



BRANDSCHUTZKONZEPT NACH ZIFF. 5.1 TRStrab BRANDSCHUTZ

Leistungsphase LP 3 - 4

PROJEKT

U 81 – Freiligrathplatz bis Flughafen Terminal

Neubau U-Bahnstation Flughafenstraße,
Streckenverlauf und Unterwerk
Düsseldorf

BAUHERR

Landeshauptstadt Düsseldorf

Auf'm Hennekamp 45
40225 Düsseldorf

BETREIBER

Rheinbahn AG

Hansaallee 1
40549 Düsseldorf

KONZEPTERSTELLER

Dipl.-Ing. M. Kraft -- Dipl.-Ing. (FH) T. Radsch

BSCON Brandschutzconsult GmbH
Girardetstraße 1 . 45131 Essen

DOKUMENTENSTATUS

Projektnr. 6017 -- Datum 07.09.2015

1. Version vom 07. September 2015

Inhaltsverzeichnis

A.	ANLASS UND AUFTRAG	5
B.	GELTUNGSBEREICH	5
C.	FORTSCHREIBUNGEN	5
D.	BESCHREIBUNG DES OBJEKTES	6
D.1	Allgemein.....	6
D.2	Baukörper und Bauweise	7
D.3	Gebäudeabmessungen.....	8
D.4	Gebäudenutzung.....	9
D.5	Erschließung	9
D.6	Risikobetrachtung.....	10
E.	RECHTSGRUNDLAGEN	12
E.1	Rechtliche Einordnung.....	13
1	BETRIEBSANLAGEN – HALTESTELLEN (FAHREBENE, VERTEILEREbene, BETRIEBSRÄUME UND VERKAUFSSTÄTTEN)	15
1.1	Brandabschnitte	15
1.1.1	Ausführung der Brandwände	15
1.2	Anordnung der Brandbekämpfungs- und Rauchabschnitte.....	15
1.2.1	Abgrenzung öffentlicher Bereiche.....	16
1.2.2	Elektrische Betriebsräume	16
1.2.3	Räume für den Zugfahr-, Zugprüfdienst und die Zugsicherung.....	18
1.2.4	Räume für den Mobilfunk.....	18
1.2.5	Räume für maschinentechnische Anlagen	18
1.2.6	Kabelkeller.....	18
1.2.7	Betriebsräume / Räume mit erhöhter Brandgefahr.....	19
1.2.8	Ausführung der Trennwände.....	19
1.3	Feuerwiderstandsklassen von Bauteilen	20
1.3.1	Außenwände	20
1.3.2	Dächer.....	20
1.3.3	Horizontale Brandabschnittsbildung.....	20
1.3.4	Rauchabschnitte.....	21
1.3.5	Tragende und aussteifende Bauteile	21
1.3.6	Brandschutzverglasungen.....	21
1.3.7	Unterdecken.....	21
1.3.8	Systemböden	22
1.3.9	Bauliche Anforderungen an vertikale Rettungswege.....	22
1.3.10	Bauliche Anforderungen an horizontale Rettungswege.....	23
1.3.11	Aufzugsschächte	23
1.3.12	Bodenbeläge, Bekleidungen und Dämmstoffe.....	23
1.3.13	Feuerschutz- und Rauchschutzabschlüsse	24
1.4	Schnittstellenbetrachtung zu anderen Nutzungen	24
1.5	Feuerüberschlag zwischen Fahrzeug und Betriebsanlagen.....	25
1.6	Rettungswege	25
1.6.1	Sicherstellung des ersten und zweiten Rettungsweges.....	25
1.6.2	Fahrtreppen als Rettungsweg.....	26
1.6.3	Ausgänge ins Freie	26

1.6.4	Rettungsweglängen	26
1.6.5	Rettungswegbreiten	26
1.6.6	Aufschlagrichtung von Türen in Rettungswegen	27
1.7	Sicherheitsbeleuchtung und Kennzeichnung	28
1.8	Beurteilung der technischen Anlagen	29
1.8.1	Leitungsanlagen	29
1.8.2	Anordnung von Brandlasten in Rettungswegen	29
1.8.3	Aufzüge	30
1.8.4	Lüftungsanlagen	30
1.9	Sicherheitsstromversorgung und Funktionserhalt	30
1.10	Spannungsfreischaltungs- und Erdungseinrichtungen	31
1.11	Brandmeldeeinrichtungen	31
1.12	Alarmierungs-, Kommunikations- und Lautsprecheranlagen	33
1.13	Brandbekämpfungsanlagen, einschließlich Löschwasserversorgung	33
1.13.1	Feuerlösch- und Löschhilfeanlagen	33
1.13.2	Trocken-Steigleitung	33
1.13.3	Feuerlöscher	33
1.14	Entrauchungskonzeption	35
1.14.1	Öffentliche Bereiche	35
1.14.2	Betriebsräume	35
1.14.3	Aufzugsschächte	35
2	BETRIEBSANLAGEN – STRECKENTUNNEL / STRECKE / UNTERWERK	36
2.1	Feuerwiderstandsklassen von Bauteilen	36
2.1.1	Außenwände	36
2.1.2	Dächer	36
2.1.3	Horizontale Brandabschnittsbildung	36
2.1.4	Tragende und aussteifende Bauteile	37
2.1.5	Unterdecken	37
2.1.6	Systemböden	37
2.1.7	Bauliche Anforderungen an horizontale Rettungswege	38
2.1.8	Bodenbeläge, Bekleidungen und Dämmstoffe	38
2.1.9	Feuerschutz- und Rauchschutzabschlüsse	38
2.2	Schnittstellenbetrachtung zu anderen Nutzungen	39
2.3	Feuerüberschlag zwischen Fahrzeug und Betriebsanlagen im Streckentunnel	39
2.4	Rettungswege	39
2.4.1	Sicherstellung des ersten und zweiten Rettungsweges	39
2.4.2	Rettungsweglängen	40
2.4.3	Rettungswegbreiten	41
2.4.4	Aufschlagrichtung von Türen in Rettungswegen	41
2.5	Sicherheitsbeleuchtung und Kennzeichnung	42
2.6	Brandmeldeeinrichtungen	43
2.7	Alarmierungs-, Kommunikations- und Lautsprecheranlagen	43
2.8	Brandbekämpfungsanlagen, einschließlich Löschwasserversorgung	43
2.8.1	Feuerlösch- und Löschhilfeanlagen	43
2.8.2	Trocken-Steigleitung	43
2.8.3	Feuerlöscher	44
2.9	Spannungsfreischaltungs- und Erdungseinrichtungen	45
2.10	Entrauchungskonzeption	46
2.10.1	Technikbereiche im Unterwerk	46
2.10.2	Streckentunnel	46
F.	Eingangsparameter und Ergebnisse der rechnerischen Brand- und Räumungssimulationen	47
3	BETRIEBLICHE UND ORGANISATORISCHE MAßNAHMEN	47

3.1	Aufstellung einer Brandschutzordnung	47
3.2	Brandschutzbeauftragter	48
3.3	Erstellung eines Notfallhandbuches für Leitstelle, Fahr- und Betriebspersonal	48
3.4	Erstellung von Dienst- und Arbeitsanweisungen	48
3.5	Aus- und Weiterbildung	48
3.6	Einbindung der Feuerwehr	49
3.7	Durchführung von Brandschutzübungen	49
3.8	Kommunikation zwischen Fahrpersonal, Leitstelle und Einsatzkräften	49
3.9	Fahrgastinformation	49
3.10	Höchstzulässige Zahl der Nutzer im Objekt	50
3.11	Räumung und Zustrom von Personen in Haltestellen	50
3.12	Einstellung des Fahrbetriebes	50
3.13	Abweichungen vom Regelbetrieb	50
4	ABWEHRENDER BRANDSCHUTZ	52
4.1	Löschwasserversorgung	52
4.1.1	Löschwasser-Rückhalteanlagen	53
4.2	Zufahrten, Aufstell- und Bewegungsflächen	53
4.2.1	Zu- und Durchfahrten	53
4.2.2	Aufstell- und Bewegungsflächen	53
4.2.3	Zugänglichkeit zum Objekt und zur Strecke	54
4.3	Kommunikationseinrichtungen	55
4.4	Feuerwehrpläne	56
4.5	Feuerwehrgeräte	56
4.6	Einsatzmerkblatt für Personenfahrzeuge	58
4.7	Sachkundige Betriebsbedienstete zur Unterstützung der Feuerwehr im Einsatzfall	58
5	FAHRZEUGE	59
6	UMSETZUNGSKONZEPT	60
7	GESAMTBEWERTUNG	61
G.	BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN	62
G.1	Rechtliche Grundlagen	62
G.2	Unterlagen	66
G.3	Besprechungen	67
H.	ANHÄNGE	68

A. Anlass und Auftrag

Die Landeshauptstadt Düsseldorf plant den Neubau des Stadtbahnstreckenabschnitt der U81 vom Freiligrathplatz zum Düsseldorfer Flughafen. Im Rahmen des Neubaus wird ein Brandschutzkonzept gemäß Kap. 5 der Technischen Regel zur BOStrab (TRStrab Brandschutz) erforderlich, in dem Maßnahmen hinsichtlich des baulichen, anlagentechnischen, betrieblichen und abwehrenden Brandschutzes enthalten sind.

Die zur Prüfung des baulichen Brandschutzes staatlich anerkannten Sachverständigen der BSCON Brandschutzconsult GmbH sind von der

Landeshauptstadt Düsseldorf
- Amt für Verkehrsmanagement -
Auf'm Hennekamp 45
40225 Düsseldorf

mit der brandschutztechnischen Beurteilung der vorgelegten Dokumentation der Ergebnisse zu den Leistungsphasen LP1 bis LP4 beauftragt worden.

Im vorliegenden Brandschutzkonzept wird ein wesentlicher Teil der Gliederungspunkte nach den Vorgaben der TRStrab Brandschutz erarbeitet. Über dieses Konzept hinaus sind jedoch auch betrieblich-organisatorische Maßnahmen des Verkehrsunternehmens und brandschutztechnische Belange für das Fahrzeug von Relevanz (TÜV-SÜD, Herstellerangaben, Fahrzeugkonzept der Rheinbahn AG).

B. Geltungsbereich

X	Gesamtgebäude: U-Bahnstation, Unterwerk,
X	Teilbetrachtung in Bezug auf abwehrenden Brandschutz: Tunnel, Damm, Niveaulage, Brücken, Rampen
--	Gebäudeteile / Geschosse
--	Ausgenommene Bereiche

C. Fortschreibungen

→ noch nicht relevant

D. Beschreibung des Objektes

D.1 Allgemein

Bei dem betrachteten Objekt handelt es sich um die neu geplante Strecke und den neu geplanten U-Bahnhof, der im Bereich der zukünftig geplanten Flughafenbebauung erstellt werden soll. Vom Freiligrathplatz führt der neue Teil der Strecke oberirdisch bis zum Tunnelbereich vor dem U-Bahnhof. Die Strecke gliedert sich, wie in der folgenden Abbildung dargestellt, in unterschiedliche Abschnitte.

