- und Lautsprecheranlagen

Im öffentlichen Bereich der Bahnsteigebene erfolgt die Alarmierung über eine Durchsageanlage ohne Funktionserhalt, welche manuell durch die technische Leitstelle der BVG angesteuert wird. Die Technikbereiche werden mithilfe von Sirenen / Lautsprechern / Blitzleuchten / etc. automatisch alarmiert (DAB Ab.4.1.8, Ab.4.6.2, Ab.4.7.2, Ab.4.8.2, Ab.4.9.2, Ab.4.10.2, Ab.5.2). Die Lage der Betriebsräume bzw. Technikbereiche können aus dem Kapitel 7.1 entnommen werden.

Es wurde eine flächendeckende elektroakustische Alarmierung (ELA) für Sprachdurchsagen installiert. Die Anlage entspricht dabei derzeit 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.
- Auf der Bahnsteigebene gibt es im Bestand Notrufsysteme (Gegensprechstellen), die auf die Leitstelle aufgeschaltet sind. Der Bahnsteig und die Schalterebenen werden videoüberwacht.
- 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.
- Im nichtöffentlichen Bereich des U-Bahnhofs sind Signalhupen installiert, welche als Teil der Brandmeldeanlage eine akustische Alarmierung sicherstellen.
- Die Lautsprecheranlagen werden nach Aussage der BVG über die USV versorgt.

Nach der DAB 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.

Flure werden akustisch alarmiert und im nichtöffentlichen Bereich eines U-Bahnhofs sind Signalhupen als Teil der Brandmeldeanlage installiert (DAB Ab.4.8.1. Ab.5.2).

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

13 Kommunikations- und Lautsprecheranlagen

13.1 Notrufeinrichtungen

Nach DAB Ab.4.1.6 müssen sich auf jedem Bahnsteig zwei Notrufinformationssäulen (NIS) mit Feuerlöschbox befinden. Die Notrufinformationssäulen sind an den Bahnsteigenden anzuordnen. Durch Betätigung der Notrufsprechtaste und Öffnen der Feuerlöschbox wird ein Alarm ausgelöst und die vorhandenen Kameras werden unmittelbar auf die Leitstelle aufgeschaltet.

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

13.2 Notsignalschalter

Nach DAB Ab.4.2.2 sind auf den Bahnsteigen Notsignalschalter vorzuhalten. Die installierten Notsignalschalter wurden gut sichtbar in der Station platziert. Im Zuge der geplanten Erneuerung der NIS wird der Notsignalschalter in die Säulen integriert (DAB Ab.5.3.3). Insgesamt befinden sich sechs Notsignalschalter auf der Bahnsteigebene. Davon befinden sich jeweils zwei an jedem Bahnsteigende und zwei in der Bahnsteigmitte.

13.3 Elektroakustische Anlagen (ELA)

Es ergeben sich keine gesonderten Anforderungen, verbunden mit entsprechenden Regelwerken an die elektroakustische Anlage. Es gelten die Vorgaben nach Kapitel 12.5. Im öffentlichen Bereich sind flächendeckend Lautsprecheranlagen installiert, sodass die Informationsweitergabe auf dem gesamten Bahnsteig erfolgen kann. Von der technischen Leitstelle kann in die Elektroakustische Anlage (ELA) eingesprochen werden. Nach DAB 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 durch die Redundanz sichergestellt werden. Die Umsetzung des neuen Konzepts erfolgt derzeit schrittweise. Weiterführende Angaben siehe Kapitel 12.5.

13.4 Schnittstellen der Funkanlagen (BOS)

Für den analogen Funk können über im Feuerwehrplan verzeichnete BOS-Dosen Funksignale in den Tunnel eingespeist werden. Die genaue Lage kann aus den Feuerwehrplänen entnommen werden (DAB Ab.5.3.3) Der digitale Funkverkehr erfolgt über das vorhandene Tetra-Netz der Funkverkehr-Gruppen, welche sich innerhalb des Frequenzbereichs für Polizei und Feuerwehr befindet.

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

14 Brandbekämpfung einschließlich Löschwasserversorgung

14.1 Aufstell- und Bewegungsflächen

Infolge der brandschutztechnischen Ertüchtigung ergeben sich keine Änderungen an den Aufstell- und Bewegungsflächen. Auch zukünftig werden diese im öffentlichen Verkehrsraum in ausreichendem Maße sichergestellt. Über die im öffentlichen Bereich liegenden Zugänge können erst die Schalterhallen und dann die Bahnsteigebene erreicht werden.

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

- Weinmeisterstraße
- Rosenthaler Straße (Kreuzung Weinmeisterstraße)
- Neue Schönhauser Straße (Kreuzung Weinmeisterstraße)

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

Nach DVGW-Arbeitsblatt W405 und DAB Ab.9.2 beträgt der Löschwasserbedarf 96 m³/h bzw. 1.600 l/min und die Entfernung von Hydranten zum Objekt muss dabei $\leq$ 300 m betragen. Diese ist über eine Löschdauer von mindestens 2 Stunden nachzuweisen. Die Angaben der Berliner Wasserbetriebe sind diesem Konzept angehängt.

14.3 Lage der Löschwasserhydranten

Nach DVGW-Arbeitsblatt W05 und DAB – Ab.9.2 muss die Entfernung von Hydranten (Unter- bzw. Überflurhydranten) zum Objekt $\leq$ 300 m betragen. An den Hauptzugängen der Haltestellen (1. Angriffsweg für die Feuerwehr) bzw. an den Einspeisestellen der trockenen Löschwasserleitungen soll mindestens ein Hydrant mit einer Löschwasserleistung von mind. 400 l/min in unmittelbarer Nähe verfügbar sein.

In dem U-Bahnhof werden keine Hydranten eingebaut. Die vorhandenen Hydranten sind bei Umbauten und Grundinstandsetzungen zu entfernen (Raum 4) (DAB Ab.4.1.3).

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

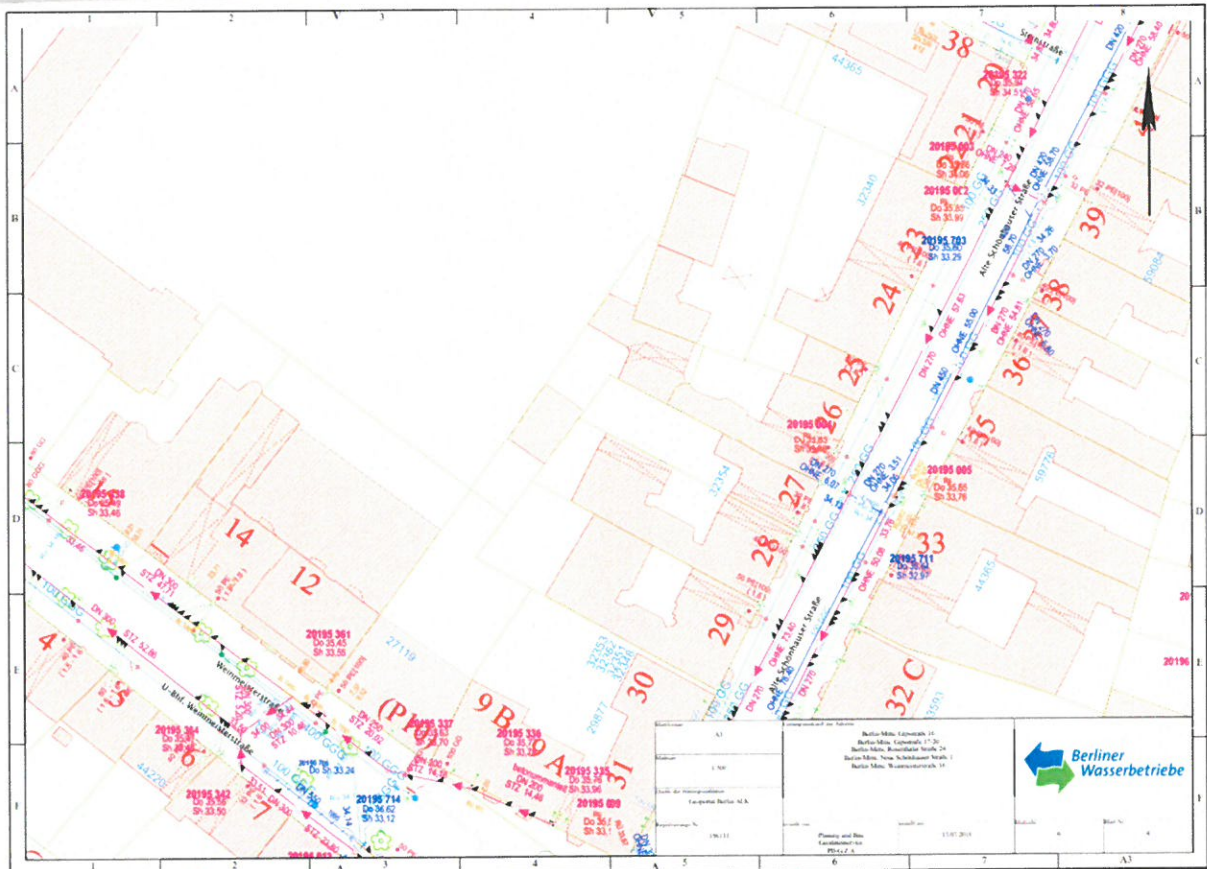


Abbildung 14 Ausschnitt aus dem Löschwasserversorgungsplan

Zusammenfassung der Lage der Hydranten:

Bereich	Anlagenart	Lage	Bemerkung
Bahnsteig U8	Unterflurhydrant	Weinmeisterstraße	DN 100 / DN 100 / DN 400 / DN 100 / DN 100
Bahnhofshalle	Unterflurhydrant	Rosenthaler Straße (Kreuzung Weinmeisterstraße / Gipsstraße)	DN 150 / DN 150 / DN 300 / DN 100
Bahnhofshalle	Unterflurhydrant	Gipsstraße	DN 100
Bahnhofshalle	Unterflurhydrant	Neue Schönhauser Straße (Kreuzung Weinmeisterstraße / Münzstraße)	DN 100 / DN 100 / DN 100 / DN 100 / DN 100
Bahnhofshalle	Unterflurhydrant	Münzstraße	DN 100

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

Die genaue Lage der Löschwasserhydranten ist aus den Feuerwehrplänen zu entnehmen. Die Pläne sind allgemein im Rahmen der Umbaumaßnahmen anzupassen und mit der Berliner Feuerwehr abzustimmen.

14.4 Steigleitungen mit Einspeisung- und Entnahmestellen

Ein U-Bahnhof in eineinhalbfacher Tiefenlage $6,0 \text{ m} < h < 10,0 \text{ m}$ ist nach Maßgabe der Begehbarkeit und vorhandener Einbauten mit Steigleitungen „Trocken“ auszustatten (DAB Ab.4.1.4).

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

14.5 Feuerlöscher, Lage und Planungsbedingungen

Die Löschmitteleinheiten ergeben sich aus der ASR 2.2 für den Grundschutz bei „normaler Brandgefährdung“ anhand der Grundfläche. Bei erhöhter Brandgefährdung werden zusätzliche betriebs- und tätigkeitsspezifische Maßnahmen nach ASR Ab. 5.2.4 erforderlich. Ebenfalls müssen die Grundanforderungen für die Bereitstellung von Feuerlöscheinrichtungen in Bezug auf bspw. die Lage und die Sichtbarkeit nach ASR Ab. 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 20 m bis zum nächsten Feuerlöscher darf in nichtöffentlichen Bereichen eines Bahnhofs nicht überschritten werden.

Bei Diensträumen auf dem Bahnsteig sind ebenfalls ein ABC-Feuerlöscher mit mindestens 10 LE und zusätzlich ein 5 kg CO₂-Feuerlöscher vorzuhalten. In den Technik- und Betriebsräumen sind Feuerlöscher gemäß ASR 2.2 vorzusehen. Nicht besetzte Betriebsräume und elektrische Betriebsräume werden nach Dienstanweisung Ab.4.7.2 und 4.8.2 entsprechend ASR 2.2 in Abhängigkeit von Brandgefährdung und Größe der Räume und in Absprache mit P-ABU mit Feuerlöschern (ABC mindestens 10 LE) ausgestattet.

Die konkreten Aufstellorte sind mit der Abteilung P-ABU abzustimmen (DAB).

Bereich	Fläche	Löschmitteleinheiten
Bahnsteigebene - nördliche Betriebsräume	112 m ²	12 LE
Bahnsteigebene - südliche Betriebsräume	95 m ²	9 LE
Schalterhalle I - Betriebsräume	22 m ²	6 LE
Schalterhalle II - Betriebsräume	114 m ²	12 LE

Tabelle 2: Flächenabhängige Löschmitteleinheiten nach ASR 2.2

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

Verkaufsräume von der Urbanis GmbH werden seitens des Betreibers mit Feuerlöschern ausgestattet. Diese sind ebenfalls durch die Urbanis GmbH beauftragte Stelle zu prüfen. Auf der Bahnsteigebene sind mindestens 2 Feuerlöscher (Löschmittel vorzugsweise Wasser oder Schaum) an geeigneten Standorten vorzuhalten. Die Feuerlöscher sind gegen unsachgemäßen Gebrauch zu schützen.

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 2.2 Punkt 6.3.1). Nach ASR 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 einzusetzen. Kohlendioxid ist schwerer als Luft und wirkt ab einer gewissen Konzentration gesundheitsgefährdend bzw. toxisch. Die Gefahrenhinweise auf den Löscheräten sind zu beachten.

14.6 Automatische Löschanlage

Der Raum 258 in der Schalterhalle II (Kiosk) ist mit einer automatischen Sprühnebellöschanlage ausgestattet. Der Raum 258a gilt als Sprühnebelzentrale (siehe Feuerwehrrübersichtsplan).

14.7 Feuerweherschließdepots, Zugang durch Rettungskräfte

Es ist kein Feuerweherschließdepot (FSD) für den U-Bahnhof vorhanden.

Aufgrund der Außerbetriebnahme der Entnahmestellen wird allgemein für die U-Bahnstation kein Feuerweherschließdepot (FSD) notwendig. Allgemein ist der Zugang 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 Brandschutzbeauftragter ist Herr Hasenbank benannt.

14.8 Rettungsloren

Nach DAB Ab. 4.1.5 ist eine Rettungslore vorzuhalten. Rettungsloren befinden sich jeweils auf den unterirdischen U-Bahnhöfen in der Bahnhofseinfahrt des Gleises 1. Das Gleis 1 ist das in Regelfahrtrichtung von Norden nach Süden verlaufende Gleis. Die Rettungsloren sind in einem Gestell befestigt und mit einer Feuerweherschließung gesichert.

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

14.9 Transportschächte

Es sind keine Transportschächte in der Station vorhanden.

15 Entrauchungskonzeption

15.1 Notwendigkeit

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. (DAB Ab.6.1)

15.2 Natürliche bzw. maschinelle Entrauchung

Für die öffentlichen Bereiche auf der Bahnsteigebene und den Schalterhallen des Objektes sind keine Rauch- und Wärmeabzugsanlagen geplant bzw. erforderlich. Der Rauchabzug erfolgt natürlich über die Zugänge bzw. das Tunnelsystem. Der Aufzug, welcher von der Schalterhalle I an die Oberfläche (ins Freie) führt, erhält eine Rauchabzugsöffnung an der obersten Stelle, die die o.g. Anforderungen erfüllen. Dabei muss sichergestellt werden, dass die Rauchgase im ausreichenden Umfang ins Freie abgeleitet werden. Für den geplanten Verkaufsraum und die Betriebsräume in der Station erfolgt die Entrauchung durch die Einsatzkräfte der Feuerwehr. Die Entrauchung der Station erfolgt u.a. durch die Kolbenwirkung der Züge nach Wiederaufnahme des Fahrbetriebs. Durch mobile Ventilatoren (Berliner Feuerwehr) wird nach Beendigung des Rettungseinsatzes die Entrauchung unterstützt.

Nach einem Rettungseinsatz wird die Entrauchung über Kolbenwirkung der Züge nach Wiederaufnahme des Fahrbetriebs gewährleistet. Unterstützt wird die Entrauchung durch die von der Feuerwehr Berlin mitgebrachten mobilen Ventilatoren (DAB Ab.9.2). Für Aufzüge gilt, dass wenn sie ins Freie führen, eine Rauchabzugsöffnungsfläche $\geq 2,5 \%$ der Grundfläche des Fahrschachtes; bzw. mindestens $0,1 \text{ m}^2$ betragen muss. Rauchabzugsöffnung müssen an der obersten Stelle angeordnet werden (vgl. BauO Bln §39).

15.3 Rauchschränken

Auf Grundlage der Simulationsergebnisse werden zur Reduzierung der Rauchverschleppung Rauchschränken vor den Treppenaufgängen in der Bahnsteigebene in Richtung der Schalterhallen notwendig. Diese werden gemäß BOStrab Tunnelbaurichtlinie Ab.2.2.1 eine lichte Höhe von 2,3 m aufweisen.

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

15.4 Lüftungsanlagen/Brandschutzklappen

In Anlehnung an die MLÜAR müssen die Lüftungsleitungen mit Brandschutzklappen versehen werden, wenn diese Bauteile mit einer festgelegten Feuerwiderstandsfestigkeit durchdringen. Dabei muss die Qualität der Brandschutzklappe der Qualität des durchdringenden Bauteils entsprechen. In der Station wird die Belüftung der Räume durch direkte Öffnungen in den Wänden (Bahnsteigebene) sichergestellt. Die Öffnungen sind entsprechend der Wandqualität abzutrennen (M-LÜAR Ab.5, Bau O Bln - §41). Zur Be- und Entlüftung der Betriebsräume der BVG und der sonstigen Räume wurde eine Vielzahl von Lüftungsöffnungen in Richtung des Bahnsteiges und der Verteilerebene geschaffen. Zudem besteht oftmals durch Lüftungsgitter in den Türen eine luftoffene Verbindung zu dem öffentlichen Bereich.

Lüftungs- und Klimaanlage, deren Ausblasöffnungen sich auf Bahnsteigen oder Rettungswegen befinden, sind bei einem Alarm der betreffenden Brandmeldeanlage automatisch abzuschalten (DAB Ab.5.1). Bei den Türen (siehe auch Kapitel 10.4) mit eingelassenen Lüftungsgittern, die im Rahmen dieses Brandschutzkonzeptes ertüchtigt werden, sind bei Bedarf geeignete Maßnahmen in den Wänden (Überströmklappen – K30) nach Austausch anzubringen.

Nach Sichtprüfung wurde festgestellt, dass in den Räumen 102, 103, 201 und 250 Lüftungsöffnungen ohne brandschutztechnisch qualifizierten Abschluss vorhanden sind. Diese sind in Anbetracht der brandschutztechnischen Trennung gegenüber den öffentlichen Bereichen und ggf. der Räume untereinander mit entsprechenden Überströmklappen zu versehen oder zu verschließen.

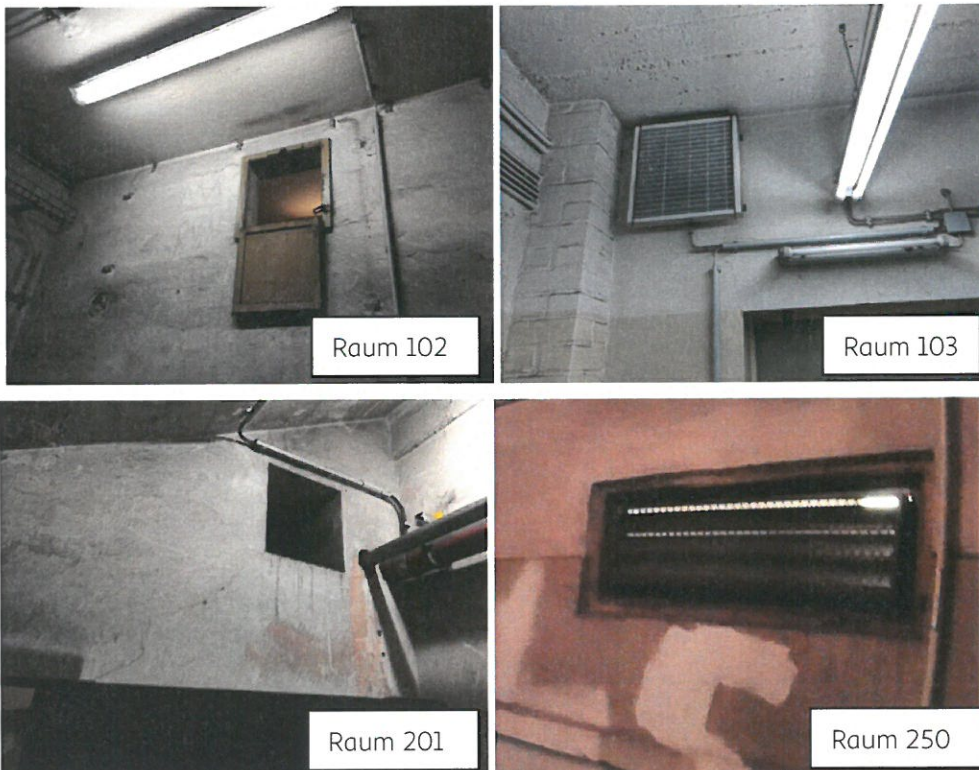


Abbildung 15 Lüftungsöffnungen ohne Qualität

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

Für Räumlichkeiten und Bereiche, welche über Unterdecken verfügen, kann aufgrund der zerstörungsfreien Sichtprüfung keine abschließende Aussage über etwaige, zu ertüchtigende Durchführungen getroffen werden.

15.5 Fettluftanlagen

In der Station sind derzeit keine Fettluftanlagen vorhanden. Zukünftig sind keine Verkaufsstätten geplant, welche eine Installation von Fettluftanlagen notwendig werden lassen.

16 Sicherheitsstromversorgung und -beleuchtung

16.1 Strom- und Ersatzstromversorgung, Betriebszeiten, Funktionserhalt

In der Station wird die Ersatzeinspeisung über USV-Anlagen sichergestellt, welche sich in Raum 104 befinden.

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. Die sicherheitstechnischen Anlagen werden gebildet durch:

- Brandmeldeanlage
- Zugzielanzeiger
- Lautsprecheranlage
- Zuglaufüberwachungsanlage
- Notrufsäulen
- ZMX (Brandmeldeanlage mit zugehörigen Komponenten)
- Datenverteilerschränke
- Funk-Notruf
- Uhrenanlagen
- Videoanlagen
- LWL Buchten (Verbindungseinheiten für Lichtwellenleiter)
- ATM (Übertragung der Notrufe der NIS-Säulen)
- Blitzlichtlampen

Durch den Fachplaner ist allgemein die Art der Ersatzstromversorgung festzulegen.

Die Dauer der erforderlichen Sicherheitsstromversorgung ist in den DIN Vorschriften geregelt und wird in Abstimmung mit den Fachingenieuren festgelegt.

Kabelanlagen für Sicherheitsbeleuchtung und Brandschutzeinrichtungen nach TRStrab EA müssen einen Funktionserhalt im Brandfall von ≥ 30 Minuten besitzen. 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) (TR-EA A3.3).

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

Wenn über die Brandmeldeanlage die Alarmierungsanlagen versorgt werden, gelten für den Raum der Brandmeldeanlage die gleichen Anforderungen wie an die Aufstellräume. Alternativ können die Anlagen in gleicher Weise durch Bauteile, Türen und Klappen brandschutztechnisch geschützt werden. (vgl. M-LAR Ab.5.2.2)

Das Merkblatt Objektversorgung BOS-Digitalfunk Berlin der Berliner Feuerwehr fordert die Funktionserhaltungsklasse E 90. Die Leitung der Anbindeantenne ist in gesicherter Kabelführung (Funktionserhaltungsklasse E90 nach DIN 4102, Teil 12) zu verlegen.

16.2 Sicherheitsbeleuchtung/Notbeleuchtung, zu versorgende Anlagenteile

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. Aktivierungszeiten (nach Ausfall der netzabhängigen Spannung): Bahnhof: 0,5 Sekunden, Tunnel und Notausstiege: 10 Sekunden (DAB Ab.7.0).

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.

Abschnitt 4.10.2 fordert für durch Kunden begehbare Verkaufsstätten ebenfalls eine Sicherheitsbeleuchtung.

17 Spannungsfreischaltungs- und Erdungseinrichtungen

17.1 Erdungskonzept, Erdungsvorrichtungen

In der Station Weinmeisterstraße befindet sich ein tragbarer Kurzschließer im Raum 3 (Bb Raum – ständig oder zeitweise Besetzter Betriebsraum). Im Dienstraum sind ebenfalls ein Verbandskasten und Sh2-Lampen vorzuhalten, zudem sind in dem Fahrstand eines jeden Fahrzeuges tragbare Kurzschließer vorhanden.

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.

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

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 BS 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. Als Brandschutzbeauftragter ist derzeit Herr Hasenbank benannt.

18.1.4 Aus- und Weiterbildung

Die im Folgenden aufgeführten Personengruppen werden im Rahmen von Unterweisungen geschult:

Fahrbedienstete, Leitstellenmitarbeiter, Führungskräfte, Mitarbeiter Technik, verantwortliche Personen und 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.

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

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.

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 **1.150 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 zu Grunde gelegt wird. Weiterführende Angaben siehe Simulationsgutachten T-00338 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 vollständige Räumung des U-Bahnhofes veranlassen.

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

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

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. Diese sollen 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).

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. Für die Verkaufsräume von der Urbanis GmbH wird eine Brandschutzordnung nach DIN 14096 in den Teilen A und B aufgestellt. Da die Urbanis GmbH über keinen Brandschutzbeauftragten verfügt kann Teil C entfallen. Die Brandschutzordnung wird der Brandschutzdienststelle und der Technischen Aufsichtsbehörde zur Prüfung vorgelegt. 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.

