

Endreß Ingenieurgesellschaft mbH

Brandschutzsachverständige



Brandschutzkonzept

Bauvorhaben:	Verlängerung der Stadtbahnlinie U2 nach Bahnhof Bad Homburg v. d. Höhe Teil 1: Bau km 0+000 bis km 0+637 (mit unterirdischer Stadtbahnstation Gonzenheim)
Auftraggeber / Bauherr:	Magistrat der Stadt Bad Homburg v. d. Höhe Rathausplatz 1 61343 Bad Homburg v. d. Höhe
Entwurfsverfasser:	Verkehrsplanung Köhler und Taubmann GmbH Hanauer Landstr. 145 60314 Frankfurt am Main
Konzeptersteller:	T. McDonald B.Sc., M.E.F.E.
Datum:	12.07.2013
Projektnummer:	2224
Anlagen	1. Evakuierungsnachweis 2. Simulation der Entrauchung

Dieses Dokument besteht aus 76 Seiten und 2 Anlagen.

- ☛ Von der IHK Frankfurt am Main Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Brandschutz
- ☛ Prüfsachverständige nach HPPVO
- ☛ Nachweisberechtigte für Brandschutz gem. HBO § 59
- ☛ Brandschutzkonzepte für alle Regel- und Sonderbauten im In- und Ausland
- ☛ Fachbauleitung Brandschutz
- ☛ CFD Brandsimulationen
- ☛ Evakuierungssimulationen
- ☛ 1:1 Rauch- und Evakuierungsversuche

Gesellschafter/Geschäftsführer

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

Geschäftsführer

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

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

Detlev Struckmeier
Kaufmann



Hauptniederlassung
Bernner Straße 38
60437 Frankfurt am Main



069 - 9509594-0



069 - 9509594-45



www.brandschutz-gutachter.de



Info@brandschutz-gutachter.de



Taunus Sparkasse
BLZ: 51250000
Kto-Nr.: 1041541

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

Qualifikationen / Mitgliedschaften



vfd b



Mitglied im
b.v.s.
HESSEN

Endreß Ingenieurgesellschaft mbH

Brandschutzsachverständige

Index

Nr.	Datum	Abschnitt	Vorgang, Änderung	Bearbeiter
1.	10.07.2012	gesamtes Dokument	erstmaliges Erstellen der Dokumentation	C. Asmus, Endreß IG E. Bieler, Endreß IG T. McDonald, Endreß IG
2.	26.07.2012	gesamtes Dokument	Einarbeiten Stellungnahme der Stadt Bad Homburg v. d. Höhe, vom 20.07.2012	C. Asmus, Endreß IG T. McDonald, Endreß IG
3	14.09.2012	gesamtes Dokument	Einarbeiten der Ergebnisse der Rauchgassimulationen und der Evakuierungssimulationen	T. McDonald, Endreß IG
4	01.10.2012	Abs. 3.3, 3.6 und 6.6 - Rettungsweperlänge	Einarbeiten Resultat einer Besprechung mit Stadt Bad Homburg v. d. Höhe und VKT, vom 25.09.2012	T. McDonald, Endreß IG
5	22.11.2012	Abs. 2.2, 6.7, 7.3, 7.11, 8.1, 8.3, 8.4, 8.8, 8.9, 8.12, 10.2, 14	Einarbeiten Abstimmungen mit FW Bad Homburg v. d. Höhe und FW Frankfurt am Main, vom 08.11.2012	C. Asmus, Endreß IG
6	22.11.2012	Abs. 6	Einarbeiten der aktuellen Evakuierungssimulation	T. McDonald, Endreß IG
7	15.01.2013	gesamtes Dokument	Einarbeiten der Rückmeldung der Stadt Bad Homburg v. d. Höhe.	T. McDonald, Endreß IG C. Asmus, Endreß IG
8	15.02.2013	gesamtes Dokument	Einarbeiten der Rückmeldung der VGF	C. Asmus, Endreß IG T. McDonald, Endreß IG
9	25.05.2013	gesamtes Dokument	Einarbeiten der Rückmeldung der Stadt Bad Homburg v. d. Höhe und der VGF.	T. McDonald, Endreß IG
10	05.07.2013	Kapitel 6.7, 7.8, 8, 9.5	Einarbeiten der Rückmeldung der VGF	T. McDonald, Endreß IG
11	12.07.2013	Kapitel 3.6, 3.7, 6.6, 6.7	Einarbeiten der Rückmeldung vom VKT	T. McDonald, Endreß IG

Endreiß Ingenieurgesellschaft mbH

Brandschutzsachverständige

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	7
Begriffe	10
1 Zweck der Beauftragung / Vorbemerkungen.....	12
1.1 Brandschutzkonzept, Beauftragung.....	12
1.2 Schutzziele	13
1.3 Beauftragung	14
2 Beurteilungsgrundlagen	15
2.1 Angewandte gesetzliche Vorschriften, Richtlinien, Normen.....	15
2.2 Orts- und Besprechungstermine	17
2.3 Verwendete Unterlagen	20
2.4 Angewandte Berechnungsverfahren und Simulationen	21
3 Sach-/Planstandsfeststellung.....	22
3.1 Grundstück	22
3.2 Angrenzende Gebäude.....	22
3.3 Erschließung / Zugänglichkeit.....	23
3.4 Rettungswege auf dem Grundstück.....	23
3.5 Objektdaten	25
3.6 Objektbeschreibung.....	25
3.7 Nutzung	26
4 Brandgefahren, Schutzziele und Risikobewertung	28
4.1 Besondere Schutzziele	28
4.2 Risikobewertung	30
4.3 Brandszenarien.....	30
5 Verwendete Ingenieurmethoden	34
5.1 Randbedingungen zu den Rauchgassimulationen.....	34

Endreiß Ingenieurgesellschaft mbH

Brandschutzsachverständige

5.2	Vorgaben zu den Evakuierungssimulationen.....	34
5.3	Personenzahlen.....	34
6	Rauchschutznachweis und Rettungswegkonzept.....	36
6.1	Rauchgassimulationen	36
6.2	Ergebnisse der Rauchgassimulationen	36
6.3	Evakuierungssimulationen.....	37
6.4	Ergebnisse der Evakuierungssimulationen.....	37
6.5	Gegenüberstellung und Bewertung der Simulationsergebnisse	37
6.6	Rettungswegführung.....	38
6.7	Anforderungen an Rettungswege	39
7	Baulicher Brandschutz.....	46
7.1	Schnittstellen zu angrenzenden Nutzungen	46
7.2	Brand- und Brandbekämpfungsabschnitte.....	46
7.3	Rauchabschnitte	46
7.4	Feuerbeständig abgetrennte Bereiche.....	48
7.5	Tragwerk, Wände, Decken, Pfeiler, Stützen	48
7.6	Unterdecken	49
7.7	Doppelböden	49
7.8	Brandschutztüren, Rauchschutztüren.....	49
7.9	Rauchschürzen.....	50
7.10	Verglasungen.....	50
7.11	Verkleidungen für Wände und Decken	50
7.12	Dämmschichten.....	51
7.13	Dehnungsfugen	51
7.14	Schottungen	51
7.15	Kabeltrassen.....	51
8	Anlagentechnischer Brandschutz.....	52
8.1	Aufzüge	52
8.2	Fahrtreppen	52

Endreiß Ingenieurgesellschaft mbH

Brandschutzsachverständige

8.3	Brandmeldeanlagen.....	52
8.4	Erstangriffstelle der Feuerwehr (BAS)	55
8.5	Akustische Alarmierungsanlagen.....	56
8.6	Optische Alarmierungsanlagen (Blitzleuchten, Zugangssperrschilder)	57
8.7	Rettungswegkennzeichen.....	58
8.8	Lüftungsanlagen, Entrauchungsanlagen	58
8.9	Löschanlagen	59
8.10	Sicherheitsbeleuchtung	61
8.11	Sicherheitsstromversorgung	62
8.12	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS)- Funk.....	63
9	Organisatorischer Brandschutz	64
9.1	Rettungswegpläne	65
9.2	Feuerwehrpläne nach DIN 14095	66
9.3	Brandschutzbeauftragter	66
9.4	Brandschutzordnung nach DIN 14096.....	67
9.5	Notfallmanagement.....	67
9.6	Maßnahmen für Mobilitätsbehinderte	67
10	Abwehrender Brandschutz	68
10.1	Löschwasserversorgung	68
10.2	Flächen für die Feuerwehr	69
10.3	Orientierungsmarken / Treppenkennzeichnung	72

Endreiß Ingenieurgesellschaft mbH

Brandschutzsachverständige

11	Zusammenfassung	73
12	Auflistung der Abweichungen	74
13	Maßnahmenliste.....	75
14	Ausfertigung	76

Endreiß Ingenieurgesellschaft mbH

Brandschutzsachverständige

Abkürzungsverzeichnis

Im nachstehenden Text wird eine Reihe von Abkürzungen verwendet, deren Bedeutung hier aufgelistet ist:

Abkürzung	Erklärung
F 30 / W 30 F 60	Feuerwiderstandsklasse des jeweiligen Bauteils nach seiner Feuerwiderstandsdauer in Minuten (feuerhemmend oder hochfeuerhemmend)
F 90 T 90, L 90	Feuerwiderstandsklasse des jeweiligen Bauteils nach seiner Feuerwiderstandsdauer in Minuten (feuerbeständig)
A oder A1	Nicht brennbare Baustoffe
A 2	Nicht brennbare Baustoffe mit brennbaren Bestandteilen
AB	In wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen
ArbStättV	Verordnung über Arbeitsstätten
ASR	Arbeitsstätten-Richtlinie
B	brennbare Baustoffe
B 1	schwer entflammbare Baustoffe
B 2	normal entflammbare Baustoffe
BA	Bauteile, deren tragende und aussteifende Teile aus brennbaren Baustoffen bestehen und die allseitig eine brandschutztechnisch wirksame Bekleidung aus nicht brennbaren Baustoffen (Brandschutzbekleidung) und Dämmstoffe aus nicht brennbaren Baustoffen haben.
BAS	Brandmelde-Abfragestelle-Schrank
BASA	Bahnselfstanschlussanlage
BaustellV	Verordnung über die Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen
BGI	Berufsgenossenschaftlichen Information
BGV	Berufsgenossenschaftliche Vorschriften
BMA	Brandmeldeanlage
BOStrab	Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung
BSK	Brandschutzkonzept
BÜWA	Betriebsüberwachung
BW-Nr.	Die aus dem Erläuterungsbericht der Planfeststellung genommene Bauwerk-Nummer
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches

Endreiß Ingenieurgesellschaft mbH

Brandschutzsachverständige

Abkürzung	Erklärung
E	Funktionserhalt für Kabelanlagen nach DIN 4102 Teil 11. Der Kennzeichnung folgt eine Zahl, welche die Dauer des Erhalts in Minuten bei einem Normbrand wiedergibt.
ELA	Elektrische Lautsprecheranlage
EÜ	Eisenbahnüberführung
F	Feuerwiderstand von Wänden, Decken, tragenden Bauteilen und Brandschutzverglasungen
FAT	Feuerwehranzeigetableau
FSHG	Gesetz über den Feuerschutz und die Hilfeleistung
FwOVO	Feuerwehr-Organisationsverordnung
G	Feuerwiderstand einer Brandschutzverglasung. Die G-Verglasung ermöglicht den Raumabschluss gegen den Durchtritt von Feuer und Rauch. Sie behindert jedoch nicht die Hitzestrahlung. Dadurch kann sie in der Regel nicht zum Schutz von Fluchtwegen bis über Kopfhöhe eingesetzt werden. Bei Brandwänden oder Trennwänden mit einem Feuerwiderstand F... ist grundsätzlich eine F-Verglasung erforderlich, die zusätzlich den Durchtritt der Hitzestrahlung verhindert.
GVT	Grundsätzliche Vereinbarungen für Statik und Konstruktion von Tunnelbauwerken
HBO	Hessische Bauordnung
K	Feuerschutzabschluss von Klappen in Klima oder Entrauchungskanälen oder von Revisionsöffnungen
L	Feuerwiderstand von Klima- oder Entrauchungskanälen
M	widerstandsfähig gegen zusätzliche mechanische Beanspruchung
MLüAR	Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen
P+R	Park-and-Ride
RAS	Rauchansaugsystem
RL	Richtlinie
RS	Rauchschtür gemäß DIN 18095
RWA	Rauch- und Wärmeabzugsanlagen
T	Feuerschutzabschluss von Türen

Endreiß Ingenieurgesellschaft mbH

Brandschutzsachverständige

Abkürzung	Erklärung
TAE	Telekommunikations-Anschluss-Einheit
TBB	Technische Baubestimmungen
uPva	Unterirdische Personenverkehrsanlage
vfdb	Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V.
VGF	Verkehrsgesellschaft Frankfurt am Main mbH
W	Feuerwiderstand von Außenwänden
ZLT	Zentrale Leittechnik

Soweit nicht anders festgestellt, beziehen sich die Abkürzungen und Begriffe auf die DIN 4102.

Begriffe

Im nachstehenden Text werden einige Fachbegriffe verwendet, die hier kurz charakterisiert werden:

Begriff	Erläuterung
Brandabschnitt	Bei einem Vollbrand kann eine Feuerwehr, wie sich in jahrzehntelanger Erfahrung gezeigt hat, in Anlagen nur den Brand auf einer begrenzten Fläche beherrschen. Breitet sich der Brand darüber hinaus aus, so sind eine wirksame Brandbekämpfung und der Schutz angrenzender Bebauung nicht mehr gesichert. Als Abschnittslänge werden in der Regel für durchschnittliche Bebauung 40 m angegeben. Die mögliche Größe eines Brandabschnittes wird durch die Physik des Brandgeschehens, die Technik der Brandbekämpfung und die Organisation der Feuerwehren beeinflusst. Daher hat der Gesetzgeber umgekehrt die Ausdehnung eines Brandabschnittes für den Regelbau festgelegt und darauf Vorgaben für die Ausrüstung und Organisation von Feuerwehren abgestimmt.
Brandschutzakte	Die Brandschutzakte stellt ein Steuerungsinstrument für den vorbeugenden Brandschutz dar. Darin sind alle Unterlagen hinterlegt, die den vorbeugenden Brandschutz betreffen. In der Brandschutzakte befinden sich je nach Bauvorhaben die folgenden Unterlagen: Brandschutzkonzept, sonstige Planunterlagen, Genehmigungsbescheide, Prüfzeugnisse, Dokumentation der Sicherheitstechnik, Brandschutzordnung, Abnahmendokumentation, usw.
Brandschutzordnung	Eine auf ein bestimmtes Objekt zugeschnittene Zusammenfassung von Regeln für die Brandverhütung und das Verhalten im Brandfall. Eine Brandschutzordnung besteht aus drei Teilen A, B und C. Teil A richtet sich an alle Personen, die sich in einer baulichen Anlage aufhalten. Teil B richtet sich an die Personen, die sich nicht nur vorübergehend in einer baulichen Anlage aufhalten.