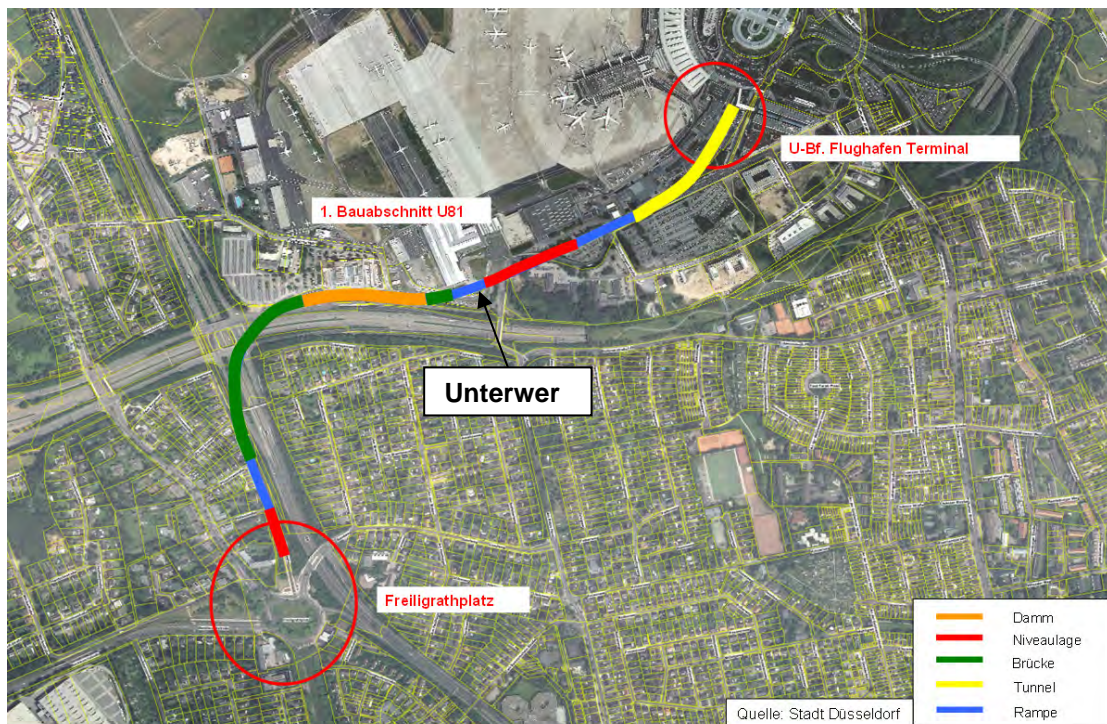


Abbildung 2: Lageplan mit Übersicht der Streckenabschnitte (Quelle: Stadt Düsseldorf)

Die Station ist zunächst als Kopfbahnhof geplant. Bei einem weiteren Ausbau der Strecke wird der Bahnhof zukünftig zum Durchgangsbahnhof umgebaut. Als Betreiber für den öffentlichen Personennahverkehr wird die Rheinbahn Pächter des Objektes, während der Eigentümer die Landeshauptstadt Düsseldorf sein wird.

D.2 Baukörper und Bauweise

Für den U-Bahnhof ist eine Bahnsteigebene geplant, die an zwei unabhängige Verteilerebenen anbindet.

Folgende Bezeichnungen sind geplant:

Bahnhofsbauwerk

Bezeichnung des Streckenabschnitt	Größe des Bereiches	Bemerkung / Erläuterung
Verteilerebene Nord	ca. 723 m ²	nordöstlich gelegene Verteilerebene, Ebene -1
Verteilerebene Süd	ca. 440 m ²	südlich gelegene Verteilerebene, Ebene -1
Bahnsteigebene	ca. 1.920 m ²	Fahrbene / Ebene -2 (inkl. Technikbereiche)
Kabelkeller	ca. 1.160 m ²	Unter der Bahnsteigebene
Technikbereich Süd	ca. 320 m ²	Südbereich Bahnsteigebene
Technikbereich Nord	ca. 222 m ²	Nordbereich Bahnsteigebene
Überdachung Aufgang	--	Ausgang A1 (VTE Nord)

Bezeichnungen der Streckenabschnitte

Bezeichnung des Streckenabschnitt	Länge / Größe des Streckenabschnittes	Bemerkung / Erläuterung
Bahnhofsbauwerk	ca. 180 m	--
Streckentunnel	ca. 400 m	Tunnel, der an den Bahnsteig anbindet
Rampe Nord zum Tunnel	ca. 180 m	An den Tunnelmund anschließende Rampe
Niveaulage Ost	ca. 170 m	Im Bereich zwischen Rampe Tor 1 (Flughafengelände) und Rampe Tunnel
Rampe Ost am Tor 1	ca. 25 m	--
Unterwerk	ca. 150 m ² Grundfläche	Wird im Bereich der Achse 50 errichtet
Brücke am Tor 1	ca. 100 m	--
Damm	ca. 190 m	Im Bereich der Feuerwache 5
Brücke am Nordstern	ca. 440 m	Im Bereich der A44
Rampe Süd (Nordstern)	ca. 120 m	--
Niveaulage Süd	ca. 110 m	Am Freiligrathplatz

Die Bezeichnungen werden im Weiteren soweit wie möglich verwendet. Ansonsten wird auf die in den uns vorliegenden Plänen verwendeten Bezeichnungen zurückgegriffen.

Nach Fertigstellung der geplanten Flughafenbebauung ist eine Anbindung an den U-Bahnhof vorgesehen. Es wird eine brandschutztechnische Trennung zwischen U-Bahnhof und der geplanten Flughafenbebauung erfolgen. Darüber hinaus wird der Anschluss an den Bypass (DB-Übergang zur S-Bahn) vorbereitet, indem eine Sollbruchstelle auf der Verteilerebene Nord vorgesehen wird.

Bauweise:

Der gesamte U – Bahnhof wird in Massivbauweise (Stahlbeton) in offener Bauweise hergestellt. Der Streckentunnel wird ebenfalls in Massivbauweise hergestellt (teils in offener Bauweise, teils im Vortrieb).

Bauteil	Bauweise	Bemerkung
Tragwerk	Stahlbetonbauweise	--
Außenwände	Stahlbeton	Keine Fassade (unterirdisch)
Decken	Stahlbetonbauweise	--
Brandwände	Stahlbetonbauweise	Treppenraum (Nottreppenhaus)
Trennwände	Mauerwerk / Stahlbeton	--
Treppen	Stahlbeton	--
Treppenraumwände (nicht bei den offenen Treppen)	Stahlbeton	--
Dach	Stahlbauweise / Glas	Überdachung der Zugänge

D.3 Gebäudeabmessungen

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

Verteilerebene Nord:

Länge: ca. 37 m (inkl. Treppenanlagen ins Freie)
Breite: ca. 46 m (inkl. Treppenanlagen ins Freie)
Grundfläche: ca. 723 m²

Verteilerebene Süd:

Länge: ca. 48 m (inkl. Treppenanlagen ins Freie)
Breite: ca. 37 m (inkl. Treppenanlagen ins Freie)
Grundfläche: ca. 440 m²

Bahnsteigebene:

Länge: ca. 184 m (Länge des Bahnsteigs inkl. Betriebsräume)

Breite: ca. 20 m (inkl. Gleisbereich)

Grundfläche: ca. 1.920 m² (inkl. Nebenräume, ohne Gleisbereich)

Höhe des Fußbodens des obersten Aufenthaltsraums: unterirdische Bauweise; keine permanenten Aufenthaltsräume vorhanden.

D.4 Gebäudenutzung

Das Objekt wird in seiner Funktion als U-Bahnhof als unterirdisches Verkehrsbauwerk genutzt. Die Verteilerebene dient als Verkehrsweg zur Erschließung der unterirdischen Bahnsteigebene in der Verkehrsanlage. Im Rahmen der aktuellen Planung sind keine anderweitigen Nutzungen innerhalb der Station geplant. Es befinden sich unterschiedlich große Lager- und Technikräume im Objekt.

D.5 Erschließung

Die Verteilerebenen werden an der Oberfläche durch die Flughafenstraße bzw. den Terminal-Ring erschlossen.

Die Erschließung der Bahnsteigebene erfolgt über die beiden unabhängigen Verteilerebenen des U-Bahnhofes wie folgt:

Bezeichnung	Art	Lage	Erschließt (Ebene x – Ebene y)
T1	Treppe	Verteilerebene Nord	Das Freie (Flughafen) / A1 – VTE Nord
T2	Treppe	Verteilerebene Nord	Das Freie / A2 – VTE Nord
T3	Treppe	Verteilerebene Süd	Das Freie / A3 – VTE Süd
T4	Treppe	Verteilerebene Süd	Das Freie / A4 – VTE Süd
T5	Nottreppe	Verteilerebene Nord	Das Freie – VTE Nord – Bahnsteigebene
T6	Treppe	Verteilerebene Nord	VTE Nord – Bahnsteigebene
T7	Treppe	Verteilerebene Süd	VTE Süd – Bahnsteigebene
FT1	Fahrtreppe	Verteilerebene Nord	Das Freie (Flughafen) / A1 – VTE Nord
FT2	Fahrtreppe	Verteilerebene Nord	Das Freie (Flughafen) / A1 – VTE Nord
FT3	Fahrtreppe	Verteilerebene Süd	Das Freie / A3 – VTE Süd
FT4	Fahrtreppe	Verteilerebene Nord	VTE Nord – Bahnsteigebene
FT5	Fahrtreppe	Verteilerebene Nord	VTE Nord – Bahnsteigebene
FT6	Fahrtreppe	Verteilerebene Süd	VTE Süd – Bahnsteigebene

Im Zuge einer barrierefreien Gestaltung des Objektes ist derzeit ein Personenaufzug geplant. Der Aufzug soll die Bahnsteigebene direkt vom der Straßenoberfläche erschließen.

D.6 Risikobetrachtung

Entsprechend den Anforderungen des § 3 Abs. 1 Nr. 3 BOStrab müssen Betriebsanlagen und Fahrzeuge insbesondere so gebaut sein, dass die Entstehung und Ausbreitung von Bränden durch vorbeugende Maßnahmen erschwert werden und im Brandfall die Möglichkeit zur Selbst- und Fremddrettung von Personen sowie zur Brandbekämpfung besteht (vgl. auch Abschnitt 3 TRStrab Brandschutz).

Im Zuge der Erstellung dieses Brandschutzkonzeptes wurde eine Risikobetrachtung, hinsichtlich der sicheren Räumung des U – Bahnhofes durchgeführt. Die Risikobetrachtung führte zu dem Ergebnis, dass sowohl eine Brandsimulation, als auch eine Räumungssimulation durchzuführen sind. Hieraus sollen Hinweise auf eine Größenordnung für die Räumungs- und Verrauchungszeit im Brandfall des U – Bahnhofes gewonnen werden.

In der U-Bahnstation werden, bis auf vereinzelte Ausnahmen (z.B. bei Dichtstoffen), nur nichtbrennbare Baustoffe verbaut. Kabeltröge werden mit Betonplatten abgedeckt, um bei einem etwaigen Kabelbrand einen Raucheintrag zu begrenzen. Alle Betriebsräume werden gegenüber den öffentlichen Bereichen brandschutztechnisch abgetrennt. Die Station wird darüber hinaus mit einer flächendeckenden Brandmeldeüberwachung ausgestattet.