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

19 Abschließende Bewertung

Die Schutzziele der BOStrab können eingehalten werden, wenn die aufgeführten Maßnahmen erfüllt werden. Im Fall der U-Bahnstation Weinmeisterstraße, müssen Rauchschürzen vor den Treppenaufgängen zu den Schalterhallen installiert werden. Durch die Ergebnisse der Brandsimulation, in Verbindung mit der durch die BVG ermittelten Räumungsdauer, konnte nachgewiesen werden, dass das Schutzziel Selbstrettung somit eingehalten wird.

Im Rahmen der Begehung wurde eine zerstörungsfreie Sichtprüfung durchgeführt. Aufgrund dieser kann die vollumfängliche Nennung notwendiger Maßnahmen nicht sichergestellt werden. Alle, im Rahmen der zerstörungsfreien Sichtprüfung, aufgenommenen Mängel werden nachfolgend aufgeführt und in kurz- und längerfristige Maßnahmen unterteilt.

19.1 Kurzfristig notwendige Maßnahmen

- Vollständige Ausführung bzw. Umsetzung der hier gelisteten Anforderungen der Brandmeldeanlage/ Brandmeldeüberwachung und damit zusammenhängende Brandmeldeeinrichtungen und Alarmierungsanlagen (siehe Kapitel 12.1).
 - Raum 101, Brandmelder muss installiert werden.
 - Raum 202, Brandmelder muss installiert werden.
- Vorsehen der Brandfallsteuerung des Aufzuges. Aufzug A1 kann eine statische oder dynamische Brandfallsteuerung, erhalten (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).
- Rauchschürzen sind vor den Treppenaufgängen zu den Schalterhallen zu installieren. Auf Grundlage der Simulationsergebnisse (siehe Simulationsgutachten T00338) werden zur Reduzierung der Rauchverschleppung Rauchschürzen vor den Treppenaufgängen in der Bahnsteigebene in Richtung der Schalterhallen notwendig. Diese werden eine lichte Höhe von 2,3 m aufweisen (siehe Kapitel 15.3).
- Ertüchtigung der Brandschutztüren, die direkt an den öffentlichen Bereich anschließen (siehe Brandschutzplan)
 - Raum 150: T30 muss installiert werden, Aufschlagrichtung ist bei Einbau zu ändern
 - Raum 256: T30 muss installiert werden.
 - Raum 253: T30 muss installiert werden.

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).

- Öffnungen in Wänden, sind in den Räumen 100, 101, 102 und Raum 204 vorhanden. Diese müssen entsprechend der bestehenden brandschutztechnischen Qualität des Bodens/ der Wand geschlossen werden (F90) (siehe Kapitel 10.2).

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

- Die Installation von Überströmklappen bei Querung bzw. Durchdringung von Wänden mit einer brandschutztechnischen Qualität wird nötig für die Räume:
 - Raum 102
 - Raum 103
 - Raum 201
 - Raum 250
- 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). Ebenfalls sind die Anforderungen der DIN 4102, sowie die in Kapitel 10.1 aufgeführten Anforderungen, umzusetzen – Beschädigte Wandverkleidung im östlichen Bereich der Bahnsteigebene ist gemäß Kapitel 10.7 zu ertüchtigen.
- Installation von Rettungswegekennzeichnung in der gesamten Station (siehe Kapitel 9.2)
- Herstellung des Funktionserhalts der unterschiedlichen Anlagen (siehe Kapitel 16.1).

19.2 Weitere längerfristige Maßnahmen/ Zusammenfassung

- Die Holzelemente zur Anbringung von Werbeplakaten auf der Bahnsteigebene, welche an den Wänden befestigt sind, sind aus der Station zu entfernen (siehe Kapitel 10.7).
- Ertüchtigung der Brandschutztüren, welche sich in den nicht öffentlichen Bereich befinden.
 - Raum 103 (Durchgang zum Gleisgang), T90 vorhanden, Türschließer nachstellen
 - Raum 103 (Eingang), T30 muss installiert werden
 - Raum 102, T30 muss installiert werden, Aufschlagrichtung ist bei Einbau zu ändern
 - Raum 101, T30 muss installiert werden, Aufschlagrichtung ist bei Einbau zu ändern
 - Raum 202, T90 vorhanden, Türschließer muss installiert werden
 - Raum 201, T30 muss installiert werden
 - Raum 200, T30 muss installiert werden
 - Raum 205 (Durchgang zum Kabelkeller), T30 muss neu installiert werden aufgrund direkter Anbindung zum Kabelkeller
 - Raum 252, T30 muss installiert werden, Aufschlagrichtung ist bei Einbau zu ändern

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).

- Ertüchtigung der Verglasungen in G30 oder Verschließen der Öffnungen in den Räumen:
 - 252 (HA-Elektro/ - Wasser)
 - 254 (Geräte)
 - 255 (leerstehend)

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

- 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).

Das hier vorliegende Brandschutzkonzept bewertet die U-Bahnstation Weinmeisterstraße unter den in Kapitel 4 aufgeführten Gesetzen, Verordnungen, Richtlinien, Normen und technischen Regelwerken aus Sicht des Brandschutzes.

Im Rahmen des Brandschutzkonzeptes wurden unter anderen folgenden Sachverhalt erörtert:

- bauliche Brandschutzmaßnahmen
- anlagentechnische Brandschutzmaßnahmen
- organisatorische Brandschutzmaßnahmen
- Zugänglichkeit und Möglichkeiten der Feuerwehr

Die Betriensräume müssen bei wesentlicher Veränderung brandschutztechnisch ertüchtigt werden. Mindestens die Wände bzw. Abtrennungen in Richtung der öffentlichen Bereiche sind mit Materialien der Baustoffklassen A1 und A2 in der Feuerwiderstandsklasse F90 auszuführen.

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.

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

20 Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Dokumentation wurde die

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

unter Berücksichtigung der bauordnungsrechtlichen Genehmigungsfähigkeit brandschutztechnisch bewertet. Die Dokumentation wurde auf Grundlage des PBefG, der BOStrab, der TRStrabBS, der TRStrab EA sowie der DAB vom 05.12.2017 sowie unter Berücksichtigung der nachgeordneten Verordnungen, Richtlinien und Regelungen zusammengestellt.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass gegen die betrachtete Planung 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 02.11.2018


Dipl.-Ing. Markus Kraft



Staatlich anerkannter Sachverständiger für
die Prüfung des Brandschutzes



Bearbeiter

B.Sc. Maximilian Privik

Brandschutzsachverständiger

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

21 Unterlagen

21.1 Pläne

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

Planbezeichnung	Maßstab	Planstand
U-Bhf. Weinmeisterstraße Revisionsplan BMA		20.12.2017
Übersichtsplan Weinmeisterstraße, MD_D033_W_UE200-HEWA BAUCONZEPTgesellschaft mbH	1:200	26.06.2012
U-Bhf. Weinmeisterstraße_At (Lageplan)		16.04.2015
Feuerwehrübersichtsplan 11_U8_Weinmeisterstraße(W)_2018-09-13		13.09.2018
Vorplanung – Einbau Aufzug, Standortabwägung Zg.-Nr.: W_VP001b	1:100 / 1:200	22.11.2017
Vorplanung – Einbau Aufzug, Eingang Nord Neu Zg.-Nr.: W_VP002b	1:100 / 1:500	22.11.2017

21.2 Besprechungen

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

Datum / Ort	Thema	Teilnehmer
01.03.2018	Ortstermin U-Bahnstation Weinmeisterstraße	Herr Prietz, Berliner Verkehrsbetriebe BVG Herr Pickert, Brandwerk traffic GmbH

Datum	Projektnummer	Status
02.11.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

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-00338 der Brandwerk traffic GmbH vom 16.07.2018
- Anhang 3 Löschwasserpläne
- Anhang 4 Revisionsplan



PROJEKT

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

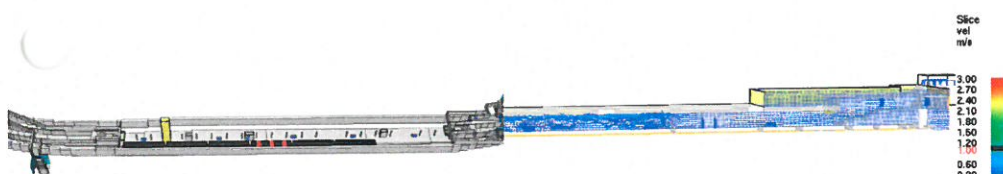
ADRESSE	Kreuzung Weinmeisterstraße/ Rosenthaler Str. Kreuzung Weinmeisterstraße/ Neue Schönhauser Str. 10119 Berlin
DATUM	16.07.2018
VERSION	1.0
BAUHERR	Berliner Verkehrsbetriebe – BVG Holzmarktstraße 15-17 10179 Berlin
PLANUNG	Berliner Verkehrsbetriebe – BVG Holzmarktstraße 15-17 10179 Berlin

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-00338
Sachverständiger	MKR-MPR
Version	Version 1.0 16. Juli 2018 MPR

Hinweis

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

Eine Veröffentlichung, auch
auszugsweise, bedarf einer schriftlichen
Genehmigung.

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8**Inhaltsverzeichnis**

A.	Anlass des Brandsimulationsgutachtens	4
B.	Beschreibung des Objektes	5
C.	Dokumentation zu den Simulationen, Definition von Schutzzielen und Grenzwerten	8
1	Beschreibung der Szenarien für die Brand- und Räumungssimulation	11
1.1	Definition der Brandszenarien und Bemessungsbrände	11
1.1.1	Allgemeine Randbedingungen	11
1.1.2	Positionierung der Brandquelle	16
1.1.3	Zeitabhängige Energiefreisetzungskurve – Fahrzeugbrand F74	17
1.2	Definition der Randbedingungen für die Räumungsberechnung	19
2	Modellbildung FDS	22
2.1	Geometrie	22
2.2	Brandschutztechnischer Maßnahmen zur Reduzierung der Rauchverschleppung	24
2.3	Modellierung der Zu- und Abluft	25
2.4	Aufteilung der Rechengitter	27
2.5	Modellierung der brandschutztechnischen Infrastruktur	27
3	Ergebnisse der Simulationen	28
3.1	Ergebnisse der Brandsimulationen	28
3.2	Ergebnisse der Räumungsberechnung (NFPA 130) der BVG	32
3.3	Auswertung Brandszenario 1: 00338-0402 – Fahrzeug in Bahnsteigmitte	33
3.3.1	Brandszenario 1 - Zustand im Objekt nach ca. 3,3 Minuten	33
3.3.2	Brandszenario 1 - Zustand im Objekt nach ca. 5,5 Minuten	35
3.3.3	Brandszenario 1 - Zustand im Objekt nach ca. 6,2 Minuten	37
3.3.4	Brandszenario 1 - Zustand im Objekt nach ca. 6,6 Minuten	39
3.3.5	Brandszenario 1 – Temperatur- und Strömungszustand	41
3.4	Auswertung Brandszenario 2: 00338-0302 – Fahrzeug am nördlichen Bahnsteigende	42
3.4.1	Brandszenario 2 - Zustand im Objekt nach ca. 3,3 Minuten	42
3.4.2	Brandszenario 2 - Zustand im Objekt nach ca. 5,5 Minuten	44
3.4.3	Brandszenario 2 - Zustand im Objekt nach ca. 6,2 Minuten	46
3.4.4	Brandszenario 2 - Zustand im Objekt nach ca. 6,6 Minuten	48

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0**U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8**

3.4.5	Brandszenario 2 – Temperatur- und Strömungszustand	50
4	Bewertung der Ergebnisse	51
D.	Zusammenfassung	53
E.	Beurteilungsgrundlagen	54
E.1	Rechtliche Grundlagen	54
E.2	Unterlagen	55
E.3	Besprechungen / Abstimmungen	55
F.	Anhänge	56
F.1	FDS - fire dynamic simulator	56
F.2	Standardwerte	58
F.3	Kennwerte der brandschutztechnischen Infrastruktur	58
F.4	Stoffspezifische Kennwerte	59
F.5	Simulationsspezifische Kennwerte	60

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

A. Anlass des Brandsimulationsgutachtens

Im Rahmen der Auflagen der BOStrab müssen für die U-Bahnstation Weinmeisterstraße in Berlin, zur Erarbeitung eines Brandschutzkonzeptes gemäß Kap. 5 der Technischen Regel zur BOStrab (TRStrab Brandschutz), grundsätzlich Nachweise mithilfe von Ingenieurmethoden des vorbeugenden Brandschutzes geführt werden.

Im Rahmen dieser Erarbeitung sind Maßnahmen hinsichtlich des baulichen, anlagentechnischen, betrieblichen und abwehrenden Brandschutz zu berücksichtigen.

Bei der U-Bahnstation Weinmeisterstraße 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 und der nach BVG erfolgten Kategorisierung als Priorität 3 (niedrige Priorität), wird eine brandschutztechnische Bewertung notwendig. Für die U-Bahnstation wird eine neue Aufzugsanlagen sowie die Reaktivierung eines Treppenaufgangs und die Sanierung eines weiteren aus der Schalterhalle I an die Oberfläche geplant. Dadurch wird zukünftig die Barrierefreiheit gewährleistet.

Für eine Überprüfung der Auswirkungen eines Brandes bezogen auf den Verrauchungszustand, wurde für die Station eine computergestützte Brandsimulation durchgeführt.

Der zur Prüfung des Brandschutzes staatlich anerkannte Sachverständige der Brandwerk traffic GmbH ist von der

Berliner Verkehrsbetriebe – BVG

mit der Erstellung einer Brand- und einer Räumungssimulation als brandschutztechnischen Nachweis im Genehmigungsverfahren beauftragt worden.

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

B. Beschreibung des Objektes

Bei dem hier untersuchten Objekt handelt es sich um die im genehmigten Bestand vorhandene U-Bahnstation Weinmeisterstraße in Berlin. Die Station der Linie U8 befindet sich unterirdisch und ist über zwei Aufgänge mit den Schalterhallen I und II verbunden. Diese Aufgänge verfügen über jeweils eine feste Treppe. Aus den Schalterhallen führen jeweils zwei Aufgänge an die Oberfläche, welche über feste Treppen verfügen. Der nördliche Aufgang der Schalterhalle I zur Oberfläche wird reaktiviert, der südliche Aufgang saniert. Des Weiteren erhält die Station im nördlichen Teil der Bahnsteigebene einen Aufzug, welcher in Zukunft den Bahnsteig und die Straßenebene miteinander verbindet. Die Bahnsteigebene der Station Weinmeisterstraße verfügt über einen Mittelbahnsteig. An den jeweiligen Enden des Bahnsteigs und in der Schalterhalle befinden sich zudem Technik- und Betriebsräume.

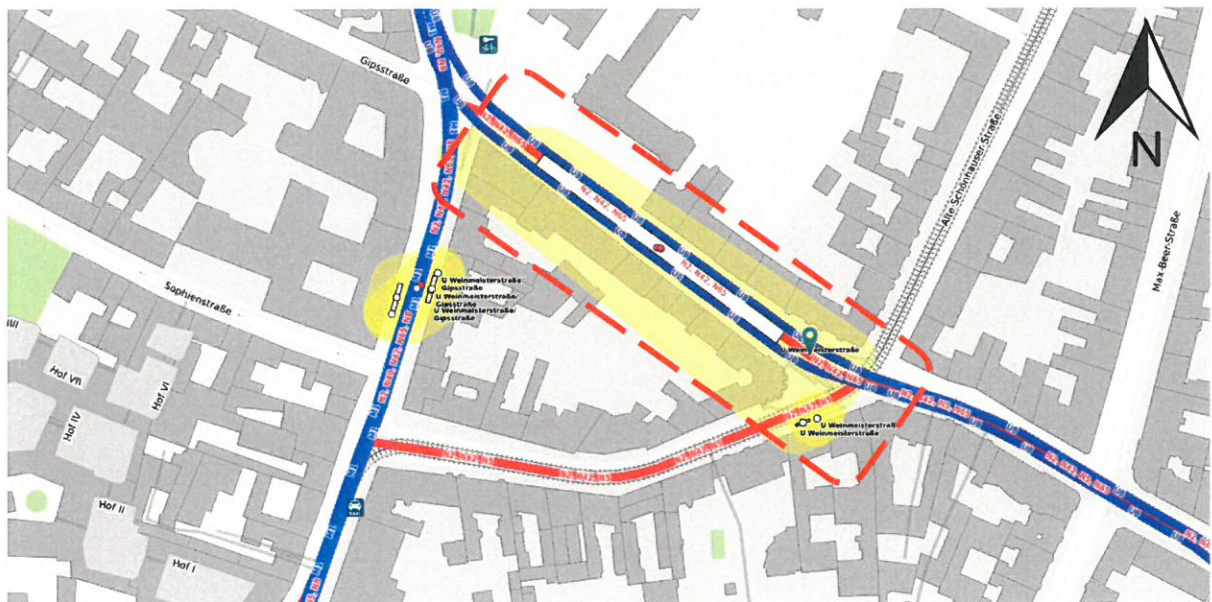


Abbildung 1: Lageplan zur Übersicht (Quelle: openstreetmaporg.de)

Das vorliegende Gutachten wird für die U-Bahnstation Weinmeisterstraße, (rot markiert), erstellt. Die Station schließt in nördlicher Richtung an die Station Rosenthaler Platz und in südlicher Richtung an die Station Alexanderplatz an.

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

Folgende Flächen werden in der Räumungs- und Brandsimulation berücksichtigt:

Bezeichnung	Größe des Bereiches	Deckenhöhe
Bahnsteigebene Mittelbahnsteig	ca. 1.174 m ²	ca. 3,0 m – 3,2 m
Schalterhalle I	ca. 340 m ²	ca. 2,2 m
Schalterhalle II	ca. 350 m ²	ca. 2,2 m

Die Beschreibung des Objektes beschränkt sich auf die für die Brand- und Räumungssimulation relevanten Aspekte. Für weiterführende Angaben wird an dieser Stelle auf das Brandschutzkonzept Nr. T-00338 von der brandwerk traffic GmbH verwiesen.

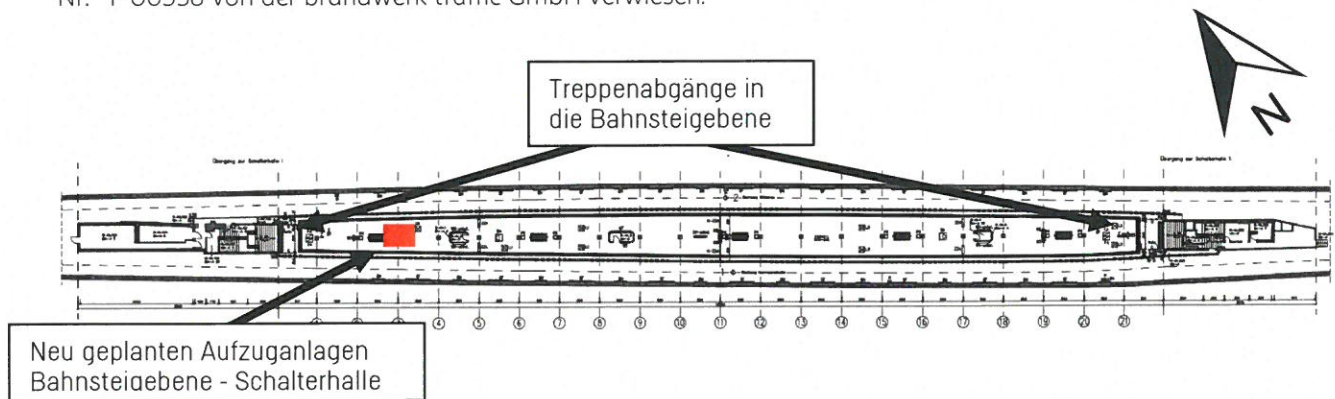


Abbildung 2: Auszug aus den Planunterlagen - Darstellung der Bahnsteigebene (Quelle: BAUCONZEPTgesellschaft GmbH)

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

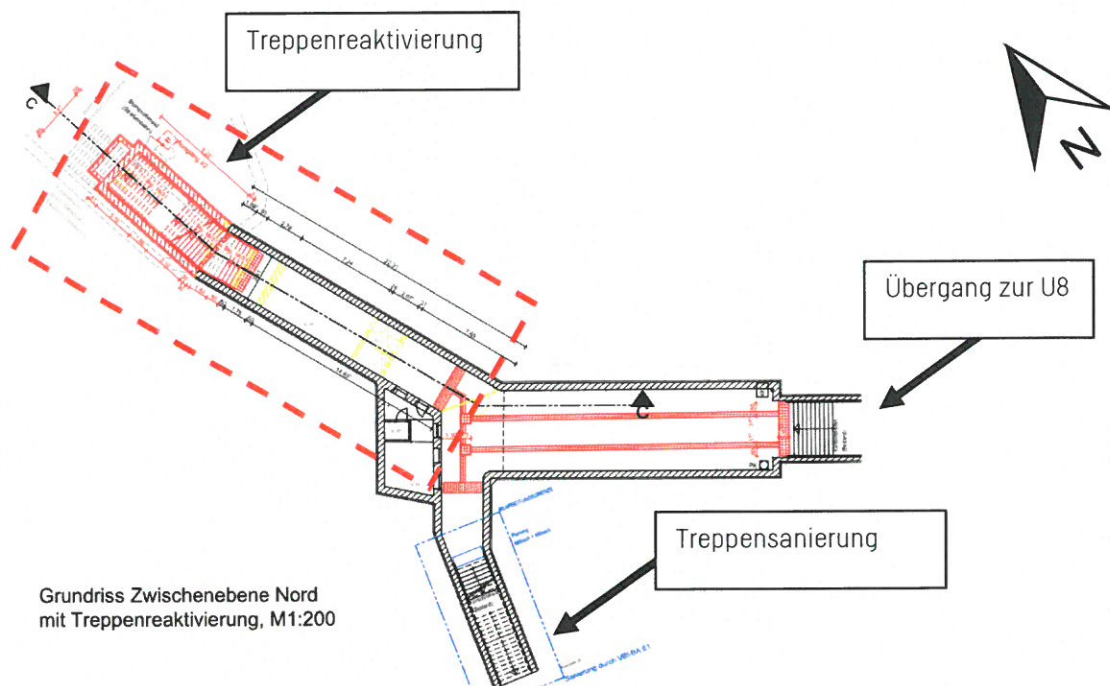


Abbildung 3: Auszug aus den Planunterlagen - Darstellung der Schalterhalle I (Quelle: artus GmbH)

Schalterhalle II

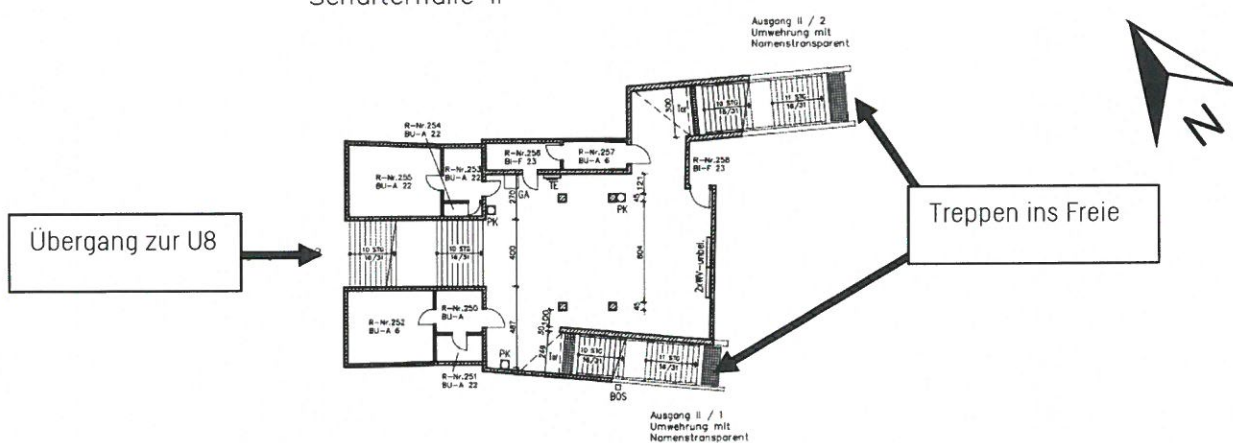


Abbildung 4: Auszug aus den Planunterlagen - Darstellung der Schalterhalle II (Quelle: BAUCONZEPTgesellschaft GmbH)

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0**U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8****C. Dokumentation zu den Simulationen, Definition von Schutzziele und Grenzwerten**

Um die Schutzziele bauordnungsrechtlicher Bestimmungen nachweisen zu können, wird für das beschriebene Objekt eine rechnerische Brandsimulation durchgeführt. Hierfür werden die folgenden Schutzziele und Grenzwerte definiert und in der folgenden Simulationsdokumentation ausgewertet:

Schutzziel	Schutzziel- beschreibung	Grenzwert	Bemerkung zum Objekt
Selbstrettung bzw. Fremdrettung aus neuen U-Bahnstationen	Kein kritischer Raucheintrag auf den Verkehrsflächen der U-Bahnstation während der Selbstrettungsphase.	Durch die Vorgaben aus der TR STRAB BS ist der Nachweis einer raucharmen Schicht von 2,5 m Höhe über dem Boden während der Selbstrettungsphase + 10 % der Räumungsdauer (mindestens 1 Minute) zu erbringen. Anschließend muss für die Fremdrettungsphase bis zur 30. Minute eine raucharme Schicht von 1,5 m nachgewiesen werden. Erkennungsweite im Brandfall mind. 10-20 m Rauchdichte D_L 0,1-0,15 m^{-1} Extinktionskoeffizient 0,3 m^{-1} Max. Gastemperatur 50 °C (vgl. Abschnitt 1.1) $t_{\text{Verrauchung}} > t_{\text{Räumung}} (+10\% \text{ bzw. mindestens } +1 \text{ Minute})$	Bestandsstation: kein Nachweis erforderlich
Selbstrettung aus bestehenden oder zu ändernden U-Bahnstationen	Kein kritischer Raucheintrag auf den Verkehrsflächen der U-Bahnstation während der Selbstrettungsphase.	Bei bestehenden oder zu ändernden U-Bahnstationen können von den oben genannten Grenzwerten abgewichen werden. Jedoch ist auch hier sicherzustellen, dass eine raucharme Schicht im Mittel von 2,0 m Höhe über der jeweiligen Ebene bis zur Beendigung der ermittelten Selbstrettungszeit vorhanden ist. Erkennungsweite im Brandfall mind. 10-20 m Rauchdichte D_L 0,1-0,15 m^{-1} Extinktionskoeffizient 0,3 m^{-1} Max. Gastemperatur 50 °C (vgl. Abschnitt 1.1) $t_{\text{Verrauchung}} > t_{\text{Räumung}}$	Nachweis erforderlich Im Rahmen der Nachweisführung soll untersucht werden, ob ein kritischer Raucheintrag auf den Verkehrsflächen während der Selbstrettungsphase zu erwarten ist.
Löschangriff der Feuerwehr	Keine kritischen Temperaturen auf einer Höhe von 1,5m.	Rauchgastemperatur < 100 °C	Bestandsstation: kein Nachweis erforderlich

Tabelle 1: Definition der Schutzziele und Grenzwerte

Die beschriebenen Grenzwerte sind aus folgenden Grundlagen festgelegt worden:

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

Die Umrechnung von der optischen Dichte pro Weglänge (D_L) in den Extinktionskoeffizienten (K) erfolgt näherungsweise mit der Gleichung $D_L = 0,43 K$. Da in der Simulation der Extinktionskoeffizient ausgewertet wird und in der Beurteilungstabelle die optische Dichte pro Weglänge vorgegeben ist, muss diese Umrechnung zur Festlegung des Grenzwertes erfolgen.