Endreiß Ingenieurgesellschaft mbH

Brandschutzsachverständige

	Teil C richtet sich an Personen, denen über ihre allgemeinen Pflichten hinaus besondere Aufgaben im Brandschutz übertragen sind.
feuerbeständig	F 90, T90 siehe Abkürzungen
feuerhemmend	F 30, T30 siehe Abkürzungen
Feuerwiderstand	Ein durch eine Prüfnorm, z. B. der DIN 4102, definiertes Verhalten eines Bauteils, das eine Vorhersage für einen Brandfall erlaubt.
Flure, notwendige	Der Begriff aus dem Baurecht bezeichnet einen Flur, der als Rettungsweg genutzt wird. An einen solchen Flur bestehen Anforderung an den Feuerwiderstand, die Brennbarkeit und die Länge von Rauchabschnitten.
Rauchabschnitt	Räume/Bereiche können mittels Abtrennungen (z.B. Rauchschutztüren, Rauchschutzvorhänge) in Rauchabschnitte unterteilt werden. Damit soll verhindert werden, dass im Falle eines Brandes in einem angrenzenden Bereich zu große Rettungswegbereiche unpassierbar oder zur tödlichen Falle werden.
Rettungsweg	Der Begriff der Bauordnung fasst den gesicherten Fluchtweg der Personen aus dem Gebäude mit dem Angriffsweg der Feuerwehr zusammen, über den die Feuerwehr auch Personen zur Hilfe kommt, die sich nicht selbst retten können.

1 Zweck der Beauftragung / Vorbemerkungen

1.1 Brandschutzkonzept, Beauftragung

Die Stadt Bad Homburg v. d. Höhe plant die Verlängerung der Stadtbahnlinie U2 vom heutigen Endpunkt Bad Homburg v. d. Höhe-Gonzenheim zum Bahnhof Bad Homburg v. d. Höhe. Die Gründe sind im Wesentlichen die Schaffung einer umsteigefreien Schienenverbindung zwischen der Innenstadt von Bad Homburg v. d. Höhe mit den Frankfurter Stadtgebieten sowie der Schaffung einer attraktiven Verknüpfung zwischen der Stadtbahn U2 und dem regionalen Schienenpersonennahverkehr am Bahnhof Bad Homburg v. d. Höhe.

Die Länge der Neubaustrecke beträgt ca. 1.590 m.

Es werden für diese Maßnahme zwei Brandschutzkonzepte erstellt. Die brandschutztechnischen Anforderungen für den Betrieb der unterirdischen Stadtbahnstation Gonzenheim (einschl. benachbarter Tunnel- und Trogbauwerkbereiche) werden im Brandschutzkonzept Teil 1 erarbeitet, die für die Strecke zwischen Trogbauwerk „Erlenweg“ und der Stadtbahnendstation Bahnhof Bad Homburg v. d. Höhe im Brandschutzkonzept Teil 2.

Das Brandschutzkonzept Teil 1 betrachtet den Bereich der U2-Strecke zwischen Bau-km 0+000 bis Bau-km 0+637.

Das Brandschutzkonzept Teil 2 betrachtet den Bereich der U2-Strecke zwischen Bau-km 0+637 und Bau-km 1+591.

Die Bereiche des vorliegenden Teils 1 betreffen im Einzelnen:

- Offene Strecke von Bau-km 0+000 bis Bau-km 0+108
- Trogbauwerk „Quirinstraße“ BW-Nr. 33 bei Bau-km 0+108
- Tunnel „Gotenstraße“ BW-Nr. 34 bei Bau-km 0+190 bis Bau-km 0+219

- Stadtbahnstation Gonzenheim BW-NR. 35 von Bau-km 0+219 bis Bau-km 0+324 (mit den beiden Stations-Zugängen, auf der Nordseite der „Frankfurter Landstraße“ bei Bau-km 0+258 und auf der Südseite der „Frankfurter Landstraße“ bei Bau-km 0+285, Tunnel BW „Frankfurter Landstraße“ BW-Nr. 36 und Kreuzungsbauwerk EÜ „Frankfurter Landstraße“ BW-Nr. 37 von insgesamt Bau-km 0+324 bis Bau-km 0+545)
- Trogbauwerk „Erlenweg“ BW-Nr. 38 bei Bau-km 0+545 bis Bau-km 0+637, einschließlich Fluchttreppenhaus von Bau-km 0+545 bis Bau-km 0+553.

Umfang des Auftrages ist die brandschutztechnische Bewertung - bereits in der Planungsphase - mit dem Ziel, Festlegungen für den Personenschutz frühzeitig in die Bauausführungen zu integrieren. Dabei werden auch alle mittelbar und unmittelbar an die Verkehrsanlage anschließenden Räume und Bauteile betrachtet und bewertet.

Die Selbst- und Fremdrettung sind mittels Entfluchtungs- und Rauchgasimulationen nachgewiesen und als Anlagen diesem Brandschutzkonzept beigelegt.

1.2 Schutzziele

Im Zuge der ganzheitlichen Betrachtungsweise sind Maßnahmen zur Erreichung folgender Schutzziele erarbeitet worden:

- Verhinderung der Brandentstehung;
- Frühzeitige Brandentdeckung;
- Brandbekämpfung durch das Personal;
- Frühzeitige interne und externe Alarmierung;
- Begrenzung von Feuer und Rauch auf den Brandentstehungsbereich;
- Sicherung der Flucht- und Rettungswege;

- Verhinderung der Brandausweitung;
- Verhinderung der Brandübertragung auf andere Verkehrsanlagen und
- Wirksame Brandbekämpfung und Rettungsmaßnahmen.

Die Erfüllung der definierten Schutzziele führt zu einem Sicherheitsstandard, der zum Bestandteil der Anlagensicherheit und der gefahrlosen Nutzung der Anlage wird.

1.3 **Beauftragung**

Mit der Erstellung des Brandschutzkonzeptes – BSK – wurde beauftragt:

Endreß Ingenieurgesellschaft mbH
Brandschutzsachverständige
Berner Straße 38
60437 Frankfurt am Main

2 Beurteilungsgrundlagen

2.1 Angewandte gesetzliche Vorschriften, Richtlinien, Normen

Im Folgenden werden die wichtigsten Rechtsvorschriften und Regelwerke genannt, die bei der brandschutztechnischen Bewertung der Baumaßnahme zu berücksichtigen sind. Diese Aufstellung entbindet die Planer und Projektbeteiligte nicht davon, auch weitere Bestimmungen und allgemein anerkannte Regeln der Technik, wie die eingeführten technischen Baubestimmungen, zu beachten.

- GVT Teil 4, Brandschutztechnische Anforderungen an unterirdische Personenverkehrsanlagen (uPva), Stand 03.2008
- BOStrab-Tunnelbau-RL, Stand 04.1991
- VGF - Regelungen zur Erstellung von Brandschutzkonzepten für die brandschutztechnische Nachrüstung der Bestandsstationen sowie den Bau neuer U-Bahnstationen in Frankfurt am Main der VGF, Stand 06.2011, mit Anhang 1, DA-A-002, Brandschutz in den unterirdischen Betriebsanlagen der VGF, Stand 10.2011
- Technische Regeln für Straßenbahnen, Brandschutz in unterirdischen Betriebsanlagen (TR Strab BS), Stand Entwurf 03.2012
- VBG-Fachinformation BGI 5040, Gestaltung von Sicherheitsräumen
- HBO – Hessische Bauordnung vom 15.01.2011, sie schließt Verkehrsanlagen, ausgenommen der Gebäude, von ihrem Geltungsbereich aus. Bestehen jedoch zu den bestimmten baulichen Gegebenheiten in den Stationen keine spezifischen Regelungen, so werden die Anforderungen nach Maßgabe der HBO festgelegt und die unterirdische Personenverkehrsanlage als Sonderbau gem. §2 (8) Ziffer 18 der HBO betrachtet.
- Muster-Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr, Stand 2007, geändert 2009

Endreß Ingenieurgesellschaft mbH

Brandschutzsachverständige

- TBB - Liste und Übersicht der im Land Hessen bauaufsichtlich eingeführten Technischen Baubestimmungen (Umsetzung der Musterliste Februar 2012), Stand 01/2011
- Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie), Stand 11/2005
- Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie), Stand 09/2005
- DVGW Arbeitsblatt W 405 – Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung, Stand 2008
- ArbStättV – Verordnung über Arbeitsstätten, Stand 2010
- ASR A3.4/3 - Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme Stand 2009 (überarbeitet 2011) BaustellV – Verordnung über die Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung zum Arbeitsschutzgesetz), Stand 2004
- vfdb-Richtlinie 12-09-01
- Kabelrichtlinie der VGF, Stand 11/2009

Endreß Ingenieurgesellschaft mbH

Brandschutzsachverständige

2.2 Orts- und Besprechungstermine

An den folgenden Terminen wurden Ortsbegehungen / Besprechungen durchgeführt:

Datum	Termine
20.04.2012	Vorbeugender Brandschutz der Feuerwehr Bad Homburg v. d. Höhe, Teilnehmer waren: Herr Guischar, Herr Wulf (Feuerwehr Bad Homburg v. d. Höhe) Herr Endreß, Herr Dr. Mauser, Frau Konermann, Herr McDonald (Endreß Brandschutzsachverständige)
27.04.2012	Begehung vor Ort, Teilnehmerinnen waren: Frau Konermann, Frau Asmus (Endreß Brandschutzsachverständige)
30.04.2012	Begehung vor Ort, Teilnehmerinnen waren: Frau Konermann, Frau Asmus (Endreß Brandschutzsachverständige)
26.06.2012	Vorbeugender Brandschutz der Feuerwehr Bad Homburg v. d. Höhe, Teilnehmer waren: Herr Guischar, Herr Wulf, Herr Klotz (Feuerwehr Bad Homburg v. d. Höhe) Herr Dr. Mauser, Frau Konermann, Herr McDonald, Frau Asmus (Endreß Brandschutzsachverständige)
25.09.2012	Abstimmung Planung, Teilnehmer waren: Herr Heinze (Stadt Bad Homburg v. d. Höhe) Herr Sommer (VKT GmbH) Herr Klippahn (VKT GmbH) Herr Ludenia (Grontmij GmbH)

Endreß Ingenieurgesellschaft mbH

Brandschutzsachverständige

	Herr Dr. Mauser (Endreß Brandschutzsachverständige) Herr McDonald (Endreß Brandschutzsachverständige)
08.11.2012	Abstimmung Brandschutz, Teilnehmer waren: Herr Wulf (Feuerwehr Bad Homburg v. d. Höhe) Herr Klotz (Feuerwehr Bad Homburg v. d. Höhe) Herr Metz (Feuerwehr Frankfurt am Main) Herr Clement (Feuerwehr Frankfurt am Main) Herr Dr. Mauser (Endreß Brandschutzsachverständige) Herr McDonald (Endreß Brandschutzsachverständige) Frau Asmus (Endreß Brandschutzsachverständige)
30.01.2013	Abstimmung VGF, Teilnehmer waren: Herr Pauly (VGF) Herr Schelle (VGF) Herr Laska (VGF) Frau Niederlohmann (VGF) Herr Herkenroth (VGF) Herr Dr. Mauser (Endreß Brandschutzsachverständige) Herr McDonald (Endreß Brandschutzsachverständige) Frau Asmus (Endreß Brandschutzsachverständige)
13.03.2013	Abstimmung mit VGF und Stadt Bad Homburg v. d. Höhe, Teilnehmer waren: Herr Pauly (VGF) Herr Schelle (VGF) Herr Laska (VGF) Frau Blank (Stadt Bad Homburg v. d. Höhe) Herr Sommer (VKT GmbH) Herr Ludenia (Grontmij GmbH) Herr Dr. Mauser (Endreß Brandschutzsachverständige) Herr McDonald (Endreß Brandschutzsachverständige)

Endreß Ingenieurgesellschaft mbH

Brandschutzsachverständige

28.05.2013	Abstimmung mit VGF, Stadt Bad Homburg v. d. Höhe und Feuerwehr Bad Homburg. Teilnehmer waren: Herr Laska (VGF) Herr Fuchs (VGF) Herr Herkenroth (VGF) Herr Heinze (Stadt Bad Homburg v. d. Höhe) Frau Blank (Stadt Bad Homburg v. d. Höhe) Herr Guischar (Feuerwehr Bad Homburg v. d. Höhe) Herr Wulf (Feuerwehr Bad Homburg v. d. Höhe) Herr Sommer (VKT GmbH) Herr Dr. Mauser (Endreß Brandschutzsachverständige)
------------	---

2.3 Verwendete Unterlagen

Zeichnungen

Vom Auftraggeber wurden dem Sachverständigenbüro folgende Grundrisspläne und Schnitte des Bauwerks zur Verfügung gestellt. Die Pläne entsprechen nach unseren Kenntnissen dem heutigen Planungsstand.

Kennung	Planinhalt	Maßstab	Stand	Herkunft
Übersichtslageplan; Anlage 3, Blatt 1		1:2.000	23.12.2010	VKT
Lageplan; Anlage 4, Blatt 1		1:500	23.12.2010	VKT
Höhenplan, Anlage 5, Blatt 1		1:1000	23.12.2010	VKT
Bauwerksplan BW-Nr. 33, Anlage 7, Blatt 2		1:250, 1:100	17.12.2010	Grontmij
Bauwerksplan BW-Nr. 35, Anlage 7, Blatt 3		1:250, 1:100	17.12.2010	Grontmij
Bauwerksplan BW-Nr. 35, Anlage 7, Blatt 3		1:250, 1:100	17.12.2010	Grontmij
Bauwerksplan BW-Nr. 36, Anlage 7, Blatt 4		1:250, 1:100	17.12.2010	Grontmij
Bauwerksplan BW-Nr. 37, Anlage 7, Blatt 5		1:250, 1:100	17.12.2010	Grontmij
Bauwerksplan BW-Nr. 38, Anlage 7, Blatt 6		1:250, 1:100	17.12.2010	Grontmij
Querschnitt Bau-km 0+262		1:100	23.12.2010	VKT
Querschnitt Bau-km 0+565		1:100	23.12.2010	VKT
120529_U2_Station_Gonzenheim_Treppe_Var2			29.05.2012	VKT

2.4 Angewandte Berechnungsverfahren und Simulationen

Für die Simulationen der Entfluchtung wurde SIMULEX verwendet. SIMULEX ist ein Computer-Programm zur Berechnung der Entfluchtungszeit von sehr vielen Personen innerhalb eines ausgedehnten, geometrisch komplexen Gebäudes bzw. Anlage.