Als Eingangsgröße für die o.g. Brandsimulation wurde die Fahrzeugbrandkurve des B80-Fahrzeugs zugrunde gelegt, die durch den TÜV Süd für die Düsseldorfer Fahrzeuge ermittelt worden ist. Die dort verkehrenden Fahrzeuge werden soweit ertüchtigt, dass die o.g. Brandkurve bei Inbetriebnahme des Bahnhofes vorliegt (z.B. Einbau der BMA und Austausch der Sitze bis Ende 2018). Für den neu angeschafften Fahrzeugtyp HF6 wird vom Hersteller der Nachweis erbracht, dass die Brandkurve nicht ungünstiger ist, als die des B80-Fahrzeugs. Für die Simulationsberechnungen wurde neben dem Fahrzeugbrand auch ein Ereignis auf dem Bahnsteig als Ersatzbrandszenario betrachtet (Müllbehältnis / Koffer).

In den außen liegenden Bereichen (Niveaulage, Rampe, Brücke, Damm) liegen für den Rauchabzug günstigere Verhältnisse als im Tunnel und in der Station vor, da die Rauchgase dort frei abströmen können. Einrichtungen für die Brandbekämpfung und die Hilfeleistung (Elektranten, trockene Löschwasserleitungen) wird im Bereich der Brücke Nordstern eine trockene Löschleitung vorgesehen. Durch die Anordnung von Transportwagen wird der Feuerwehr die Beförderung von Material ermöglicht.

Bei etwaigen Veranstaltungen, die z.B. nach dem Ausbau zum Durchgangsbahnhof betrachtet werden müssen, werden betriebliche und organisatorische Maßnahmen getroffen. Für stärkere Personenbelegungen,

die hieraus resultieren können, werden zusätzliche Räumungsszenarien berechnet, aus denen ggf. konkrete Maßnahmen abgeleitet werden.

Nach Fertigstellung der Baumaßnahme wird seitens der Brandschutzdienststelle ein Rauchversuch (Heißgasversuch) für den U-Bahnhof Düsseldorf Terminal gefordert.

Barrierefreiheit und mobilitätseingeschränkte Personen

Rechtliche Anforderungen bezgl. einer umfassenden Barrierefreiheit im Brandfall und der selbstständigen Rettung von mobilitätseingeschränkten Personen aus dem PBefG, der BoStrab oder der TR Strab Brandschutz bestehen zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Brandschutzkonzeptes nicht.

Die Barrierefreiheit im Normalbetrieb ist aufgrund der geplanten Aufzüge sichergestellt.

In Abstimmung zw. dem Bauherrn und der Rheinbahn wird im gesamten Streckennetz in Düsseldorf die Räumung mobilitätseingeschränkter Personen durch betrieblich-organisatorische Maßnahmen unterstützt. Die Regelungen des betrieblich-organisatorischen Brandschutzes sehen vor, dass im Brandfall das Fahrpersonal andere Fahrgäste anweist den mobilitätseingeschränkten Personen beim Verlassen der Station behilflich zu sein.

Sollte dies im Einzelfall nicht möglich sein, können die Personen auf der Bahnsteigebene verweilen, bis die Einsatzkräfte der Feuerwehr bzw. der Flughafenfeuerwehr nach spätestens 10 min vor Ort sind. Aufgrund der großen Höhe der Bahnsteigebene zeigen die durchgeführten Brandsimulationen dass eine ausreichende raucharme von mind. 2,50 m über einen ausreichenden Zeitraum auf der Bahnsteigebene sichergestellt werden kann.

Die Einsatzkräfte haben dann die Möglichkeit die mobilitätseingeschränkten Personen mit Hilfe von Fluchthauben u.ä. über die normalen Treppenaufgänge zu evakuieren.

E. Rechtsgrundlagen

Im Rahmen der TRStrab Brandschutz wird eine ganzheitliche Betrachtung für Betriebsanlagen gefordert. Das vorliegende Brandschutzkonzept wird als Teil dieser ganzheitlichen Betrachtung für den baulichen Brandschutz erstellt. Zur Vervollständigung der ganzheitlichen Dokumentation werden die betrieblich organisatorischen Maßnahmen im Rahmen von Gefahrenabwehrplänen, Brandschutzordnungen, Dienstweisungen, etc. durch das Verkehrsunternehmen ständig aktualisiert und fortgeschrieben. Darüber hinaus existiert ein Fahrzeug-Brandschutzkonzept, dessen Inhalte Wechselwirkungen zum baulichen und organisatorischen Brandschutz aufweisen.

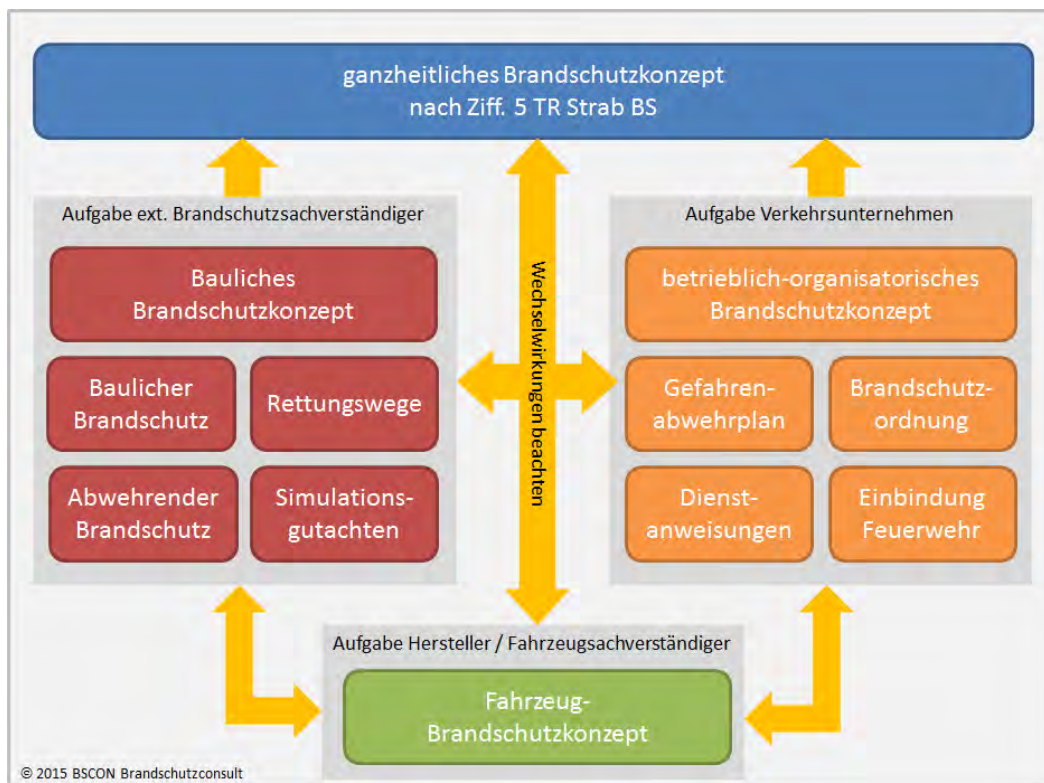


Abbildung 1: Übersicht der einzelnen Teilbetrachtungen für ein ganzheitliches Konzept

Die verwendeten primären Vorschriften (Normen und techn. Regelwerke) werden im Kapitel Unterlagen am Ende des Dokuments aufgeführt. Neben den unter Punkt E1 aufgeführten Rechtsgrundlagen wird das Positionspapier zu vorbeugenden Brandschutzmaßnahmen in unterirdischen schienengebundenen Verkehrsanlagen¹ der ABGF NRW herangezogen.

¹ Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren (ABGF NRW – Arbeitsgruppe Unterirdische Verkehrsanlagen) – Positionspapier zu vorbeugenden Brandschutzmaßnahmen in unterirdischen schienengebundenen Verkehrsanlagen, Stand: 28.08.2012

Die über den Anforderungen F90 liegenden Anforderungen der ZTV-ING - Teil 5 Tunnelbau - Abschnitt 1 Ziffer 10 werden beachtet. Hiernach sind die konstruktiven Maßnahmen darauf abzustellen, dass die tragende Bewehrung im Brandfall nicht über 300 °C erwärmt wird. Dies kann in der Regel durch Einhaltung einer ausreichenden Betondeckung sichergestellt werden.

E.1 Rechtliche Einordnung

Für die gesamte U – Bahnstation sind folgende Gesetze und Verordnungen zu berücksichtigen:

Personenbeförderungsgesetz

- *PBefG* -

Stand August 2013

Der Geltungsbereich des PBefG ist gegeben, da die Rheinbahn AG im Objekt die entgeltliche bzw. geschäftsmäßige Beförderung von Personen mit Straßenbahnen betreiben wird.

Verordnung über den Bau und Betrieb der Stadtbahnen

- *Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung BOStrab* -

Stand November 2007

Technische Regeln von Straßenbahnen

Brandschutz in unterirdischen Betriebsanlagen

- *Technische Spezifikationen zur BOStrab* -

- *TRStrab Brandschutz* -

Stand Juni 2014

Neufassung der Richtlinien für den Bau von Tunnel nach BOStrab

- *BOStrab –Tunnelbaurichtlinie*

Stand 30. April 1991

Da das geplante Objekt unter das PBefG fällt, ist die BOStrab anzuwenden. Betriebsanlagen sind gemäß § 1 Abs. 7 BOStrab alle dem Betrieb dienenden Anlagen, insbesondere die für den Aufenthalt und die Abfertigung der Fahrgäste bestimmten baulichen Anlagen. Hierunter fällt das gesamte Objekt.

Im Objekt sind Betriebsräume für elektrische Anlagen geplant.

Technische Regeln für elektrische Anlagen

nach der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab)

-Technische Regeln Elektrische Anlagen-

- TR EA -

Ausgabe August 2013

1 Betriebsanlagen – Haltestellen (Fahrebene, Verteilerebene, Betriebsräume und Verkaufsstätten)

1.1 Brandabschnitte

Öffentliche Bereiche

Der U – Bahnhof wird in den öffentlichen Bereichen aufgrund seiner Nutzung keine klassische Unterteilung in Brandabschnitte von maximal 40 m Länge aufweisen. Auf Grundlage der einschlägigen Gesetze und Regelwerke ist für das vorliegende Objekt eine Unterteilung in Brandabschnitte von 40 m Länge nicht erforderlich. Da nur das Fahrzeug die maßgebliche Brandlast aufweist, ist durch die Größe der Brandabschnitte keine Risikoerhöhung aufgrund einer großflächigen Brandausbreitung bzw. eines Brandüberschlages zu erwarten.

1.1.1 Ausführung der Brandwände

Die Errichtung des Treppenraumes am nördlichen Bahnsteigende (Nottreppenhaus) ist in der Qualität F90-A mit Stoßbeanspruchung nach DIN 4102-3 geplant (Bauart von Brandwänden).

1.2 Anordnung der Brandbekämpfungs- und Rauchabschnitte

In bestimmten Bereichen werden Trennwände aufgrund der Regelwerke neben den normativen und für den Betrieb sicherheitsrelevanten Vorgaben erforderlich. Darüber hinaus wurde durch den Auftraggeber ein Schutzkonzept der schützenswerten Räume (Sachschutz, Kategorie 3) erarbeitet. Für diese Räume (gemäß nachstehender Tabelle) werden ebenfalls brandschutztechnische Trennwände erforderlich.