Es wurde eine Aufenthaltsdauer von ca. 6,6 Minuten durch die Räumungssimulation ermittelt. Aus der Tabelle nach dem vfdb-Leitfaden ergibt sich für die mittlere Aufenthaltsdauer ein Maximalwert für die Rauchdichte von $D_L = 0,15 \text{ m}^{-1}$. Umgerechnet in den Extinktionskoeffizienten ($K = 0,15 \text{ m}^{-1} / 0,43$) ergibt sich hieraus der Grenzwert für $K = 0,34 \text{ m}^{-1}$. Konservativ wurde der Wert für den Extinktionskoeffizient auf $K = 0,3 \text{ m}^{-1}$ herabgesetzt. Dies entspricht einer optischen Dichte von $D_L = 0,13 \text{ m}^{-1}$.

Tabelle 8.3 Beurteilungsgrößen und Anhaltswerte für quantitative Schutzziele

Beurteilungsgröße	längere Aufenthaltsdauer (< 30 min)	mittlere Aufenthaltsdauer (ca. 15 min)	kurze Aufenthaltsdauer (< 5 min)
CO-Konzentration	100 ppm	200 ppm	500 ppm
CO ₂ -Konzentration	1 Vol.-%	2 Vol.-%	3 Vol.-%
HCN-Konzentration ⁽¹⁾	8 ppm	16 ppm	40 ppm
Wärmestrahlung	1,7 kW/m ²	2,0 kW/m ²	< 2,5 kW/m ²
Gastemperatur ⁽²⁾	45 °C	50 °C	50 °C
Rauchdichte D_L ⁽⁵⁾	0,1 m ⁻¹	0,1 m ⁻¹ / 0,15 m ⁻¹ ⁽³⁾	0,1 m ⁻¹ / 0,2 m ⁻¹ ⁽³⁾
Erkennungsweite ⁽⁴⁾	10 m – 20 m	10 m – 20 m	10 m – 20 m

⁽¹⁾ Die HCN-Konzentrationen sind starken Streuungen unterworfen. Für typische Brände besteht eine Korrelation mit den CO-/CO₂-Konzentrationen, wobei hier konservativ ein Verhältnis CO:HCN von 12,5:1 vorausgesetzt wird.

⁽²⁾ Die Gastemperatur bezieht sich auf Luft mit einem Gehalt an Wasserdampf von weniger als 10 Volumenprozent. Die Gastemperatur darf nicht isoliert, ohne gleichzeitige Bewertung der Rauchausbildung (insbesondere der Rauchdichte) als Beurteilungsgröße für die Personensicherheit herangezogen werden.

⁽³⁾ Der jeweils höhere Anhaltswert kann zur Beurteilung angesetzt werden, wenn der betreffende Bereich übersichtlich strukturiert ist oder die Personen mit den Räumlichkeiten vertraut sind.

⁽⁴⁾ Die Erkennungsweite ist starken Streuungen unterworfen. Für typische Brände besteht eine Korrelation mit der Rauchdichte D_L . Näheres dazu siehe Abschnitt 8.3.

⁽⁵⁾ Unter Zugrundelegung eines massenspezifischen Extinktionskoeffizienten $K_m = 8,7 \text{ m}^2/\text{g}$ ergibt sich (gerundet) für $D_L = 0,1 \text{ m}^{-1}$ eine Rußkonzentration von $25 \text{ mg}/\text{m}^3$ bzw. für $D_L = 0,2 \text{ m}^{-1}$ von $50 \text{ mg}/\text{m}^3$ (siehe Abschnitt 8.2).

Abbildung 5: Auszug aus dem vfdb-Leitfaden 2013 – Tabelle 8.3

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0**U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8**

In der Veröffentlichung (vfdb Heft 04/2014) von Wiezorek, Böttger und Franke wird beschrieben, dass der Wert $0,1 \text{ m}^{-1}$ für die Rauchdichte im Hinblick auf die Beurteilung toxischer Brandprodukte als ausreichend angesehen werden kann. Bei Festlegung des Grenzwertes ist demnach nicht mit toxischen Brandprodukten zu rechnen.

Die Erkenntnisse aus den o.g. Untersuchungen weisen darauf hin, dass die optische Sichtweite als kritischstes Kriterium zur Bestimmung der Personensicherheit auch weiterhin angesetzt werden kann. Die Versuche und die Berechnungen zeigten, dass bei Einhaltung dieses Grenzwertes insbesondere bei Flammenbränden keine kritischen Konzentrationen von Rauchgasen zu erwarten sind.

Datum
16.07.2018

Projektnummer
T-00338

Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

1 Beschreibung der Szenarien für die Brand- und Räumungssimulation

1.1 Definition der Brandszenarien und Bemessungsbrände

Innerhalb dieses brandschutztechnischen Nachweises werden Brandszenarien definiert, welche die Risiken der objekttypischen Nutzung abdecken sollen. Das Ziel ist, ein konservatives Brandszenario festzulegen, um zu untersuchen, ob über einen festgelegten Zeitraum die im Kapitel C genannten Schutzziele erreicht werden. Brandszenarien dienen der quantitativen Beschreibung der zeitlichen Entwicklung der wesentlichen Brandparameter.

Bestimmende Randparameter für die Brandszenarien sind:

- Brandort und geometrische Randbedingungen;
- Art und Menge von Brandlast im betrachteten Bereich;
- Energiefreisetzungsrate
(Brandausbreitung in Abhängigkeit von der Zeit; Spezifische flächenbezogene Brandlast);
- Ventilationsbedingungen;
- Chemische Zusammensetzung der Brandprodukte;
- Einfluss von Einrichtungen der brandschutztechnischen Infrastruktur auf den Brandverlauf.

1.1.1 Allgemeine Randbedingungen

Die folgenden Randbedingungen werden bei der Definition der Brandszenarien berücksichtigt:

Randparameter	Brandszenario 1 – [00338-0402] Brand einer Bahn (F74) mittig des Bahnsteiges Maximale Brandleistung ca. 27 MW	Brandszenario 2 – [00338-0302] Brand einer Bahn (F74) am nördlichen Bahnsteigende Maximale Brandleistung ca. 27 MW
Bemessungsbrand		
Lage Brandort	Die Brandquelle befindet sich mittig des Bahnsteiges auf dem Gleis 1.	Die Brandquelle befindet sich am nördlichen Ende des Bahnsteiges auf dem Gleis 1.

Datum
16.07.2018

Projektnummer
T-00338

Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

Randparameter	Brandszenario 1 – [00338-0402] Brand einer Bahn (F74) mittig des Bahnsteiges Maximale Brandleistung ca. 27 MW	Brandszenario 2 – [00338-0302] Brand einer Bahn (F74) am nördlichen Bahnsteigende Maximale Brandleistung ca. 27 MW
Max. Energiefreisetzung	ca. 27 MW (Bahnbrand gemäß Anlage 3 – Arbeitsblatt zur Brandsimulationsrechnung bezogen auf das Fahrzeug der Baureihe - F 74)	ca. 27 MW (Bahnbrand gemäß Anlage 3 – Arbeitsblatt zur Brandsimulationsrechnung bezogen auf das Fahrzeug der Baureihe - F 74)
Spez. Energiefreisetzung Fahrgastraum *)	819,15 kW/m ²	819,15 kW/m ²
Max. Brandfläche	ca. 33,00 m ² Zusammengesetzt aus 3 Brandquellen mit den folgenden Abmessungen: - mittlere Brandfläche 3,00 m x 2,20 m - Vordere und hintere Brandfläche 6,00 m x 2,20 m	ca. 33,00 m ² Zusammengesetzt aus 3 Brandquellen mit den folgenden Abmessungen: - mittlere Brandfläche 3,00 m x 2,20 m - Vordere und hintere Brandfläche 6,00 m x 2,20 m
Brandausbreitungsgeschwindigkeit	Die Ausbreitung des Brandes wurde mit Hilfe einer Ramp so berücksichtigt, dass die vorgegebene Brandleistung aus der Energiefreisetzungskurve nach Anlage 3 – Arbeitsblatt zur Brandsimulationsrechnung bezogen auf das Fahrzeug der Baureihe – F 74 erreicht wird.	Die Ausbreitung des Brandes wurde mit Hilfe einer Ramp so berücksichtigt, dass die vorgegebene Brandleistung aus der Energiefreisetzungskurve nach Anlage 3 – Arbeitsblatt zur Brandsimulationsrechnung bezogen auf das Fahrzeug der Baureihe – F 74 erreicht wird.
Branddetektion		
Vorbrandzeit **)	vgl. Erläuterung	vgl. Erläuterung

Datum
16.07.2018

Projektnummer
T-00338

Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

Randparameter	Brandszenario 1 – [00338-0402] Brand einer Bahn (F74) mittig des Bahnsteiges Maximale Brandleistung ca. 27 MW	Brandszenario 2 – [00338-0302] Brand einer Bahn (F74) am nördlichen Bahnsteigende Maximale Brandleistung ca. 27 MW
Brandbekämpfung		
Beginn der Löschmaßnahmen	Löschmaßnahmen sind in der Simulation nicht berücksichtigt worden.	Löschmaßnahmen sind in der Simulation nicht berücksichtigt worden.
Ventilationsbedingungen		
Zuluftöffnungen	Natürliche Ventilation über den Tunnelmund und die Treppenaufgänge.	Natürliche Ventilation über den Tunnelmund und die Treppenaufgänge.
NRWA	Die Rauchabfuhr wird über die vorhandenen Ausgänge ins Freie und die Tunnelmüder sichergestellt.	Die Rauchabfuhr wird über die vorhandenen Ausgänge ins Freie und die Tunnelmüder sichergestellt.
Mechanische Abluft	Im Modell sind keine mechanischen Entrauchungsmaßnahmen berücksichtigt worden.	Im Modell sind keine mechanischen Entrauchungsmaßnahmen berücksichtigt worden.
Öffnungs- / Aktivierungszeiten ***)	Bahnmodell nach Vorgaben des Arbeitsblattes zur Brandimulationsrechnung (Anlage 3 – Arbeitsblatt zur Brandsimulationsrechnung bezogen auf das Fahrzeug der Baureihe - F 74): - Bei Brandbeginn sind die drei dem Bahnsteig zugewandten Türen offen. - Nach einer vordefinierten Zeit wird das Versagen des Fahrzeugdaches (Aluminiumelemente) simuliert.	Bahnmodell nach Vorgaben des Arbeitsblattes zur Brandimulationsrechnung (Anlage 3 – Arbeitsblatt zur Brandsimulationsrechnung bezogen auf das Fahrzeug der Baureihe - F 74): - Bei Brandbeginn sind die drei dem Bahnsteig zugewandten Türen offen. - Nach einer vordefinierten Zeit wird das Versagen des Fahrzeugdaches (Aluminiumelemente) simuliert.

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0**U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8**

Randparameter	Brandszenario 1 – [00338-0402] Brand einer Bahn (F74) mittig des Bahnsteiges Maximale Brandleistung ca. 27 MW	Brandszenario 2 – [00338-0302] Brand einer Bahn (F74) am nördlichen Bahnsteigende Maximale Brandleistung ca. 27 MW
Strömungseinflüsse, aus Bereichen außerhalb des Simulationsvolumens (z.B. Außenwind)	Es wurden keine äußeren Einflüsse berücksichtigt (Windstille).	Es wurden keine äußeren Einflüsse berücksichtigt (Windstille).

Tabelle 2: Definition der allgemeinen Randbedingungen

***) Spezifische Energiefreisetzung:**

Die Brandszenarien sind auf Grundlage der vorliegenden Informationen über das Objekt und seine individuelle Nutzung gewählt worden. Bei der Auswahl der Szenarien sind Überlegungen aus dem SFPE-Handbuch, der TRStrab Brandschutz und dem vfdb-Leitfaden für Ingenieurmethoden im Brandschutz (Stand 2013) eingeflossen.

****) Erläuterung zur Vorbrandzeit:**

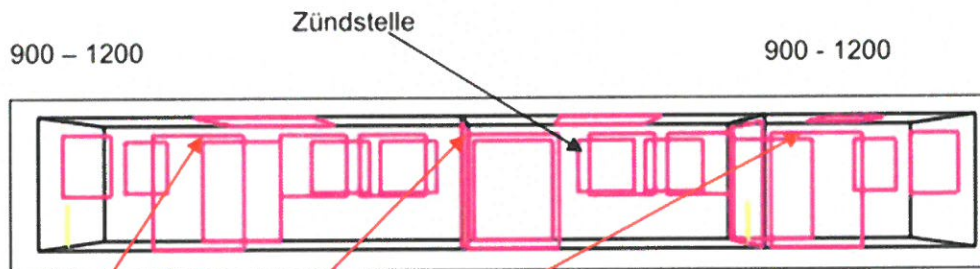
Als Ereignis wurde ein Fahrzeugbrand erachtet. Sofern das Brandereignis zu einem Zeitpunkt auftritt, zu dem sich das Fahrzeug zwischen zwei Stationen befindet, ist zwangsläufig eine Vorbranddauer bis zur Einfahrt in die nächste Station vorhanden. Während dieser Vorbranddauer wird eine gewisse Menge an Rauchgasen freigesetzt. Grundsätzlich muss hierbei unterschieden werden, ob das Brandereignis außerhalb des Fahrzeugs (z.B. durch einen Kabelbrand unter der Bahn), oder im Fahrzeuginneren beginnt. Bei einem Brand, der außerhalb des Fahrzeugs eintritt, ist davon auszugehen, dass die freigesetzten Rauchgase zum Großteil im Bereich der Tunnelröhre verbleiben. Beginnt ein Brand hingegen im Inneren des Fahrzeugs, werden sich die Rauchgase im Fahrzeug bis zum Öffnen der Türen sammeln und am Bahnsteig austreten. Die Fahrzeit zu den benachbarten Stationen beträgt nach Dienstanweisung des Betriebsleiters ca. **100 Sekunden**. Es ist nicht davon auszugehen, dass das Fahrzeug bei einem Brandereignis in der Tunnelröhre zum Stehen kommt, da eine Notbremsenüberbrückung vorhanden ist. Die Bahn wird zunächst die Station anfahren, um dort, nach dem Öffnen der Türen, die Räumung einleiten zu können. Aufgrund der geringen Vorbrandzeit und den beschriebenen Annahmen, wird davon ausgegangen, dass die bis zur Einfahrt produzierte Rauchgasmenge nicht in dem Umfang relevant ist, dass sie zu grundlegend anderen Verrauchungszuständen führt. Daher wird im Modell vereinfachend das Brandereignis für ein Fahrzeug angenommen, das bereits in der Station steht. Die Vorbranddauer bleibt in der vorliegenden Betrachtung unberücksichtigt.

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

***) Öffnungs- und Aktivierungszeiten:

Gemäß der Anlage 3 Arbeitsblatt zur Brandsimulationsrechnung bezogen auf das Fahrzeug – F 74 – Brandschutz Consult Ingenieurgesellschaft mbh Leipzig sind die drei dem Bahnsteig zugewandten Türen bei Brandbeginn offen, da für die Evakuierung der Personen nach Einfahrt in die Haltestelle alle Türen in Bahnsteigrichtung geöffnet werden. Außerdem wird das Versagen der Deckenkonstruktion durch Deaktivierungszeiten der Objekte in der Simulation berücksichtigt. Diese ergeben sich nach einer definierten Versagenszeit. Die Öffnungszeiten, die Lage und Größe der Öffnungen können der nachfolgenden Abbildung 6 entnommen werden.



Dachöffnungen

links: 5 m², Mitte: 5 m², rechts: 5 m²

Öffnungszeit: Mitte: 1200 sec., recht und links: 1500 sec.

Abbildung 6: Ausschnitt aus der Anlage 3 – Arbeitsblatt zur Brandsimulationsrechnung bezogen auf das Fahrzeug – F 74 – Brandschutz Consult Ingenieurgesellschaft mbh Leipzig

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

1.1.2 Positionierung der Brandquelle

Im Rahmen der Untersuchungen wurden für die Station die folgenden Brandorte gewählt, um das Brandrisiko möglichst realitätsnah abbilden zu können. Für das erste Bemessungsszenario wurde der Brandort mittig des Mittelbahnsteiges auf dem Gleis 1 positioniert. Voruntersuchungen haben gezeigt, dass die Brandorte nördliches und südliches Bahnsteigende gleich konservativ sind. Die Betrachtung ausgewählter Zeitpunkte zeigte, dass es in diesen Fällen keine Unterschiede in der Geschwindigkeit und dem Maß der Verrauchung gibt. Für das zweite Brandszenario wurde der Brandort am nördlichen Bahnsteigende positioniert. Innerhalb des Fahrzeugs liegt die Brandquelle bei beiden Szenarien auf dem Boden.

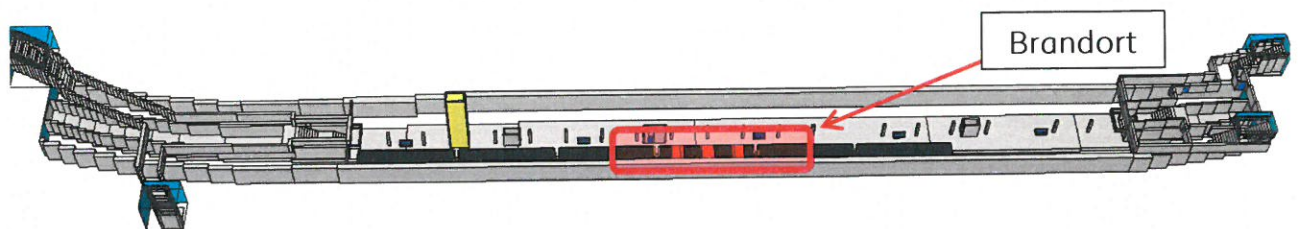


Abbildung 7: Brandquelle Fahrzeug Szenario 1 – Brandort mittig des Bahnsteiges

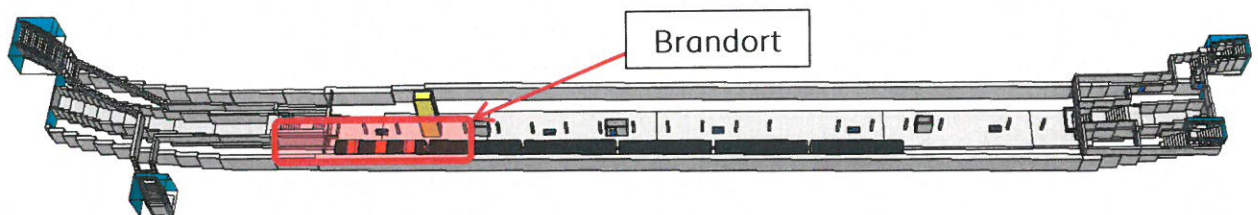


Abbildung 8: Brandquelle Fahrzeug Szenario 2 – Brandort am nördlichen Ende des Bahnsteiges

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

1.1.3 Zeitabhängige Energiefreisetzungskurve – Fahrzeugbrand F74

Gemäß Abschnitt 4.1.1 TRStrab Brandschutz endet der Nachweis für die Fremdrettungsphase nach 30 Minuten, sodass die Simulation nur bis zu diesem Zeitpunkt berechnet werden muss.

Es werden in der Anlage 3 „Arbeitsblatt zur Brandsimulationsrechnung bezogen auf das Fahrzeug – F 74 – Brandschutz Consult Ingenieurgesellschaft mbh Leipzig“ konkrete Werte für die Brandparameter beschrieben. Die Brandrauchanteile für Ruß, Kohlenmonoxid und Kohlendioxid werden entsprechend der Tabelle 1 Rauchausbeuten der Anlage 3 zugrunde gelegt (Abbildung 9).

Wie in der unteren Abbildung 9 zu sehen ist, werden gemäß der Anlage 3 – Arbeitsblatt zur Brandsimulationsrechnung bezogen auf das Fahrzeug – F 74 – Brandschutz Consult Ingenieurgesellschaft mbh Leipzig unterschiedliche Rauchausbeuten für zwei Brandphasen bzw. zwei fest definierte Zeiträume vorgegeben. Für den Zeitraum bis 720 Sekunden liegt der Wert für den Rußanteil (Y_s) bei 0,046 [g/g]. Für den Zeitraum ab 720 Sekunden wird ein höherer Wert von $Y_s = 0,154$ [g/g] angegeben.

In der Nachweisführung müssen entsprechend der Anlage 3 („Arbeitsblatt zur Brandsimulationsrechnung bezogen auf das Fahrzeug – F 74 – Brandschutz Consult Ingenieurgesellschaft mbh Leipzig“) für die Auswertung eines Szenarios bei Überschreitung der ermittelten Evakuierungszeit von 720 Sekunden zwei Szenarien mit unterschiedlichen Werten für die Rauchausbeute (Y_s) untersucht werden. Grund für die getrennte Betrachtung bei zeitlicher Veränderung der Rauchgasanteile ist, dass der soot yields nicht während der Simulation verändert werden kann.

Tabelle 1 Rauchausbeuten

Gasanteil	Dimension	bis 720 sec.	> 720 sec.
y-CO ₂	g / g	1,034	1,5
y-CO	g / g	0,023	0,045
y-s	g / g	0,046	0,154
Dm	m ² / g	0,113	0,32

Abbildung 9: Rauchausbeuten für Brandverlaufskurven gemäß Tabelle 1 der Anlage 3 Arbeitsblatt zur Brandsimulationsrechnung bezogen auf das Fahrzeug – F 74

Der Heizwert bleibt während des gesamten Zeitraums konstant und wurde entsprechend den Angaben aus der Anlage 3 mit 20.220 kJ/kg in der Simulation berücksichtigt.

In Abbildung 10 wird der zeitabhängige Verlauf der Energiefreisetzung, welche als Grundlage für die Simulation herangezogen wurde, dargestellt. In Abbildung 11 wird dagegen die tatsächlich simulierte und zurückgeschriebene Energiefreisetzungskurve veranschaulicht.

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

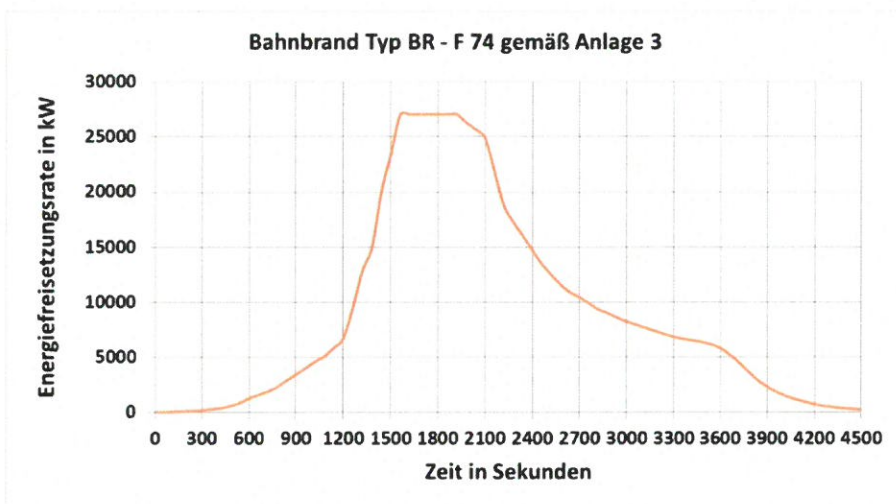


Abbildung 10: Der Simulation zugrunde gelegte einhüllende Energiefreisetzungskurve - gemäß Anlage 3 Arbeitsblatt zur Brandsimulationsrechnung

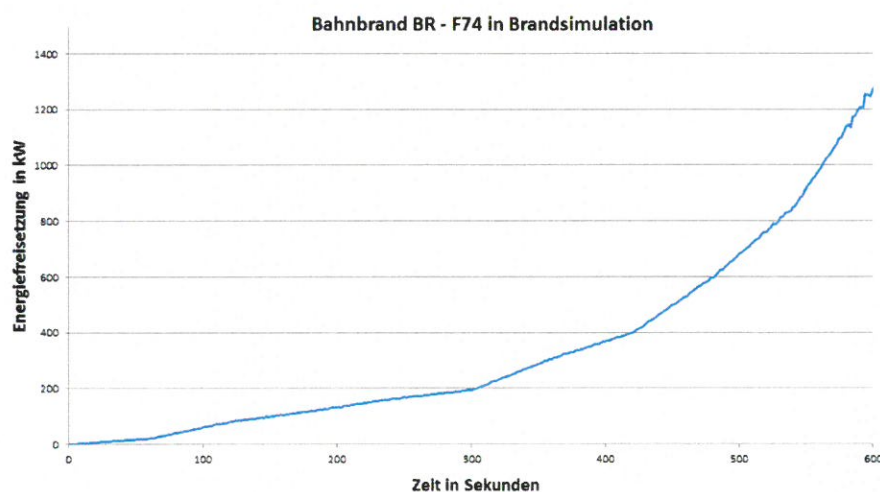


Abbildung 11: Simulierter ausgeschriebener Verlauf der Energiefreisetzung

Im vorliegenden Fall ist die Selbstrettung bereits vor dem Zeitpunkt der veränderten Rauchgasausbeute abgeschlossen. Demzufolge ist eine Betrachtung der erhöhten Rauchausbeute für den Zeitraum „nach 720 Sekunden“ in der Untersuchung nicht zu berücksichtigen. Vor diesem Hintergrund wird in der Simulation mit der Rauchausbeute „bis 720 Sekunden“ für die Selbstrettungsphase gerechnet ($y_s = 0,046 \text{ g/g}$).