Die Berechnungen der Rauchausbreitung werden mit dem Programm „Fire Dynamics Simulator“ (FDS) in der Version 5.5.3 - parallel durchgeführt. Es handelt sich um ein Computermodell zur Berechnung der Strömungsdynamik für durch Feuer induzierte Vorgänge.

Der Evakuierungsnachweis und der Entrauchungsnachweis sind als Anlagen diesem Brandschutzkonzept beigelegt.

3 Sach-/Planstandsfeststellung

3.1 Grundstück

Der Beginn der geplanten U2-Neubaustrecke liegt südöstlich der derzeitigen U2-Stadtbahnendstation Gonzenheim im Zentrum von Gonzenheim. Die jetzige Stadtbahnendstation wird bei der Verlängerung der U2 komplett zurückgebaut und auf der Westseite der „Gotenstraße“ in der -1 Ebene in einfacher Tieflage neu errichtet. Diese neue Stadtbahnstation befindet sich im Tunnel in ungefährender Parallellage zur „Frankfurter Landstraße“. Der Tunnel hat zwischen den beiden Portalen „Gotenstraße“ und „Erlenweg“ eine Länge von ca. 355 m, wovon ca. 105 m im Bereich der geplanten neuen unterirdischen Stadtbahnstation Gonzenheim liegen.

Die geplante Stadtbahnstation wird als Verknüpfungspunkt zwischen der Stadtbahnlinie U2 und dem Stadtbusverkehr Bad Homburg v. d. Höhe hergestellt.

3.2 Angrenzende Gebäude

Gebäudeabstände im Sinne der Hessischen Bauordnung §6 sind Schutzmaßnahmen gegen Brandübertragung und andere Schäden durch Einsturz benachbarter Bauwerke im Brandfall.

Da es sich um ein unterirdisches Bauwerk handelt, sind diese Schutzziele durch das Bauvorhaben nicht betroffen. Die Gebäudeabstände zwischen dem unterirdischen Bauwerk und den benachbarten oberirdischen Gebäuden bilden keine Beschränkung für die Hilfeleistung bei einem Brand in diesem Objekt.

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

Während der Bauphase sind einige Gebäude entlang der U2-Strecke in der Anfahrbarkeit eingeschränkt. Hier ist über Bauphasen und Baustelleneinrichtungspläne zu gewährleisten, dass die Feuerwehr jederzeit alle angrenzenden Objekte ungehindert erreichen kann.

3.3 Erschließung / Zugänglichkeit

Die Tunnelportale werden von Osten über den Bereich der heutigen Stadtbahnstation Gonzenheim und von Westen über den „Erlenweg“ über Trogbauwerke gebildet. Am Portal „Erlenweg“ befindet sich ein Notausgang (Notausstieg) über einen Treppenraum.

Die Zugänge zur Stadtbahnstation erfolgen bei dem vorgegebenen Planstand von Süden kommend und von Norden kommend über die „Frankfurter Landstraße“ über jeweils eine dreiläufige Treppenanlage zu den Bahnsteigen. Zusätzlich wird an den Treppenanlagen ein Aufzug die behindertengerechte Erschließung der Bahnsteige ermöglichen.

Die Zugänge und der Notausgang (Notausstieg) sind im Feuerwehrplan einzutragen (im Feuerwehrplan sind alle Angaben einzutragen, die für einen Feuerwehreinsatz notwendig sind. Feuerwehrpläne ermöglichen eine präventive, effiziente Einsatzplanung, das sichere Auffinden des Objektes sowie eine gute Orientierung im Gelände und in den Gebäuden).

3.4 Rettungswege auf dem Grundstück

Es werden für die Tunnelbereiche „sichere Bereiche“ definiert, über die die Rettung von Personen und Niederbringung von Rettungskräften und Rettungsgeräten erfolgt.

Als „sicherer Bereich“ ist nach erster Planung vorgesehen:

- Portal „Gotenstraße“ bei Bau-km 0+190 mit beidseitigem Fluchtweg über das anschließende, etwa 80 m lange Trogbauwerk und Treppe zum Gehweg über die „Quirinstraße“ bzw. freiem Zugang zur P+R Anlage „Am Alten Wehr“
- Treppe zur Stadtbahnstation Gonzenheim bei Bau-km 0+250 auf der Nordseite der „Frankfurter Landstraße“
- Treppe zur Stadtbahnstation Gonzenheim auf der Südseite der „Frankfurter Landstraße“ bei Bau-km 0+269
- Nottreppenraum am Portal „Erlenweg“ bei Bau-km 0+544 am westlichen Tunnelende (B = 1,8 m, L = 1,35 m)
- Treppe am Ende des Trogbauwerkes im Bereich „Gotenstraße“ (B = 2,0 m, L = 1,35 m) bei Bau-km 0+100

Die Treppenanlagen sind auf der Südseite der „Frankfurter Landstraße“ bei Bau-km 0+274,65 (Zugang von Westen) und bei Bau-km 0+280,58 (Zugang von Osten) geplant.

Zusätzliche Fluchtwege sind in den eingleisigen Tunnel- und Trogbauwerk-Bereichen einseitig und bei den zweigleisigen Tunnel- und Trogbauwerk-Bereichen zweiseitig zwischen Zug und Tunnelwand auf der Standfläche des Sicherheitsraumes vorgesehen. An dem Übergang ist eine Gleisquerungsmöglichkeit aus nicht brennbarem Material vorzusehen. Der lichte Abstand zwischen dem stehenden Fahrzeug und der Leitrichtung an der Tunnelwand in Höhe der Gehfläche beträgt mindestens 85 cm (Fluchtwegbreite). Der in der Fluchtwegbreite enthaltene Sicherheitsraum zwischen den fahrenden Zügen und der Tunnelwand beträgt in der Breite 75 cm und in der Höhe 2,25 m. Die Höhe der Lauffläche für die Fluchtwege im Tunnel wird mit 23 cm über SO (Schienenoberfläche) und ca. 47 cm über der begehbaren Fläche des Bahnkörpers festgelegt¹.

¹ Email von VKT vom 20.07.2012.

Alle Notausgänge sind oberirdisch von öffentlichen Verkehrsflächen aus erreichbar. Die Entfernung zwischen den öffentlichen Verkehrswegen und den Notausgängen liegt jeweils unter 50 m.

In den nicht öffentlich zugänglichen Bereichen (Betriebsraumbereiche) sind nach bisherigem Planungsstand keine Aufenthaltsräume vorgesehen.

3.5 Objektdaten

Die unterirdische Stadtbahnstation Gonzenheim wird neu errichtet. Das Bauwerk gestaltet sich aus zwei Trogbauwerken, zwei Tunnelportalen und dem dazwischenliegenden Tunnelbauwerk mit der Stadtbahnstation.

Das unterirdische Stationsbauwerk hat in der Bahnsteigebene von Tunnelmund zu Tunnelmund eine Länge von 105 m und eine Breite von 16,3 m bis 24,0 m. Die lichte Höhe zwischen den Bahnsteigen und der Tunneldecke beträgt 4,30 m². An das Ostende der Stadtbahnstation wird sich ein Tunnelbereich von ca. 20 m Länge und ca. 8 m Breite anschließen. An das Westende der Stadtbahnstation wird sich ein Tunnelbereich von ca. 230 m Länge und ca. 4,4 m bis 8 m Breite anschließen.

3.6 Objektbeschreibung

Die U-Bahnstation Gonzenheim wird als eine Unterwegsstation ohne Endhaltefunktionen für die U2-Stadtbahnlinie von Richtung Frankfurt Main zum Bahnhof Bad Homburg v. d. Höhe neu gebaut.

Die Tunneleinfahrt von bzw. Tunnelausfahrt in Richtung Frankfurt am Main ist zweigleisig geplant. Nach der Stadtbahnstation Gonzenheim mit den 2 Bahnsteigen wird die Bahnstrecke in Richtung Bahnhof Bad Homburg v. d. Höhe innerhalb des Tunnels ca. ab Bau-km 0+390 eingleisig ausgeführt.

² Email von VKT vom 06.09.2012

Die Stadtbahnstation Gonzenheim besteht aus den beiden Bahnsteigen mit ihren Verkehrsflächen und den Treppen- und Aufzugsanlagen. Bei dem ursprünglichen Planstand werden eine Treppenanlage und ein Aufzug pro Bahnsteig vorgesehen. Aufgrund des durchgeführten Evakuierungsnachweises ist eine Treppenanlage pro Bahnsteig nicht ausreichend, es wird eine weitere Treppenanlage pro Bahnsteig gefordert, siehe auch Abs. 3.7.

Die Unterbringung der Räume der technischen Ausstattung erfolgt sowohl im nördlichen Teil der Stadtbahnstation als auch unter den Treppen im südlichen Teil der Stadtbahnstation.

Einige Leitungen werden unterhalb der Bahnsteige verlegt³.

Die Tragwerkskonstruktion der Stadtbahnstation sowie der angrenzenden Tunnel- und Trogbauwerksbereiche werden massiv in Stahlbeton ausgeführt und entsprechen der geforderten Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach DIN 4102.

3.7 Nutzung

Die unterirdische Stadtbahnstation Gonzenheim mit ihren zwei Ebenen hat folgende Nutzung:

A-Ebene (Straßenebene)

Pro Bahnsteig je 1 massive Treppenanlage und je 1 Aufzugsanlage über die „Frankfurter Landstraße“ zur B-Ebene.

Nach den Simulationen gefordert:

Pro Bahnsteig je 2 massive Treppenanlagen über die „Frankfurter Landstraße“ zur B-Ebene.

³ Stellungnahme zum Brandschutzkonzept vom 20.07.2012, Stadt Bad Homburg v. d .Höhe, Seite 3

Angrenzend befinden sich jeweils Bushaltestellen.

B-Ebene (U-Bahnsteigebene)

Pro Bahnsteig je 1 massive Treppenanlage und je 1 Aufzugsanlage mit Betriebsraum zur A-Ebene.

Nach den Simulationen gefordert:

Pro Bahnsteig je 2 massive Treppenanlagen zur A-Ebene.

Räume zur technischen Ausstattung befinden sich sowohl auf der Nordseite der Stadtbahnstation als auch unter den Treppen auf der Südseite der Stadtbahnstation.

4 Brandgefahren, Schutzziele und Risikobewertung

Brandentstehungsrisiken, die aus dem Bauwerksbetrieb entstehen, werden durch bauliche, anlagentechnische und organisatorische Maßnahmen berücksichtigt.

Brandentstehungsrisiken, die aus dem U-Bahnbetrieb entstehen, werden hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Tragwerkskonstruktionen, Entrauchung und Entfluchtung im Rahmen des Brandschutzkonzeptes bewertet. Sie sind durch bauliche, anlagentechnische und betriebliche Maßnahmen abzudecken.

Die Brandentstehungsrisiken, die durch die Bauart in den Fahrzeugen des VGF entstehen, werden in diesem BSK nicht berücksichtigt.

Die Einrichtung von Evakuierungszonen außerhalb der Stadtbahnstation ist auf der öffentlichen Fläche - Gehwege an der „Frankfurter Landstraße“ -ohne zusätzliche bauliche Maßnahmen möglich.

An dem Trogbauwerk „Gotenstraße“ sind Evakuierungszonen im Bereich Park-and-Ride Parkplatz „Am alten Wehr“ oder an der „Gotenstraße“ möglich.

Ohne zusätzliche bauliche Maßnahmen sind Evakuierungszonen an dem Trogbauwerk „Erlenweg“ an dem PKW-Wendehammer des Erlenwegs möglich.

4.1 Besondere Schutzziele

Oberstes Schutzziel ist der Schutz von Leben und Gesundheit der Personen an den Bahnsteigen und ihren Zugängen sowie im Tunnelbereich und den Trogbauwerkbereichen.

Zentrale Mittel des Personenschutzes sind das Ermöglichen der Flucht und Rettung, einer schnellen Erstbekämpfung des Brandes und das Vorbeugen der Entstehung eines Brandes. Die Erfahrung zeigt jedoch, dass solche Ereignisse mit gesundheits- und lebensbedrohlichen Situationen verbunden sein können.

Der Personenschutz wird vorrangig unter den Gesichtspunkten:

- der Selbstrettung – das heißt der Flucht aus lebensbedrohlichen Situationen;
- der Fremdrettung – von Personen oder Personengruppen durch die Feuerwehr aus speziellen Gebäudebereichen; und
- der Verhinderung einer Panik

betrachtet, wobei grundsätzlich die Selbstrettung sichergestellt werden muss.

Dafür sind u. a. Maßnahmen erforderlich, die:

- die Entstehung und Ausbreitung von Feuer und Rauch verhindern;
- die der Alarmierung und Warnung;
- der Evakuierung;
- der Fluchtwegsicherung; und
- der Rettungswegsicherung dienen.

Der Sachschutz bezieht sich auf die:

- Schadensbegrenzung an Fahrzeugen und Betriebsanlagen; und
- Vermeidung von Gefährdung, Schädigung und Einschränkungen des Betriebes.

Der Umweltschutz bezieht sich auf eine Belastung für Luft, Gewässer und Boden.

Der Imageschutz des Verkehrsunternehmens bezieht sich auf:

- Aufrechterhaltung des Sicherheitsgefühls der Fahrgäste und
- Schaffung einer Vertrauensbasis.

Der Sach-, Umwelt- und Imageschutz sind nicht Bestandteil dieses Brandschutzkonzeptes.

4.2 Risikobewertung

Brandentstehungsrisiken, die aus dem Bauwerksbetrieb entstehen, werden durch bauliche, anlagentechnische und organisatorische Maßnahmen berücksichtigt.

Brandentstehungsrisiken, die aus dem U-Bahnbetrieb entstehen, werden hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Tragwerkskonstruktionen, Entrauchung und Entfluchtung im Rahmen des Brandschutzkonzeptes bewertet. Sie sind durch bauliche, anlagentechnische und betriebliche Maßnahmen abzudecken.

Die Einrichtung von Evakuierungszonen außerhalb der Stadtbahnstation ist auf den öffentlichen Flächen ohne zusätzliche bauliche Maßnahmen möglich.

4.3 Brandszenarien

Allgemein

Schutzziel ist es, die Entwicklung eines Entstehungsbrandes zu verhindern. Dafür bietet das Bauwerk, bestehend aus den Trogbauwerken und dem Tunnelbereich mit Stadtbahnstation, im Allgemeinen gute Voraussetzungen:

- die Bahnsteige sind übersichtlich, da ein Brand auf dem Bahnsteig leicht erkannt wird und
- die vorwiegend verwendeten Baustoffe sind nicht brennbar.