Raumbezeichnung	prinzipielle Zuständigkeit	mögl. Vorgabe für alle Bhfe
EVK	T121	2
EVU/WVU	T121	1
ENS	T121	1
ENL	T121	4
ENT	T121	1
ENW	T121	4
ESB	T121	1
ESV	T121	2
EMT	T121	1
EFS	T122	2
EMS	T121	1
FMG	T123	2
FMB	T123	1
FMK	T123	2
MFS	T121	3
MKG	T121	3
MPG	T121	3
MAG	T121	3

Raumbezeichnung	prinzipielle Zuständigkeit	mögl. Vorgabe für alle Bhfe
BFD	T121	4
RED	T121	4
REG	T121	4
RML	T121	4
RSL	T121	4
IGL	T122	4
PKG	T121	4
ZSK	T123	2
ZSL=>ZSR	T123	2
ZST	T123	2
UWT	T122	1
UWS	T122	1
UWL	T122	4
UWB	T122	1
WC	T121	4
zbv	T121	4
Vodafone	T123	3

Klassifizierung gem.

Vorgabe 66/4, Husemann

Stufe

- 1 R.mit Batterien und Schaltanlagen > 1 kV
- 2 sicherheitsrelevante Einrichtungen
- 3 schützenswerte Einrichtungen
- 4 keine Anforderungen

Abbildung: Klassifizierung Betriebsräume

1.2.1 Abgrenzung öffentlicher Bereiche

Räume mit erhöhter Brandgefahr sind entsprechend Abschnitt 2.4.3 der Tunnelbaurichtlinie in der Feuerwiderstandsdauer F90-A / T30 abzutrennen. Alle Technik- und Nebenräume werden gemäß Abschnitt 2.2 des Positionspapiers der AGBF durch Trennwände der Feuerwiderstandsklasse F 90-A gegenüber den öffentlichen Bereichen abgetrennt. Öffnungen innerhalb dieser Trennwände werden entsprechend den Anforderungen des AGBF-Papiers (Punkt 2.2.3) in der Qualität T30-RS verschlossen.

Von Auftraggeberseite sind grundsätzlich Abschlüsse mit Rauchschutzfunktion nach DIN 18095 gewünscht, da hierdurch auch eine Verschleppung von Staub in diese Räume minimiert wird und die Reinigung vereinfacht wird.

1.2.2 Elektrische Betriebsräume

Elektrische Betriebsräume (Transformatoren, Schaltanlagen > 1000 V) werden, gemäß Abschnitt 3.1 TR-EA brandschutztechnisch mit F 90 Wänden abgetrennt. Über den Anforderungen des Abschnittes 3.1 TR EA liegend, nach dem T30-Feuerschutzabschlüsse erforderlich sind, werden auf Wunsch des Auftraggebers (Reduzierung der Verschleppung von Graphitstaub) T30-RS-Abschlüsse vorgesehen.

Räume für Transformatoren

An die Abtrennung des Traforaumes auf dem Bahnsteig wird entsprechend der folgenden Regelwerke die Qualität F90-A nach DIN 4102 gefordert:

- BOStrab-Tunnelbaurichtlinien Ziffer 2.4.3 (raumabschließenden Bauteile von Räumen mit erhöhter Brandgefahr)

- AGBF NRW-Papiers Ziffer 2.2.2 (Betriebs- und Technikräume gegenüber der öffentlichen Bereiche)
- TR EA Ziffer 3.1 (Betriebsstätten für Transformatoren und Schaltanlagen mit Nennspannungen über 1 kV)

Während die Traforäume auf der Bahnsteigebene zwecks Kühlung der Geräte belüftet werden müssen (Sicherstellung der Luftzirkulation), sollen sowohl Vorkehrungen für den Brandfall als auch für den Fall eines Druckstoßes getroffen werden.

Bei den geplanten Transformatoren handelt es sich um Gießharztransformatoren, die nicht mit Öl gekühlt werden. Bei den Trafos sind Kurzschlüsse (Erdschluss, zweipoliger Kurzschluss) im Allgemeinen sehr seltene Ereignisse, da die Räumlichkeiten nicht zur Lagerung genutzt werden und nur ein sehr begrenzter und fachkundiger Personenkreis Zugang zu diesen Räumen hat.

Die Wahrscheinlichkeit eines Druckstoßes im Bereich der Traforäume soll jedoch weiter reduziert werden. Da bei den Trafos nicht die Abschaltvorrichtungen wie bei den Mittelspannungsschaltanlagen vorhanden sind, kann hier lediglich die Wahrscheinlichkeit eines dreipoligen Kurzschlusses weiter reduziert werden. Hierzu wird bei der Planung berücksichtigt, dass die Pole der Trafos möglichst weit voneinander entfernt angeordnet werden.

Brandschutztechnisch werden folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Der Raum wird brandmeldeüberwacht (Rauchmelder nach DIN 14675).
- Es werden Rauchmelder gesteuerte Überströmklappen (K90) vorgesehen, die von außen zwecks Wartung bedienbar sind.
- Bei Branddetektion wird die Abschaltung der Anlage automatisch veranlasst und die Brandschutzklappen verschlossen.

Entsprechend der TR-EA müssen die Türen dieser Betriebsstätten nach außen aufschlagen.

Räume für Mittelspannungsschaltanlagen

Um den Druckstoß im Bereich der Räume für Mittelspannungsschaltanlagen ausschließen zu können, werden Absorber oder Abschaltvorrichtungen vorgesehen.

Brandschutztechnisch werden folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Der Raum wird brandmeldeüberwacht (Rauchmelder nach DIN 14675).
- Es werden Rauchmelder gesteuerte Überströmklappen (K90) vorgesehen, die von außen zwecks Wartung bedienbar sind.
- Bei Branddetektion wird die Abschaltung der Anlage automatisch veranlasst und die Brandschutzklappen verschlossen.

Entsprechend der TR-EA müssen die Türen dieser Betriebsstätten mindestens feuerhemmend (F30 nach DIN 4102-5) sein, aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen und nach außen aufschlagen. Für den vorliegenden Fall wird aus Sachschutz- und Reinheitsgründen gründen (Graphitstaub, etc.) auf T30-RS Abschlüsse zurückgegriffen. Somit ist eine Abtrennung des Raumes in der Qualität F90/T30-RS geplant.

Nach der Branddetektion in dem entsprechenden Raum erfolgt eine Abschaltung des Trafos / der Mittelspannungsschaltanlage, sodass ein nachfolgender Kurzschluss unwahrscheinlich ist. Mit dem Schließen der Brandschutzklappen wird eine Rauchverschleppung in die öffentlichen Bereiche unterbunden. Die tragenden Teile der o.g. Räume werden in massiver Bauweise erstellt und für den Druckstoß der Anlagen bemessen, sodass die Tragfähigkeit erhalten bleibt.

1.2.3 Räume für den Zugfahr-, Zugprüfdienst und die Zugsicherung

Entsprechend der Vorgabe des Auftraggebers sind die Räume für den Zugfahr-, Zugprüfdienst und die Zugsicherung als sicherheitsrelevante Einrichtungen zu betrachten (vgl. Tabelle, Abschnitt 1.2). Die Räume der Zugsicherung werden auf dieser Grundlage in der Qualität F90 / T30-RS abgetrennt.

1.2.4 Räume für den Mobilfunk

Auf der Bahnsteigebene wird ein Raum für den Mobilfunk vorgesehen, in dem der Mobilfunkbetreiber die Infrastruktur unterbringen kann, um den eine Versorgung sicher zu stellen. Entsprechend der Vorgabe des Auftraggebers sind der Raum für den Mobilfunk als schützenswerte Einrichtungen zu betrachten (vgl. Tabelle, Abschnitt 1.2). Die Raum für den Mobilfunk wird auf dieser Grundlage in der Qualität F90 / T30-RS abgetrennt.

1.2.5 Räume für maschinentechnische Anlagen

Entsprechend der Vorgabe des Auftraggebers sind die Räume für maschinentechnische Anlagen als schützenswerte Einrichtungen zu betrachten (vgl. Tabelle, Abschnitt 1.2). Die Räume für maschinentechnische Anlagen werden auf dieser Grundlage in der Qualität F90 / T30-RS abgetrennt.

1.2.6 Kabelkeller

In Anlehnung an Abschnitt 2.5.2 des AGBF-Positionspapiers sollen zur Vermeidung einer Brandausbreitung Kabeltröge, bzw. an Tunnelwänden oder –decken verlegte Kabeltrassen in Abschnitte unterteilt werden. Konkrete Anforderungen an Kabelkeller sind dort nicht gestellt. Aus den o.g. Regelwerken gehen keine weiteren konkreten Anforderungen an die maximale Größe von Kabelkellern hervor.

Der Kabelkeller wird in vier Bereiche unterteilt wird, die durch Massivbauteile (Stahlbeton / Mauerwerk) in der Qualität F90 getrennt sind und etwa folgende Grundflächen aufweisen:

- Bereich 1: ca. 310 m²
- Bereich 2: ca. 650 m²
- Bereich 3: ca. 160 m²
- Bereich 4: ca. 35 m²

Um ein Brandereignis auf eine für die Feuerwehr beherrschbare Größenordnung zu begrenzen, werden im Hochbau ausgedehnte Gebäude in höchstens 40 m lange Brandabschnitte unterteilt (vgl. § 32 BauO NRW). Somit ergeben sich im Rahmen der BauO NRW maximale Brandabschnittsflächen von 1.600 m².

Die o.g. Abschnittsgrößen der einzelnen Bereiche liegen weit unter der Größe von üblichen Brandabschnitten. Die Unterteilung erfolgt durch Trennwände in der Qualität F90. Öffnungen in diesen Wänden werden wie folgt verschlossen:

- Feuerschutzabschlüsse: T30-RS
- Schottung der Leitungen: S90 / R90

1.2.7 Betriebsräume / Räume mit erhöhter Brandgefahr

Betriebsräume sind sowohl am nördlichen- als auch am südlichen Bahnsteigende geplant. Eine Zusammenfassung mehrerer Räume in Raumgruppen ist denkbar.

Brandmelderzentrale (BMZ)

Die Brandmeldezentrale wird gemeinsam mit der Sprachalarmzentrale (SAZ) auf der südlichen Seite der Bahnsteigebene im Raum „Alarm“ untergebracht. Der Betriebsraum wird durch eine Trennwand in der Qualität F90/T30-RS abgetrennt.

BOS - Gebäudefunk

Die Gebäudefunkanlage (BOS) auf der südlichen Seite der Bahnsteigebene im Raum „FMG“ untergebracht. Der Betriebsraum wird durch eine Trennwand in der Qualität F90/T30-RS abgetrennt.

1.2.8 Ausführung der Trennwände

Die Trennwände werden vom Rohfußboden bis zur Rohdecke geführt und entsprechend der erforderlichen Feuerwiderstandsdauer ausgesteift.

Die Wände der Traforäume und der Räume für Mittelspannungsschaltanlagen werden in massiver Bauweise erstellt und für den Druckstoß der Anlagen bemessen, sodass die Tragfähigkeit im Falle eines Druckstoßes erhalten bleibt.

1.3 Feuerwiderstandsklassen von Bauteilen

1.3.1 Außenwände

Aufgrund der Lage (unterirdisches Bauwerk) verfügt das Objekt nicht über brandschutztechnisch relevante Außenwände. Alle Außenwände liegen unterirdisch und bestehen aus Stahlbeton. Außenwandbekleidungen aus brennbaren Baustoffen sind nicht vorhanden bzw. geplant.