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

1.2 Definition der Randbedingungen für die Räumungsberechnung

Die Berechnung der Räumungsdauer erfolgte seitens der BVG mithilfe eines hydraulischen Handrechenverfahrens auf Grundlage der amerikanischen Norm NFPA 130: Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems, Ausgabe 2010, National Fire Protection Association, Quincy, USA. Dieses Berechnungsverfahren basiert auf der Kalkulation von Durchflusskapazitäten und Bewegungsgeschwindigkeiten, welche miteinander verrechnet werden. Dabei wurden Einflussfaktoren wie die temporäre Personenanzahl, die Beschaffenheit des Weges (Treppe, Rampe, etc.), Weglängen und -breiten und weitere berücksichtigt. Im Fall der U-Bahnstation Weinmeisterstraße wird zur realitätsnahen Betrachtung von einer fünfundsechzig prozentigen Personenbelegung ausgegangen.

Randparameter für die Räumungsberechnung	Räumung der Station über alle Ausgänge
Fahrzeit	100 Sekunden
Pre-Movement	2,9 Minuten (Reaktionszeit + Gehzeit) REaktionszeit ist maßgebend Die Reaktionszeit gem. TR Strab Brandschutz von 2,0 Minuten, zuzüglich der längsten Gehzeit auf der Bahnsteigebene von 1,7 Minuten ist mit 3,7 Minuten länger, als die größte Stauungszeit von 2,9 Minuten. Damit ist die Reaktionszeit maßgebend.
Personenbelegung	$\Sigma = 1.150$ Pers. (nach Angaben der BVG in Anlehnung an das EBA-Verfahren mit 65% Personenbelegung)
Bahnsteigebene	$\Sigma = 1.150$ Pers. Die Personen in der Bahnsteigebene verteilen sich wie folgt: - Auf jedem Gleis befindet sich ein zu 65% besetzter Zug mit jeweils 500 Personen - Auf den beiden Bahnsteigen werden insgesamt 150 Personen platziert (nach EBA-Verfahren werden 30% der Personen eines vollbesetzten Zuges angesetzt, aufgrund der realitätsnahen Belegung ergeben sich die wartenden Personen auf dem Bahnsteig aus 30% eines zu 65% belegten Zuges).
Lichte Breite der geöffneten Aufgänge bzw. Ausgänge	
Ausgänge aus den Bahnen	Jeweils 1,20 m (pro Bahn 3 Ausgänge)
Aufgänge von der Bahnsteigebene in die Schalterhallen (beide identisch)	Die festen Treppen, in Richtung der Schalterhallen, haben eine Breite von ca. 3,70 m .

Datum
16.07.2018

Projektnummer
T-00338

Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

Randparameter für die Räumungsberechnung	Räumung der Station über alle Ausgänge
Aufgang II/1 und II/2 aus der Schalterhalle II an die Oberfläche	Die festen Treppen die von der Schalterhalle II ins Freie führen weisen eine Breite von 2,20 m auf.
Aufgang I/2 (welcher saniert wird) aus der Schalterhalle I an die Oberfläche	Die feste Treppe, die ins Freie führt, weist eine Breite von 2,20 m auf.
Aufgang I/1 (welcher reaktiviert wird) an die Oberfläche	Die feste Treppe, die ins Freie führt, weist eine Breite von 3,0 m auf.
Kapazitäten Effektive Breite der Aufgänge	
Aufgänge von der Bahnsteigebene in die Schalterhallen (beide identisch)	3,70 m / 0,6 m → 6 Fluchtsuren 6 Fluchtsuren → 198 Personen pro Minuten
Aufgang II/1 und II/2 aus der Schalterhalle II an die Oberfläche	2,20 m / 0,6 m → 3 Fluchtsuren 3 Fluchtsuren → 99 Personen pro Minuten
Aufgang I/2 (welcher saniert wird) aus der Schalterhalle I an die Oberfläche	2,20 m / 0,6 m → 3 Fluchtsuren 3 Fluchtsuren → 99 Personen pro Minuten
Aufgang I/1 (welcher reaktiviert wird) an die Oberfläche	3,0 m / 0,6 m → 5 Fluchtsuren 5 Fluchtsuren → 165 Personen pro Minuten

Tabelle 3: Szenarienübersicht für die Räumungssimulation

Die folgenden Vorgaben wurden seitens der BVG aus der amerikanischen Richtlinie NFPA 130 entnommen:

Gehgeschwindigkeiten:

Maximale durchschnittliche Gehgeschwindigkeit entlang von Ebenen, Korridoren und Rampen beträgt 0,6 m/s.

Maximale durchschnittliche Gehgeschwindigkeit für Bahnhofshallen und andere Örtlichkeiten mit geringer Fußgängerdichte beträgt 1,0 m/s.

Maximale durchschnittliche Gehgeschwindigkeit auf festen Treppen und stehenden (abgeschalteten) Fahrtreppen beträgt 0,25 m/s.

Treppenkapazitäten:

Die NFPA 130 gibt für die Kapazität einen Wert für Durchlässe von 0,0555 p/(mm x min) an. Für eine Fluchtsurbreite von 0,60 m ergibt sich somit eine Kapazität von 33 Personen pro Minute.

Datum	Projektnummer	Status
16.07.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

Die STUVATec setzt für die Fahrtreppen eine reduzierte Kapazität aufgrund der schlechteren Begehrbarkeit (höhere Treppenstufen etc.) an¹. Daher wurde auch hier der reduzierte Wert von 25 Personen pro Minute für eine Fluchtspur (0,6 m) angesetzt.

Die Fluchtspurbreite (feste Gehspurbreite) von 0,60 m wird allgemein zur Räumungsberechnung herangezogen. Die Fluchtspurbreite bezieht sich auf den Flächenbedarf einer einzelnen Person. Nach der Körperellipse von Fruin² (Darstellung des Flächenbedarfs einer Person) beträgt die anzusetzende Schulterbreite 0,61 m. Somit deckt sich die nach STUVATec herangezogene Spurbreite mit einer realitätsnahen Darstellung einer Person.

Die genaue Berechnung der Räumungszeiten seitens der BVG liegt im Anhang bei.

¹ Bosch, J.W.: North-South-Line: The Development of a new Safety Concept, International Tunnel Fire and Safety Conference, Rotterdam, December 1999

² Fruin, J.J.: Designing for Pedestrians. A Level of Service Concept. Polytechnical Institute of Brooklyn.Ph.D., 1970

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0**U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8****2 Modellbildung FDS****2.1 Geometrie**

Die Erstellung des geometrischen Modells erfolgte auf Grundlage der vorliegenden Pläne und Unterlagen für die U-Bahnstation Weinmeisterstraße. Das gesamte Objekt wurde in ein dreidimensionales Simulationsmodell übersetzt. Die relevanten Wände, Türen, Nischen und Öffnungen wurden berücksichtigt.

Farbe	Art des Bauteils / Material
Grau	Beton
Gelb	Glas
Blau	Stahl
Türkis	Gipskarton
Rot	Brandquelle/ Teilbereiche des Daches werden aufgrund von Temperaturbeanspruchung versagen

Tabelle 4: Farbcode geometrisches Simulationsmodell

Die Randbereiche des Simulationsvolumens (an den Aufgängen, ins Freie und am Tunnel) sind mit einer als „open“ definierten Vent modelliert worden (magentafarben umrahmte Flächen). An diesen Flächen findet ein offener Strömungsaustausch statt.

Randbedingungen bzw. Vereinfachungen:

Für die Berechnung mithilfe des Simulationsprogramms FDS mussten alle Objekte an das orthogonale Rechengitter angepasst werden, sodass geringfügige Abweichung bis zu +/- 0,2 m auftreten können. Diese Abweichungen werden sich in einem vertretbaren Rahmen bewegen, sodass keine signifikanten Auswirkungen auf die Ergebnisse der Simulationsberechnungen zu erwarten sind. Dies ist eine angemessene Vereinfachung, da die maßgebenden Eigenschaften des Objektes wie Fläche, Volumen und relevante Strömungshindernisse ausreichend genau abgebildet werden.

In den nachfolgenden Abbildungen sind zur Veranschaulichung des Modells verschiedene Ansichten der modellierten Geometrie zu sehen.

Datum
16.07.2018

Projektnummer
T-00338

Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

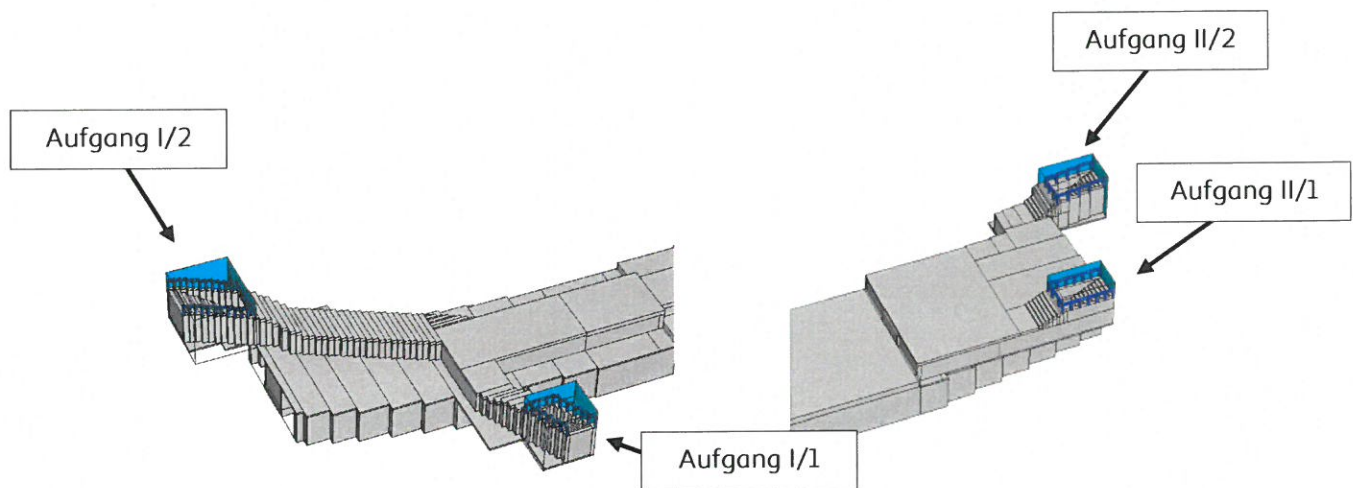


Abbildung 12: Darstellung des geometrischen Simulationsmodells (Schalterhalle, sowie nörd- und südliche Aufgänge)

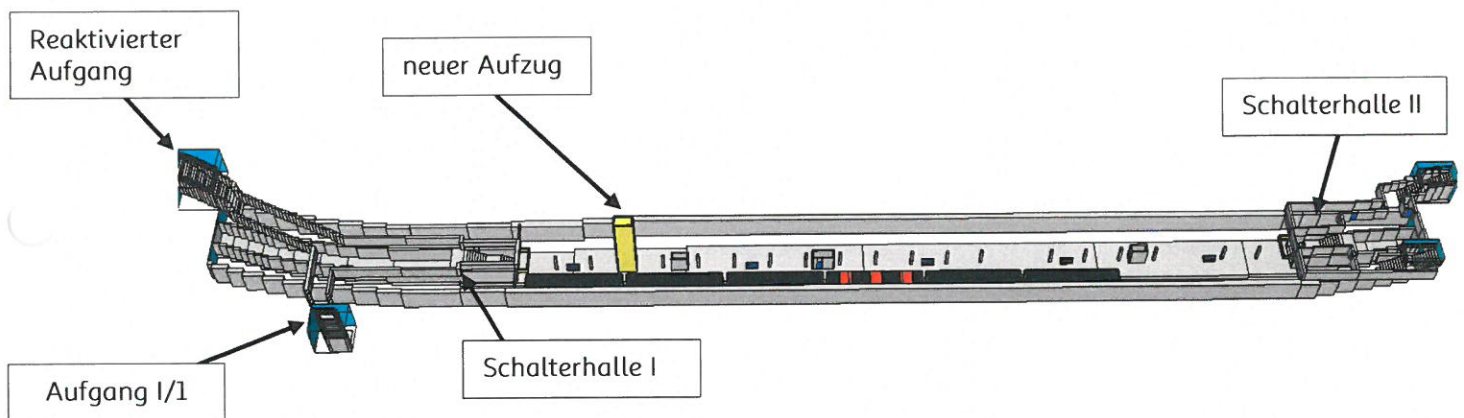


Abbildung 13: Ansicht ins Simulationsmodell – Horizontalschnitt: Bahnsteigebene

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0**U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8****2.2 Brandschutztechnischer Maßnahmen zur Reduzierung der Rauchverschleppung**

Im Rahmen von Voruntersuchungen wurde festgestellt, dass zur Sicherstellung des Schutzziels Selbstrettung brandschutztechnische Maßnahmen zur Reduzierung der Rauchverschleppung notwendig werden. Dabei wurden die Entfluchtungssimulationsergebnisse mit den Ergebnissen der Brandsimulation verglichen.

Auf der unteren Bahnsteigebene werden Rauchschürzen vor den Treppenaufgängen zur Schalterhalle und den neu errichteten Treppenaufgängen an den östlichen und westlichen Enden der Bahnsteigebene angeordnet. Diese werden nach den Anforderungen der BOStrab-Tunnelbaurichtlinie eine lichte Höhe von 2,3 m aufweisen. Aufgrund der Impulswirkung und der geradlinig geformten Kubatur ist hier ansonsten mit einem akuten Raucheintrag zu rechnen.

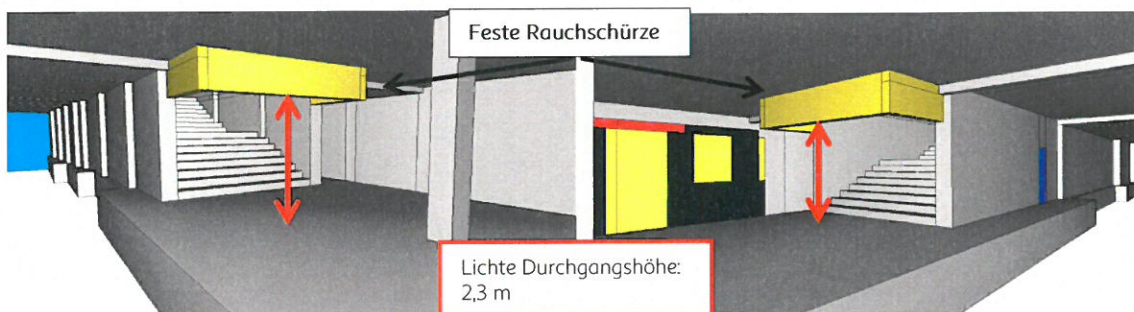


Abbildung 14: Darstellung der Rauchschürzen (links am nördlichen, rechts am südlichen Bahnsteigenecke)

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

2.3 Modellierung der Zu- und Abluft

Die Ventilation des Brandes erfolgt im Modell in natürlicher Weise über die Zugänge und die Tunnelmünder. Im Bereich des Tunnels kann die Zuluft frei in das Objekt nachströmen. Die Rauchgase können ebenso über die offen definierten Ränder frei abströmen. Die angesetzte Fläche am Tunnel ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

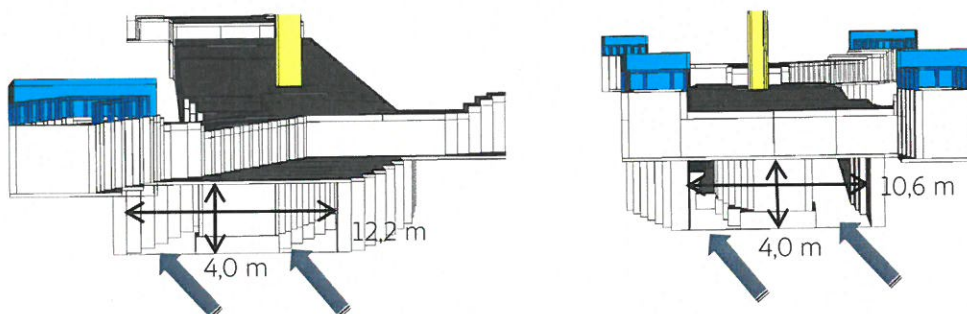


Abbildung 15: Zuluftfläche im Bereich des Tunnels (links: Norden; rechts: Süden)

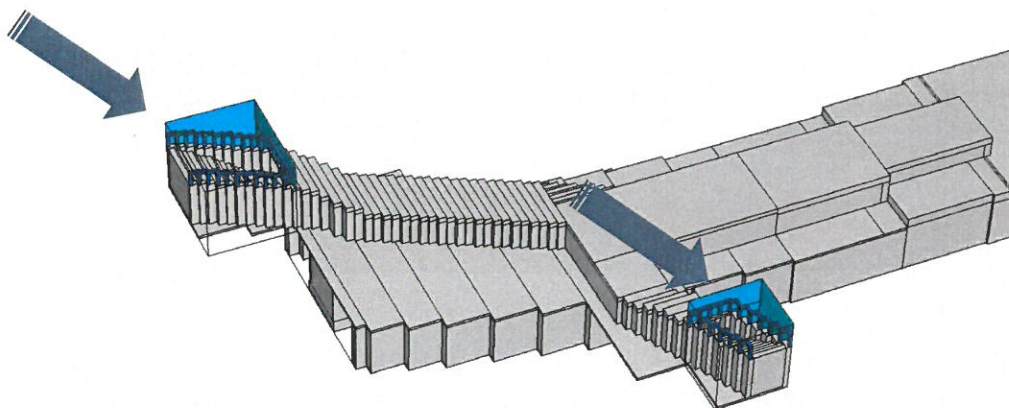


Abbildung 16: Nach- bzw. Abströmflächen über den Ausgängen im nördlichen Bereich der U-Bahnstation

Datum
16.07.2018

Projektnummer
T-00338

Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

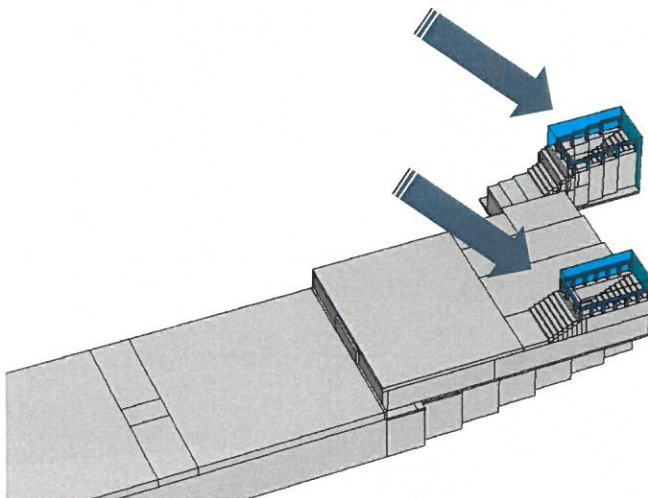


Abbildung 17: Nach- bzw. Abströmflächen über den Ausgängen im südlichen Bereich der U-Bahnstation

Es sind keine Rauchabzugsanlagen im Rahmen einer Entrauchung der öffentlichen Bereiche (natürlich oder maschinell) geplant.

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

2.4 Aufteilung der Rechengitter

Bei den vorliegenden Simulationsberechnungen wurde mit mehreren Rechengittern gearbeitet (Multimesh-Berechnung). Die Gitterweite beträgt 20 cm. In der folgenden Abbildung sind die Rechengitter (Meshes) dargestellt, in die das Modell unterteilt wurde.

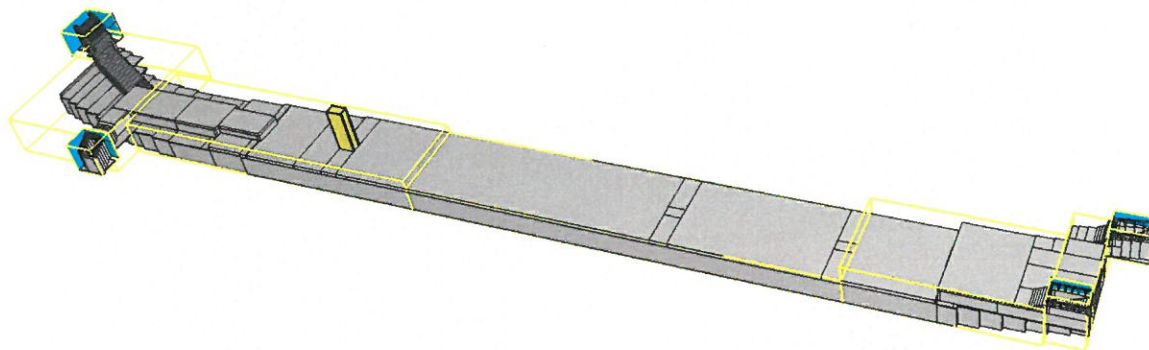


Abbildung 18: Aufteilung der Rechengitter – Ansicht von Oben

2.5 Modellierung der brandschutztechnischen Infrastruktur

Im Rahmen dieser Untersuchung sind im Objekt die im Folgenden beschriebenen Einrichtungen der brandschutztechnischen Infrastruktur vorhanden, die Einfluss auf die Brandsimulation nehmen.

Einrichtung	Relevant	Nicht relevant
Brandmeldeanlage	In dem Objekt wird in den Technikbereichen eine flächendeckende Brandmeldeanlage vorgesehen.	--
Alarmierungsanlage	In den öffentlichen Bereichen wird die Alarmierung durch die Lautsprecher (Durchsageanlagen) sichergestellt.	--
Fluchtwegpiktogramme	In den Technikfluren werden Piktogramme vorgesehen. In den öffentlichen Bereichen sind Ausgangshinweise vorhanden.	--
Sprinkleranlage	--	Im Objekt ist keine Sprinkleranlage vorgesehen.

Tabelle 5: Einrichtungen der brandschutztechnischen Infrastruktur

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

3 Ergebnisse der Simulationen

3.1 Ergebnisse der Brandsimulationen

Die Rechenergebnisse der numerischen Feldmodellberechnungen lassen sich anschaulich in Form von farbigen Schnitten durch das Simulationsvolumen bzw. durch das Rechengitter darstellen. Die zeitliche Entwicklung der untersuchten Brandphänomene wird in vergleichbaren Zeitschritten für die folgenden Parameter dargestellt:

- Extinktionskoeffizient [**ext**] bzw. optische Dichte unter Einfluss von Brandrauch
- Strömungsgeschwindigkeiten [**vel**] von Ein- und Ausströmvorgängen
- Brandgastemperaturen [**temp**] im Simulationsvolumen
(Keine Auswertung von Flammentemperaturen oder Temperaturen innerhalb der Bauteilquerschnitte)

In der rechten oberen Ecke der Ergebnisschnitte ist die dem dargestellten Parameter zugeordnete Abkürzung dargestellt. Die Darstellung erfolgt differenziert nach den festgelegten Szenarien.

Die relevanten Grenzwerte (z.B. ext_coef_Soot 0.3) sind im Bereich des erläuternden Farbbalkens am rechten Rand durch rote Schrift und eine schwarze Markierung gekennzeichnet. Innerhalb der Schnitte werden die Bereiche der gekennzeichneten Grenzwerte mit schwarzen Konturen kenntlich gemacht.

Die Skalierung des Farbbalkens kann je nach Maximalwert unterschiedlich ausfallen. Daher lässt sich eine bestimmte Färbung nicht zwangsläufig immer demselben Zahlenwert zuordnen.

In den nachstehenden Abbildungen kann die räumliche Lage des Simulationsmodells anhand der Skalen entnommen werden. Zudem können die Schnittführungen bei den Auswertungen in Kapitel 3.3 und Kapitel 3.4 nachvollzogen werden.