Die zu erwartende Brandbelastung im öffentlichen Bereich ist als geringfügig einzuordnen. Die Brandlasten in den Räumen mit technischer Aus-

stattung sind durch feuerbeständige Umfassungswände und Decken sowie feuerhemmende oder feuerbeständige Türen gegen andere Räume und öffentliche Bereiche zu separieren.

Eine wichtige Maßnahme zur Verhinderung eines Entstehungsbrandes im unterirdischen Tunnelbauwerk ist die Vorgabe und die Kontrolle eines Rauchverbotes.

Elektroanlagen

Auf die Anforderungen und Bestimmungen der einschlägigen VDE-Richtlinien wird hingewiesen. Ein Brand in einem der geschlossenen Betriebsräume durch technisches Versagen kann grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden. Durch das Einhalten der einschlägigen Normen wird die Wahrscheinlichkeit eines Entstehungsbrandes jedoch drastisch reduziert.

Hausanschlussräume - Räume der technischen Ausstattung

Hausanschlussräume sind gemäß der Vorschriften der DIN 18012 – Hausanschlussräume, Planungsgrundlagen – zu errichten.

Vorsätzliche und fahrlässige Brandstiftung

Teile der Anlage können durch zentral aufgeschaltete Bahnsteigüberwachungskameras eingesehen werden. Diese befinden sich in den Bereichen der Bahnsteigkanten. Erfahrungsgemäß hat das Vorhandensein von Kameras einen abschreckenden Charakter auf Brandstifter.

Durch die beschriebene Brandmeldeanlage (siehe Abschnitt 8.3) kann, insbesondere in der Bahnsteigebene, ein Feuer frühzeitig festgestellt werden, sodass in diesem Rahmen gute Vorkehrungen gegen die Folgen einer Brandstiftung getroffen werden können.

Im öffentlich zugänglichen Bereich befinden sich nur geringe Brandlasten. Brennbare Baumaterialien werden nicht verwendet. Abgesehen von mitgebrachten Materialien stellen die Abfallbehälter und die Fahrkartenauto-

maten ein mögliches Angriffsobjekt für Brandstifter dar. Jedoch lässt die Isoliertheit dieser Objekte in der nicht brennbaren Ausstattung der Anlage keine Brandausbreitung erwarten.

Durch die Verwendung von Abfallbehältern aus nicht brennbaren Baustoffen mit Selbstverlöschungseffekt kann zusätzlich bei Verstoß gegen das Rauchverbot und unachtsam weggeworfenen Zigarettenresten einer Brandentstehung entgegengewirkt werden.

Eine größere Gefährdung kann von einer Brandstiftung in den Betriebsräumen ausgehen. Fahrlässige Brandstiftung ist in einer derartigen Anlage durch glimmende Zigarettenreste (trotz Rauchverbot) oder bei Wartungs- und Reinigungsarbeiten möglich. Durch die Installation von Rauchmeldern in den Betriebsräumen (siehe Abschnitt 8.3) ist eine Brandstiftung hier frühzeitig erkennbar. Auch aus diesen Gründen sind die Zugänge zu den Technik- und Betriebsräumen gegen den Zutritt durch Unbefugte zu sichern.

In öffentlichen und nicht öffentlichen Bereichen ist ein generelles Rauchverbot über die Hausordnung zu erlassen.

Eine vorsätzliche Brandstiftung kann nie ausgeschlossen werden. Und eine fahrlässige Brandstiftung, z. B. durch unachtsam weggeworfene Zigarettenkippen oder der unsachgemäße Umgang mit offenem Feuer, kann nicht ausgeschlossen werden.

U-Bahnbetrieb

Brandgefahren durch den U-Bahnbetrieb beruhen in der Regel auf fehlerhaften oder beschädigten Elektroanlagen in den Zügen. Auf die bahntechnischen Anforderungen für eine ausreichende Sicherheit dieser Anlagen hat dieses Brandschutzkonzept keinen Einfluss. Ebenso wenig auf die Möglichkeit der Brandstiftung in den Waggonen durch Vandalismus.

Brandanschläge unter Einsatz von brennender Flüssigkeit in einem Fahrzeug sind als Anschlag zu werten⁴.

Brandgefahren durch Verschmutzung

Streckentunnel sollen so gestaltet werden, dass die Ansammlung von Brandlasten nicht begünstigt wird⁵. Aufgrund von Verschmutzung der Tunnelanlagen mit Müll oder weggeworfenen Zigarettenkippen kann im Zusammenhang mit dem Fahrtwind der Züge durch das Verfangen des Mülls in Stromabnehmern ein Kurzschluss ausgelöst werden und zu einem Brand führen. Aus diesem Grund sind regelmäßige Reinigungsarbeiten in den Tunneln als Brandprävention wichtig und in der DA-A-002 geregelt.

Brände auf den Bahnsteigen

Ursachen hierfür können in Brand geratene Abfallbehälter durch glimmende Zigarettenreste (bei Nichtbeachtung des Rauchverbotes), Brände in den Betriebsräumen sowie in Brand geratene sonstige elektrotechnische Installationen sein.

Brandgefährliche Arbeiten

Zur Vermeidung einer Brandentstehung durch feuergefährliche Arbeiten (z. B. Schweiß-, Schneid-, Löt- und Trennschleifarbeiten, Arbeiten mit offener Flamme) sind die einschlägigen Vorschriften der Unfallversicherungsträger zu beachten. Schweißarbeiten sind nur mit Schweißerlaubnis zulässig.

Blitzschutz

Blitzschutz ist für das unterirdische Bauwerk nicht relevant.

⁴ TR Strab BS: §5.2

⁵ TR Strab BS: §4.1.2c

5 Verwendete Ingenieurmethoden

5.1 Randbedingungen zu den Rauchgassimulationen

Nicht jedes denkbare oder geschehene Brandereignis ist als Brandszenarium zu berücksichtigen. Glaubwürdige Szenarien sind in der GVT Teil 4 und der Technische Regeln für Straßenbahnen festgelegt.

Die Rauchgassimulationen wurden gemäß der GVT Teil 4 und der Technischen Regeln für Straßenbahnen mittels des Computer-Programms „Fire Dynamics Simulator“ durchgeführt. Eine Rauchgassimulation stellt das Verhalten eines Brandes mit seiner Rauchentwicklung bei einem Brandereignis dar. Die Simulationen sind im Entrauchungsnachweis beschrieben.

Der Entrauchungsnachweis ist dem Brandschutzkonzept als Anlage beigelegt.

5.2 Vorgaben zu den Evakuierungssimulationen

Die Evakuierungssimulationen wurden gemäß der GVT Teil 4 und der Technischen Regeln für Straßenbahnen mittels dem Computer-Programm „SIMULEX“ durchgeführt. Eine Evakuierungssimulation stellt die gesamte Evakuierungsbewegung in einer Anlage dar. Die Simulationen sind im Evakuierungsnachweis beschrieben.

Der Evakuierungsnachweis ist dem Brandschutzkonzept als Anlage beigelegt.

5.3 Personenzahlen

Für die unterirdische Stadtbahnstation Gonzenheim gilt die GVT Teil 4. Gemäß §9 dieser Vorschrift wurde angenommen, dass ein U-Bahnzug mit 680 Personen ausgelastet ist. In der Stadtbahnstation Gonzenheim wur-

Endreiß Ingenieurgesellschaft mbH

Brandschutzsachverständige

den zwei U-Bahnzüge sowie 30 % der gesamten Personenzahl als wartende Personen auf den Bahnsteigen eingesetzt⁶. (Eine Gesamtzahl von 1.768 Personen.)

⁶ Die Annahme für die Anzahl der wartenden Personen gründet sich auf GVT Teil 4: §4

6 Rauchschutznachweis und Rettungswegkonzept

6.1 Rauchgassimulationen

Im Rahmen dieses Brandschutzkonzeptes sind Simulationen zur Rauchausbreitung im Brandfall für die unterirdische Stadtbahnstation Gonzenheim zu erstellen. Ziel der Simulationen ist in erster Linie die Bestimmung der im Brandfall für eine Entfluchtung der Station sicher verfügbare Zeit. Damit ist auch die Frage verbunden, wie lange im Rahmen des Brandschutzkonzeptes entwickelte bauliche Maßnahmen die Rettungswege offen halten können.

Gemäß Technischen Regeln für Straßenbahnen⁷ wurde für das Szenario „Fahrzeug kommt brennend im Streckentunnel zum Stehen“ eine außerordentlich geringe mittlere Brandrate für Brände ermittelt. Daher kann angenommen werden, dass sich diese sehr geringe mittlere Brandrate weiter reduzieren wird. Da hier nicht von im Einzelfall außergewöhnlichen Brandgefahren, wie z. B. in kombinierten Straßen-/Schienenbahn-Tunneln, ausgegangen werden muss, ist eine Rauchgassimulationen für den Tunnelbereich nicht erforderlich.

6.2 Ergebnisse der Rauchgassimulationen

Mehrere Simulationen der unterirdischen Stadtbahnstation mit unterschiedlichen Entrauchungsmöglichkeiten wurden durchgeführt. Nur eine Simulation bzw. Entrauchungsmaßnahme behielt eine raucharme Schicht von 2,5 m für eine ausreichende Zeit bei. Diese Lösung enthielt eine maschinelle Entrauchung mit einer Leistung von 80.000 m³/h, die über 24 x 0,64 m² (geometrische) Abluftöffnungen verteilt wurde, siehe auch Absatz 7.3. Zusätzlich wurde die Stationsdecke um 80 cm erhöht.

⁷ TR Strab BS Abs. 5.2.2

Beschreibungen aller Rauchgassimulationen sind im Entrauchungsnachweis enthalten.

6.3 Evakuierungssimulationen

Im Rahmen dieses Brandschutzkonzeptes für die Verlängerung der Stadtbahnlinie U2 nach Bad Homburg v. d. Höhe sind Simulationen zur Entfluchtung im Brandfall zu erstellen. Ziel jeder Simulation ist in erster Linie die Bestimmung der im Brandfall für eine Entfluchtung benötigten Zeit.

6.4 Ergebnisse der Evakuierungssimulationen

Die benötigte Zeit zur Entfluchtung wurde mit geometrischen Änderungen der ursprünglichen Planung der unterirdischen Stadtbahnstation herabgesetzt. Eine Gesamtzeit zur Entfluchtung von 8 Minuten 5 Sekunden wurde mit einer zweiten Treppenanlage und Erweiterungen der Zugänge zu den Treppenanlagen am Bahnsteig geleistet. Zusätzlich wurden die beiden nördlichen Treppenanlagen auf 2,4 m erweitert.

Beschreibungen aller Entfluchtungssimulationen sind im Evakuierungsnachweis enthalten.

6.5 Gegenüberstellung und Bewertung der Simulationsergebnisse

Mit der geplanten geometrischen Form der unterirdischen Stadtbahnstation Gonzenheim wurde eine verfügbare Zeit zur Entfluchtung von ca. 2 Minuten nachgewiesen. Diese Zeit ist deutlich unter der für eine Entfluchtung benötigten Zeit von 14 Minuten 21 Sekunden mit derselben Geometrie.

Die geometrischen Änderungen und die Einrechnung einer maschinellen Entrauchung erhöhte die verfügbare Zeit zur Entfluchtung auf ca. 15 Minu-

ten. Gleichzeitig verkürzte die Änderungen die benötigte Zeit auf 8 Minuten 5 Sekunden.

Die Entfluchtungs- sowie die Entrauchungssimulationen haben gezeigt, dass die simulierten brandschutztechnischen Maßnahmen und die geometrischen Änderungen der unterirdischen Station eine zufriedenstellende Gegenüberstellung zwischen der sicher verfügbaren Zeit und der benötigten Zeit zur Entfluchtung erzielten.

6.6 Rettungswegführung

Stadtbahnstation

Die Rettungswegführung in der unterirdischen Stadtbahnstation Gonzenheim führt bei dem ursprünglichen Planstand über eine massive dreiläufige Treppenanlage je Bahnsteig zu der Verkehrsfläche an der Frankfurter Landstraße. Der nördliche Bahnsteig entfluchtet zu der nördlichen Seite der Frankfurter Landstraße, der südliche Bahnsteig entfluchtet zu der südlichen Seite der Frankfurter Landstraße.

Die Evakuierungs- sowie die Entrauchungssimulationen haben gezeigt, dass durch jeweils eine Treppenanlage pro Bahnsteig die Schutzziele nicht erreicht werden. Eine zweite Treppenanlage pro Bahnsteig weist in den Simulationen die Erreichung der Schutzziele nach.

Die aufgrund der Simulationen geforderten Treppenanlagen befinden sich auf der Nordseite der „Frankfurter Landstraße“ bei Bau-km 0+253 (Zugang von Westen) und Bau km 0+257 (Zugang von Osten). Die anderen Treppenanlagen sind auf der Südseite der „Frankfurter Landstraße“ bei Bau-km 0+273 (Zugang von Westen) und bei Bau-km 0+279 (Zugang von Osten) geplant.

Tunnelbereich

Im Tunnel führen an beiden Seiten längs der Tunnelwand Rettungswege

über die Laufflächen der Sicherheitsräume bis zu den Tunnelportalen, Ausführung siehe Abschnitt 6.7. (Ausnahme: Nordseite Richtung Bahnhof Bad Homburg v. d. Höhe, hier Lauffläche nur bis Bau-km 0+390 durch das Ende der Zweigleisigkeit im Tunnel).

Die Laufflächen sind über mehrstufige Treppenanlagen mit den erhöht liegenden Bahnsteigen verbunden.

Trogbauwerkbereiche

Die Laufflächen der Sicherheitsräume führen ab den Tunnelportalen längs der Trogbauwerkwände weiter.

Am Tunnelportal „Gotenstraße“ führt der nördliche Ausgang aus dem Trogbauwerk über eine 2,3 m breite Treppenanlage zur Quirinstraße. Der südliche Ausgang aus dem Trogbauwerk führt auf eine P+R Parkplatzfläche „Am Alten Wehr“.

Am Tunnelportal „Erlenweg“ ist auf der Südseite des Bauwerks der Ausgang als Nottreppenraum bei Bau-km 0+545 ausgebildet. Entlang des Trogbauwerkes ist auf der Südseite eine Lauffläche (eingleisige Zugführung) im Sicherheitsraum ausgebildet. Sie ist am Ende des Trogbauwerkes sicher auf eine öffentliche Fläche zu führen.

Aufzüge

Die Aufzüge dürfen im Brandfall nicht benutzt werden und sind entsprechend zu kennzeichnen.