Im Bereich des geplanten Übergangs zur DB wird zunächst eine Sollbruchstelle (in Massivbauweise, F90) hergestellt, um dort in Zukunft die Möglichkeit eines Durchbruches sicherstellen zu können. Die Außenwände der Einhausung des Zugangs A1 erfolgt in A-Baustoffen.

1.3.2 Dächer

Aufgrund der unterirdischen Gebäudecharakteristik verfügt das Objekt nicht über Dächer. Der obere Gebäudeabschluss wird durch eine massive Stahlbetonkonstruktion gebildet und ist überbaut (Straße, Vorplatz).

Eine Einhausung für den Ausgang A1 ist geplant. In Anlehnung an die BauO NRW wird an das Dachtragwerk keine Anforderung an eine Feuerwiderstandsklasse gestellt. Die Einhausung erfolgt aus nichtbrennbaren Baustoffen (A-Baustoffe) in Stahl- und Glasbauweise, sodass ein entzünden durch Funkenflug oder strahlende Wärme nicht möglich ist. Eine harte Bedachung ist aus diesem Grund nicht erforderlich.

1.3.3 Horizontale Brandabschnittsbildung

Maßnahmen zur horizontalen Brandabschnittsbildung sind für den öffentlichen Bereich zwischen Bahnsteigebene und Verteilerebene derzeit auf Grundlage der bestehenden Ergebnisse nicht erforderlich. In Abhängigkeit vom anzusetzenden Bemessungsbrand werden in der weiteren Planung etwaige Maßnahmen abgeleitet.

Geschoßdecken

Betriebs- und Nebenräume bzw. Technikbereiche werden gegenüber den darüber liegenden Verteilerebenen durch Decken in Massivbauweise abgetrennt.

Die Decken werden aus Stahlbeton hergestellt und eine Feuerwiderstandsklasse von mindestens 90 Minuten aufweisen.

Kabelkeller

Die Bahnsteigplatte (über dem Kabelkeller) wird in der Qualität F90-A ausgeführt, sodass den Anforderungen des Abschnittes 2.4.3 der Tunnelbaurichtlinie entsprochen wird.

1.3.4 Rauchabschnitte

Öffentliche Bereiche

In den öffentlichen Bereichen ist auf Grundlage der anzunehmenden Brandszenarien keine Unterteilung in Rauchabschnitte erforderlich (vgl. Brandsimulationsgutachten Nr. 6017 der BSCON Brandschutzconsult GmbH vom 7.9.2015). Um bei einem etwaigen Kabelbrand in einem Kabeltrug eine Rauchausbreitung in die öffentlichen Bereiche zu unterbinden, wird der Kabeltrug mit nichtbrennbaren Abdeckplatten mit einer möglichst geringen Leckagerate abgedeckt und alle 100 m eine Sandsperrung aufweisen.

Die anzusetzende Energiefreisetzungskurve für das B80-Fahrzeug wurde durch den TÜV-Süd ermittelt und vom Auftraggeber als Eingangswert für die Simulationsberechnungen übergeben. Mit dieser Brandverlaufskurve (max. ca. 200 kW) wurden keine kritischen Verrauchungszustände in dem U-Bahnhof erreicht, sodass Rauchrückhaltemaßnahmen (z.B. in Form von Rauchschürzen) an den Treppenaufgängen auf dieser Grundlage nicht erforderlich werden.

1.3.5 Tragende und aussteifende Bauteile

Die tragenden und aussteifenden Bauteile, wie Wände, Pfeiler, Stützen, Decken und Dachtragwerke werden in massiver Bauweise aus Stahlbeton erstellt. Um den Anforderungen des Abschnittes 2.4.1 der Tunnelbaurichtlinie zu entsprechen, werden die tragende Bauteile mindestens in der Feuerwiderstandsklasse F90-A ausgeführt. Die über den Anforderungen F90 liegenden Anforderungen der ZTV-ING - Teil 5 Tunnelbau - Abschnitt 1 Ziffer 10 werden beachtet. Hiernach sind die konstruktiven Maßnahmen darauf abzustellen, dass die tragende Bewehrung im Brandfall nicht über 300 °C erwärmt wird. Dies kann in der Regel durch Einhaltung einer ausreichenden Betondeckung sichergestellt werden.

1.3.6 Brandschutzverglasungen

Brandschutzverglasungen sind nicht geplant bzw. werden nicht erforderlich.

1.3.7 Unterdecken

Unterdecken in den öffentlichen Bereichen und Rettungswegen werden gemäß der Tunnelbaurichtlinie Punkt 2.4.2 und dem Positionspapier der AGBF aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. In Betriebsräumen werden nach Punkt 2.4.2 AGBF-Papier Wand- und Unterdecken aus mind. schwerentflammenden Baustoffen

bestehen. Nach Angaben des Auftraggebers werden die Unterdecken, falls vorgesehen, aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

1.3.8 Systemböden

Im vorliegenden Fall werden in einigen Bereichen Systemböden (Hohlböden, Doppelböden) geplant, die gemäß der SysBöR errichtet werden.

Hierbei werden folgende allgemeine Anforderungen beachtet:

- Bei Doppelböden mit einem Hohlraum von mehr als 50 cm wird die Tragkonstruktion (Tragplatte einschließlich Ständer) bei Brandbeanspruchung von unten feuerhemmend errichtet.
- Das Versagenskriterium bei der Bauteilprüfung bezieht sich nur auf die Tragfähigkeit.

Hinweis

Alle Systemböden mit einem Hohlraum von mehr als 50 cm werden mit Brandmeldern der Kenngröße Rauch überwacht.

Um den Systemboden (Hohlboden, Doppelboden) entsprechend öffnen zu können, müssen entsprechende „Plattenheber“ in ausreichender Anzahl für die Feuerwehr vorgehalten werden (Am Hauptangriffspunkt in der Verteilerebene (FIBS) und in den Räumen mit Systemböden.)

1.3.9 Bauliche Anforderungen an vertikale Rettungswege

Die festen Treppen werden in Massivbauweise erstellt (Stahlbeton). Eine Feuerwiderstandsdauer von mindestens 90 min wird sichergestellt.

Die Treppen, die aus der Verteilerebene in das Freie, sowie von der Bahnsteigebene in die Verteilerebene führen, erfordern keine brandschutztechnisch abgetrennten Treppenräume.

Die BOStrab stellt darüber hinaus keine Anforderungen an die Ausbildung eines Treppenraums für die Verbindungstreppen in Haltestellen. Der Treppenraum am nördlichen Bahnsteigende (Nottreppenhaus) wird in Brandwandqualität erstellt.

Treppen für Fahrgäste werden die Anforderungen des Punkts 2.2.2 der BOStrab-Tunnelbaurichtlinie erfüllen und auf beiden Seiten Handläufe ohne freie Enden aufweisen. Die Handläufe werden fest und griffsicher sein und werden über Treppenabsätze fortgeführt.

Fahrtreppen werden unterseitig in der Qualität F 90 geschlossen.

1.3.10 Bauliche Anforderungen an horizontale Rettungswege

→ nicht relevant

1.3.11 Aufzugsschächte

Eine brandschutztechnische Abtrennung des Aufzugsschachtes ist nicht erforderlich, da nach der derzeitigen Planung der Schacht von der Bahnsteigebene direkt ins Freie führt. Eine Rauchverschleppung in angrenzende Ebenen über den Aufzugsschacht ist daher nicht möglich.

1.3.12 Bodenbeläge, Bekleidungen und Dämmstoffe

Nach den Anforderungen des Abschnittes 2.4.2 der BOStrab-Tunnelbauverordnung sind Fußbodenbeläge in Fahrgästen zugänglichen Bereichen und Rettungswegen mindestens schwerentflammbar auszuführen. Im vorliegenden Fall werden in allen Verkehrswegen ausschließlich nichtbrennbare Bodenbeläge verwendet, sodass sie über den Anforderungen der BOStrab-Tunnelbauverordnung liegen.

Wand- und Deckenverkleidungen und Dämmstoffe in Haltestellen und Betriebsräumen werden entsprechend Abschnitt 2.4.2 Tunnelbauverordnung aus mindestens schwerentflammaren Baustoffen, in Fahrgästen zugänglichen Bereichen und Rettungswegen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Es werden Baustoffe mit möglichst geringer Brandlast und möglichst geringen Brandnebenerscheinungen wie Rauchentwicklung, brennendes Abtropfen und Toxizität verwendet.

Aufgrund der besonderen Risikolage werden nur nichtbrennbare Dämmstoffe verwendet (mit Ausnahme der Dämmung von Leitungsanlagen innerhalb von Technikräumen). Wandbekleidungen und Deckenverkleidungen werden ebenfalls nur aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen, sodass den Anforderungen des AGBF-Papiers Abschnitt 2.1.2 entsprochen wird.

Wand- und Deckenverkleidungen sowie Dämmstoffe	Tunnelbauverordnung Abschnitt 2.4.2	TRStrab Brandschutz	AGBF-Papier Abschnitt 2.1.2
in Haltestellen und Betriebsräumen	mindestens schwerentflammbar	keine konkreten Anforderungen	nichtbrennbar
in Fahrgästen zugänglichen Bereichen und Rettungswegen	nichtbrennbar	keine konkreten Anforderungen	nichtbrennbar

Hinsichtlich der Anordnung von Dämmstoffen in Rettungswegen vgl. Abschnitt 1.8.2.

1.3.13 Feuerschutz- und Rauchschutzabschlüsse

Auf Grundlage der o.g. Regelwerke ergeben sich im Allgemeinen die folgenden Anforderungen an Öffnungen in Wänden und Decken mit Feuerwiderstanddauer:

- Öffnungen in Trennwänden: T 30-RS
- Öffnungen zw. öffentlichen Bereichen und Technikbereichen: T 30-RS

Die brandschutztechnischen Anforderungen an die Abschlüsse sind in der Anlage zum Brandschutzkonzept für jede Tür dargestellt.

Feststellanlagen

Sollten im Rahmen der Ausführungsplanung Feststellanlagen an selbstschließenden Brandschutztüren geplant werden, so werden die Vorgaben des DIBt für Feststellanlagen berücksichtigt. Diese Feststellanlagen werden im Brandfall über lokale Rauchmelder stromlos geschaltet, sodass die betroffene Tür automatisch schließt.

Abschlüsse zu Installations-, Lüftungs- und Aufzugsschächten

- Öffnungen zu neuen Installationsschächten und Kabelkeller mit Brandlasten (Kabelbrandlasten, brennbaren Rohren oder Dämmungen,...): T 90 mit vierseitiger Dichtung
- Klappen in Kabelkellerwänden T 30-RS
- Öffnungen zu neuen Installations- und Lüftungskanälen ohne Brandlasten: T 30 mit vierseitiger Dichtung
- Öffnungen von Betriebsstätten (TR EA) T 30

- Öffnungen in der Bahnsteigplatte zum Kabelkeller: Öffnungen zum Bahnsteig / öffentlichen Bereich müssten ebenfalls in der Qualität T30-RS / F90 verschlossen werden. Es werden Klappen vom Bahnsteig in den Kabelkeller vorgesehen. Diese werden in der Qualität T30-RS ausgeführt. Die Position und Abstände der Luken werden im Rahmen der Ausführungsplanung konkretisiert.