Datum
16.07.2018

Projektnummer
T-00338

Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

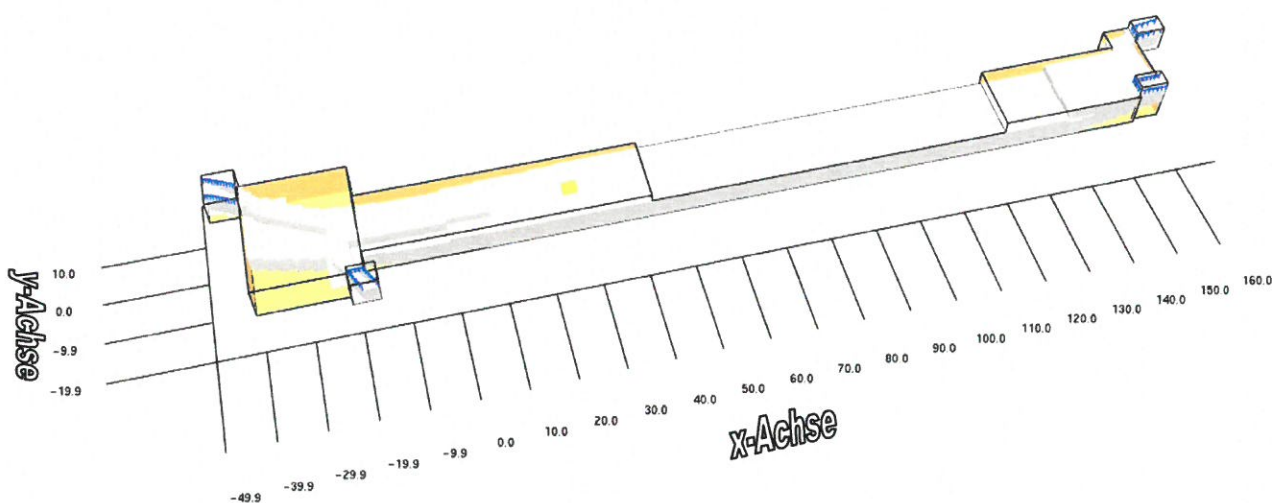


Abbildung 19: Koordinaten (x- und y-Achse) im geometrischen Modell für die U-Bahnstation

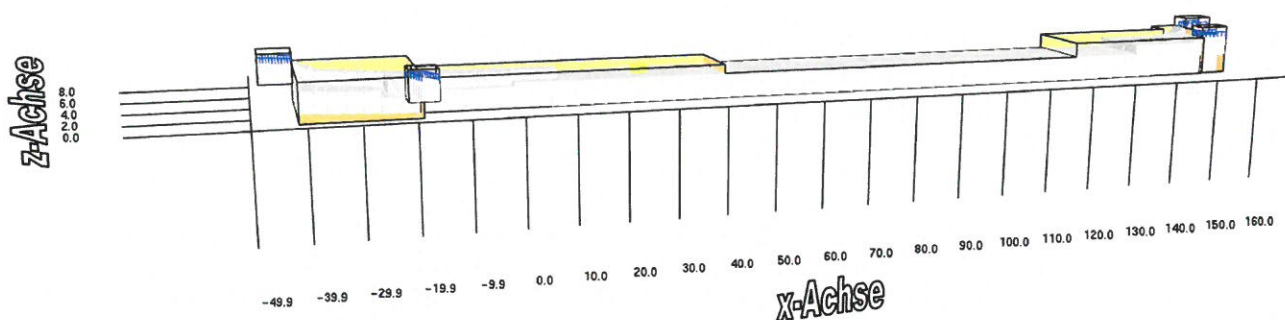


Abbildung 20: Koordinaten (x- und z-Achse) im geometrischen Modell für die U-Bahnstation

Das folgende Schnittbild (Abbildung 23) zeigt ein Beispiel für einen vertikalen Schnitt durch das Simulationsmodell mit der Darstellung des Extinktionskoeffizienten (hier: $0,3 \text{ m}^{-1}$). Anhand der Skala auf der rechten Seite des Bildes ist erkennbar, dass die Rauchgasschicht auf der Bahnsteigebene mit dem hier definierten Grenzwert auf ca. 2,0 m abgesunken ist.

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

Im Beispiel ist eine Schnittebene zur Auswertung des Extinktionskoeffizienten dargestellt. In der rechten oberen Ecke des Bildes wird kenntlich gemacht, um welche Auswertungsgröße es sich dabei handelt (hier: Slice = Schnitt; ext_coef = Extinktionskoeffizient; $1/m = m^{-1}$). Die Farbskala am rechten Bildrand zeigt die Zuordnung zu dem jeweiligen Extinktionskoeffizienten. Grenzwerte können auf der Skala schwarz markiert werden und zeigen sich dann im Schnitt ebenfalls schwarz (z.B. $0,3 m^{-1}$). Am unteren Bildrand findet sich die Simulationszeit (hier: ca. 5,5 Minuten).

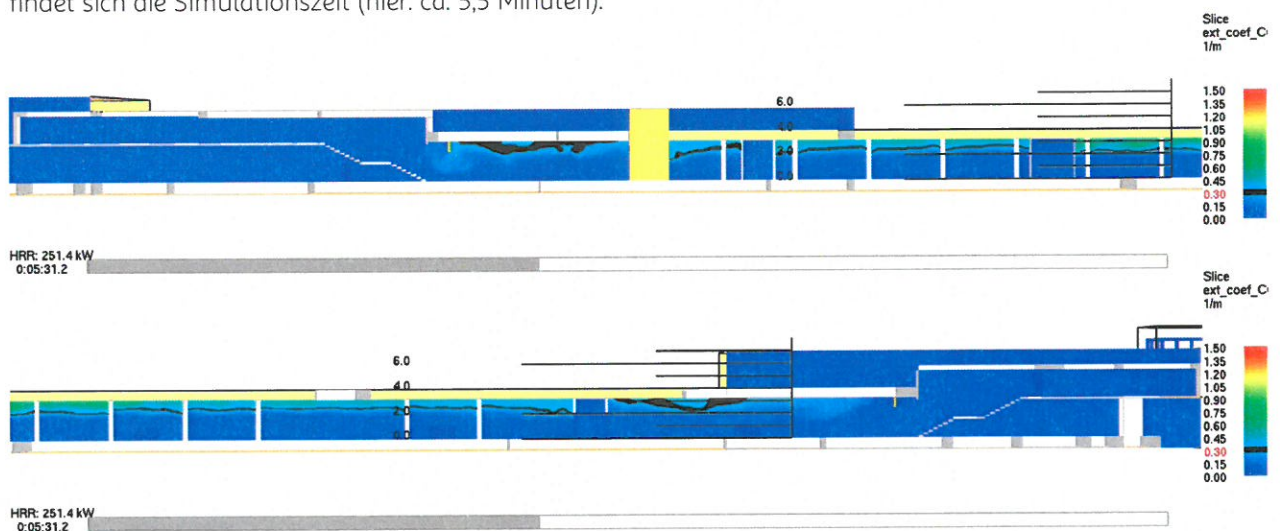


Abbildung 21: Beispielhafte Darstellung der Simulationsergebnisse für einen Vertikalschnitt durch den Bahnsteig

Aufgrund der Länge des Bahnsteiges wurde für eine einfache und nachvollziehbare Darstellung der Berechnungsergebnisse der vertikale Auswertungsschnitt halbiert und untereinander positioniert. Der erste Schnitt zeigt den Bereich des nördlichen Bahnsteiges, der darunter liegende Schnitt den des südlichen. Aufgrund dessen können die Schnittbilder vergrößert werden und demzufolge wird eine bessere Übersicht der Simulationsergebnisse ermöglicht. Eine Erläuterung der Schnitte erfolgt mithilfe einer Bewertungstabelle unterhalb der Darstellungen.

Die Bewertungstabelle beinhaltet Kommentare und Bewertungen zu den jeweiligen Schnittbildern (Abbildung 22: Beispiel für eine Bewertungstabelle). Diese Tabelle stellt neben dem relevanten Schutzziel und einem Kommentar den aktuellen Status der Schutzzielerfüllung dar. Hierzu wird im rechten Tabellenbereich, wie im folgenden Beispiel, das Schutzziel in Form eines Ampelsystems in den Farben Grün, Orange und Rot markiert. Für eine detailliertere Auswertung werden zudem die Rauchabschnitte einzeln betrachtet.

Schutzziel Selbstrettung: Extinktionskoeffizient während der Selbstrettungsphase < $0,3 m^{-1}$	Beurteilung und ggf. Kommentar: Es sind keine kritischen Grenzwertüberschreitungen auf einer Höhe von 2,0 m über dem Boden vorhanden	Zeit: 05:00 min Selbstrettung
--	---	---

Abbildung 22: Beispiel für eine Bewertungstabelle

Datum
16.07.2018

Projektnummer
T-00338

Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

Die Bedeutung der jeweiligen Farbe, die zur Bewertung verwendet wird, ist in der nachfolgenden Tabelle erläutert.

Markierung	Bedeutung	Bereich
Selbstrettung (grün)	Eine grüne Markierung weist darauf hin, dass keine kritischen Grenzwertüberschreitungen vorliegen.	Extinktionskoeffizient $\leq 0,3 \text{ m}^{-1}$
Selbstrettung (orange)	Eine orange Markierung weist darauf hin, dass der Grenzwert in relevanten Teilbereichen überschritten wird. Die Überschreitungen sind jedoch lediglich lokal und/oder zeitlich begrenzt vorhanden, sodass das Schutzziel weiterhin gewährleistet werden kann.	Extinktionskoeffizient $0,3 \text{ m}^{-1}$ zum Teil überschritten
Selbstrettung (rot)	Eine rote Markierung bedeutet, dass kritische Grenzwertüberschreitungen vorhanden sind, sodass die Erfüllung des Schutzziels nicht mehr gegeben ist.	Extinktionskoeffizient $> 0,3 \text{ m}^{-1}$

Tabelle 6: Farbkennzeichnung zur Bewertung des Schutzziels in Abhängigkeit der jeweiligen Ebene

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0**U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8****3.2 Ergebnisse der Räumungsberechnung (NFPA 130) der BVG**

Bei dem Handrechenverfahren nach NFPA 130 ist eine graphische Darstellung und unmittelbare Gegenüberstellung der individuellen Personenverteilung mit den Brandsimulationsergebnissen nicht möglich. Hier können jedoch Zwischenzeiten berechnet werden, an denen bestimmte Räumungsfortschritte erreicht werden. Demnach richtet sich der Zeitpunkt der Auswertung der Brandsimulationsergebnisse an den berechneten Zwischenzeiten der Räumungsberechnung. Bei der Ermittlung der Zwischenzeiten wurde die Fahrzeit der Bahn (100 Sekunden) berücksichtigt.

Die folgenden Räumungszeitpunkte sind für eine Beurteilung nach den hier definierten Schutzzielen relevant:

Zeitpunkt 1: 3,3 Minuten Nach 3,3 Minuten befindet sich alle Personen im Stauungsbereich vor einem der Treppenaufgänge.
Zeitpunkt 2: 5,3 Minuten Zu diesem Zeitpunkt betreten die letzten Personen auf der Bahnsteigebene einen der Treppenaufgänge in Richtung der Schalterhallen.
Zeitpunkt 3: 5,5 Minuten Die letzten Personen haben die Treppen verlassen und betreten die Schalterhallen.
Zeitpunkt 4: 6,2 Minuten Die letzten Personen die die Schalterhallen durchquert haben betreten einen der Aufgänge ins Frei.
Zeitpunkt 5: 6,6 Minuten Der U-Bahnhof ist geräumt. Zudem befinden sich die letzten Personen in einem Umkreis von 10m um die Treppenaufgänge. Diese Gehzeit wurde in der Berechnung berücksichtigt.

Für eine ganzheitliche Betrachtung werden darüber hinaus weitere Auswertungszeitpunkte bestimmt. Die Berechnungen der BVG liegen als Anhang dem Gutachten bei.

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

3.3 Auswertung Brandszenario 1: 00338-0402 – Fahrzeug in Bahnsteigmitte

3.3.1 Brandszenario 1 – Zustand im Objekt nach ca. 3,3 Minuten

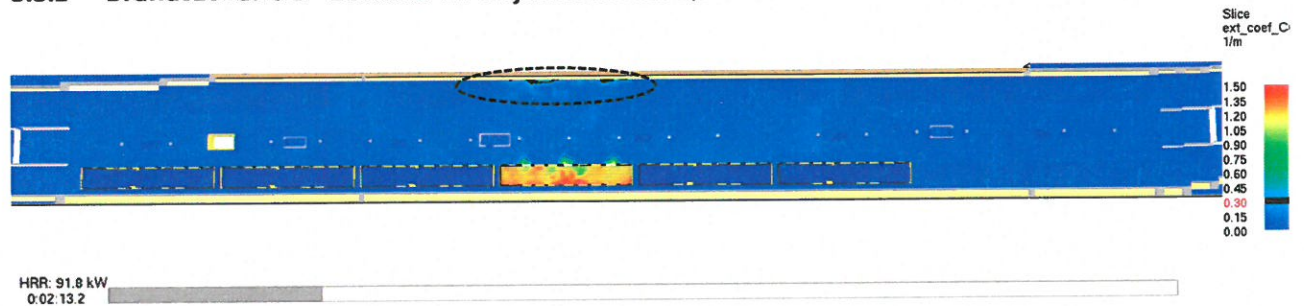


Abbildung 23: Brandszenario 1 – Horizontalschnitt $z = 2,0 \text{ m}$ – $2,0 \text{ m}$ über der Bahnsteigebene

Schutzziel Selbstrettung: Extinktionskoeffizient während der Selbstrettungsphase $< 0,3 \text{ m}^{-1}$	Beurteilung und ggf. Kommentar: Alle Personen auf der Bahnsteigebene sind bereits nach 3,3 Minuten zu den Aufgängen gelangt und befinden sich dort in den Stauungsbereichen der Treppen. In dem Schnittbild sind noch keine Rauchgasansammlungen in einem kritischen schutzzielrelevanten Bereich vorhanden.	Selbstrettung Bahnsteig
---	---	------------------------------------

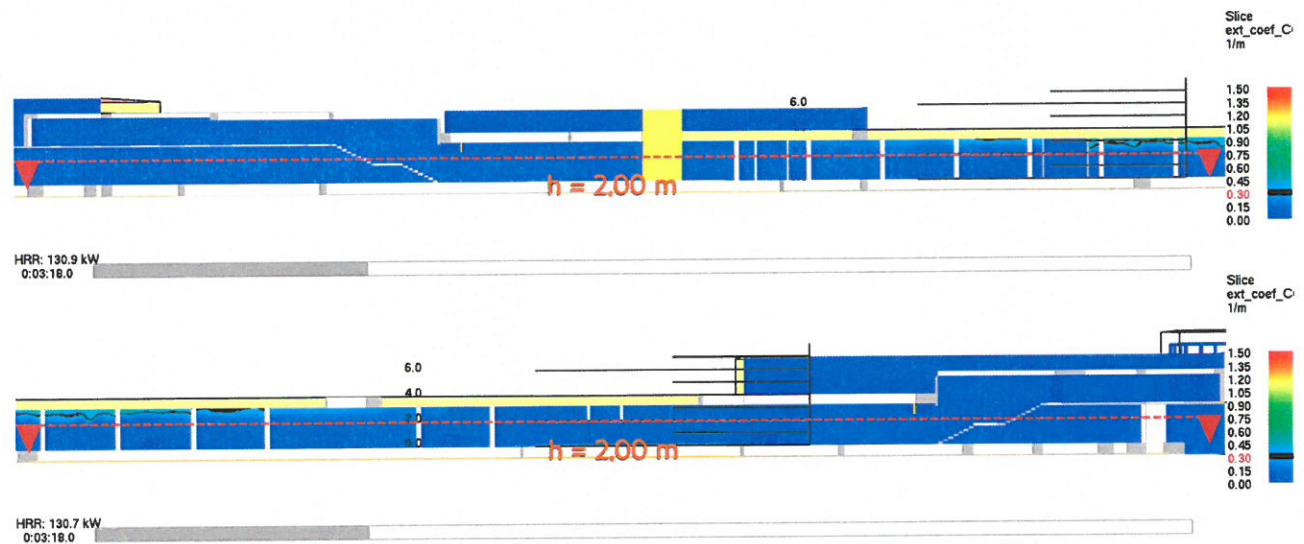


Abbildung 24: Brandszenario 1 – Vertikalschnitt $y = 3,0 \text{ m}$ – Bahnsteig, oben: nördlicher Bahnsteigbereich, unten: südlicher Bahnsteigbereich

Schutzziel Selbstrettung: Extinktionskoeffizient während der Selbstrettungsphase $< 0,3 \text{ m}^{-1}$	Beurteilung und ggf. Kommentar: Die Rauchgase bewegen sich von der Bahnsteigmitte zu den Treppenaufgängen, unterschreiten dabei nicht die Grenzhöhe von $2,0 \text{ m}$.	Selbstrettung Bahnsteig
---	--	------------------------------------

Datum
16.07.2018

Projektnummer
T-00338

Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

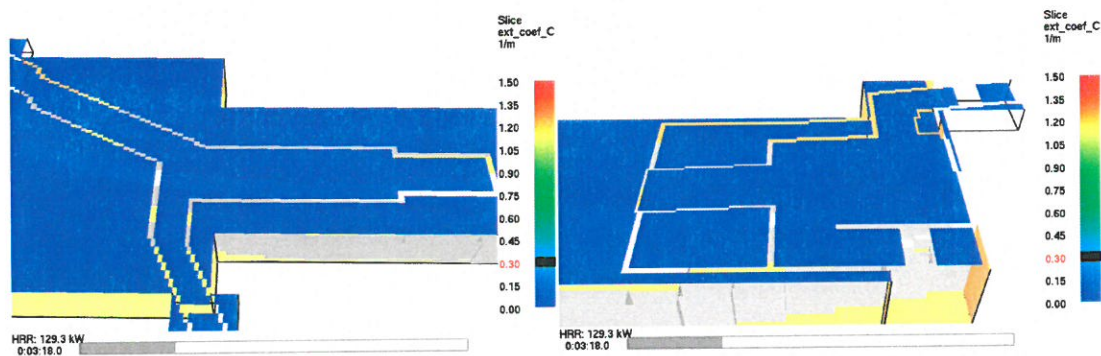


Abbildung 25: Brandszenario 1 – Schalterhalle I (links) und Schalterhalle II (rechts)
Horizontalschnitt $z = 5,2 \text{ m} - 2,0 \text{ m}$ über der Ebene

Schutzziel Selbstrettung:
Extinktionskoeffizient während
der Selbstrettungsphase $< 0,3 \text{ m}^{-1}$

Beurteilung und ggf. Kommentar:
Die Schalterhallen sind zu diesem Zeitpunkt frei von Rauchgasen in einer
schutzzielrelevanten Konzentration.

**Selbstrettung
Schalterhallen**

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

3.3.2 Brandszenario 1 - Zustand im Objekt nach ca. 5,5 Minuten

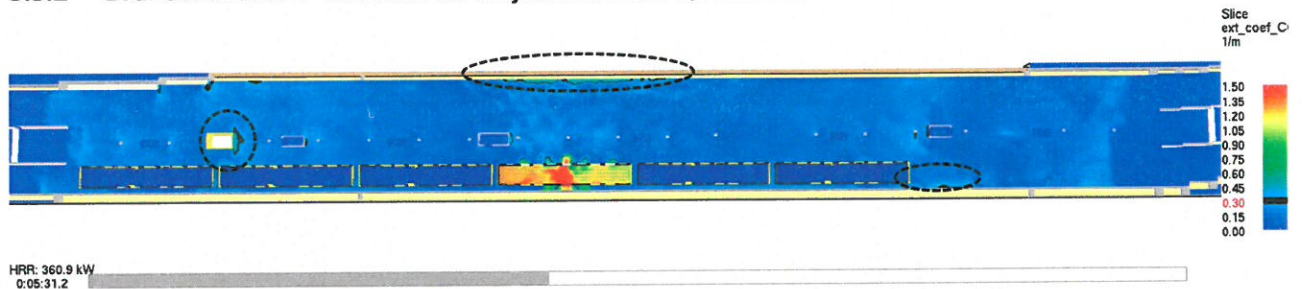


Abbildung 26: Brandszenario 1 - Horizontalschnitt $z = 2,0 \text{ m}$ - $2,0 \text{ m}$ über der Bahnsteigebene

Schutzziel Selbstrettung: Extinktionskoeffizient während der Selbstrettungsphase $< 0,3 \text{ m}^{-1}$	Beurteilung und ggf. Kommentar: In der Bahnsteigebene breiten sich die Rauchgase weiter aus. An Einbauten auf dem Bahnsteig und der Tunnelwand gegenüber dem Brandort lassen sich die ersten lokalen Grenzwertüberschreitungen erkennen. Die Selbstrettung auf der Bahnsteigebene ist abgeschlossen.	Selbstrettung Bahnsteig
---	--	--------------------------------

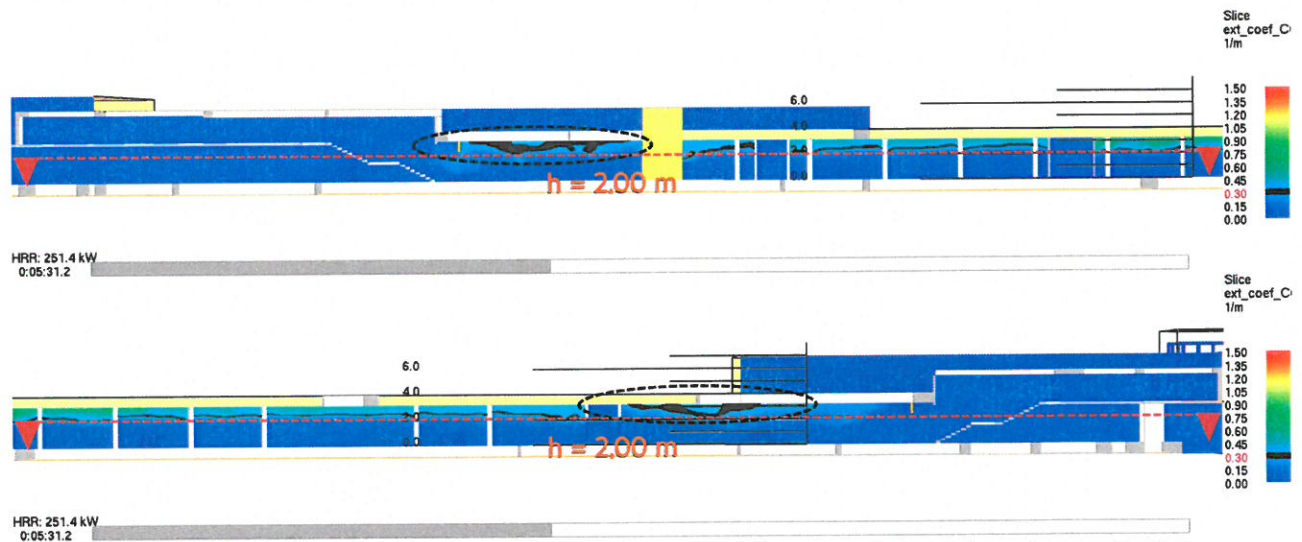


Abbildung 27: Brandszenario 1 - Vertikalschnitt $y = 3,0 \text{ m}$ - Bahnsteig, oben: nördlicher Bahnsteigbereich, unten: südlicher Bahnsteigbereich

Schutzziel Selbstrettung: Extinktionskoeffizient während der Selbstrettungsphase $< 0,3 \text{ m}^{-1}$	Beurteilung und ggf. Kommentar: In den Deckenbereichen vor den Eingängen am Ende der Bahnsteigebene kommt es an den Rauchschürzen zu ersten Grenzwertüberschreitungen. Allerdings unterschreiten diese nicht die schutzzielrelevante Höhe von $2,0 \text{ m}$.	Selbstrettung Bahnsteig
---	---	--------------------------------

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

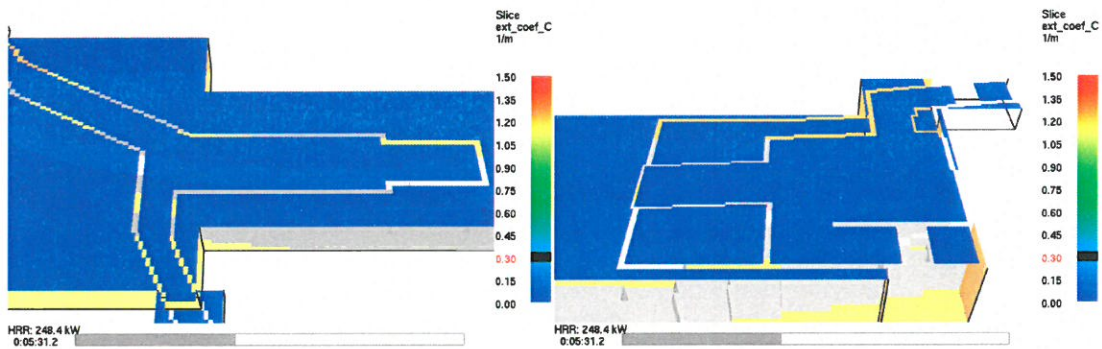


Abbildung 28: Brandszenario 1 – Schalterhalle I (links) und Schalterhalle II (rechts)
Horizontalschnitt $z = 5,2 \text{ m} - 2,0 \text{ m}$ über der Ebene

Schutzziel Selbstrettung:
Extinktionskoeffizient während
der Selbstrettungsphase $< 0,3 \text{ m}^{-1}$

Beurteilung und ggf. Kommentar:
Die Schalterhallen sind zu diesem Zeitpunkt frei von Rauchgasen in einer
schutzzielrelevanten Konzentration.