6.7 Anforderungen an Rettungswege

Allgemein

Rettungswege sind grundsätzlich so anzuordnen, auszubilden und instand zu halten, dass die Rettung von Menschen und Tieren möglich ist und wirksame Löscharbeiten durch die Feuerwehr vorgenommen werden können.

Rettungswege dürfen grundsätzlich nicht zweckentfremdet oder behindert werden. In Rettungswegen (wie z.B. notwendigen Treppenräumen und notwendigen Fluren) dürfen keine Brandlasten enthalten sein.

Die Lagerung von Gegenständen in Rettungswegen ist unzulässig.

Verkaufsstände, Werbeanlagen oder sonstige Anlagen dürfen die Bahnsteige nicht einengen oder den Betrieb auf den Bahnsteigen stören. Insbesondere dürfen sie eine schnelle Verteilung der Fahrgäste auf den Fahrsteigen nicht behindern⁸.

Umfassungsbauteile von Rettungswegen müssen grundsätzlich einen wirksamen Widerstand gegen Feuer und Rauch aufweisen.

Die Zu- und Abgänge zu / von Stadtbahnstationen müssen sicher und bequem sein. Die Bahnsteigoberfläche ist rutschhemmend auszuführen⁹. Das betrifft auch den begehbaren Teil des Sicherheitsraumes. Dieser ist im Außenbereich am Trogbauwerk verstärkt rutschhemmend auszuführen.

Alle Treppen müssen trittsicher begehbar und mindestens am An- und Austritt deutlich erkennbar sein¹⁰. Sie müssen beidseitig feste Handläufe haben. Handläufe müssen über Zwischenpodeste laufen und am Treppenan- und -austritt mindestens 0,3 m waagrecht weitergeführt sein.

Ausgänge und Rettungswege müssen dauerhaft und gut sichtbar gekennzeichnet sein.

Rettungsweglänge

Lt. BOStrab-Tunnelbau-RL ist eine Treppenanlage je Bahnsteig für die un-

⁸ BOStrab §31(11)

⁹ BOStrab §31(8)

¹⁰ BOStrab-Tunnelbau-RL §2.2.2

terirdische Stadtbahnstation Gonzenheim ausreichend, wenn sie sich im mittleren Drittel der Bahnsteiglänge befindet¹¹.

Grundsätzlich beträgt die Rettungsweglänge nach dem Baurecht in nicht zu ebener Erde liegenden Gebäuden maximal 35 m bis zu einem Ausgang ins Freie im Erdgeschoss (oder einem notwendigen Treppenraum mit Ausgang ins Freie im Erdgeschoss)¹². Die Rettungsweglänge nach HBO wird zugrunde gelegt, da die heranzuziehenden Vorschriften über Tunnelbauwerke keine Regelungen diesbezüglich enthalten. Der Bahnsteig kann als Aufenthaltsraum eingestuft werden, da der Bahnsteig ständig durch wechselnde Personen besetzt sein wird.

Die Rettungsweglänge wird bei dem langgestreckten unterirdischen Gebäude mit ca. 79 m klar überschritten. Als Begründung / Kompensation für die Überschreitung wird angeführt:

- Das Gebäude ist aus nicht brennbaren Materialien gebaut.
- Der unmittelbare Verlauf von Flucht- und Rettungswegen innerhalb der unterirdischen Stadtbahnstation ist von Brandlasten und Einbauten in voller Breite freizuhalten.
- Die Bahnsteige und somit die Rettungswegführung sind übersichtlich und klar gestaltet.
- Die Bahnsteige verfügen über Brandmeldeeinrichtungen.
- Die Bahnsteige verfügen über Löscheinrichtungen.
- Die Evakuierung der Station wird mit einer Evakuierungssimulation nachgewiesen.

Rettungswegbreite und Treppenanforderungen

Die nutzbare Breite soll bei Gängen mindestens 2,4 m, bei festen Treppen mindestens 2,0 m betragen. Die nördlichen Treppenanlagen müssen eine lichte Breite von 2,4 m haben. Die lichte Höhe über den Treppen, senk-

¹¹ BOStrab-Tunnelbau-RL §2.2.1

¹² HBO §31 (2)

recht über der Stufenvorderkante gemessen, muss auch unter einzelnen Einbauten mindestens 2,3 m betragen.

Feste Treppen sollen ein Steigungsverhältnis der Stufen nach der Schrittformel:

$$\text{Auftritt} + 2 \times \text{Steigung} = 63 \text{ cm}$$

haben und nicht steiler als 16/31 cm (Treppensteigung/Treppenauftritt) sein. Nach höchstens 18 Stufen je Treppenlauf soll ein Zwischenpodest angeordnet sein, dessen Länge unter Beachtung der Schrittlänge mindestens 1,3 m betragen soll¹³.

Treppen müssen trittsicher begehbar und mindestens am An- und Austritt deutlich erkennbar sein¹⁴. Die Treppenstufen sollen keine hervorspringenden Kanten haben. Feste Treppen müssen beidseitig feste Handläufe haben. Handläufe müssen über Zwischenpodeste laufen und am Treppenan- und -austritt mindestens 0,3 m waagrecht weitergeführt sein.

Die Zugänge zu den Bahnsteigen sollen absperbar sein¹⁵.

Sicherheitsräume

Zum Schutz von Personen muss neben jedem Gleis außerhalb der Lichtraumumgrenzung ein Sicherheitsraum vorhanden sein.¹⁶ Er muss vom Gleis aus und durch die Türen der Fahrzeuge erreichbar sein. Der Sicherheitsraum muss mindestens 0,75 m breit und 2,25 m hoch sein und lotrecht stehen¹⁷. Dieser Abstand von 0,75 m ist auch zwischen dem Trogbauwerk und der Gleisanlage einzuhalten.

¹³ BOStrab-Tunnelbau-RL §2.2.2

¹⁴ BOStrab-Tunnelbau-RL §2.2.2

¹⁵ BOStrab-Tunnelbau-RL §2.2.2

¹⁶ BOStrab §19 (1)

¹⁷ BOStrab §19 (2). Ein Entwurf für die Fortschreibung der Tunnelbaurichtlinie steht vor der Verabschiedung. Es muss davon ausgegangen werden, dass er während der Bauzeit gültig wird.

Die Standfläche des Sicherheitsraumes darf nicht höher als 0,5 m der begehbaren Fläche (= Schotterfläche) des Bahnkörpers sein. Sie ist eben und rutschhemmend auszuführen. Liegt die Standfläche mehr als 0,5 m höher als diese begehbare Fläche, muss eine Maßnahme für ein Überwinden des Höhenunterschiedes vorhanden sein¹⁸. In den Richtlinien für den Bau von Tunneln nach der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen werden Stufen mindestens alle 6 m empfohlen.

Da die Oberkante der Bahnsteige in der Stadtbahnstation Gonzenheim höher als 0,5 m über der begehbaren Fläche des Bahnkörpers ist und die Sicherheitsräume unter den Bahnsteigen liegen, müssen die Sicherheitsräume mindestens 0,7 m breit und 0,7 m hoch sein¹⁹. Sie müssen auch bei besetzten Gleisen zugänglich sein.

Unterbrechungen von den Sicherheitsräumen durch Einbauten, insbesondere durch Stützen oder Signalanlagen, sind zulässig, wenn dabei zwischen den Einbauten und dem Fahrzeug ein Abstand von mindestens 0,45 m vorhanden ist²⁰. Die Unterbrechungen dürfen nicht länger als 6 m sein²¹. Sicherheitsräume, die zugleich als Verkehrswege für Betriebsbedienstete dienen, dürfen durch Einbauten nicht unterbrochen sein.

Sicherheitsräume zwischen Einbauten müssen mindestens 1,3 m lang sein²². Das Längenverhältnis eines Sicherheitsraums zu angrenzenden Einbauten darf nicht kleiner als 1:3 sein. Ein Längenverhältnis größer als 1:1 ist anzustreben.

Nottreppenraum

In der Planung ist ein Treppenraum am westlichen Tunnelende Übergang Tunnelportal „Erlenweg“ / Trogbauwerk bei Bau-km +544 vorgesehen. Der

¹⁸ BOStrab-Tunnelbau-RL §2.1.2

¹⁹ BOStrab §19 (5) & (6)

²⁰ Forderung der BOStrab §19 (3), die VGF fordert 0,50 m, Ansonsten siehe Fußnote 17

²¹ BOStrab-Tunnelbau-RL §2.1.2

²² BOStrab-Tunnelbau-RL §2.1.2

Treppenraum befindet sich im Freien und ist kein Notausstieg im Sinne der BOStrab-Tunnelbau-RL. Er ist gefordert, da er in seiner Ausbildung (Treppenbreite 1,8 m) einen ersten Angriffsweg für die Feuerwehr von der „Frankfurter Landstraße“ aus sowie eine Beförderungsmöglichkeit für Verletzte auf Tragen ermöglicht²³: Ohne den Treppenraum muss die Feuerwehr über die engere Zufahrtsmöglichkeit über den „Erlenweg“ angreifen und ca. 55 m über das Trogbauwerk zurücklegen, um das westliche Tunnelportal zu erreichen. Das bedeutet Zeitverlust.

Gleichzeitig kann der Treppenraum der Selbstrettung von Personen dienen, welche im Brandfalle im Tunnel in Richtung Portal „Erlenweg“ flüchten und den Tunnel-/Trogbaubereich hier sicher verlassen können.

Der Treppenraum ist massiv und geschlossen auszubilden. Die Zugangstür vom Straßenniveau ist nach außen zu öffnen und außen mit einem Knauf zu sichern. In einem Schlüsseldepot im Türbereich ist für die Feuerwehr ein Zugangsschlüssel zu hinterlegen. Eine Feuerweherschließung ist an dieser Stelle einzubauen, um den Zugang an den Schlüssel für die Feuerwehr zu ermöglichen. Das Schlüsseldepot wird nicht über die Brandmeldeanlage überwacht oder freigegeben²⁴. Die Ausführung des Feuerweherschlüsseldepots ist mit der zuständigen Stelle abzustimmen.

Der Bereich zwischen Treppenraum und Gleisbereich ist mit einem Absturzgeländer zu sichern.

Stadtbahnstationen²⁵

Stadtbahnstationen müssen als solche kenntlich gemacht sein.

Die Zugänge der Stadtbahnstationen müssen gekennzeichnet sein.²⁶

²³ BOStrab §30 (7)

²⁴ Wegen des möglichen Zuganges zum Gefahrenraum Fahrweg ist eine Überwachung der Tür zum Nottreppenraum über die Gebäudeleittechnik sinnvoll.

²⁵ Haltestellen auch im Sinne von Stadtbahnstationen (Begrifflichkeit der VGF)

²⁶ BOStrab §31 (1)

Die Zu- und Abgänge müssen sicher und bequem sein.²⁷

Die Höhen von Bahnsteigoberflächen, Fahrzeugfußboden und Fahrzeugtrittstufen müssen so aufeinander abgestimmt sein, dass die Fahrgäste bequem ein- und aussteigen können. Die Bahnsteigoberfläche soll nicht höher liegen als der Fahrzeugfußboden in seiner tiefsten Lage; sie muss rutschhemmend sein²⁸.

Längs der Bahnsteigkante muss eine nutzbare Breite von mind. 2,0 m vorhanden sein.²⁹

Der waagerechte Abstand zwischen Bahnsteigkante und Fahrzeugfußboden oder Trittstufen muss möglichst klein sein, er darf im ungünstigsten Fall in der Türmitte 0,25 m nicht überschreiten³⁰.

An den Bahnsteiggrenzen muss der Gefahr des Abstürzens von Personen vorgebeugt sein. Bahnsteigkanten müssen deutlich erkennbar sein³¹.

Verkaufsstände, Werbeanlagen und sonstige Anlagen dürfen den Betrieb nicht stören und insbesondere eine schnelle Verteilung der Fahrgäste auf den Bahnsteigen nicht behindern.³²

²⁷ BOSTrab §31 (2)

²⁸ BOSTrab §31 (8)

²⁹ BOSTrab §31 (6)

³⁰ BOSTrab §31 (7)

³¹ BOSTrab §31 (9)

³² BOSTrab §31 (11)

7 Baulicher Brandschutz

7.1 Schnittstellen zu angrenzenden Nutzungen

Die Stadtbahnstation / der Tunnel und die Trogbauwerkbereiche haben durch ihre Lage keine direkten Schnittstellen zu anderen Nutzungen.

7.2 Brand- und Brandbekämpfungsabschnitte

Im Wesentlichen stellt das ganze Bauwerk einen zusammenhängenden Brand- und Brandbekämpfungsabschnitt dar.

Um eine Brandausbreitung einzuschränken, sind nicht brennbare Baumaterialien zu verwenden.

Eine Unterteilung der Bahnsteigebene durch Brandwände nach DIN 4102 in Querrichtung oder feuerbeständige Wände in Brandabschnitte bzw. Brandbekämpfungsabschnitte steht den betrieblichen Erfordernissen entgegen und ist nicht geplant.

7.3 Rauchabschnitte

Eine Unterteilung der beiden Ebenen in Rauchabschnitte mittels Rauchschutztüren nach DIN 18095 ist nicht geplant. Bei den zu erwartenden Personenströmen können sie prinzipiell nicht wirkungsvoll verwendet werden und würden eine schnelle Flucht eher behindern. Die Öffnungen durch die Treppenanlagen dienen zur Entrauchung, s. Entrauchungssimulation.

Rauch- und Wärmeabzug

Es ist eine maschinelle Entrauchung mit einer Leistung von 80.000 m³/h in der unterirdischen Stadtbahnstation Gonzenheim einzubauen. Die Stärke dieses Systems soll eine Absauggeschwindigkeit von 1,5 m/s haben. Die 24 Abluftöffnungen wurden mit einer Fläche von jeweils 0,64 m² simuliert und wurden gleichmäßig über die Bahnsteige verteilt. Es ist sicherzustellen, dass die Rauchabzugsöffnungen nicht an den Aufstellflächen der Feuerwehr bzw. den Verletztenablageflächen liegen. Die Ausführung der Abluftöffnungen ist im Zuge der Ausführungsplanung festzulegen.

Der Rauch- und Wärmeabzug erfolgt auch über die Tunnelportale, vor allem durch das der Stadtbahnstation Gonzenheim näher liegende Tunnelportal „Gotenstraße“.

In den Bereichen der Trogbauwerke ist der Rauch- und Wärmeabzug durch die Lage im Freien nicht relevant.