1.4 Schnittstellenbetrachtung zu anderen Nutzungen

Der U-Bahnhof wird im Bereich des Ausganges 1 (A1) zunächst ins Freie führen. Es ist jedoch geplant, dass die zukünftige Flughafenbebauung nach ihrer Errichtung im Bereich des Zugangs A1 direkt anbindet. Die Objekte werden brandschutztechnisch voneinander getrennt. Hierzu wird eine Schleuse mit zwei hintereinanderliegenden T30-RS-Abschlüssen vorgesehen (Wände und Decken in der Sicherheitsschleuse F90-A). Bei einer späteren Anbindung an den Bypass zur DB (Übergang zur S-Bahn) wird ebenfalls eine

brandschutztechnische Abtrennung in gleicher Qualität F90-A / 2 x T30-RS vorgesehen
 (Sicherheitsschleuse).

1.5 Feuerüberschlag zwischen Fahrzeug und Betriebsanlagen

Im Bereich der Haltestelle sind lediglich A-Baustoffe vorhanden, sodass die Betrachtung eines Brandüberschlages vom Fahrzeug auf die Betriebsanlage nicht relevant wird.

1.6 Rettungswege

1.6.1 Sicherstellung des ersten und zweiten Rettungsweges

Gemäß Abschnitt 2.2.1 der Tunnelbaurichtlinie sind mindestens zwei Treppenanlagen erforderlich die in ein Zwischengeschoss oder direkt ins Freie führen. Ebenso sind auf Grundlage des Positionspapiers der AGBF NRW zu vorbeugenden Brandschutzmaßnahmen in unterirdischen schienengebundenen Verkehrsanlagen für Bahnsteige mindestens zwei voneinander unabhängige Rettungswege erforderlich, die möglichst entgegengesetzt ins Freie führen. Als Rettungsweg werden außer den Treppenaufgängen auch die Fahrtreppen gemäß den Empfehlungen des STUVA – Berichtes angesetzt.

Bereich	1. Rettungsweg	2. Rettungsweg	Bemerkungen
Bahnsteig	Über die Verteilerebenen VTE Nord oder VTE Süd und von dort über die Treppenanlagen ins Freie	Über die jeweils andere Verteilerebene VTE Süd bzw. VTE Nord und von dort über die Treppenanlagen ins Freie	In der Regel werden in U-Bahnstationen die Rettungswege über die unabhängigen Verteilerebenen geführt
VTE Nord	Über den Treppenaufgang T2 ins Freie	Über die Nottreppe T5 ins Freie	Bevor die künftige Flughafenbebauung an den Bahnhof angebunden wird, gelangt man ebenfalls über die Treppe T1 ins Freie
VTE Süd	Über den Treppenaufgang T3 ins Freie	Über den Treppenaufgang T4 ins Freie	

Aus den Betriebsräumen führt der Rettungsweg über einen Betriebsgang in die öffentlichen Bereiche und von dort wie oben beschrieben ins Freie. Es sind keine Aufenthaltsräume in der Station geplant.

1.6.2 Fahrtreppen als Rettungsweg

Zur Sicherstellung ausreichender Rettungswege aus der Bahnsteigebene wird es erforderlich im Brandfall Personen die Flucht über die Fahrtreppen zu ermöglichen. Im Rahmen der Räumungssimulation wird davon ausgegangen, dass die Hälfte der Fahrtreppenanlage im Brandfall nicht verfügbar ist (z.B. wg. Wartungsarbeiten, vgl. STUVA-Bericht²).

Abwärtsfahrende Fahrtreppen werden im stillgesetzt. Aufwärtsfahrende Fahrtreppen werden nicht automatisch stillgesetzt und bleiben so lange in Betrieb, bis sie brandbedingt ausfallen.

1.6.3 Ausgänge ins Freie

Alle offenen Treppen an den Ausgängen A1, A2, A3 und A4 führen von der Verteilerebene unmittelbar ins Freie. Nach Fertigstellung der künftigen Flughafenbebauung wird der Ausgang A1 hieran anbinden. Eine Räumung der Station über die Flughafenbebauung wird nicht vorgesehen. Im Rahmen der Räumungssimulation wurden Szenarien betrachtet, in denen der U-Bahnhof nur über die südliche Verteilerebene geräumt wurde, obwohl auf der nördlichen Verteilerebene ein weiterer Ausgang ins Freie zur Verfügung steht (konservative Annahme). Hierbei konnte festgestellt werden, dass die Station hinreichend schnell geräumt war.

1.6.4 Rettungsweglängen

Die maximalen Rettungsweglängen von den öffentlichen Bereichen der Bahnsteigebene ins Freie betragen ca. 95 m (gemessen als Lauflinie im Grundriss). In den relevanten Regelwerken und Gesetzen sind keine Begrenzungen für Rettungsweglängen in unterirdischen Haltestellen festgeschrieben. Im vorliegenden Fall bestehen keine brandschutztechnischen Bedenken, da aufgrund der flächendeckenden BMA eine frühzeitige Alarmierung gewährleistet wird. Im Rahmen der Brand- und Räumungssimulation wird der Nachweis geführt, dass eine sichere Räumung möglich ist, bevor eine kritische Verrauchung eintritt.

1.6.5 Rettungswegbreiten

Im Folgenden sind die Anforderungen an die Rettungswegbreiten, die in der BOStrab-Tunnelbaurichtlinie gestellt werden, zusammengefasst:

- Feste Treppen und Rampen
nach Ziff. 2.2.2 BOStrab-Tunnelbaurichtlinien: mindestens 2 m

² Studiengesellschaft für unterirdische Verkehrsanlagen e.V.

- Nutzbare Breiten von Gängen
nach BOStrab- Tunnelbaurichtlinien Ziff. 2.2.2 mindestens 2,40 m
- Längs der Bahnsteigkante gem. § 31 Abs. 6 BOStarb mindestens 2 m

Die o.g. Vorgaben sind in der Planung berücksichtigt worden.

1.6.6 Aufschlagrichtung von Türen in Rettungswegen

Es wurde festgestellt, dass die geplanten Türen bis auf die folgenden Ausnahmen in Fluchtrichtung öffnen:

Bahnsteigebene: WCD, WCH, BFD, RED, MKG, MPG, REL/REG, RML, MFS, EVU/WVU

Verteilerebene: MFS

Aus brandschutztechnischer Sicht bestehen hiergegen keine Bedenken, da es sich bei den Räumlichkeiten ausschließlich um Betriebsräume handelt, die nur gelegentlich von Personal genutzt werden. Es handelt sich nicht um Aufenthaltsräume. Es ist nicht zu erwarten, dass eine Ansammlung von Menschen im Räumungsfall aus o.g. Räumlichkeiten flüchtet und aufgrund des Staudruckes die Tür nicht mehr offenbar ist. Die Personen werden aufgrund der flächendeckenden Alarmierung von einem etwaigen Brandereignis in Kenntnis gesetzt, sodass eine frühzeitige Flucht ermöglicht wird.

Keine der geplanten Türen wird in den parallel zum Gleis verlaufenden Sicherheitsraum öffnen, sodass dieser uneingeschränkt nutzbar bleibt.

Hinweis:

Es ergeben sich Schnittstellen im Zusammenhang mit dem Arbeitsschutz. Die Gefährdungsbeurteilung obliegt nach Paragraph 5 Abs.1 ArbSchG dem jeweiligen Arbeitgeber. Das Arbeitsschutzgesetz und die zugehörigen Verordnungen (z.B. Arbeitsstättenverordnung, Gefahrstoffverordnung, etc.) sind rechtsverbindlich. Zur Konkretisierung dieser Verordnungen existieren Technische Regeln, die keinen direkten rechtsverbindlichen Charakter haben (z.B. ASR), aber in einigen Punkten erhebliche Schnittstellen zum Brandschutzkonzept darstellen können. Abweichungen von den Technischen Regeln sind generell möglich, wenn im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung durch den Arbeitgeber wirksam nachgewiesen werden kann, dass die Schutzziele erreicht werden. Eine Freigabe bzw. Beantragung der Abweichungen von den technischen Regeln kann im Rahmen dieses Brandschutzkonzeptes nicht erfolgen, da dieses keine ganzheitliche Gefährdungsbeurteilung der Arbeitsstätte im Sinne des ArbSchG darstellt.

Alle oben getätigten Aussagen beziehen sich lediglich auf die brandschutztechnische Bewertung. Wir empfehlen die Einbindung der zuständigen Fachkraft für Arbeitssicherheit. Das Risiko der Genehmigungsfähigkeit aufgrund widersprüchlicher Planung zu den Technischen Regeln des Arbeitsschutzes verbleibt vollständig beim Auftraggeber.

1.7 Sicherheitsbeleuchtung und Kennzeichnung

Eine Fluchtwegkennzeichnung wird hergestellt die sich an der Kennzeichnungsrichtlinie der AGBF und der DIN EN ISO 7010 / ASR A1.3 orientieren. Die Kennzeichnungsrichtlinie ist ein Anhang des Positionspapiers der AGBF zu vorbeugenden Brandschutzmaßnahmen in unterirdischen Verkehrsanlagen.

Die Rettungswege und Ausgänge aus den Technik- und Nebenbereichen werden mit selbstleuchtenden Piktogrammen versehen.

Gemäß § 27 Abs. 4 BOStrab ist für die folgenden Bereiche eine Sicherheitsbeleuchtung und eine Kennzeichnung der Rettungswege erforderlich:

- Bahnsteige,
- Rettungswege,
- Räume, in denen Fahrgäste bedient werden,
- Zu- und Abgänge von Bahnsteigen,
- Zu- und Abgänge von Räumen in den Fahrgäste bedient werden.

Die Sicherheitsbeleuchtung muss nach Ausfall der netzabhängigen Beleuchtung nach 0,5 Sekunden im betriebsnotwendigen Umfang eingeschaltet sein. Bei Tunneln und Notausstiegen darf diese Zeit bis zu 10 Sekunden betragen (§ 27 Abs. 5 BOStrab).

Die Sicherheitsbeleuchtung muss auf Grundlage der TR-EA mind. 1 Lux (Gleichmäßigkeitsfaktor 1:30) über mind. 1 h mit einem Funktionserhalt von mind. 30 min gewährleisten.

Im Normalbetrieb wird die Beleuchtung über die H1- bzw. H2-Stromversorgung versorgt. Sofern diese Versorgung ausfällt (z.B. aufgrund eines Brandereignisses) wird auf die H3-Stromversorgung umgeschaltet. Nach dem Umschalten steht nicht mehr die vollständige Beleuchtung, sondern der Umfang der Sicherheitsbeleuchtung zur Verfügung.

1.8 Beurteilung der technischen Anlagen

1.8.1 Leitungsanlagen

Kabel-, Leitungs- und Rohrtragesysteme werden gemäß der TR-EA mindestens schwerentflammbar sein. Für die vorgesehenen Leitungsanlagen werden Kabel und Leitungen mit verbessertem Brandverhalten verwendet, die über:

- halogenfreie,
- raucharme,
- weitestgehend nichttoxikologische,

Isolier- und Mantelmischungen verfügen.

Leitungen, die Wände und Decken mit brandschutztechnischer Qualität queren, werden brandschutztechnisch geschottet. Hier sind die brandschutztechnischen Anforderungen in Anlehnung an die Leitungsanlagenrichtlinie (LAR NRW) zu beachten (z.B. Herstellung von zugelassenen Abschottungssystemen).