**Selbstrettung
Schalterhallen**

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

3.3.3 Brandszenario 1 - Zustand im Objekt nach ca. 6,2 Minuten

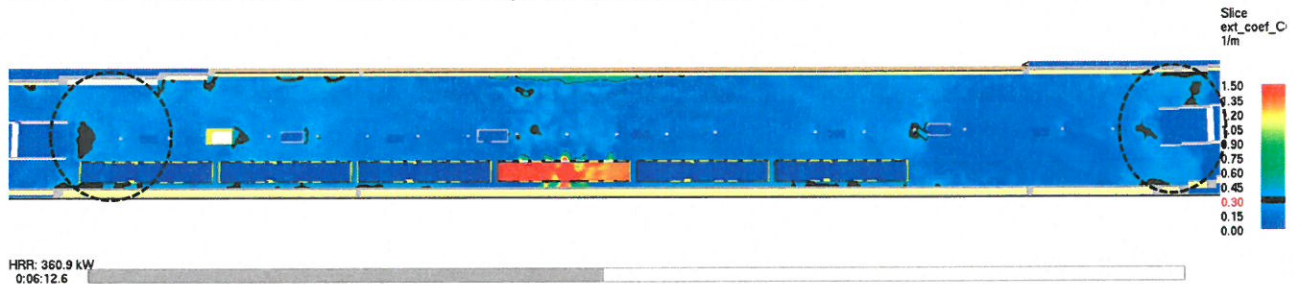


Abbildung 29: Brandszenario 1 - Horizontalschnitt $z = 2,0 \text{ m}$ - $2,0 \text{ m}$ über der Bahnsteigebene

Schutzziel Selbstrettung: Extinktionskoeffizient während der Selbstrettungsphase $< 0,3 \text{ m}^{-1}$	Beurteilung und ggf. Kommentar: Nach 6,2 Minuten befinden sich keine Personen mehr auf dem Bahnsteig und den Treppenaufgängen zu den Schalterhallen. Im Bereich der Aufgänge (schwarze Markierung) sammelt sich weiter Rauchgas an, dessen Konzentration den Grenzwert überschreitet.	Bahnsteigebene geräumt
---	---	-------------------------------

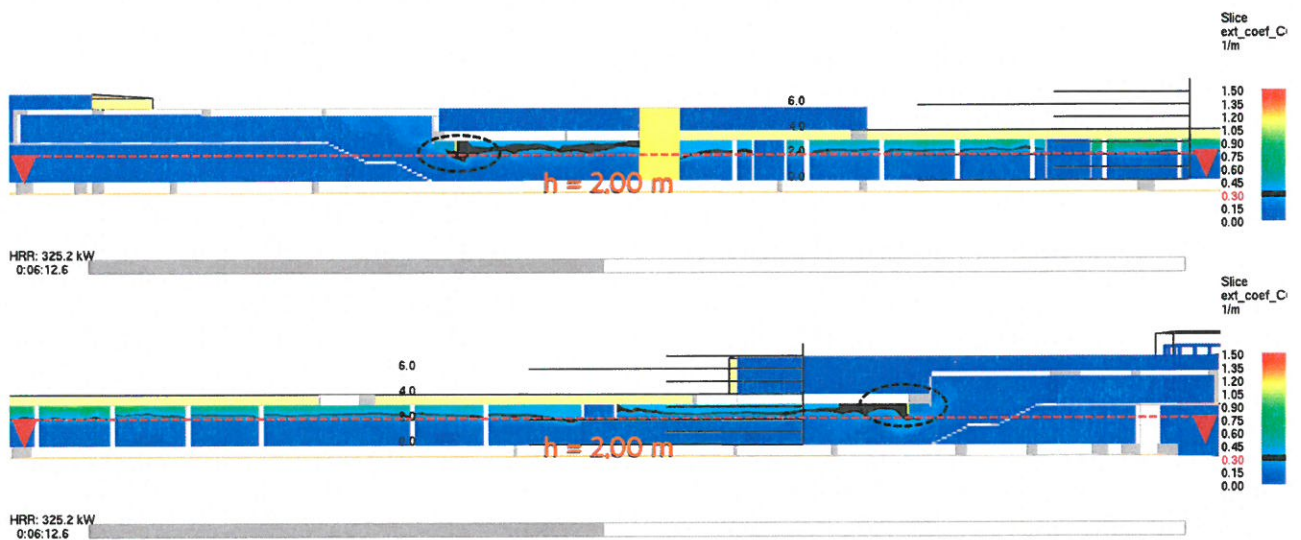


Abbildung 30: Brandszenario 1 - Vertikalschnitt $y = 3,0 \text{ m}$ - Bahnsteig, oben: nördlicher Bahnsteigbereich, unten: südlicher Bahnsteigbereich

Schutzziel Selbstrettung: Extinktionskoeffizient während der Selbstrettungsphase $< 0,3 \text{ m}^{-1}$	Beurteilung und ggf. Kommentar: Die Rauchgase beginnen die Rauchschürzen zu unterströmen und in die Treppenaufgänge einzuströmen. Die letzten Personen haben zu diesem Zeitpunkt die Treppen verlassen.	Bahnsteigebene geräumt
---	---	-------------------------------

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

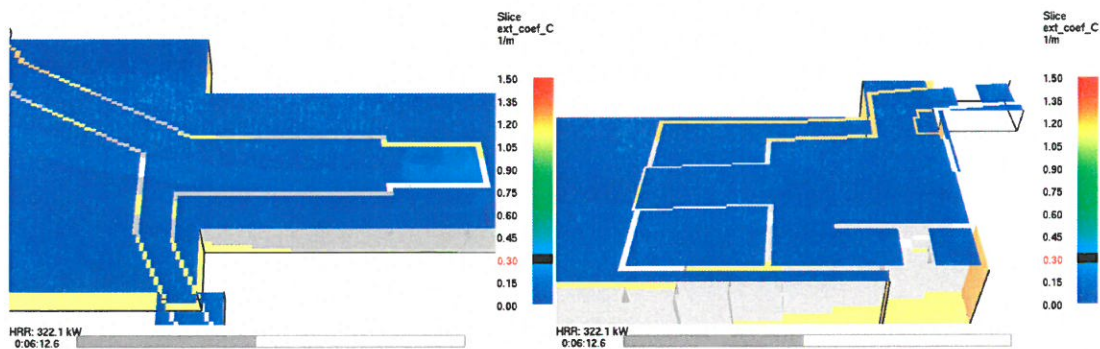


Abbildung 31: Brandszenario 1 – Schaltershalle I (links) und Schaltershalle II (rechts)
Horizontalschnitt $z = 5,2 \text{ m} - 2,0 \text{ m}$ über der Ebene

Schutzziel Selbstrettung: Extinktionskoeffizient während der Selbstrettungsphase $< 0,3 \text{ m}^{-1}$	Beurteilung und ggf. Kommentar: Die Schaltershalle und die Verbindungsgänge der neuen Aufgänge sind zu diesem Zeitpunkt frei von Rauchgasen in einer schutzzielrelevanten Konzentration. Im Bereich des Treppenaufgangs zur Schaltershalle I beginnen Rauchgase in unkritischer Konzentration einzuströmen.	Selbstrettung Schalterhallen
---	---	---

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

3.3.4 Brandszenario 1 - Zustand im Objekt nach ca. 6,6 Minuten

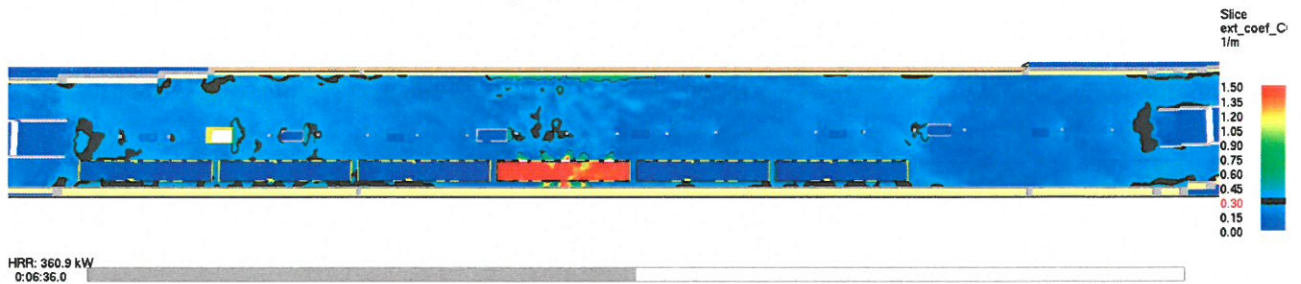


Abbildung 32: Brandszenario 1 - Horizontalschnitt $z = 2,0 \text{ m} - 2,0 \text{ m}$ über der Bahnsteigebene

Schutzziel Selbstrettung: Extinktionskoeffizient während der Selbstrettungsphase $< 0,3 \text{ m}^{-1}$	Beurteilung und ggf. Kommentar: Nach 6,6 Minuten befindet sich die letzte Person im Freien, die Station ist vollständig geräumt. Die Bahnsteigebene ist auf einer Höhe von 2,0 m über dem Boden weitestgehend frei von Rauchgasen in einer schutzzielrelevanten Konzentration, lediglich in den Bereichen vor der Brandbahn, an Einbauten und den Treppenaufgängen zur Schalterhalle treten Grenzwertüberschreitungen, sowie Unterschreitungen der Schutzhöhe auf.	Bahnsteigebene geräumt
---	--	-------------------------------

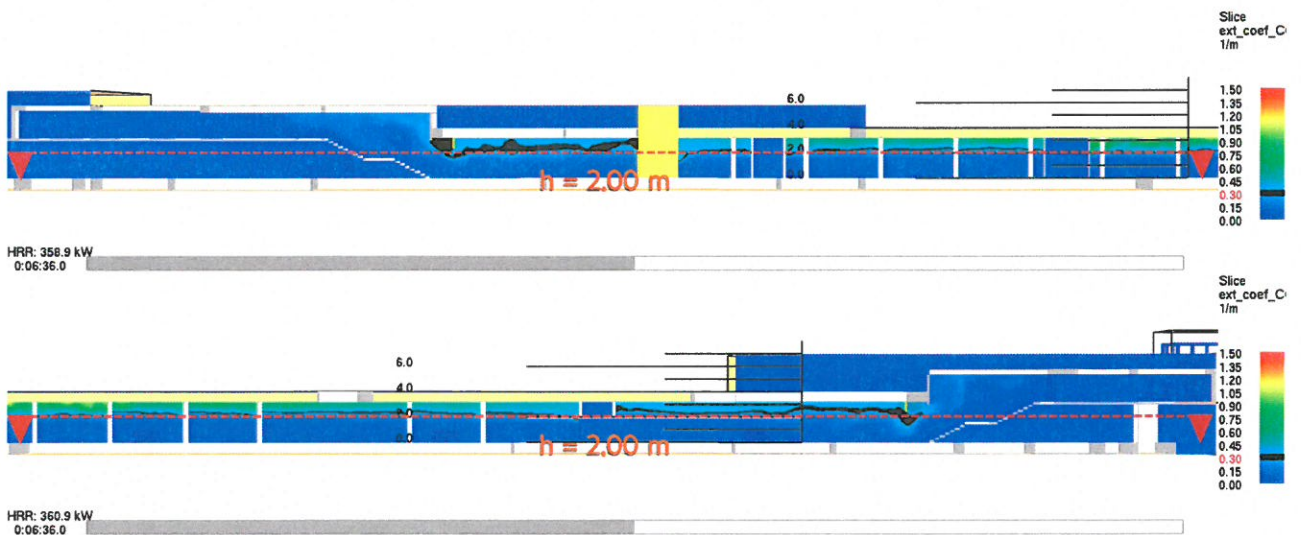


Abbildung 33: Brandszenario 1 - Vertikalschnitt $y = 3,0 \text{ m} - \text{Bahnsteig}$, oben: nördlicher Bahnsteigbereich, unten: südlicher Bahnsteigbereich

Schutzziel Selbstrettung: Extinktionskoeffizient während der Selbstrettungsphase $< 0,3 \text{ m}^{-1}$	Beurteilung und ggf. Kommentar: Die Bereiche vor den Treppenaufgängen bleiben aufgrund der stabilen Rauchsicht weitestgehend frei von Rauchgasen. Es sind nur lokale Unterschreitungen der Grenzhöhe im Bereich der Rauchschrägen erkennbar.	Bahnsteigebene geräumt
---	--	-------------------------------

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

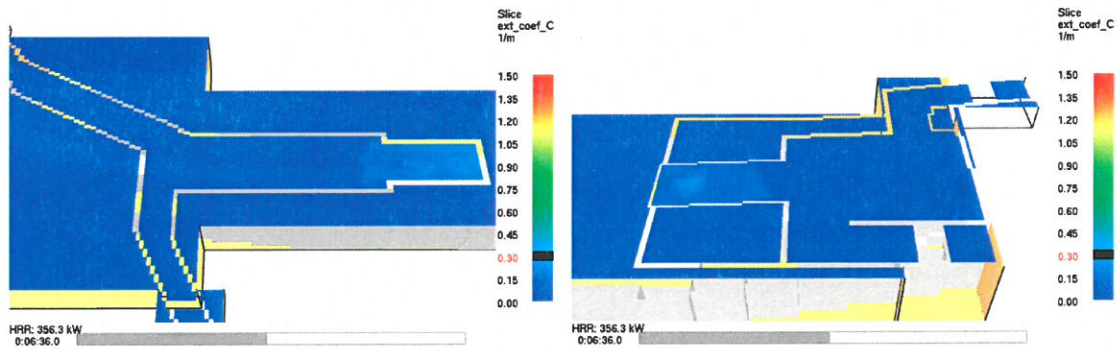


Abbildung 34: Brandszenario 1 – Schalterhalle I (links) und Schalterhalle II (rechts)
Horizontalschnitt $z = 5,2 \text{ m} - 2,0 \text{ m}$ über der Ebene

Schutzziel Selbstrettung:
Extinktionskoeffizient während
der Selbstrettungsphase $< 0,3 \text{ m}^{-1}$

Beurteilung und ggf. Kommentar:
In den Treppenaufgängen zu den Schalterhallen kommt es zu einem
Einströmen unkritischer Rauchgase. Es werden keine Grenzwerte
überschritten.

**Schalterhallen
geräumt**

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

3.3.5 Brandszenario 1 – Temperatur- und Strömungszustand

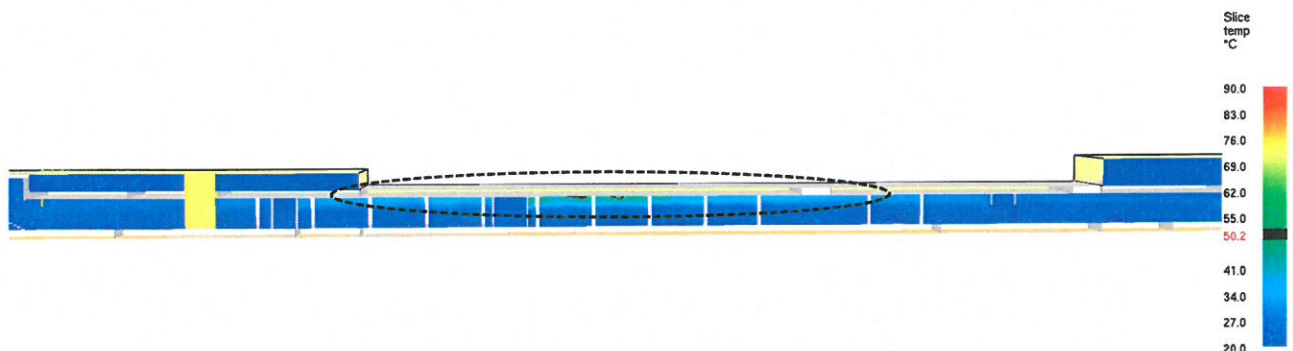
HRR: 364.3 kW
0:06:36.0

Abbildung 35: Rauchgastemperaturen nach 6,6 Minuten – Vertikalschnitt y = 3,0 m

Schutzziel: Selbstrettung Rauchgastemperatur < 50 °C	Beurteilung und ggf. Kommentar: Nach 6,6 Minuten (Beendigung der Selbstrettung) sind lediglich in einem eng begrenzten Bereich, in unmittelbarer Nähe zu der Brandquelle (Bahn), Grenzwert erhöhungen erkennbar. Demzufolge kann das Schutzziel Selbstrettung, bezogen auf eine kritische Rauchgastemperatur von 50 °C, über den gesamten Zeitraum gewährleistet werden. Auf der Verteilerebene treten nach 6,6 Minuten ebenfalls keine erhöhten Temperaturen unter der Schutzhöhe von 2,0 m auf.	Selbstrettung Bahnhofshalle
---	---	--

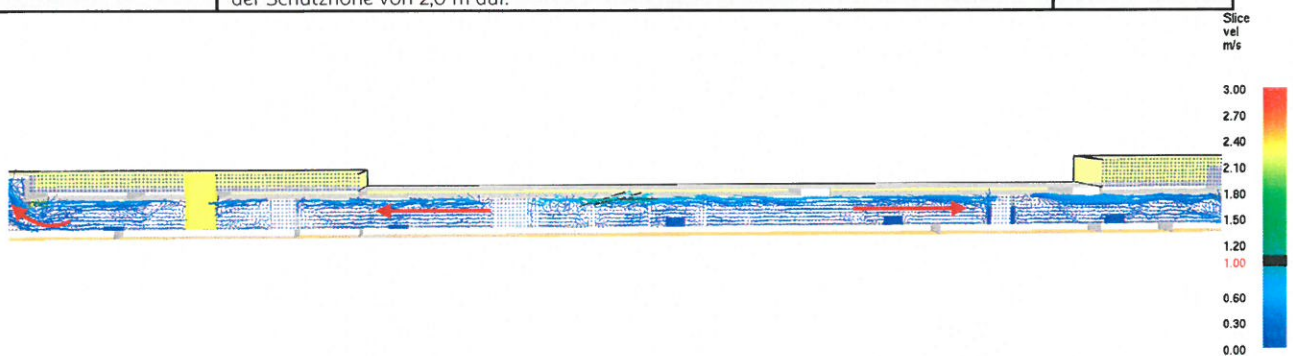
HRR: 364.3 kW
0:06:36.0

Abbildung 36: Strömungssituation nach 6,6 Minuten – Vertikalschnitt y = 3,0 m

Beurteilung und ggf. Kommentar:

Die Strömungsbildung deckt sich im zeitlichen Verlauf, in einer Höhe von 2,0 m über dem Boden des Bahnsteiges, mit den Ausbreitungsfortschritten des Verrauchungszustandes. In dem Auswertungsschnitt sind die Querschnittsveränderungen durch die lokalen Erhöhungen der Strömungsgeschwindigkeiten erkennbar. Gerade im Bereich unmittelbar um die Brandquelle und vor den Treppenaufgängen treten Turbulenzen und höhere Geschwindigkeiten auf. Insgesamt sind die Strömungsgeschwindigkeiten moderat.

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

3.4 Auswertung Brandszenario 2: 00338-0302 – Fahrzeug am nördlichen Bahnsteigende

3.4.1 Brandszenario 2 – Zustand im Objekt nach ca. 3,3 Minuten

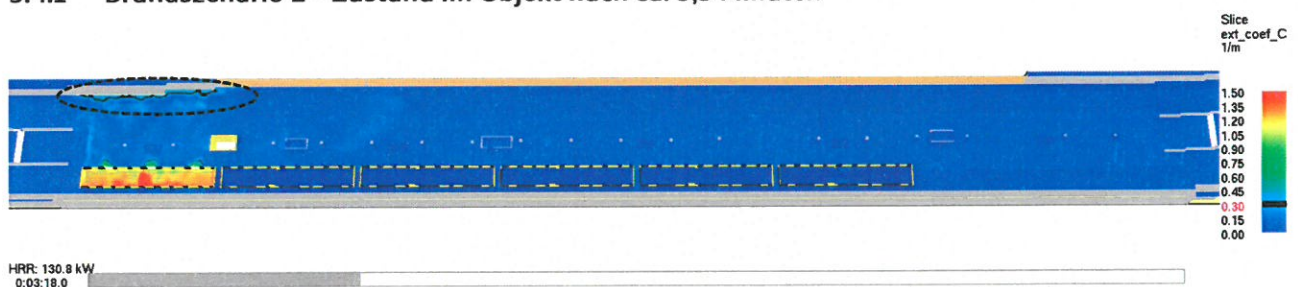


Abbildung 37: Brandszenario 2 – Horizontalschnitt $z = 2,0 \text{ m}$ – $2,0 \text{ m}$ über der Bahnsteigebene

Schutzziel Selbstrettung: Extinktionskoeffizient während der Selbstrettungsphase $< 0,3 \text{ m}^{-1}$	Beurteilung und ggf. Kommentar: Alle Personen auf der Bahnsteigebene sind bereits nach 3,3 Minuten zu den Aufgängen gelangt und befinden sich dort in den Stauungsbereichen der Treppen. Der Stauungsbereich Aufgangs zur Schalterhalle I wird nicht durch Rauchgase in einer kritischen Konzentration gefährdet, da sich diese zu Beginn nur im Brandnahbereich der Bahn und an der gegenüberliegenden Tunnelwand sammeln.	Selbstrettung Bahnsteig
---	---	--------------------------------

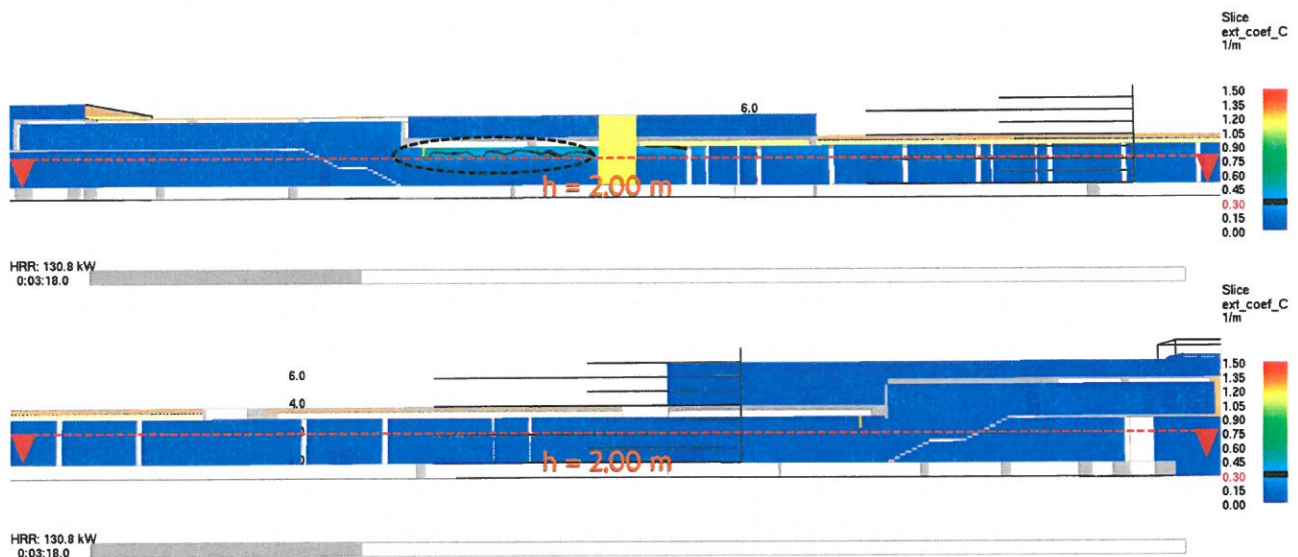


Abbildung 38: Brandszenario 2 – Vertikalschnitt $y = 3,0 \text{ m}$ – Bahnsteig, oben: nördlicher Bahnsteigbereich, unten: südlicher Bahnsteigbereich

Schutzziel Selbstrettung: Extinktionskoeffizient während der Selbstrettungsphase $< 0,3 \text{ m}^{-1}$	Beurteilung und ggf. Kommentar: Die Rauchgase bewegen sich vom Brandort zu den Treppenaufgängen, unterschreiten dabei nicht die Grenzhöhe von $2,0 \text{ m}$. Da der Brandort direkt am Aufgang zur Schalterhalle I liegt, ist hier bereits nach 3,3 Minuten eine Stauung der Rauchgase an der installierten Rauchschürze zu erkennen.	Selbstrettung Bahnsteig
---	--	--------------------------------

Datum
16.07.2018

Projektnummer
T-00338

Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

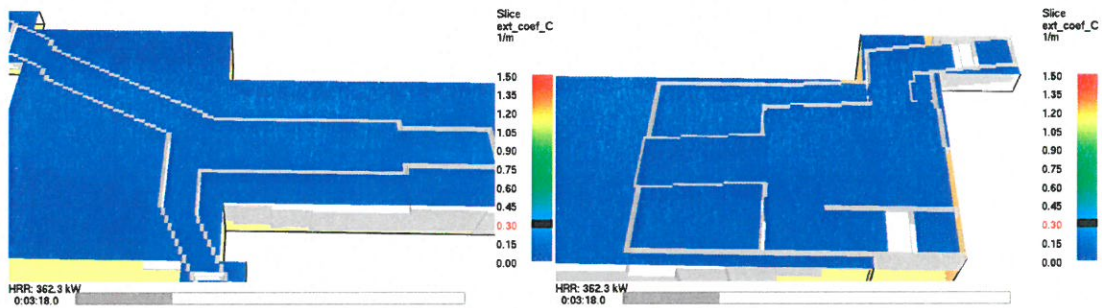


Abbildung 39: Brandszenario 2 – Schalterhalle I (links) und Schalterhalle II (rechts)
Horizontalschnitt $z = 5,2 \text{ m} - 2,0 \text{ m}$ über der Ebene

Schutzziel Selbstrettung:
Extinktionskoeffizient während
der Selbstrettungsphase $< 0,3 \text{ m}^{-1}$

Beurteilung und ggf. Kommentar:
Die Schalterhallen sind zu diesem Zeitpunkt frei von Rauchgasen in einer
schutzzielrelevanten Konzentration.