Die Deckenöffnungen an den Treppen spielen eine untergeordnete Rolle bei dem Rauch- und Wärmeabzug aus der Bahnsteigebene. Bei Planung einer Treppenanlage pro Bahnsteig waren die Öffnungsgrößen nach ursprünglicher Planvorlage (nördliche Treppe) 7,95 m x 2, m und (südliche Treppe) 9,25 m x 2,0 m. Die nördliche Treppenanlage wird bei jetzigem Planstand mit 2,4 m Breite ausgeführt. Mit den geforderten zusätzlichen 2. Treppenanlagen pro Bahnsteig verdoppeln sich die Öffnungsgrößen an den Deckenöffnungen, s. Entrauchungsnachweis. Diese Öffnungen über den Treppenanlagen werden auf der Straßenebene durch ein Glasmetalldach vor Witterungseinflüssen geschützt. Der Rauch kann an den Seiten zwischen der Absturzsicherung (Geländer) und dem Dach austreten.

7.4 Feuerbeständig abgetrennte Bereiche

Die technischen Betriebsräume sind mit raumabschließenden Wänden und Decken entsprechend der Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach DIN 4102 abzutrennen³³.

Türen und andere Öffnungen in diesen Wänden müssen aus nicht brennbaren Baustoffen mit einer Feuerwiderstandsklasse von mindestens T 30-RS sein. Türen in den technischen Betriebsräumen müssen in Fluchrichtung aufschlagen³⁴. Die Wand- und Deckenverkleidungen sowie Fußböden dieser Räume mit erhöhter Brandgefahr müssen aus nicht brennbaren Stoffen bestehen. Diese Räume müssen mindestens zwei voneinander unabhängige Ausgänge haben, wenn ihre größte Ausdehnung 25 m überschreitet.³⁵

7.5 Tragwerk, Wände, Decken, Pfeiler, Stützen

Tragende Bauteile des Bauwerks müssen mindestens entsprechend der Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach DIN 4102 ausgeführt sein.³⁶

Der Tunnel muss so gebaut sein, dass bei einem Brand die Standsicherheit seiner tragenden Bauteile gewährleistet bleibt³⁷.

Zur Gewährleistung einer gesicherten Personenrettung und Brandbekämpfung dürfen keine Abplatzungen bzw. Teilabstürze an Konstruktionselementen auftreten, welche die Bergungs- und Löscharbeiten behindern (Betongüte, Betonüberdeckung der Stahleinlage).

³³ BOStrab-Tunnelbau-RL §2.4.3

³⁴ BOStrab-Tunnelbau-RL §2.4.3

³⁵ BOStrab-Tunnelbau-RL §2.4.3

³⁶ BOStrab-Tunnelbau-RL §2.4.1

³⁷ BOStrab §30 (1)2

7.6 Unterdecken

Unterdecken sind aus nicht brennbaren Baustoffen mit der Baustoffklasse A nach DIN 4102 herzustellen.

7.7 Doppelböden

Für das Objekt sind keine Doppelböden geplant.

7.8 Brandschutztüren, Rauchschutztüren

Brandschutztüren sind Feuerschutzabschlüsse und zu den Bereichen der technischen Ausstattung in T 30 Qualität einzubauen. (Türen innerhalb der nicht öffentlichen Bereiche bzw. innerhalb eines Bereiches der technischen Ausstattung, die nicht zu Räumen mit erhöhter Brandgefahr führen, dürfen ohne Anforderung eingebaut werden.) Sie müssen mit einem Kennzeichnungsschild versehen sein, welches die Angabe des Feuerwiderstandes nach DIN 4102, den Namen des Herstellers oder ein Herstellerkennzeichen, einen Hinweis auf die Güteüberwachung und das Herstellungsjahr erkennen lässt. Diese Schilder dürfen nicht mit Farbe übermalt werden.

Für Feuerschutzabschlüsse sind der Nachweis der Feuerwiderstandsklasse (allgemeine bauaufsichtliche Zulassung) und Fachunternehmererklärung über den zulassungsgemäßen Einbau von den ausführenden Unternehmen zu erbringen.

Sämtliche Feuerschutztüren und -abschlüsse sind regelmäßig auf ihre Funktionsfähigkeit überprüfen zu lassen, dieses ist zu dokumentieren.

Werden Feststelleinrichtungen für Türen verwendet, so müssen diese eine Bauartzulassung besitzen.

7.9 Rauchschrürzen

An den Treppenanlagen werden feste Rauchschrürzen installiert. Rauchschrürzen halten sich unkontrolliert verbreiternden Rauch zurüch und verhindern so eine Verrauchung der Treppenaufgänge. Die Rauchschrürzen werden an der Decke installiert, die lichte Durchgangshöhe zwischen den Treppen und den Rauchschrürzen betrügt 2,3 m.

7.10 Verglasungen

Verglasung ist an den Aufzügen geplant. Die Fassaden der Aufzüge sind teilverglast. Eine G30 Verglasung ist nicht erforderlich. Als Begründung ist anzuföhren, dass der Aufzug nur zweigeschossig ist und sich der obere Teil über Geländeoberkante befindet. Da der Aufzug außerdem im Brandfalle nicht genutzt werden darf und von ihm keine Brandgefahr ausgeht, werden an die Glasfassade keine Anforderungen gestellt.

7.11 Verkleidungen für Wände und Decken

Wand- und Deckenverkleidungen und Dämmstoffe in den technischen Betriebsräumen sowie in Fahrgästen zugänglichen Bereichen und Rettungswegen müssen aus nicht brennbaren Baustoffen (A-Qualität) bestehen³⁸. Fußbodenbeläge in Fahrgästen zugänglichen Bereichen und Rettungswegen müssen nicht brennbar sein.

Durch die Ausbaugewerke dürfen keine zusätzlichen Brandlasten eingebracht werden.

³⁸ BOStrab-Tunnelbau-RL §2.4.2

7.12 Dämmschichten

Dämmschichten sind nicht brennbar, Baustoffklasse A nach DIN 4102, herzustellen.

7.13 Dehnungsfugen

Dehnungsfugen bei Mauerwerkswänden sind mit nicht brennbaren Füllstoffen herzustellen. Dehnungsfugen der Außenwände gegenüber dem Erdreich kommt dagegen keine Bedeutung bei der Brandausbreitung zu.

7.14 Schottungen

Durchdringungen von Wänden mit Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer sind in der gleichen Feuerwiderstandsklasse wie das zu durchdringende Bauteil mit zugelassenen Abschottungen nach DIN 4102 versehen.

Im Brandfall besteht ansonsten die Gefahr einer Rauch- und Brandübertragung auf die Rettungswege.

7.15 Kabeltrassen

Kabeltrassen mit Kabel E30 der Sicherheitsstromversorgung sind brandschutztechnisch zu schotten.

Die Tragkonstruktion von Kabelpritschen ist durch einen Fachingenieur oder eine Fachfirma ordnungsgemäß nach VDE zu planen und einzubauen.

8 Anlagentechnischer Brandschutz

8.1 Aufzüge

Die Bahnsteigebene (B-Ebene) ist je Bahnsteig über einen Personenaufzug mit der Straßenebene (A-Ebene) verbunden.

Der Aufzugsschacht ist mit einer Öffnung zur Rauchableitung mit einem freien Querschnitt von mindestens 2,5 % der Fahrschachtgrundfläche vorzusehen³⁹. Auf eine Rauchüberwachung im Schacht kann hier verzichtet werden.

Die Aufzüge sind so einzustellen, dass sie im Brandfall von der Brandmeldeanlage gesteuert automatisch auf das Straßenniveau hochfahren (statische Brandfallsteuerung – Evakuierungsfahrt) und dort mit geöffneter Tür blockiert stehen bleiben.

Die Aufzüge sind so zu kennzeichnen, dass sie im Brandfall nicht genutzt werden dürfen.

8.2 Fahrtreppen

Für die Stadtbahnstation Gonzenheim sind keine Fahrtreppen geplant.

8.3 Brandmeldeanlagen

In der Stadtbahnstation Gonzenheim ist die Bahnsteigebene flächendeckend mit Brandmeldern der Kenngröße Rauch zu überwachen.

Für die Erfassung eines brennenden Zuges werden zusätzlich zu den Rauchansaugsystemen (RAS) am Bahnsteig lineare Wärmemelder (Temperatursensormelder) eingesetzt, die sowohl bei Überschreiten einer Ab-

³⁹ HBO §33 (3)1

solut-Temperatur als auch bei einem schnellen Temperaturanstieg auslösen.

Für Brandszenarien mit geringer Energie- und Rauchgasfreisetzung muss keine automatische Alarmierung der Fahrgäste erfolgen. Bei alleiniger Auslösung des RAS erfolgt zunächst über die BMA eine Alarmierung der Feuerwehr. Erst bei Auslösung eines RAS und gleichzeitiger Auslösung eines linearen Wärmemelders muss eine Weiterleitung an die zuständige Feuerwehr mit Auslösung der Brandfallmatrix und Räumungsdurchsagen erfolgen.

Wird nur ein linearer Wärmemelder ausgelöst, so wird lediglich der BÜWA-Platz der VGF alarmiert.

Eine manuelle Auslösung der Räumung kann jedoch jederzeit durch den BÜWA-Platz nach Überprüfung der Situation mittels Kameras oder auf Anweisung der Feuerwehr erfolgen.

Aus Gründen des Missbrauchs sind keine Handfeuermelder im öffentlichen Bereich (Bahnsteige) vorzusehen.

Zentrale Leittechnik (ZLT)

Die ZLT besteht aus der ZLT-Zentrale in der Betriebsleitstelle und der ZLT-Automatisierungsebene in der unterirdischen Stadtbahnstation. Auf der Automatisierungsebene in einer Automatisierungsstation wird die Brandfallmatrix hinterlegt. Alle brandschutztechnischen Gewerke, die laut Brandschutzkonzept bzw. Brandfallmatrix für die Räumung der Gesamtstation erforderlich sind, werden direkt über die ZLT angesteuert. Das heißt, über die Betriebsstelle muss eine Evakuierung der Station erfolgen können.

Traforäume müssen nicht in den Überwachungsumfang der BMA der Station eingeschlossen werden. Allerdings ist eine akustische Alarmierung der Personen, die sich in Traforäumen aufhalten, erforderlich, wenn die

angrenzenden Bereiche bzw. die gesamte Station geräumt wird. Die akustische Alarmierung ist ebenfalls für den Bereich der Gleichrichterwerke vorzusehen.

Kabelkeller sind in den Schutzzumfang der Brandmeldeanlagen einzubeziehen.

Luftansaugvorrichtungen für Lüftungsanlagen der Räume mit technischer Ausstattung sind ebenfalls zu überwachen.

Für die Datenübertragung zwischen der Brandmeldezentrale und der ZLT ist eine serielle Schnittstelle in der Brandmeldezentrale einzusetzen. Über diese Datenstrecke werden alle Melderauslösungen an die ZLT weitergemeldet. Weiterhin können alle Koppелеlemente (für die Ansteuerung von Signalhupen oder Abschaltung von Lüftungsanlagen), die in die Brandmeldeanlage integriert sind, über diese Schnittstelle geschaltet werden.

Die Brandmeldeanlage löst aus:

- die Alarmierung der Feuerwehr;
- die Information der Betriebsleitstelle am BÜWA-Platz über die ZLT;
- die Steuerung der Rundumkennleuchte als Feuerwehrezugang;
- den Zugriff der Feuerwehr auf die im Feuerweherschlüsseldepot bereitgestellten Schlüssel;
- die Anschaltung der Zugangssperrschilder;
- die maschinelle Entrauchung der Stadtbahnstation;
- eine weiße Blitzleuchten an den Treppenaufgängen der Bahnsteige; und
- eine akustische Alarmierung in den Betriebsräumen und Steuerung der Evakuierungsfahrt des Aufzuges.

Aus Gründen des Missbrauchs sind keine Handfeuermelder im öffentlichen Bereich der Bahnsteige vorzusehen. Stattdessen sind an den Bahnsteigen Notrufsäulen vorzusehen⁴⁰.

8.4 Erstangriffstelle der Feuerwehr (BAS)

Auf der A-Ebene (Straßenebene) ist ein Brandmelde-Abfragestellen-Schrank (BAS) als Feuerwehrrangriffspunkt erforderlich. Dieser ist wie folgt auszustatten:

- Monitor
- Mikrofon
- Übersichtslageplantagebleau
- Feuerwehrbedienfeld
- FAT (Feuerwehrranzeigetableau)
- Feuerwehr-Schlüssel-Depot
- Telefon (BASA)
- TAE-Anschlussdose (Telekommunikations-Anschluss-Einheit)
- Laufkartenbehälter mit Parallelanzeige
- 2. Satz Laufkarten im Ordner (laminiert)
- Beleuchtung
- Rundumkennleuchte
- Netzsteckdosen (230 V)
- Sicherungsautomaten
- Rauchmelder
- Heizung
- Feuerwehr-Schlüsselschalter
- BOS-Sprechstelle
- Regenschutz
- Entlüftung

⁴⁰ BOStrab §31 (4)3

- Schließung mit 2 Profilzylindern
- BMUZ
- Entrauchungsschalter (ggf.)
- Feuerwehrpläne

Durch den Schlüsselschalter „Räumung“ im BAS-Schrank werden alle Gewerke ausgelöst. Ausnahmen bilden hier u.a. Lüftungsanlagen, da diese z.B. bei einer Räumung aus anderen Gründen nicht benötigt werden.

Der BAS-Schrank ist mit einer orangen Blitzleuchte auszustatten.

Eine ausreichende Anzahl Erdungsgeschirr (Prüfstange, Klemme, Kabel, Erdungsstange) ist zu stellen.

8.5 Akustische Alarmierungsanlagen

Eine akustische Alarmierungsanlage mit der Möglichkeit von Sprachdurchsagen (d.h. eine Sprachalarmierungsanlage oder SAA) in den öffentlichen Bereichen ist flächendeckend in der Bahnsteig-Ebene (B-Ebene) vorzusehen. Neben der Durchsagemöglichkeit durch die Leitstelle ist auch eine Einsprechmöglichkeit für die Feuerwehr vor Ort zu berücksichtigen⁴¹.

In den Technikbereichen sind Lautsprecher, die über die ZLT angesteuert werden, vorzusehen. Durch die Ansteuerung über die ZLT besteht zudem die Möglichkeit, dass im Evakuierungsfall durch gezielte Sprachdurchsagen von der Feuerwehr / Polizei oder von der Leitstelle Anordnungen bzw. Verhaltensweisen an die Mitarbeiter von Fremdfirmen übertragen werden können.

Der Text für eine automatische Räumungsdurchsage ist mit den Behörden abzustimmen.

⁴¹ VGF GVT Teil 4 §10.1

Die Sprachdurchsagen sind zweisprachig (in Deutsch und in Englisch) durchzuführen⁴². „Live-Durchsagen“ des Personals müssen nicht in englischer Sprache erfolgen.