1.8.2 Anordnung von Brandlasten in Rettungswegen

Im Rahmen dieses Brandschutzkonzeptes werden die Verkehrswege in der Verteilerebene in Bezug auf die zulässigen Brandlasten in Anlehnung an die LAR NRW wie notwendige Flure behandelt.

Sämtliche Brandlasten, die nicht der Versorgung der Verteilerebene bzw. der Bahnsteigebene (z.B. Leitungsanlagen zur Beleuchtung) dienen und im Bereich der öffentlichen Verkehrsflächen verlegt werden, werden in der Feuerwiderstandsklasse I 30 bzw. F 30 abgekoffert.

Bestimmte Anlagen und Einrichtungen sind für den Betrieb der Station erforderlich und können somit, in den Rettungswegen, ohne zusätzliche Maßnahmen angeordnet werden (z.B. Fahrkartenautomaten, Anzeigetafeln, etc.). Die Automaten weisen jeweils Metallgehäuse mit begrenzten Öffnungen auf, sodass lediglich eine langsame und begrenzte Brand- bzw. Rauchausbreitung zu erwarten ist.

Alle Müllbehältnisse, die in den Verkehrswegen vorgesehen werden, werden selbstverlöschend sein. Sitzgelegenheiten und ähnliche Einrichtungen werden aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

1.8.3 Aufzüge

Im Objekt ist eine Aufzugsanlage mit redundanter Auslegung geplant (2 Kabinen), die die Bahnsteigebene mit dem Freien verbindet.

Der Aufzug wird mit einer statischen Brandfallsteuerung entsprechend DIN EN 81 - 73 ausgestattet, die bei einer Branddetektion den Aufzug ins Freie fährt. Dort wird der Aufzug mit geöffneten Türen außer Betrieb gehen.

1.8.4 Lüftungsanlagen

Die Lüftungsplanung wird im Rahmen der Ausführungsplanung konkretisiert. Eine abschließende brandschutztechnische Bewertung des Lüftungskonzeptes erfolgt im Rahmen einer brandschutztechnischen Stellungnahme. Da es sich um einen Sonderbau handelt, werden Brandschutzklappen in Trennwänden und Decken vorgesehen.

Die Anforderungen der Lüftungsanlagenrichtlinie NRW werden beachtet. Auf Anforderung der Genehmigungsbehörde wird dann eine gesonderte brandschutztechnische Stellungnahme nachgereicht.

1.9 Sicherheitsstromversorgung und Funktionserhalt

Für den zu begutachtenden Bereich des Bauwerkes ist gemäß BOStrab eine Sicherheitsstromversorgung erforderlich, die bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung den Betrieb der sicherheitstechnischen Anlagen und Einrichtungen, insbesondere der

- Alarmierungseinrichtung;
- Sicherheitsbeleuchtung inkl. der Hinweisschilder (Batterieanlage);
- Fluchtwegkennzeichnungen;
- Brandmeldeanlage;
- Gebädefunk

übernimmt.

Die technische Ausführung der Sicherheitsbeleuchtung erfolgt nach den Regeln der BOStrab für Elektroanlagen (TR EA).

Für die Haltestelle wird eine Haupt-, Hilfs-, und Ersatzspeisung entsprechend der TR-EA vorgesehen (H1, H2, H3). Die Ersatzspeisung wird mit Batterien realisiert.

1.10 Spannungsfreischaltungs- und Erdungseinrichtungen

Zur Durchführung von Lösch- und Rettungsmaßnahmen kann im Einsatzfall das Erden der Fahrleitung erforderlich werden. Grundsätzlich sind mobile Erdungsvorrichtungen (Erdungsstangen, Kurzschließer für Stromschienen) und stationäre Erdungsvorrichtungen (Erdungsschalter) zu unterscheiden.

Auf Grundlage des AGBF-Positionspapiers sind in Haltestellenbereichen Erdungsschalter erforderlich. Darüber hinaus sind mobile Erdungsgeräte vorzuhalten.

U-Bahnhof

Für den „U-Bahnhof Flughafen Düsseldorf Terminal“ werden analog der anderen U-Bahnhöfe im Düsseldorfer Stadtgebiet die gleichen Rettungsmittel/Transportwagen/Ausrüstungen/Spannungstrenner/Erdungsstangen/ Spannungsprüfer etc. in gleicher Art und Weise vorgehalten (nach Absprache mit der Feuerwehr Düsseldorf).

- Erdungskurzschließer werden auf der Bahnsteigebene im Bereich der Treppenabgänge vorgesehen.
- Die Vorhaltung der mobilen Erdungsstangen und der Spannungsprüfer ist im Bereich des Nordkopfes geplant.

1.11 Brandmeldeeinrichtungen

Im Objekt wird eine Brandmeldeanlage nach DIN 14675 und VDE 0833 hergestellt.

Schutzumfang der Überwachung	
X	Kategorie 1: Vollschutz
	Kategorie 2: Teilschutz für einen gesamten Brandabschnitt
	Kategorie 3: Schutz von Fluchtwegen
	Kategorie 4: Einrichtungsschutz von innen nach außen

Hierbei sind folgende Randbedingungen zu beachten:

- Die Brandmelderzentrale wird entsprechend DIN EN 54-2 geplant, errichtet und betrieben.
- Der Aufstellungsort der Brandmelderzentrale wird gemäß Nummer 6.2.6 DIN 14675 hergestellt. Der Raum wird feuerhemmend von angrenzenden Räumen mit mittlerer oder hoher Brandbelastung abgetrennt.

- Die Alarmierungseinrichtung wird entsprechend den Angaben in Kapitel 1.12 ausgeführt.
- Im Außenbereich werden Feuerwehrschrüsseldepots, eine Blitzleuchte und ein Freischaltelement so angeordnet, dass sowohl die Flughafenfeuerwehr als auch die Berufsfeuerwehr Zugang zum Objekt erlangen können.
- Am Hauptzugang (VTE Süd) des Gebäudes wird ein Feuerwehr-Informations-und-Bedien-System angeordnet.
- Die Aufschaltbedingungen der örtlichen Feuerwehr werden bei der Planung und Projektierung durch den Fachplaner abgefragt und beachtet.
- Die Ausführungsplanung der Brandmeldeanlage wird vor Beginn der Arbeiten mit der Abteilung Nachrichtentechnik der örtlichen Feuerwehr durch den Fachplaner abgestimmt.
- Die Energieversorgung der Brandmeldeanlage wird entsprechend DIN EN 54-4 hergestellt.

Brandmeldematrix

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

- Alarmierungseinrichtungen (Sirenen im Bereich der Betriebsräume)
- Alarmübertragungsanlagen (Übertragung zur Berufsfeuerwehr, Flughafenfeuerwehr und Leitstelle der Rheinbahn)
- Lüftungsanlagen
- Aufzugssteuerung
- Blitzleuchten zur Kennzeichnung des Feuerwehrezugangs
- Feuerwehrschrüsseldepot (FSD)

Für das Objekt ist eine flächendeckende Brandmeldeüberwachung geplant. Die öffentlichen Bahnsteigebereiche werden mit einem Rauchansaugsystem (RAS) überwacht. In den Betriebsräumen werden Punktmelder (Brandkenngröße Rauch) vorgesehen. Die Brandmeldung wird sowohl bei der Leitstelle der Rheinbahn als auch bei den Leitstellen der Berufs- und Flughafenfeuerwehr auflaufen.

Die Errichtung der Brandmelderzentrale ist im Raum „Alarm“ auf der Bahnsteigebene geplant (Südkopf). Die Anzeigeperipherie (FIBS) wird im Raum MFS auf der Verteilerebene Süd vorgesehen (Hauptangriffspunkt).

Die Zugänglichkeit zum Objekt ist in Abschnitt 4.2.3 beschrieben. Neben der Berufsfeuerwehr Düsseldorf wird auch die Werkfeuerwehr des Flughafens Zugang zu der Brandmeldeanlage und dem Feuerwehrschrüsseldepot ermöglicht.

Eine Kopplung mit der Brandmelderzentrale des Flughafens ist vorgesehen, wenn baulich an die künftige Flughafenbebauung angeschlossen wird.

1.12 Alarmierungs-, Kommunikations- und Lautsprecheranlagen

In den öffentlichen Bereichen wird ein elektroakustisches Notfallwarnsystem (ENS) vorgesehen, über das die Alarmierung erfolgen kann. Die Leitstelle der Rheinbahn kann über das ENS eine Räumung veranlassen, nachdem durch die Videoüberwachung die Gefahrenlage geprüft wurde. Für die Einsatzkräfte der Feuerwehr wird eine Einsprechmöglichkeit (über den Dienstfernsprecher) im Bahnhof vorhanden sein.

1.13 Brandbekämpfungsanlagen, einschließlich Löschwasserversorgung

1.13.1 Feuerlösch- und Löschhilfeanlagen

Automatische Löschanlagen sind gemäß BOStrab sowie dem Positionspapier der AGBF nicht erforderlich.

1.13.2 Trocken-Steigleitung

U-Bahnhof

Im Bereich des Bahnhofes wird eine Steigleitung nach DIN 14461 / 14462 mit Entnahmestellen am westlichen Ende der Betriebsräume angeordnet. Eine weitere Entnahmestelle wird auf der Bahnsteigebene an beiden Treppenabgängen jeweils auf der rechten Seite des Fußpunktes der Treppe und im Nottreppenraum angeordnet. Die Einspeisestellen für den U-Bahnhof nahe der Treppenaufgänge vorgesehen (Straßenebene).

1.13.3 Feuerlöscher

Bahnsteig

Gemäß dem Positionspapier der AGBF Abschnitt 3.3.4 sind in den Haltestellen geeignete Feuerlöscher nach DIN EN 2 bereitzustellen und augenfällig nach DIN EN ISO 7010 zu kennzeichnen. Je Bahnsteig sind mindestens 2 Feuerlöscher (Löschmittel vorzugsweise Wasser oder Schaum) an geeigneten Standorten vorzuhalten. Die Feuerlöscher sind gegen unsachgemäßen Gebrauch zu schützen.

Betriebsräume

Anforderungen an die Aufstellung von Feuerlöschern ergeben sich auf Grundlage der Arbeitsstättenverordnung und der konkretisierenden technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR). Die Arbeitsstättenrichtlinie A2.2 „Maßnahmen gegen Brände“ regelt die Grundausstattung für Arbeitsstätten. Hieraus ergeben sich folgende Anforderungen für das betrachtete Objekt:

Feuerlöscher				
Bereich	Fläche	Löschmittel -einheiten ³	Empfehlung	
			Löschmittel	Standort
Verteilerebene Süd (Ebene -1) Betriebsräume	40 m ²	6 LE	Schaum	im Bereich der Ausgänge
Verteilerebene Nord (Ebene -1) Betriebsräume	30 m ²	6 LE	Schaum	In den Technikräumen und auf dem Flur
Bahnsteigebene (Ebene -2) Betriebsräume im Südkopf	310 m ²	18 LE	Schaum	In den Technikräumen im Bereich der Ausgänge
Bahnsteigebene (Ebene -2) Betriebsräume im Nordkopf	160 m ²	12 LE	Schaum	In den Technikräumen im Bereich der Ausgänge

HINWEIS: Die o. g. Löschmitteleinheiten ergeben sich aus der ASR A2.2 für den Grundschatz bei „normaler Brandgefährdung“. Im Rahmen des Positionspapiers der AGBF werden je Bahnsteig zwei Feuerlöscher nach DIN EN 2 je 10 Löschmitteleinheiten gefordert (vgl. AGBF-Positionspapier Abschnitt 3.3.4). Sofern im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung durch den Arbeitgeber (bzw. durch eine Fachkraft für Arbeitssicherheit) erhöhte Anforderungen festgelegt werden, sind diese umzusetzen.