**Selbstrettung
Schalterhallen**

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

3.4.2 Brandszenario 2 - Zustand im Objekt nach ca. 5,5 Minuten

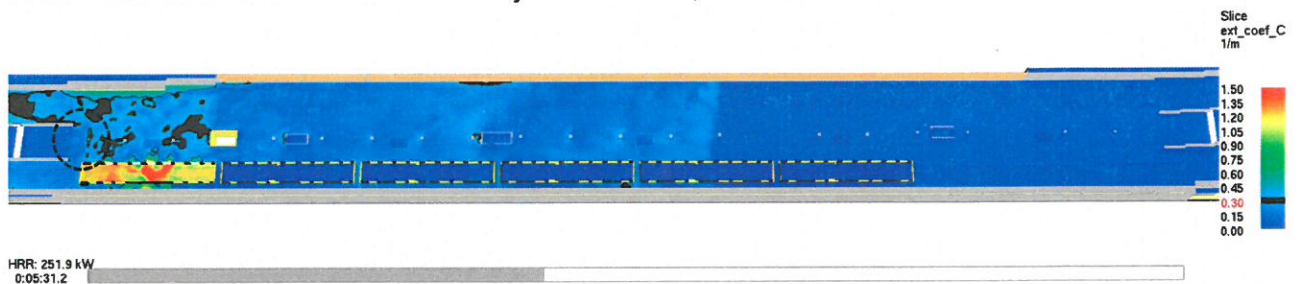


Abbildung 40: Brandszenario 2 - Horizontalschnitt $z = 2,0 \text{ m}$ - $2,0 \text{ m}$ über der Bahnsteigebene

Schutzziel Selbstrettung: Extinktionskoeffizient während der Selbstrettungsphase $< 0,3 \text{ m}^{-1}$	Beurteilung und ggf. Kommentar: In der Bahnsteigebene breiten sich die Rauchgase weiter aus. An Einbauten auf dem Bahnsteig und der Tunnelwand gegenüber dem Brandort und im Bereich des Treppenaufgangs am nördlichen Ende lassen sich lokale Grenzwertüberschreitungen erkennen. Die Selbstrettung auf der Bahnsteigebene ist abgeschlossen. Die installierte Rauchschürze sorgt dafür, dass die Rauchgase nicht direkt in den Treppenaufgang einströmen (schwarze Markierung).	Selbstrettung Bahnsteig
---	---	--------------------------------

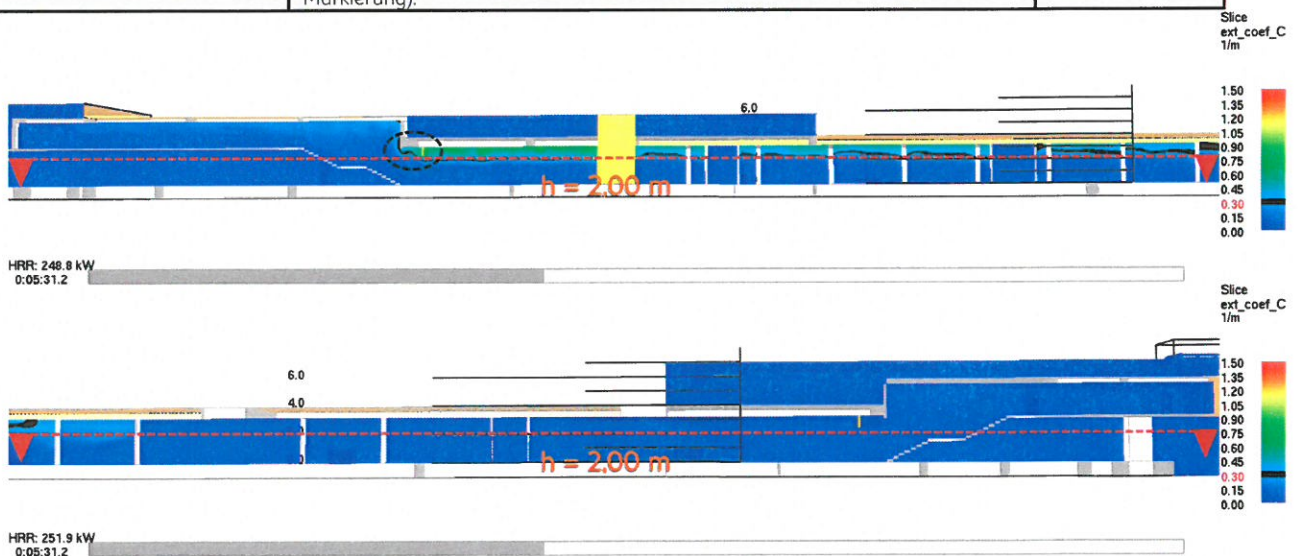


Abbildung 41: Brandszenario 2 - Vertikalschnitt $y = 3,0 \text{ m}$ - Bahnsteig, oben: nördlicher Bahnsteigbereich, unten: südlicher Bahnsteigbereich

Schutzziel Selbstrettung: Extinktionskoeffizient während der Selbstrettungsphase $< 0,3 \text{ m}^{-1}$	Beurteilung und ggf. Kommentar: Die Rauchgase breiten sich weiter unter der Decke aus. Sie bilden eine stabile Rauchgasschicht, welche nur lokal unter die Grenzhöhe von $2,0 \text{ m}$ fällt. An der Rauchschürze zur Schalterhalle I gelangen nur geringfügig Rauchgase in den Treppenaufgang.	Selbstrettung Bahnsteig
---	---	--------------------------------

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

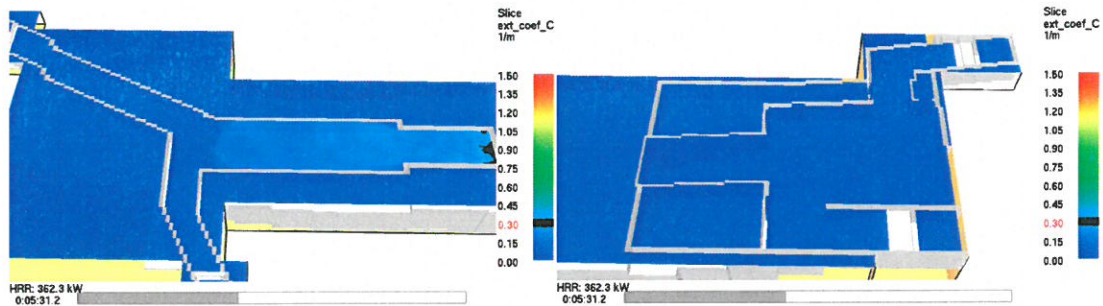


Abbildung 42: Brandszenario 2 – Schaltherhalle I (links) und Schaltherhalle II (rechts)
Horizontalschnitt $z = 5,2 \text{ m} - 2,0 \text{ m}$ über der Ebene

Schutzziel Selbstrettung:
Extinktionskoeffizient während
der Selbstrettungsphase $< 0,3 \text{ m}^{-1}$

Beurteilung und ggf. Kommentar:
Die Schaltherhalle II bleibt weiterhin frei von Rauchgasen in
schutzzielrelevanter Konzentration. Im Bereich des Treppenaufgangs der
Schaltherhalle I sind die ersten Grenzwertüberschreitungen in einer Höhe von
2,0 m zu erkennen.

**Selbstrettung
Schaltherhallen**

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

3.4.3 Brandszenario 2 - Zustand im Objekt nach ca. 6,2 Minuten

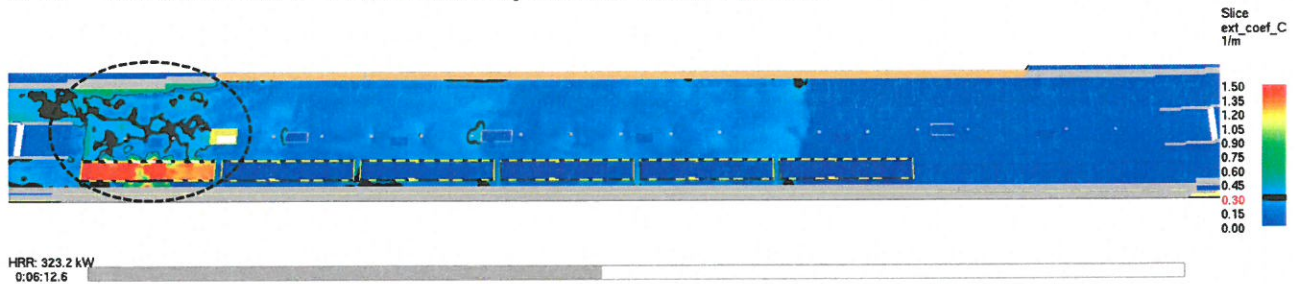


Abbildung 43: Brandszenario 2 - Horizontalschnitt $z = 2,0 \text{ m}$ - $2,0 \text{ m}$ über der Bahnsteigebene

Schutzziel Selbstrettung: Extinktionskoeffizient während der Selbstrettungsphase $< 0,3 \text{ m}^{-1}$	Beurteilung und ggf. Kommentar: Nach 6,2 Minuten befinden sich keine Personen mehr auf dem Bahnsteig und den Schalterhallen. Im Bereich des nördlichen Aufgangs (schwarze Markierung) sammelt sich weiter Rauchgas an, dessen Konzentration den Grenzwert überschreitet.	Bahnsteigebene geräumt
---	--	-------------------------------

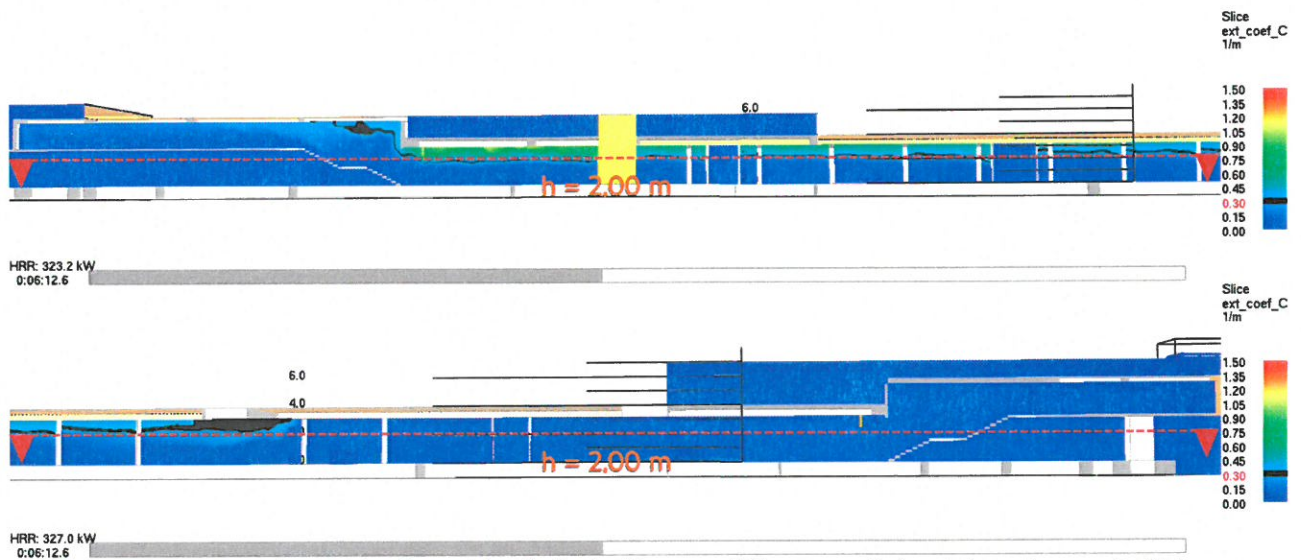


Abbildung 44: Brandszenario 2 - Vertikalschnitt $y = 3,0 \text{ m}$ - Bahnsteig, oben: nördlicher Bahnsteigbereich, unten: südlicher Bahnsteigbereich

Schutzziel Selbstrettung: Extinktionskoeffizient während der Selbstrettungsphase $< 0,3 \text{ m}^{-1}$	Beurteilung und ggf. Kommentar: Es strömen weiter Rauchgase an der installierten Rauchschürze vorbei und sammeln sich unter der Decke des Treppenaufgangs. Die Selbstrettung wird nicht gefährdet, da sich zu diesem Zeitpunkt die flüchtenden Personen bereits vor den Aufgängen zur Oberfläche befinden.	Bahnsteigebene geräumt
---	--	-------------------------------

Datum
16.07.2018

Projektnummer
T-00338

Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

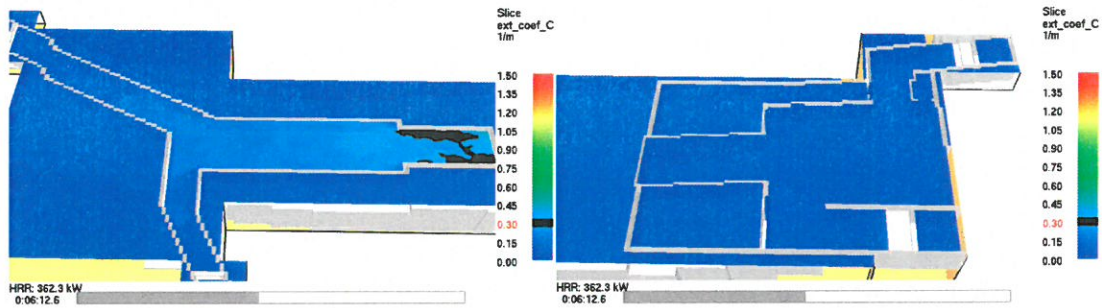


Abbildung 45: Brandszenario 2 – Schalterhalle I (links) und Schalterhalle II (rechts)
Horizontalschnitt $z = 5,2 \text{ m} - 2,0 \text{ m}$ über der Ebene

Schutzziel Selbstrettung:

Extinktionskoeffizient während
der Selbstrettungsphase $< 0,3 \text{ m}^{-1}$

Beurteilung und ggf. Kommentar:

Die Schalterhalle II ist weiterhin frei von Rauchgasen in schutzzielrelevanter Konzentration. Die Personen in der Schalterhalle II können unter geringen Einschränkungen weiterhin flüchten, da die zu erkennenden Grenzwertüberschreitungen an der höchsten Stelle im Treppenraum liegen, welcher nicht von Personen passiert wird.

**Selbstrettung
Schalterhallen**

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

3.4.4 Brandszenario 2 - Zustand im Objekt nach ca. 6,6 Minuten

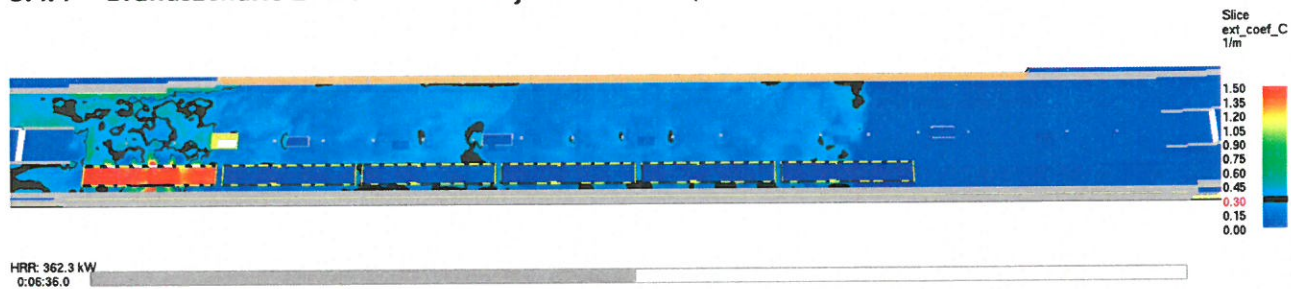


Abbildung 46: Brandszenario 2 - Horizontalschnitt $z = 2,0 \text{ m} - 2,0 \text{ m}$ über der Bahnsteigebene

Schutzziel Selbstrettung: Extinktionskoeffizient während der Selbstrettungsphase $< 0,3 \text{ m}^{-1}$	Beurteilung und ggf. Kommentar: Nach 6,6 Minuten befindet sich die letzte Person im Freien, die Station ist vollständig geräumt. Die Bahnsteigebene ist auf einer Höhe von 2,0 m über dem Boden weitestgehend frei von Rauchgasen in einer schutzzielrelevanten Konzentration, lediglich in dem Bereich vor der Brandbahn, an Einbauten und dem Treppenaufgang zur Schalterhalle I treten Grenzwertüberschreitungen, sowie Unterschreitungen der Schutzhöhe auf.	Bahnsteigebene geräumt
---	--	-------------------------------

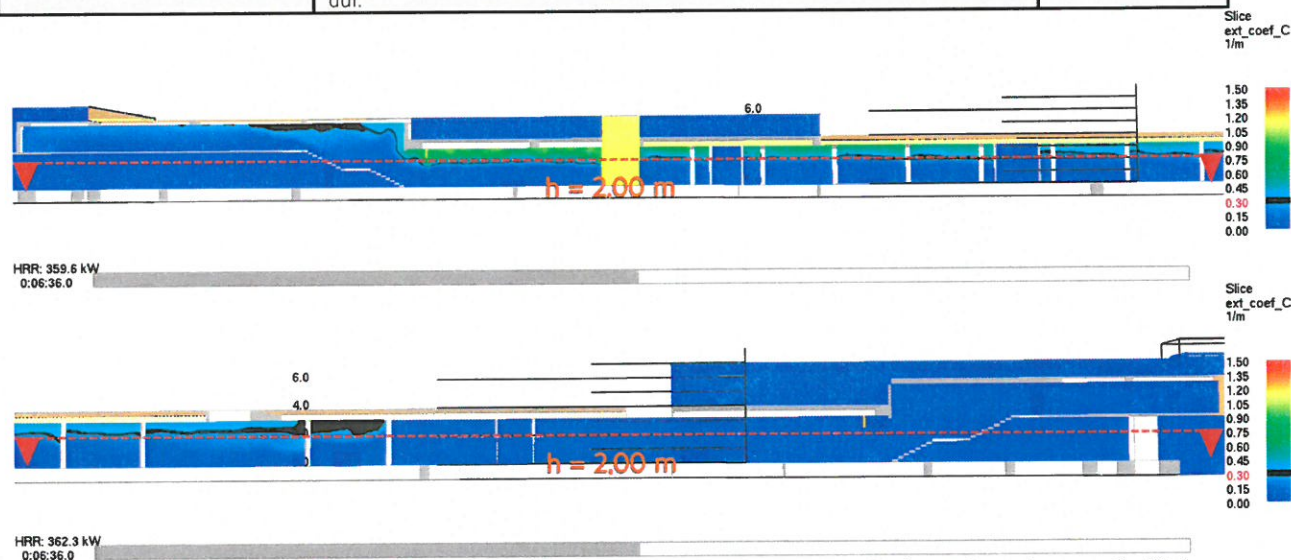


Abbildung 47: Brandszenario 2 – Vertikalschnitt $y = 3,0 \text{ m}$ – Bahnsteig, oben: nördlicher Bahnsteigbereich, unten: südlicher Bahnsteigbereich

Schutzziel Selbstrettung: Extinktionskoeffizient während der Selbstrettungsphase $< 0,3 \text{ m}^{-1}$	Beurteilung und ggf. Kommentar: Die stabile Rauchgasschichtung ist weiterhin gut zu erkennen. Die in den nördlichen Treppenaufgang einströmenden Rauchgase breiten sich weiter aus, wodurch die Bereiche mit Grenzwertüberschreitungen in der Schalterhalle I sich vergrößern.	Bahnsteigebene geräumt
---	--	-------------------------------

Datum
16.07.2018

Projektnummer
T-00338

Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

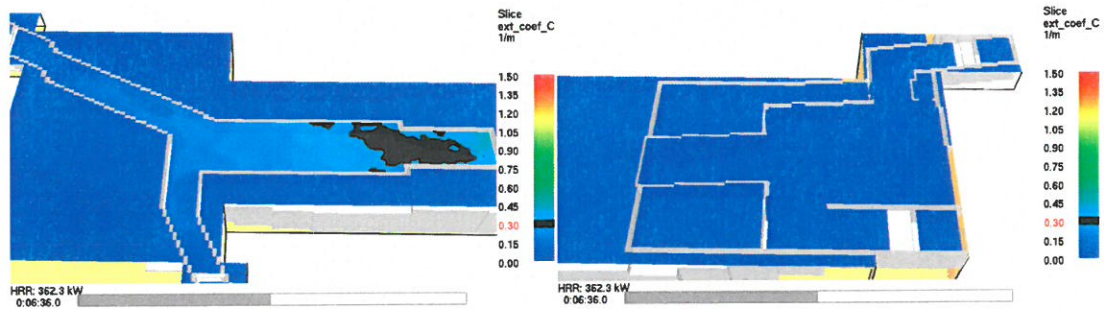


Abbildung 48: Brandszenario 2 – Schalterhalle I (links) und Schalterhalle II (rechts)
Horizontalschnitt $z = 5,2 \text{ m} - 2,0 \text{ m}$ über der Ebene

Schutzziel Selbstrettung: Extinktionskoeffizient während der Selbstrettungsphase $< 0,3 \text{ m}^{-1}$	Beurteilung und ggf. Kommentar: Die Schalterhalle II ist über den gesamten Zeitraum der Selbstrettung frei von Rauchgasen in schutzzielrelevanter Konzentration geblieben. Aufgrund des Brandes direkt vor dem Ausgang zur Schalterhalle I kommt es nach 6,6 Minuten zu einer lokal begrenzten Unterschreitung der Schutzhöhe im Treppenraum des Aufgangs. In der Schalterhalle II dringen des weiteren Rauchgase in einer unkritischen Konzentration ein..	Schalterhallen geräumt
---	---	-------------------------------

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

3.4.5 Brandszenario 2 – Temperatur- und Strömungszustand

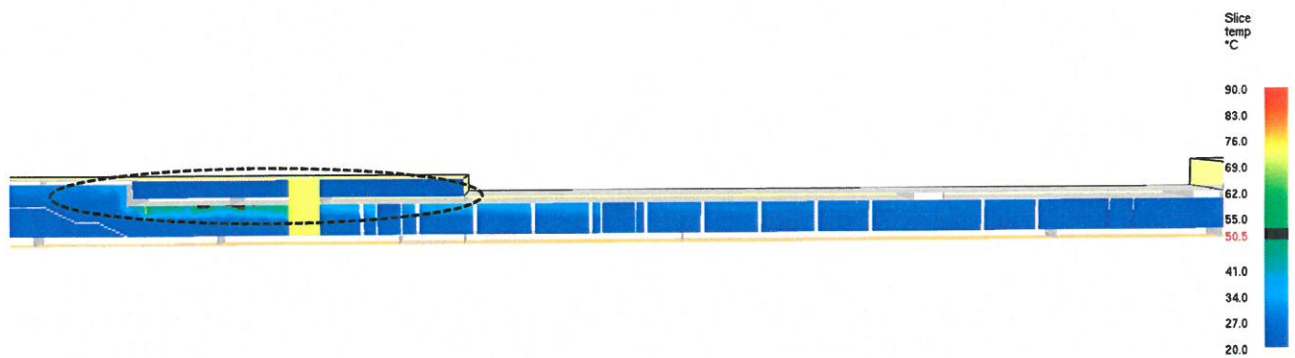
HRR: 362.3 kW
0:06:36.0

Abbildung 49: Rauchgastemperaturen nach 6,6 Minuten – Vertikalschnitt y = 3,0 m

Schutzziel: Selbstrettung Rauchgastemperatur < 50 °C	Beurteilung und ggf. Kommentar: Nach 6,6 Minuten (Beendigung der Selbstrettung) sind lediglich in einem eng begrenzten Bereich, in unmittelbarer Nähe zu der Brandquelle (Bahn), Grenzwert erhöhungen erkennbar. Demzufolge kann das Schutzziel Selbstrettung, bezogen auf eine kritische Rauchgastemperatur von 50 °C, über den gesamten Zeitraum gewährleistet werden. Auf der Verteilerebene treten nach 6,6 Minuten ebenfalls keine erhöhten Temperaturen unter der Schutzhöhe von 2,0 m auf.	Selbstrettung Bahnhofshalle
---	---	--

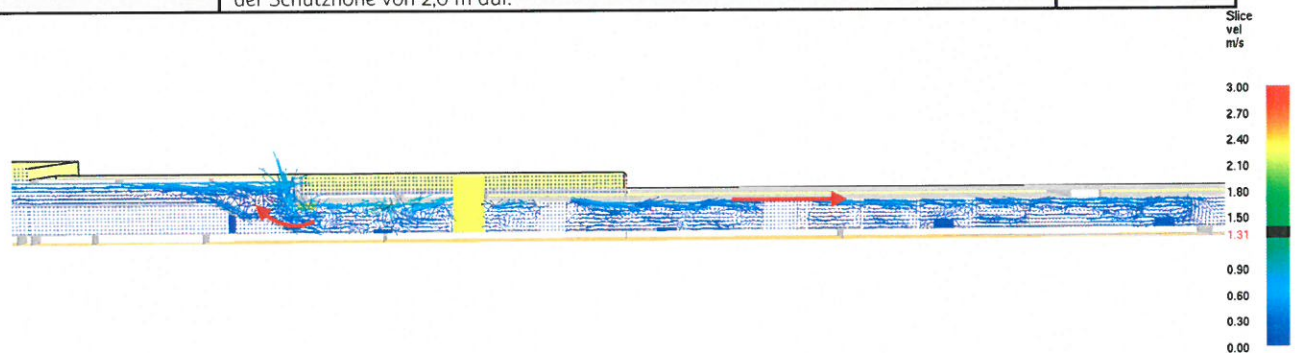
HRR: 364.5 kW
0:06:36.0

Abbildung 50: Strömungssituation nach 6,6 Minuten – Vertikalschnitt y = 3,0 m

Beurteilung und ggf. Kommentar: Die Strömungsbildung deckt sich im zeitlichen Verlauf, in einer Höhe von 2,0 m über dem Boden des Bahnsteiges, mit den Ausbreitungsfortschritten des Verrauchungszustandes. In dem Auswertungsschnitt sind die Querschnittsveränderungen durch die lokalen Erhöhungen der Strömungsgeschwindigkeiten erkennbar. Gerade im Bereich unmittelbar um die Brandquelle und vor den Treppenaufgängen treten Turbulenzen und höhere Geschwindigkeiten auf. Insgesamt sind die Strömungsgeschwindigkeiten moderat.