8.6 Optische Alarmierungsanlagen (Blitzleuchten, Zugangssperrschilder)

In der Bahnsteigebene sind weiße Blitzleuchten an den Treppenaufgängen vorzusehen. Die Blitzleuchten dienen allein der Kennzeichnung des Treppenfußes und nicht zur Kennzeichnung der Wegeführung im Verlauf des Fluchtweges. Sie müssen mit der Auslösung des Brandalarms aktiv werden.

I. d. R. werden an allen Stationszugängen Zugangssperrschilder vorgesehen. Hierfür muss bei allen unterirdischen Stadtbahnstationen der VGF das Symbol P03 „Für Fußgänger verboten“ aus dem Anhang der BGV A8 verwendet werden.



Die Zugangssperrschilder werden mit LEDs beleuchtet. Sie werden so ausgeführt, dass sie bei Ansteuerung im Gefahrenfall (nicht nur im Brandfall!) über die ZLT leuchten.

Ansonsten müssen die Flächen blind gesetzt sein, d.h. es ist keine Symbolik / Aufschrift zu sehen.

Für die optischen Alarmierungseinrichtungen wurden bindend technische Spezifikationen abgestimmt und festgelegt. So muss z.B. die Leuchtdichte

⁴² VGF GVT Teil 4, §10.2

der Rettungszeichenleuchten mindestens 500 cd/m² betragen. Eine Erkennungsweite von mindestens 25 m muss gewährleistet sein.

8.7 Rettungswegkennzeichen

I.d.R. ist auf eine dynamische Fluchtwegkennzeichnung zu verzichten.

Die Richtung des Rettungsweges muss gekennzeichnet sein⁴³. Die Flucht- und Rettungswege sind ausreichend und augenfällig zu kennzeichnen.

In der Bahnsteigebene sind selbstleuchtende Rettungswegkennzeichen nach DIN 4844 mit einer Mindestseitenlänge von 300 mm auf eine Höhe von 2,2 m, bezogen auf die Unterkante des Kennzeichens, in einem Abstand von 20 m zu installieren. Die Größe und die Anzahl der Rettungswegzeichen ist in Abstimmung mit den Genehmigungsbehörden an der Regelung der BGV A 8 auszurichten.

In Kniehöhe sind durchgehend lang nachleuchtende Markierungsbänder mit Richtungspfeilen anzubringen.

Streckentunnel sind im Abstand von 25 m mit Rettungszeichen auszustatten. Sie müssen auch unter Notbeleuchtung erkennbar sein. Zusätzlich sind sie mit einer Entfernungsangabe zum nächsten Tunnelportal, Notausstieg oder Bahnsteig zu versehen⁴⁴.

8.8 Lüftungsanlagen, Entrauchungsanlagen

In Räumen mit technischer Ausstattung ist bei der Errichtung und dem Betrieb von Lüftungsanlagen die Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (M-LüAR) zu beachten. Die Lüftungska-

⁴³ BOStrab-Tunnelbau-RL §2.4.4

⁴⁴ TR Strab BS, 4.1.2.b

näle sind bei Durchtritt durch feuerbeständige Decken und Wände mit zugelassenen Feuerschutzabschlüssen K 90 nach DIN 4102 zu versehen. Die Lüftungsanlagen in Räumen mit technischer Ausstattung sind mit Rauchwarnmeldern auszustatten. Gesteuert durch diese Rauchwarnmelder werden die Ventilatoren automatisch ausgeschaltet, diese Ausschaltung wird an die Gebäudeleittechnik weitergeleitet.

Die Station ist mit einer maschinellen Entrauchungsanlage auszustatten, siehe Abschnitt 6.2.

Es ist sicherzustellen, dass die Rauchabzugsöffnungen nicht an den Aufstellflächen der FW bzw. in der Nähe der Verletztenablageflächen liegen. Ebenfalls ist bei der Anordnung die angrenzende Bebauung zu beachten.

8.9 Löschanlagen

Allgemein

Forderung gem. BOStrab, §3 (1).3: „Betriebsanlagen ... müssen insbesondere so gebaut werden, dass die Entstehung und die Ausbreitung von Bränden durch vorbeugende Maßnahmen erschwert werden und im Brandfall die Möglichkeit zur Rettung von Personen sowie zur Brandbekämpfung besteht.“

„Soweit es die betrieblichen Verhältnisse erfordern, müssen Haltestellen mit (...) Feuerlöscheinrichtungen (...) versehen sein“⁴⁵.

Da es sich um ein unterirdisches Bauwerk handelt, sind im Brandfall Rauch- und Wärmeabzug problematisch. Die Situation Brand in einem Tunnelbauwerk ist schnell unübersichtlich und erfordert besonders schnelle und effektive Löscharbeiten.

⁴⁵ BOStrab §4 (4)

Einspeisestelle

An der Feuerwehraufstellfläche auf der A-Ebene ist eine Einspeisestelle für die Feuerwehr zu errichten. Diese kann mit 2 Steigleitungen sowohl zu dem nördlichen als auch zu dem südlichen Bahnsteigbereich führen.

Entnahmestellen / Steigleitung trocken

An jedem der vier Treppenaufgänge in der B-Ebene sind Entnahmestellen für die Feuerwehr zu installieren. Zudem sind Entnahmestellen jeweils an den Tunnelportalen beidseits der Gleise, in der Mitte des Tunnels zwischen Station und Tunnelportal „Erlenweg“ auf der Seite des Sicherheitsraumes sowie am Tunnelmund an der Westseite beidseits der Gleise.

Ob Stiche oder eine durchgehende Leitung auszuführen sind, ist im Rahmen der Ausführungsplanung zu klären.

Die Entnahmestellen sind regelmäßig fachgerecht zu warten.

Feuerlöscher

Feuerlöscher sind, wie in allen Stadtbahnstationen der VGF, auf der Bahnsteigebene vorzusehen. In Personenzugfahrzeugen der VGF werden tragbare Handfeuerlöschgeräte vorgehalten⁴⁶, welche auch für erste Löschmaßnahmen genutzt werden können.

Die Räume mit technischer Ausstattung müssen der Brandgefahr entsprechende Feuerlöscheinrichtungen haben⁴⁷.

Die Feuerlöscher sind in den vorgeschriebenen Zeitabständen durch die zuständige Fachstelle oder eine Fachfirma überprüfen zu lassen.

Die Feuerlöscheinrichtungen sind in regelmäßigen Zeitabständen, mindestens aber monatlich, auf mutwillige Beschädigungen oder Verlust zu prüfen und ggfs. unverzüglich zu ersetzen.

⁴⁶ BOStrab §48

⁴⁷ BOStrab-Tunnelbau-RL §2.4.3

Mit der Bereitstellung von Löschwasser und von für die Brandbekämpfung erforderlichem Löschgerät werden die für eine erfolgreiche Brandbekämpfung erforderlichen Voraussetzungen geschaffen.

8.10 Sicherheitsbeleuchtung

Eine Sicherheitsbeleuchtung ist entsprechend EN 1838 und VDE 0108-1 erforderlich für⁴⁸:

- Bahnsteige, insbesondere in Hoch- oder Tieflage
- Rettungswege
- Sicherheitsräume im Tunnel, ausgenommen die Sicherheitsräume unter den Bahnsteigen
- Nottreppenraum am „Erlenweg“
- Zu- und Abgänge von den Bahnsteigen

Die Sicherheitsbeleuchtung muss 0,5 Sekunden nach Ausfall der netzabhängigen Beleuchtung im betriebsnotwendigen Umfang eingeschaltet sein⁴⁹. Im Tunnel und bei dem Nottreppenraum darf diese Zeit bis zu 10 Sekunden betragen.

Die Sicherheitsbeleuchtung muss eine Mindestbeleuchtungsstärke von 1 Lux bei 0,2 m über dem Fußboden haben und eine Nennbetriebsdauer der Ersatzstromquelle von über 3 Stunden leisten⁵⁰.

Langnachleuchtende Markierungen am Boden müssen in einem Abstand von höchstens 1 m noch ca. 30 Minuten nach Ausfall einer Beleuchtung sicher erkennbar bleiben. Regelmäßige Kontrolle und Wartung der Orientierungshilfe sind erforderlich.

⁴⁸ BOStrab §27 (4)

⁴⁹ BOStrab §27 (5)

⁵⁰ DIN VDE 0108 Teil 1 §6.2.3

Für den Tunnel wird eine Notbeleuchtung vorgesehen, die von der betriebsüberwachenden Stelle ein- und ausgeschaltet werden kann. Die Helligkeit der Beleuchtung beträgt mindestens 3 Lux. Die Stromversorgung der Notversorgung wird für eine Gangreserve von 3 Stunden ausgelegt⁵¹.

8.11 Sicherheitsstromversorgung

Für den Fall des Ausfalls der allgemeinen Stromversorgung sind folgende Maßnahmen über eine Ersatzstromversorgung über mind. 60 Minuten vorzusehen:

- Bereitstellung einer Sicherheitsbeleuchtung für alle Flucht- und Rettungswege
- Bereitstellung einer Ersatzbeleuchtung für alle öffentlichen Bereiche der unterirdischen Stadtbahnstation
- Bereitstellung einer Ersatzstromversorgung für alle sicherheitsrelevanten Einrichtungen wie Alarmierungseinrichtungen einschl. der dazugehörigen Übertragungsanlagen, Bahnsteigüberwachung, Ausführen der Evakuierungsfahrt des Aufzuges in die A-Ebene
- und Aufrechterhaltung der BOS-Funkanlage.

Die Stromversorgung der genannten Anlagen muss entsprechend dieser vorgegebenen Zeit sicher gewährleistet sein. Hierzu muss eine Netzersatzversorgung mit einer entsprechenden Auslegung vorhanden sein, welche beim Ausfall der Allgmeinestromversorgung automatisch den Anlagen zur Verfügung steht. Umschaltvorgänge von Hand oder Schaltzeiten dürfen 15 Sekunden nicht überschreiten.

Ersatzversorgungen können Batterieanlagen, Netzersatzanlagen oder gesicherte Einspeisungen aus unabhängigen Netzbereichen sein.

⁵¹Planfeststellung – Anlage 1 Erläuterungsbericht

8.12 Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS)-Funk

Im Tunnel müssen Einrichtungen vorhanden sein, die eine rasche und sichere wechselseitige Verständigung zwischen Polizei, Feuerwehr, Rettungsdiensten, deren Einsatzzentralen und den zentralen Betriebsstellen ermöglichen.

Es ist in allen Gebäudeteilen sicherzustellen, dass ein direkter Funkverkehr mit Handfunkgeräten (digitale BOS-Funkanlagen) der Feuerwehr (Tragweise am Körper, mit Wendelantenne) zu jeder Zeit für eine wirksame Personenrettung und für einen Löschangriff möglich ist. Die Funkverbindung zu dem Streckentunnel in allen Bereichen ist dann von der Einsatzzentrale / den Einsatzleitwagen der Feuerwehr auch schon von Einsatzbeginn an möglich.

Der Funkverkehr muss untereinander innerhalb von Gebäuden bzw. Gebäudeteilen wechselseitig in beiden Richtungen (von innen nach außen sowie von außen nach innen) gewährleistet sein.

Die Antennenkabel sind gemäß Kabelrichtlinie der VGF brandschutztechnisch zu schützen.

Die BOS-Funkanlage muss von einer Funk-Fachfirma eingebaut werden.

Ist ein direkter Funkverkehr nicht möglich, muss ein Gebädefunksystem installiert werden.

Der Modus des BOS-Funkes, TMO oder DMO, ist im Rahmen der Ausführungsplanung noch abzustimmen.

9 Organisatorischer Brandschutz

Allgemein

Die Aufgaben des Brandschutzes und der damit verbundenen organisatorischen Maßnahmen, wie z. B. Ernennung von Brandschutzbeauftragten sowie Erarbeitung eines Notfallmanagements (Erstellung von Alarmierungs- und Gefahrenabwehrplänen, Bildung eines Krisenstabes) obliegen dem dafür Verantwortlichen.

Ebenso die Verpflichtung zur Dokumentation und zur Aktualisierung. Es ist eine Brandschutzakte anzulegen und auf dem aktuellen Stand zu halten.

Auch regelmäßige Schulungen im Umgang mit brennbaren Stoffen oder Zündquellen, das Arbeiten in Tunnelanlagen (z.B. Schweißen) und das richtige Verhalten nach Ausbruch eines Brandes fallen hierunter.

Als betrieblich-organisatorischer Brandschutz ist ebenfalls das generelle Rauchverbot in der uPva und in den Fahrzeugen der VGF zu nennen. Die Betriebsanlagen und die Fahrzeuge müssen eindeutig gekennzeichnet sein.

In den Zugangsbereichen sind Behältnisse für die Entsorgung von Tabakresten aufzustellen. Der Umfang des Rauchverbotes ist für die im Unternehmen Tätigen durch Dienst- und Arbeitsanweisungen sowie in der Brandschutzordnung festzulegen. Die Einhaltung des Rauchverbotes ist durch geeignete Maßnahmen, wie z. B. Piktogramme, zu unterstützen.

Regelmäßig ist die Überprüfung der unterirdischen Betriebsanlage in Bezug auf, u.a.:

- Zustand der Löscheinrichtungen (z.B. äußerliche Beschädigungen)
- unzulässige Brandlasten
- Raumnutzungsänderungen
- Zustand der Brandschutztüren
- Ist-Zustand der Rettungswegbeschilderung

- Kontrolle der brandschutztechnischen Verschlüsse

durchzuführen. Die Kontrollen sind bei der VGF in der Dienstanweisung Brandschutz und in der Brandschutzordnung für unterirdische Verkehrsanlagen geregelt.

Die ordnungsgemäße Instandhaltung von brandschutztechnischen Einrichtungen, u.a.:

- Sicherheitsbeleuchtung
- Brandmeldeanlagen
- Trockenlöschleitungen
- Handfeuerlöscher-Feststellanlagen
- Elektroverteilungen

ist über Sichtkontrollen, regelmäßige Wartungen und, im Bedarfsfall, Reparaturen zu gewährleisten.

Im Gefahren-/ Brandfalle wird von der VGF das betroffene Gleis betriebstechnisch gesperrt (Betriebsleitstelle) und bei Erfordernis die Abschaltung des Fahrdrahtes veranlasst. Per Fax wird die erfolgte Gleissperrung und Abschaltung der Fahrleitung an die Feuerwehr der Stadt Bad Homburg v. d. Höhe vermittelt. Vor Ort ist es jedoch immer noch erforderlich, die Spannungsfreiheit festzustellen, zu erden und kurzzuschließen.

9.1 Rettungswegpläne

Für die Anlage sind Flucht- und Rettungspläne nach DIN ISO 23601:2010-12 (ehemals DIN 4844 Teil 3) zu erstellen und an geeigneten Stellen an der B-Ebene dauerhaft und diebstahlsicher anzubringen.

9.2 Feuerwehrpläne nach DIN 14095

Das Erfordernis zur Erarbeitung von Feuerwehrplänen für die Stadtbahnstation ergibt sich aus der Besonderheit einer unterirdischen Personenverkehrsanlage. Der Inhalt des Feuerwehrplanes und seine Gestaltung sind in der DIN 14095 geregelt.

Zusätzlich müssen die Hinweise der Branddirektion Bad Homburg v. d. Höhe zur Erarbeitung von Feuerwehrplänen herangezogen werden.

In den Text bzw. die grafische Darstellung des Feuerwehrplanes müssen mit aufgenommen werden:

- Aufstell- und Bewegungsflächen sowie Zufahrten für die Feuerwehr (dabei ist die Tragfähigkeit der Flächen zu berücksichtigen)
- Übersicht zu den Zugängen
- Wandhydranten in der Station
- Brandmeldezentrale bzw. Standort der BAS mit Brandmelderlaufkarten
- Lage der nächst gelegenen Zugänge zum Tunnel
- Eintrag von Orientierungsmarken in die Grundrisspläne
- Lage der Lüfterzentrale sowie des Notstromaggregats
- Benutzung der Wandhydranten unter Fahrspannung
- Lage der Absperrvorrichtungen von Medienleitungen

9.3 Brandschutzbeauftragter

Der Betreiber hat einen für die unterirdische Stadtbahnstation Gonzenheim mit Tunnelanlage zuständigen Brandschutzbeauftragten gemäß der vfdb-Richtlinie 12-09-01 zu bestellen. Die Aufgaben des Brandschutzes und der damit verbundenen organisatorischen Maßnahmen, wie Ernennung von Brandschutzbeauftragten sowie Erarbeitung eines Notfallmanagements, obliegen dem Betriebsverantwortlichen.

9.4 Brandschutzordnung nach DIN 14096

Teil A der Brandschutzordnung ist vom Betreiber nach DIN 14096-2:2000-01 zu erstellen und auf der B-Ebene augenfällig, dauerhaft und diebstahlsicher anzubringen.

Die Teile B und C der Brandschutzordnung nach DIN 14096 sind bereits erstellt worden. Die betroffenen Personen sind über ihren Inhalt regelmäßig zu unterweisen⁵². Diese Unterweisungen sind schriftlich zu dokumentieren.

9.5 Notfallmanagement

Es ist ein Notfallmanagement für den Fall eines Brandes in der Station vorhanden.

9.6 Maßnahmen für Mobilitätsbehinderte

Personen, die in ihrer Mobilität eingeschränkt sind, sollen in der Phase der Selbstrettung - vorzugsweise durch andere Fahrgäste, ansonsten durch das Fahrpersonal - in ihrer Flucht unterstützt bzw. gerettet werden.

Mindestens soll sichergestellt werden, dass diese Personen auf der Bahnsteigebene den Zugangsbereich der Treppen erreichen, damit sie von eintreffenden Rettungskräften erkannt und gerettet werden können.

Das Konzept zur Rettung von Menschen mit Behinderungen sieht in erster Linie organisatorische Maßnahmen vor, die eine Mitnahme oder Unterstützung der Personen in der Selbstrettungsphase ermöglichen.

⁵² Nach der BGV A1: mindestens einmal jährlich und zur vor Aufnahme der entsprechenden Tätigkeit.

10 Abwehrender Brandschutz

Allgemein

Die unterirdische Stadtbahnstation Gonzenheim mit ihren Tunnel- und den Trogbauwerkbereichen liegt im Einsatzbereich der Feuerwehr Bad Homburg v. d. Höhe.

Die Mindestanforderungen an die Feuerwehr (für Brandeinsätze und technische Hilfeleistungen) werden im Hessischen Brand- und Katastrophengesetz (HBKG) und in der Feuerwehr-Organisationsverordnung (FwOVO) geregelt.

Die Feuerwehr Bad Homburg v. d. Höhe erfüllt diese Vorgaben. Ebenso ist das Gebäude für die Feuerwehr innerhalb der gesetzlichen Hilfsfrist von 10 Minuten nach Alarmierung i.d.R. erreichbar.

10.1 Löschwasserversorgung

Für die Stadtbahnstation einschl. Tunnelbereich ist eine Löschwasserversorgung von 192 m³/h über 2 Stunden über das öffentliche Hydrantennetz in den anliegenden Straßen in einem Umkreis (Radius) von 300 m zu gewährleisten⁵³. Die Umkreisregelung gilt jedoch nicht über unüberwindbare Hindernisse, wie z. B. Bahntrassen, hinweg.

Für das Tunnelportal an der „Gotenstraße“ sind die nächstliegenden Hydranten:

- Am Seeberg / Ecke „Quirinstraße“ (80 m³/h)
- Eschbacher Weg (79 m³/h).

⁵³ Obwohl die unterirdische U-Bahnstation in einem Wohn- oder Mischgebiet liegt, wurde der Maximalwert des Löschwasserbedarfs nach DVGW W 405 wegen der Tieflage der U-Bahnstation und der besonderen Nutzung gefordert.

Weitere Hydranten im 300 m Radius sind in der Gotenstraße / Ecke Eschbacher Weg (159 m³/h) und im Haberweg / Ecke Frankfurter Landstraße (162 m³/h) zu finden.

An der Stadtbahnstation Gonzenheim befinden sich die nächstliegenden Hydranten an der Frankfurter Landstraße Höhe Haus Nr. 57 (150m³/h) und im Haberweg / Ecke Frankfurter Landstraße (162m³/h).

Am Tunnelportal Erlenweg sind die nächstliegenden Hydranten an der Frankfurter Landstraße Höhe Haus Nr. 64 und am Erlenweg Höhe Haus Nr. 33 (103 m³/h) zu erreichen.

Für den Bereich der Bahnstrecke bis zum Tunnelportal Gotenstraße kann für die an die U-Bahnstrecke angrenzenden Flächen mit Wohnbebauung die im DVGW W 405 geforderte Löschwasserversorgung von 48 bzw. 96 m³/h herangezogen werden.

In den Bereichen P+R-Parkplatz „Am Alten Wehr“ und dem Wendehammer Erlenweg sind zusätzliche Hydranten zu errichten. Die Nenngrößen sowie die zu erreichenden Druckwassermengen sind mit der Feuerwehr Bad Homburg v. d. Höhe abzustimmen.

10.2 Flächen für die Feuerwehr

Allgemein

Zu- oder Durchfahrten für die Feuerwehr und Bewegungsflächen sind so zu befestigen, dass sie von Feuerwehrfahrzeugen mit einer Achslast bis zu 10 t und einem Gesamtgewicht bis zu 16 t befahren werden können. Zur Tragfähigkeit von Decken, die im Brandfall von Feuerwehrfahrzeugen befahren werden, wird auf DIN 1055-3:2006-03 Ziffer verwiesen.

Die lichte Breite der Zu- und Durchfahrten muss mind. 3 m, die lichte Höhe mind. 3,5 m betragen. Wird eine Zu- und Durchfahrt auf eine Länge von

mehr als 12 m beidseitig durch Bauteile, wie Wände oder Pfeiler, begrenzt, so muss die lichte Breite mind. 3,5 m betragen.

Die Kurven der Zu- und Durchfahrten und die Übergangsbereiche sind gemäß der Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr auszuführen.

Aufstellflächen dürfen nicht mehr als 5 % geneigt sein.

Bewegungsflächen müssen für jedes Fahrzeug mindestens 7 x 12 m groß sein. Zufahrten sind keine Bewegungsflächen. Vor und hinter Bewegungsflächen an weiterführenden Zufahrten sind mindestens 4 m lange Übergangsbereiche anzuordnen⁵⁴.

Bewegungsflächen für die Feuerwehr

Die Aufstellung der Feuerwehr-Einsatzfahrzeuge ist gemäß Abstimmung mit der Feuerwehr Bad Homburg v. d. Höhe auf den folgenden öffentlichen Flächen aus einsatztaktischen Gründen erforderlich:

- Frankfurter Landstraße gegenüber den Treppenanlagen zur unterirdischen Stadtbahnstation auf den Bushaltespuren, dies gilt als der hauptsächliche Zugang zur Stadtbahnstation.
- Quirinstraße für den nördlichen Bereich Trogbauwerk / Tunnelportal Gotenstraße als Aufstellfläche nahe des östlichen Tunnelportals.
- P+R-Parkplatz „Am Alten Wehr“ für den südlichen Bereich Trogbauwerk / Tunnelportal, „Gotenstraße“ als zusätzliche Aufstellfläche nahe des östlichen Tunnelportals. Hier ist - über von der Feuerwehr zu öffnende Absperrpfosten - der vorgesehene Bereich angrenzend an die Bahngleise freizuhalten, das heißt Umwidmung der beiden Kopfparkplätze mit Erweiterung sowie entsprechender Kennzeichnung.
- Frankfurter Landstraße am Notausgang (Notausstieg) Tunnelportal „Erlenweg“, als westlicher Zugang für die Feuerwehr.

⁵⁴ Muster-Richtlinien über Flächen der Feuerwehr, §1, 3, 12, 13,

- Wendehammer „Erlenweg“ am Ende Trogbauwerk „Erlenweg“, dieser Standort dient auch als Aufgleisungsort für den Rüstwagen Schiene.

Aufgleisungsmöglichkeiten Rüstwagen Schiene:

Nach Festlegung mit den Feuerwehren Bad Homburg v. d. Höhe und Frankfurt am Main, welche den Rüstwagen Schiene betreiben, wird der Wendepunkt am „Erlenweg“ als eine Aufgleisungsmöglichkeit für den Rüstwagen Schiene (2-Wegefahrzeug) der Feuerwehr zur Tunneleinfahrt vorgesehen. Diese Stelle dient auch der Aufgleisung für die Fahrtrichtung Bahnhof Bad Homburg v. d. Höhe.

Der Kreuzung zwischen der Jakob-Lengfelder Straße und den Trassen der U2-Stadtbahnlinie wird als eine weitere Aufgleisungsmöglichkeit für die Stadtbahnstation Gonzenheim vorgesehen.

Um die Aufgleisung des Rüstwagens Schiene zu ermöglichen, sind die Zwischenschienenbereiche zu asphaltieren, sodass die Schienenoberflächen eben mit der Fläche der Aufgleisungsbereiche sind. Die Zufahrt zu den Schienen muss ebenerdig sein. Der Rüstwagen Schiene hat eine Länge von ca. 9 m: Zum Wenden wäre eine doppelte Länge vorzusehen.

In diesem Zuge ist ebenfalls die Zufahrtsmöglichkeit zu dieser Aufstellfläche für die Feuerwehrfahrzeuge gemäß der Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr herzustellen.

Baustellenorganisation:

Die Baustellenorganisation ist so zu planen, dass eine Zugänglichkeit für die Feuerwehr innerhalb der gesetzlich vorgeschriebenen Hilfsfrist an allen an die Baustelle angrenzenden Gebäude möglich ist und bleibt.

10.3 Orientierungsmarken / Treppenkennzeichnung

Zur besseren Orientierung für die Feuerwehr sind an allen unterirdischen Stadtbahnstationen Orientierungsmarken an den Treppenanlagen anzubringen⁵⁵.

Alle Treppenanlagen werden am Treppenkopf und am Treppenfuß mit einer Orientierungsmarke versehen, welche einen Buchstaben sowie eine 1- oder 2-stellige Zahl aufweisen. Der Buchstabe kennzeichnet die Ebene des Standortes, die Zahl die Treppennummer. Ein weiterer Hinweis auf der Standortkennzeichnung (in kleiner Schriftgröße) bezeichnet den Zugang von der Straßenebene, der dem Standort am nächsten liegt. Diese Angabe soll der Lenkung von nachrückenden Einheiten dienen.

Beispiel:



⁵⁵ VGF Anhang 1 der DA-A-002, §4.1

11 Zusammenfassung

Für die Erstellung des vorstehenden Konzeptes waren in erster Linie die Planungsunterlagen maßgebend, siehe Abschnitt 2.3.

Ferner wurden die Erkenntnisse aus den Ortsbesichtigungen und die Ergebnisse der Vorbesprechungen berücksichtigt.

Sofern die anderen, oben genannten Maßnahmen des Brandschutzkonzeptes umgesetzt werden, bestehen von Seiten der Unterzeichner keine Bedenken für die vorgesehene Nutzung des Objektes, betrachtet unter den Gesichtspunkten des Brandschutzes.

Eine Fortschreibung des Brandschutzkonzeptes ist in Rahmen der weiteren Planung erforderlich.

12 Auflistung der Abweichungen

Die Abweichungen werden im Text aufgeführt und dort auch begründet.
Hier steht nur eine Zusammenfassung mit einem Verweis auf die Textstellen.

- Rettungsweglängen: siehe Abschnitt 6.7 - Rettungsweglänge

13 Maßnahmenliste

Auflistung von wesentlichen Maßnahmen:

- Errichten von 2 Treppenanlagen pro Bahnsteig an der U-Bahn-Stadt-bahnstation Gonzenheim, siehe Abschnitt 6.6.
- Brandschutztechnische Abtrennung der Betriebsräume, siehe Abschnitt 7.4.
- Errichten von Rauchschürzen an Treppenanlagen, siehe Abschnitt 7.9.
- Errichten einer maschinellen Entrauchung mit einer Leistung von 80.000 m³/h in der unterirdischen Stadtbahnstation Gonzenheim. Die Abluftöffnungen sind gleichmäßig über den Bahnsteigen zu verteilen, siehe Abschnitt 8.8.
- Aufstellen von zusätzlichen Löschwasserhydranten, siehe Abschnitt 10.1.
- Herrichten von Feuerwehraufstellflächen, siehe Abschnitt 10.2.

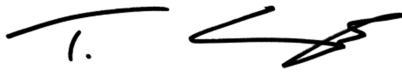
14 Ausfertigung

Das Brandschutzkonzept umfasst 76 Seiten und 2 Anlagen.

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

Frankfurt am Main, 12.07.2013
Endreß Ingenieurgesellschaft mbH
Brandschutzsachverständige

erstellt:

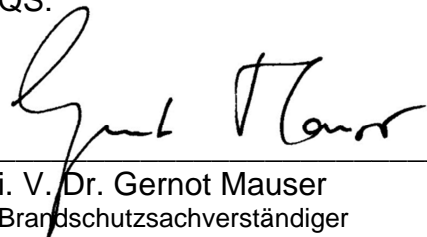


Dipl.-Ing. Tobias Endreß
Geschäftsführer



i. A. Tim McDonald BSc MEFE
Brandschutzsachverständiger

QS:



i. V. Dr. Gernot Mauser
Brandschutzsachverständiger