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

4 Bewertung der Ergebnisse

Im Rahmen des Brandsimulationsgutachtens wurde durch eine Feldmodellberechnung (Brandsimulation) die Verrauchung und der Temperaturzustand unter Berücksichtigung von unterschiedlichen Brandereignissen untersucht. Des Weiteren wurde seitens der BVG eine Räumungsberechnung auf Grundlage der amerikanischen Richtlinie NFPA 130 durchgeführt.

Für das zu berücksichtigende Schienenfahrzeug (F74) liegt ein Arbeitsblatt für die Brandsimulationsberechnung der Brandschutzfirma Brandschutz Consult – Ingenieurgesellschaft mbH Leipzig vor, sodass brandspezifische Parameter für die Brandsimulation herangezogen werden können. Demnach ist eine Betrachtung der Energiefreisetzungscurve nach Kap. 5.3.1 der TRStrab BS nicht erforderlich.

In Hinblick auf die Schutzzielbetrachtung der Selbstrettung konnte insgesamt nachgewiesen werden, dass die Rauchgasschichtgrenze nicht unter die Schutzzielhöhe von 2,0 m in dem Bereich der flüchtenden Personen abgesunken ist. Dies wurde durch die Installation von Rauchschürzen im Bereich der Treppenaufgänge von der Bahnsteigebene zu den Schalterhallen erreicht.

Brandszenario 1 – Bahnbrand in der Mitte des Bahnsteigs

Bei Positionierung der Bahn in Bahnsteigmitte wird die Selbstrettung der Personen vollumfänglich sichergestellt. Während der Selbstrettung sinken die Rauchgase, in den Bereichen in denen sich flüchtende Personen aufhalten, nicht unter die Schutzzielhöhe von 2,0 m (raucharme Schicht) ab. Die Rauchgastemperaturen steigen in dem Zeitraum der Räumung der Station nicht über den Grenzwert von 50 °C in einer schutzzielrelevanten Höhe.

In der Simulation bzw. in der Räumungsberechnung wurde konservativ ein zeitlicher Puffer berücksichtigt. Dabei wurde angenommen, dass die Räumung erst abgeschlossen ist, wenn sich alle Personen in einen Umkreis von 10 m um die Ausgänge befinden.

Brandszenario 2 – Bahnbrand am nördlichen Bahnsteigende

Vor Beendigung der Selbstrettung kam es zu keiner kritischen Verrauchung der Rettungswege in einem schutzzielrelevanten Umfang. Aufgrund der Positionierung des Brandortes (am nördlichen Bahnsteigende) gelangen früher Rauchgase in einer kritischen Konzentration in die Bereiche vor den Treppenaufgang zur Schalterhalle I. Allerdings wird durch die installierten Rauchschürzen ein verfrühtes Einströmen in die Schalterhalle vermieden. Demnach konnte das Schutzziel nachgewiesen werden. Die Rauchgastemperaturen steigen in diesem Brandszenario ebenfalls nicht über 50 °C in einer schutzzielrelevanten Höhe.

Auch in diesem Brandszenario wurde der bereits oben genannte zeitliche Puffer berücksichtigt.

Datum
16.07.2018

Projektnummer
T-00338

Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

Gegenüberstellung Verrauchungs- und Räumungszeiten

Betrachtungsgegenstand (Lage/Ort)	Zeitpunkt der akuten Verrauchung Brandszenario 1 [00338-0402]	Zeitpunkt der akuten Verrauchung Brandszenario 2 [00338-0302]	Zeitpunkt der vollständigen Räumung
Bahnsteigebene (Bereich <u>vor</u> dem Treppenaufgang in die Schalterhalle I)	> 7,6 Minuten	> 7,2 Minuten	5,5 Minuten
Bahnsteigebene (Bereich <u>vor</u> dem Treppenaufgang in die Schalterhalle II)	> 7,6 Minuten	> 9,6 Minuten	5,5 Minuten
Treppenaufgänge aus der Schalterhalle I ins Freie	> 11,0 Minuten	> 9,0 Minuten	6,6 Minuten
Treppenaufgänge aus der Schalterhalle II ins Freie	> 10,8 Minuten	> 8,0 Minuten	6,6 Minuten

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0**U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8****D. Zusammenfassung**

Im Rahmen der vorliegenden Dokumentation zur rechnerischen Brandsimulation wurde eine brandschutztechnische Bewertung der

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

mit Hilfe von ingenieurmäßigen Verfahren brandschutztechnisch vorgenommen. Zur Untersuchung der Situation wurden für den Brandfall mit Hilfe eines rechnerischen Feldmodells (Brandsimulationsprogramm FDS), auf Grundlage der Kubatur des Gebäudes, die maßgebenden Bemessungsbrände berechnet und ausgewertet. Zur Modellierung der Geometrie und der Bemessungsbrände wurden Veröffentlichungen des National Instituts for Standards and Technology (NIST, USA), der vfdb-Leitfaden – Ingenieurmethoden im Brandschutz sowie weitere Fachliteratur und das Fahrzeuggutachten inkl. der Anlage „Arbeitsblatt zur Brandsimulationsrechnung“ herangezogen.

Für die Brandsimulation wurde die Energiefreisetzungskurve anhand der Anlage 3 „Arbeitsblatt zur Brandsimulationsrechnung“ modelliert. Die Brandparameter aus dem Gutachten wurden vollständig berücksichtigt. Um möglichst konservative und umfangreiche Ergebnisse zu erzeugen, wurde der Bemessungsbrand (Bahn) am nördlichen Bahnsteigende und in der Mitte des Bahnsteiges positioniert und ausgewertet. Es wurde in den Bahnen eine abweichende Personenzahl (65%) vom EBA-Verfahren berücksichtigt. Laut Aussage der BVG entspricht dies mindestens der tatsächlichen Personenbelegung. Zusätzlich wurden 30 % der Personen eines 65%ig besetzten Zuges als „wartende Personen“ auf dem Bahnsteig berücksichtigt. Im Rahmen der zuvor beschriebenen Szenarien konnte festgestellt werden, dass für das Objekt aufgrund der Alarmierung und den baulichen Gegebenheiten die Selbstrettung möglich ist.

Die vorstehenden Aussagen sind nur unter der Voraussetzung zutreffend, dass der zugrunde liegende Planstand weiterhin eingehalten wird. Die im Brandschutzkonzept beschriebenen Maßnahmen sind im Rahmen der Simulation berücksichtigt worden, sodass Änderungen am Brandschutzkonzept eine Überprüfung in Bezug auf die Simulationsergebnisse erfordern. Eine Änderung der Randbedingungen macht in jedem Fall eine Überprüfung der Auswirkungen erforderlich. Die Anforderungen dieses Gutachtens gelten ausschließlich für das oben genannte Projekt und können auf andere Bauvorhaben nicht übertragen werden.

Essen, den 16.07.2018


Dipl.-Ing. Markus KraftStaatlich anerkannter Sachverständiger
für die Prüfung des BrandschutzesBearbeiter
B. Sc. Maximilian Privik
Brandschutzsachverständiger

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0**U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8****E. Beurteilungsgrundlagen****E.1 Rechtliche Grundlagen**

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

Gesetze und Verordnungen

An dieser Stelle wird auf das Brandschutzkonzept Nr. 00338 der Brandwerk traffic GmbH verwiesen.

Normen und technische Regelwerke

An dieser Stelle wird auf das Brandschutzkonzept Nr. 00338 der Brandwerk traffic GmbH verwiesen.

Literatur

- Fire on the Web – Fire Tests Data – Fire Experiment Results – National Institute for Standards and Technology (NIST), USA – www.fire.nist.gov 04/2002
- P.H. Thomas, P.L. Hinkley: Technical Paper No. 7 – Investigations into the Flow of Hot Gases in Roof Ventings 1963
- P.H. Thomas, P.L. Hinkley: Technical Paper No. 10 – Design of roof-venting systems for single-storey buildings 1964
- VDI 6019 Blatt 1 – Ingenieurverfahren zur Bemessung der Rauchableitung aus Gebäuden – Brandverläufe, Überprüfung der Wirksamkeit Stand 05-2006
- VDI 6019 Blatt 2 – Ingenieurverfahren zur Bemessung der Rauchableitung aus Gebäuden – Brandverläufe, Überprüfung der Wirksamkeit Stand 06-2009
- VdS 2827 – Bemessungsbrände für Brandsimulationen und Brandschutzkonzepte 05/2000
- K. McGrattan: Fire Dynamics Simulator (Version 5) – Technical Reference Guide – NIST Special Publication 1018-5 – National Institute of Standards and Technology 09/2009
- K. McGrattan: Fire Dynamics Simulator (Version 5) – User's Guide – NIST Special Publication 1019-5 – National Institute of Standards and Technology 09/2009
- Festlegung von Brandszenarien für den Entwurf von Gebäuden und für die Risikobetrachtung, U. Schneider 1995
- Ingenieurmethoden des Brandschutzes vfdb-Leitfaden – Stand 2013

Datum	Projektnummer	Status
16.07.2018	T-00338	Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

- DIN 18 232-2 - Rauch- und Wärmefreihaltung –Teil 2: Natürliche Rauchabzugsanlagen (NRA); Bemessung, Anforderungen und Einbau; Deutsches Institut für Normung e.V., 2007
- VdS-Fachtagung: Ingenieurmäßige Verfahren im Brandschutz - PKW-Brand nach U. Schneider, April 1995
- National Fire Protection Association (NFPE): The SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, Fourth Edition
- National Fire Protection Association (NFPE): The SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, Fifth Edition
- Brandschutzfirma Brandschutz Consult – Ingenieurgesellschaft mbH Leipzig: Anlage 3 – Arbeitsblatt zur Brandsimulationsrechnung bezogen auf das Fahrzeug der Baureihe – A3L
- Bosch, J.W.: North-South-Line: The Development of a new Safety Concept, International Tunnel Fire and Safety Conference, Rotterdam, December 1999
- Fruin, J.J.: Designing for Pedestrians. A Level of Service Concept. Polytechnical Institute of Brooklyn.Ph.D., 1970

E.2 Unterlagen

- Begleittext Weinmeisterstraße: *Berechnung von Räumungszeiten für den U-Bahnhof Weinmeisterstraße mit Ansatz von 65% Fahrgästen* (Stand: 09.07.2018) (VBU-KBT1 – A. Seefeld)
- Anlage zu den Berechnungen der Räumungszeiten nach NFPA 130-2010; *Anlage U-Bahnhof Weinmeisterstraße* (VBU-KBT 1 A. Seefeldt NFPA130-2010 mit 65% Fahrgästen 09.07.2018)

An dieser Stelle wird auf das Brandschutzkonzept Nr. 00338 der Brandwerk traffic GmbH verwiesen.

E.3 Besprechungen / Abstimmungen

An dieser Stelle wird auf das Brandschutzkonzept Nr. 00338 der Brandwerk traffic GmbH verwiesen.

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0**U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8****F. Anhänge****F.1 FDS - fire dynamic simulator**

Zur Untersuchung der Probleme, wie sie in der Aufgabenstellung dargestellt worden sind, wird ein EDV-gestütztes Brandsimulationsmodell eingesetzt, mit dessen Hilfe die komplexen Brandphänomene beschreibbar sind.

Prinzipiell können Brandphänomene und Verrauchungszustände mit zwei unterschiedlichen rechnerischen Ansätzen untersucht werden:

- Zonenmodelle (z.B. CFast, MRFC,...)
- Feld- bzw. CFD-Modelle

Es wird zwischen so genannten Zonenmodellen und den wesentlich rechenintensiveren Feldmodellen unterschieden. Die Anwendung von Zonenmodellen setzt die idealisierte Annahme von homogenen Zonen voraus, wobei insbesondere die untere, kalte, rauchfreie Zone und die obere, heiße Rauchschiebt zu unterscheiden sind. Für die jeweiligen Zonen wird von einheitlichen Werten für die verschiedenen Brandraumparameter, wie z. B. Temperatur oder Rauchgaskonzentration, ausgegangen.

Da im vorliegenden Fall bei einem Brand im Objekt eine gleichmäßige Temperatur- und Rauchverteilung für alle Raumbereiche nicht zu erwarten ist, kann ein Zonenmodell mit den zuvor genannten Homogenitätsannahmen zur Betrachtung der vorgegebenen Problematik nur eingeschränkt verwendet werden.

Die numerische Brandsimulation wurde mit dem Feldmodell FDS – Version 6 (National Institut for Standards and Technologie NIST, USA) durchgeführt. Im Gegensatz zu den Zonenmodellen lassen sich beim Feldmodellansatz lokale Werte für Masse, Energie (Temperatur) und vektorielle Gasgeschwindigkeit berechnen.

Zur Beschreibung der Brandentwicklung und Brandwirkung sowie der Ausbreitung von Verbrennungsprodukten im Feldmodell bedarf es der orts- und zeitabhängigen Berechnung der entsprechenden physikalischen Parameter.

Die Berechnung basiert auf der Lösung der thermodynamischen Grundgleichungen, die sich als ein nicht lineares System partieller Differenzialgleichungen darstellen lassen.

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

Kontinuitätsgleichung (Massenerhaltung):

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \vec{\nabla} \cdot (\rho \vec{v}) = \dot{m}'''$$

Energiegleichung:

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho e) + \vec{\nabla} \cdot (\rho e \vec{v}) = -p \vec{\nabla} \cdot \vec{v} + \dot{Q}'''$$

Impulsgleichung (Navier-Stokes-Gleichung):

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho \vec{v}) + \vec{\nabla} \cdot (\rho \vec{v} \vec{v}) = -\vec{\nabla} p + \rho \vec{g}$$

mit ρ : Dichte
 e : innere Energie
 $\vec{v}$: Vektor der Strömungsgeschwindigkeit
 p : Druck
 $\dot{Q}'''$: Quellterm der freigesetzten Energie

Mit diesem allgemeinen Ansatz, einschließlich einer Reihe von Nebenbedingungen, lässt sich die auftriebsbehaftete Konvektionsströmung eines idealen, viskosen, wärmeleitenden Gases beschreiben.

Um das oben beschriebene Gleichungssystem von gekoppelten, nichtlinearen, partiellen Differentialgleichungen zu lösen, wird im Brandsimulationsmodell FDS die Methode der finiten Differenzen angewendet. Dazu wird das betrachtete Lösungsgebiet in eine Vielzahl kleiner Zellen unterteilt wobei ein Rechengitter entsteht, welches den ganzen Raum unterteilt.

Das numerische Lösungsverfahren erbringt als Ergebnis die lokalen Werte für die

- Sichtweite, optische Dichte und Extinktionskoeffizienten
- Gasgeschwindigkeiten
- lokale Schadstoffkonzentrationen
- Temperaturverteilungen
- usw.

als Variablen in den jeweiligen Zellen des Rechengitters.

So können detaillierte Konturen und Verläufe von Rauchgas- und Schadstoffkonzentrationen sowie von Gastemperaturen ermittelt und Vektorfelder für die Strömungsgeschwindigkeiten und -verläufe errechnet und dargestellt werden.

Datum
16.07.2018

Projektnummer
T-00338

Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

F.2 Standardwerte

Eingangsparameter	Wert / Quelle	Bemerkung
Umgebungstemperatur	20 °C	
Umgebungsdruck	101.325 Pa	
Relative Luftfeuchtigkeit	40 %	

F.3 Kennwerte der brandschutztechnischen Infrastruktur

Eingangsparameter	Wert / Quelle	Bemerkung
Ventilation		
Zuluft	Natürliche Ventilation über den Tunnelmund und die Treppenaufgänge.	--
Natürliche Abluft	Die Rauchabfuhr wird über die vorhandenen Ausgänge ins Freie und die Tunnelmüder sichergestellt.	--
Mechanische Abluft	Nicht vorhanden	--
Brandmeldetechnik		
Lage Heat Detektoren	Im Modell nicht vorhanden	--
Ansteuerungen Heat Detektoren	Im Modell nicht vorhanden	--
Löschtechnik	Im Modell nicht vorhanden	
Auslösetemperatur	--	--
RTI-Wert	--	--
Sprinklerauslöseszeit gemäß VDI 6019	--	--

Datum
16.07.2018

Projektnummer
T-00338

Status
Version 1.0

U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8

F.4 Stoffspezifische Kennwerte

Eingangsparameter	Wert / Quelle	Bemerkung
Yield-Faktoren		
Soot Yield (bis 720 s)	0,046 [g/g] nach Anlage 3 „Bericht zur Erarbeitung eines Bemessungsbrandes für das Schienenfahrzeug F74 der BVG“	Wert für eine Untersuchung des Verrauchungszustandes bis 720 s.
CO Yield (bis 720 s)	0,023 [g/g] nach Anlage 3 „Bericht zur Erarbeitung eines Bemessungsbrandes für das Schienenfahrzeug F74 der BVG“	Wert für eine Untersuchung des Verrauchungszustandes bis 720 s.
Heizwert		
	20.220 [kJ/kg] nach Anlage 3 „Bericht zur Erarbeitung eines Bemessungsbrandes für das Schienenfahrzeug F74 der BVG“	Wert für den gesamten Untersuchungszeitraum
Sichtweiten Parameter	--	--
spezifischer Extinktionskoeffizient K_m	--	--
C-Faktor		

Datum
16.07.2018Projektnummer
T-00338Status
Version 1.0**U-Bahnstation Weinmeisterstraße U8****F.5 Simulationsspezifische Kennwerte**

	Wert / Quelle		Bemerkung
Zellgitterkonfiguration			
Simulationsvolumen	ca. 2.992 m ³		--
Zellgröße	0,20 m x 0,20 m x 0,20 m		--
Anzahl Zellen	2.992.166		--
Anzahl Gitter	9 Gitter		Multimesh
Mesh	Gitterweite	Anzahl der Zellen	Liegt im Mesh
0	20 cm x 20 cm x 20 cm	673.920	
1	20 cm x 20 cm x 20 cm	43.214	
2	20 cm x 20 cm x 20 cm	22.475	
3	20 cm x 20 cm x 20 cm	811.580	Brandquelle (Szenario 2)
4	20 cm x 20 cm x 20 cm	775.775	Brandquelle (Szenario 1)
5	20 cm x 20 cm x 20 cm	512.0000	
6	20 cm x 20 cm x 20 cm	30.039	
7	20 cm x 20 cm x 20 cm	101.680	
8	20 cm x 20 cm x 20 cm	21.483	
	Summe	Σ = 2.992.166	
Physikalische Modelle			
Turbulenzmodell	LES (Large Eddy Simulation) FDS6-Standard Modell: Dynamisches Smagorinsky Modell		Baroklines Torsionsmoment berücksichtigt
Verbrennungsmodell	Standard		
Strahlungsmodell	Standard		

Berechnung von Räumungszeiten für den U-Bahnhof Weinmeisterstraße mit Ansatz von 65% Fahrgästen

Grundlage für die Berechnungen ist die amerikanische Norm NFPA 130: Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems, Ausgabe 2010, National Fire Protection Association, Quincy, USA.

Auf Grundlage der Vorgaben aus der NFPA 130 wurden folgende Berechnungsannahmen getroffen:

- Im U-Bahnhof Weinmeisterstraße befinden sich gleichzeitig zwei zu 65% besetzte Züge (1000 Personen) plus wartende Personen (150 Personen ▶ 30% der Personen eines vollbesetzten Zuges)! Das heißt, es müssen insgesamt **1.150 Personen** in kürzester Zeit den Bahnhof verlassen
- Von den 1.150 Personen verlassen 50% den Bahnsteig auf nördlicher Seite in das Zwischengeschoss und weiter zu der Treppe am Ausgang I/1 und zum neuen Ausgang I/2 und 50% auf der südlichen Seite in das Zwischengeschoss und weiter zu den Treppen an den Ausgängen II/1 und II/2.
- Die Breite einer Treppen-Fluchtspur (feste Treppe und Fahrtreppe) beträgt 0,6m
- Für feste Treppen werden 33 Personen/Minute und Fluchtspur angesetzt, für Fahrtreppen 25 Personen/Minute und Fluchtspur
- Die Gehgeschwindigkeit auf Bahnsteigebene beträgt 38 m/Minute, sonst 60 m/Minute.
- Für die Berechnungen werden nur ganze Fluchtspuren angesetzt, wodurch sich in der Regel in der Praxis noch eine Reserve ergibt (Räumungszeiten reduzieren sich noch etwas), die jedoch nicht betrachtet wird
- Die Reaktionszeit $t_2 = 2$ Minuten gemäß TR Strab Brandschutz ist zzgl. der längsten Gehzeit auf Bahnsteigebene (1,7 Minuten) mit 3,7 Minuten größer als die Schleusungszeit von 2,9 Minuten. Damit ist die Reaktionszeit maßgebend.

In die Berechnungen fließen neben der Anzahl der Personen alle Gehzeiten (Zeiten zum Erreichen der Treppenanlagen auf dem Bahnsteig und in der Verteilerebene; Zeiten zum Überwinden der vertikalen Höhenunterschiede zwischen den einzelnen Geschossebenen; Gehzeit an der Oberfläche bis zum Erreichen eines sicheren Bereiches), Schleusungszeiten und Wartezeiten an den Treppen ein. Es werden jeweils die Maximalwerte ermittelt und zu einer Gesamt-Räumungszeit summiert. Weitere Details sind der Anlage zu entnehmen.

Ergebnis:

Die Räumungszeit für den U-Bahnhof Weinmeisterstraße beträgt ca. **5,0 Minuten**.

Zeitabschnitte der Räumung W

**Dauer
(Sek.)** **Dauer
(Min.)**

Gehzeiten der zuletzt fliehenden Personen:

T1: Zeit zum Erreichen der Treppenaufgänge auf Bahnsteigebene : (ca. 65m / 0,63m/s)	103	1,7
T2: Zeit zum Überwinden des vertikalen Höhenunterschiedes zwischen Bahnsteigebene und Zwischengeschoss (ca. 3,20m / 0,25 m/s):	13	0,2
T3: Zeit zum Erreichen der Treppen zur Oberfläche im Zwischengeschoss : (ca. 40m / 1m/s)	40	0,7
T4: Zeit zum Überwinden des vertikalen Höhenunterschiedes zwischen Zwischengeschoss und Oberfläche (ca. 3,68m / 0,25 m/s):	15	0,2
T5: Gehzeit an der Oberfläche (ca. 10m / 1 m/s):	10	0,2

Schleusungszeiten an den Treppenaufgängen:

S1: Schleusungszeit an den Treppen vom Bahnsteig zum Zwischengeschoss
2,9 Minuten (*siehe Nebenrechnung 1*)

$t_2 = \text{Reaktionszeit} + T1 > S1 \Rightarrow$ maßgebend ist die Reaktionszeit **3,7 Minuten**

S2: Schleusungszeit an den Treppen vom Zwischengeschoss zur Oberfläche
2,2 Minuten (*siehe Nebenrechnung 2*)

Wartezeiten an den Treppenaufgängen:

Treppenaufgänge Bahnsteigebene: W1 = (S1-T1) = (3,7 - 1,7) min	120	2,0
Treppenaufgänge Zwischengeschoss: W2 = (S2-S1) = (2,2 - 3,7) min $\Rightarrow$ 0, da negativer Wert	0	0,0

Räumungszeit: $RZ = T1 + T2 + T3 + T4 + T5 + W1 + W2$ **301 5,0**

Nebenrechnung 1 zur Schleusungszahl S1: (S=Personenzahl vor der Treppenanlage / Kapazität der Treppenanlage in Personen pro Minute)

Beide Seiten identisch!

Jeweils Kapazität feste Treppe 3,70 m breit $\rightarrow 3,70\text{m}/0,6\text{m} \rightarrow 6$ Fluchtspuren $\rightarrow 6 \cdot 33 =$
198 Personen/Minute

S1 je Seite: 575 P / 198 P/min = **2,9 Minuten**

Nebenrechnung zur Schleusungszahl S: (S=Personenzahl vor der Treppenanlage / Kapazität der Treppenanlage in Personen pro Minute)

Entscheidend ist die Treppe mit der größeren Schleusungszahl!

Ausgänge II/1 und II/2: Jeweils Kapazität feste Treppe 2,20 m breit $\rightarrow 2,20\text{m}/0,6\text{m} \rightarrow$
3 Fluchtspuren $\rightarrow 3 \cdot 33 =$ **99 Personen/Minute**

Ausgang I/2 : Kapazität feste Treppe 2,20 m breit $\rightarrow 2,20\text{m}/0,6\text{m} \rightarrow$
3 Fluchtspuren $\rightarrow 3 \cdot 33 =$ **99 Personen/Minute**

Neuer Ausgang I/1 : Kapazität feste Treppe 3,0 m breit $\Rightarrow 3,0\text{m}/0,6\text{m} \Rightarrow$
5 Fluchtspuren $\Rightarrow 5 \cdot 33 =$ **165 Personen/Minute**

S2 Neuer Ausgang: 356 P / 165 P/min = 2,2 Minuten

S2 Ausgang I/2: 219 P / 99 P/min = **2,2 Minuten**

S2 Ausgänge II/1 und II/2: 288 P / 132 P/min = 2,2 Minuten