Aufstellung der Feuerlöscher			
	Anforderung	Bezug	Ausführung
X	Aufstellungsorte gut sichtbar und an zentraler Stelle	--	Vorschläge für die Positionierung der Feuerlöscher sind in den Brandschutzplänen eingetragen.
X	Kennzeichnung der Aufstellorte	--	Die Kennzeichnung erfolgt nach DIN EN ISO 7010 und der ASR A2.2.

³ Löschmitteleinheiten als Grundausstattung nach Tabelle 3 ASR A2.2 in Abhängigkeit der Grundfläche

1.14 Entrauchungskonzeption

1.14.1 Öffentliche Bereiche

Für die öffentlichen Bereiche auf der Bahnsteig- und der Verteilerebenen des Objektes sind keine Rauch- und Wärmeabzugsanlagen geplant bzw. erforderlich. Der Rauchabzug erfolgt natürlich über die Zugänge bzw. das Tunnelsystem und den Tunnelmund (vgl. Brandsimulationsgutachten Nr. 6017 der BSCON Brandschutzconsult GmbH vom 7.9.2015).

Nach Fertigstellung der Baumaßnahme wird seitens der Brandschutzdienststelle ein Rauchversuch (Heißgasversuch) für den U-Bahnhof Düsseldorf Terminal gefordert.

1.14.2 Betriebsräume

Es ergeben sich keine konkreten rechtlichen Anforderungen nach einer Rauchabführung aus den Betriebsräumen.

1.14.3 Aufzugsschächte

Die Fahrschächte werden in Anlehnung an §39 Abs. 3 BauO NRW an oberster Stelle mit einer Rauchabzugsöffnung mit einer Größe von mindestens 2,5 % der Grundfläche des Fahrschachtes mindestens jedoch 0,1 m² versehen.

2 Betriebsanlagen – Streckentunnel / Strecke / Unterwerk

2.1 Feuerwiderstandsklassen von Bauteilen

2.1.1 Außenwände

Tunnel

Aufgrund der Lage (unterirdisches Bauwerk) verfügt das Objekt nicht über brandschutztechnisch relevante Außenwände. Alle Außenwände liegen unterirdisch und bestehen aus Stahlbeton. Außenwandbekleidungen aus brennbaren Baustoffen sind nicht vorhanden bzw. geplant.

Unterwerk

An die Außenwände werden keine brandschutztechnischen Anforderungen hinsichtlich einer Feuerwiderstandsdauer gestellt. Alle Außenwände bestehen aus Stahlbeton. Außenwandbekleidungen aus brennbaren Baustoffen sind nicht vorhanden bzw. geplant.

2.1.2 Dächer

Tunnel

Aufgrund der unterirdischen Gebäudecharakteristik verfügt das Objekt nicht über Dächer.

Unterwerk

Das Unterwerk wird unterhalb der Brücke angeordnet. Der obere Raumabschluss wird in Massivbauweise (Stahlbeton) gemäß den Vorgaben der ZTV-ING ausgeführt, vgl. Kapitel 1.3.5. Die darüber liegende Rampe ist somit mindestens in der Feuerwiderstandsdauer F90-A vom Unterwerk getrennt.

2.1.3 Horizontale Brandabschnittsbildung

Tunnel

Der obere Raumabschluss wird in Massivbauweise (Stahlbeton) gemäß den Vorgaben der ZTV-ING ausgeführt, vgl. Kapitel 1.3.5.

Unterwerk

Das Unterwerk wird unterhalb der Brücke angeordnet. Der obere Raumabschluss wird in Massivbauweise (Stahlbeton) gemäß den Vorgaben der ZTV-ING ausgeführt, vgl. Kapitel 1.3.5.

2.1.4 Tragende und aussteifende Bauteile

Die tragenden und aussteifenden Bauteile, wie Wände, Pfeiler, Stützen, Decken und Dachtragwerke werden in massiver Bauweise aus Stahlbeton erstellt. Die über den Anforderungen F90 liegenden Anforderungen der ZTV-ING - Teil 5 Tunnelbau - Abschnitt 1 Ziffer 10 werden beachtet. Hiernach sind die konstruktiven Maßnahmen darauf abzustellen, dass die tragende Bewehrung im Brandfall nicht über 300 °C erwärmt wird. Dies kann in der Regel durch Einhaltung einer ausreichenden Betondeckung sichergestellt werden.

2.1.5 Unterdecken

Tunnel

Im Tunnel werden keine Unterdecken hergestellt bzw. erforderlich.

Unterwerk

Sofern im Unterwerk Unterdecken vorgesehen werden, werden nach Punkt 2.4.2 AGBF-Papier Wand- und Unterdecken aus mind. schwerentflammbaren Baustoffen bestehen. Wenn hier Unterdecken geplant werden, dann werden diese aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

2.1.6 Systemböden

Im vorliegenden Fall werden in einigen Bereichen Systemböden (Hohlböden, Doppelböden) geplant, die gemäß der SysBöR errichtet werden (in einigen Elektroräumen).

Hierbei werden folgende allgemeine Anforderungen beachtet:

- Bei Doppelböden mit einem Hohlraum von mehr als 50 cm wird die Tragkonstruktion (Tragplatte einschließlich Ständer) bei Brandbeanspruchung von unten feuerhemmend errichtet.
- Das Versagenskriterium bei der Bauteilprüfung bezieht sich nur auf die Tragfähigkeit.

Hinweis

Alle Systemböden mit einem Hohlraum von mehr als 50 cm werden mit Brandmeldern der Kenngröße überwacht.

Um den Systemboden (Hohlboden, Doppelboden) entsprechend öffnen zu können, müssen entsprechende „Plattenheber“ in ausreichender Anzahl für die Feuerwehr vorgehalten werden (Am Hauptangriffspunkt in der Verteilerebene (FIBS) und in den Räumen mit Systemböden.)

2.1.7 Bauliche Anforderungen an horizontale Rettungswege

Bauliche Anforderungen sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht geplant.

2.1.8 Bodenbeläge, Bekleidungen und Dämmstoffe

Aufgrund der besonderen Risikolage werden nur nichtbrennbare Dämmstoffe verwendet (mit Ausnahme der Dämmung von Leitungsanlagen innerhalb von Technikräumen). Wandbekleidungen und Deckenverkleidungen werden ebenfalls nur aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen, sodass den Anforderungen des AGBF-Papiers Abschnitt 2.1.2 entsprochen wird.

Wand- und Deckenverkleidungen sowie Dämmstoffe	Tunnelbaurichtlinie Abschnitt 2.4.2	TRStrab Brandschutz	AGBF-Papier Abschnitt 2.1.2
in Haltestellen und Betriebsräumen	mindestens schwerentflammbar	keine konkreten Anforderungen	nichtbrennbar
in Fahrgästen zugänglichen Bereichen und Rettungswegen	nichtbrennbar	keine konkreten Anforderungen	nichtbrennbar

Hinsichtlich der Anordnung von Dämmstoffen in Rettungswegen vgl. Abschnitt 1.8.2.

Tunnel

Im Streckentunnel werden die Kabeltröge in den Betriebsgängen mit nichtbrennbaren Baustoffen abgedeckt. Alle 100 m wird eine Sandsperrung vorgesehen, um das Ausbreitungsrisiko eines möglichen Kabelbrandes so weit wie möglich zu reduzieren.

2.1.9 Feuerschutz- und Rauchschutzabschlüsse

Auf Grundlage der o.g. Regelwerke ergeben sich im Allgemeinen die folgenden Anforderungen an Öffnungen in Wänden und Decken mit Feuerwiderstandsdauer:

- Öffnungen in Trennwänden: T 30-RS

Die brandschutztechnischen Anforderungen an die Abschlüsse sind in der Anlage zum Brandschutzkonzept für jede Tür dargestellt.

Feststellanlagen

Sollten im Rahmen der Ausführungsplanung Feststellanlagen an selbstschließenden Brandschutztüren geplant werden, so werden die Vorgaben des DIBt für Feststellanlagen berücksichtigt. Diese Feststellanlagen werden im Brandfall über lokale Rauchmelder stromlos geschaltet, sodass die betroffene Tür automatisch schließt.

Abschlüsse zu Installations-, Lüftungs- und Aufzugsschächten

- Öffnungen zu neuen Installationsschächten mit Brandlasten (Kabelbrandlasten, brennbaren Rohren oder Dämmungen,...): T 30-RS
- Öffnungen zu neuen Installations- und Lüftungskanälen ohne Brandlasten: T 30 mit vierseitiger Dichtung
- Öffnungen von Betriebsstätten T 30

- Kabelkeller: Öffnungen zum Bahnsteig / öffentlichen Bereich müssten ebenfalls in der Qualität T30-RS / F90 verschlossen werden. Es werden Klappen vom Bahnsteig in den Kabelkeller vorgesehen. Diese werden in der Qualität T30-RS ausgeführt. Die Position und Abstände der Luken werden im Rahmen der Ausführungsplanung konkretisiert.

2.2 Schnittstellenbetrachtung zu anderen Nutzungen

Im Bereich des Tunnels und des Unterwerkes sind keine Schnittstellen zu anderen Nutzungen vorhanden bzw. geplant.

2.3 Feuerüberschlag zwischen Fahrzeug und Betriebsanlagen im Streckentunnel

An den Streckentunnel schließen keine Abstellanlagen oder andere Betriebsanlagen an, sodass ein Feuerüberschlag vom Fahrzeug auf andere Betriebsanlagen nicht möglich ist.

2.4 Rettungswege

2.4.1 Sicherstellung des ersten und zweiten Rettungsweges

Streckentunnel

Im Falle eines möglichen Brandereignisses im Fahrzeug wird aufgrund der Notbremseüberbrückung die Weiterfahrt bis in die Station sichergestellt. Kommt das Fahrzeug dennoch im Bereich des Tunnels zum Stehen, wird der Tunnel über den Sicherheitsraum in Richtung Bahnhof oder Tunnelmund verlassen. Aufgrund der Länge des Tunnels ist kein Notausstieg erforderlich (vgl. Abschnitt 2.4.2).

Brücken (Am Nordstern / Tor 1)

Aus brandschutztechnischer Sicht liegen im Außenbereich generell günstigere Verhältnisse als in einem Tunnel vor, da bei einem etwaigen Brandereignis Wärmeenergie noch oben aufsteigen kann. Für den Fall einer Räumung auf einer der Brücken wird es erforderlich, dass Personen über den Sicherheitsraum bis zu einem Treppenbauwerk gehen und von dort über die Treppe auf Geländeneiveau gelangen. Es stehen zwei unabhängige Fluchtwege zur Verfügung.

Unterwerk

Für das Unterwerk ist die Anordnung von vier einzelnen Räumen geplant, die alle einen direkten Ausgang ins Freie haben. Die der BOStrab nachgeordnete Tunnelbauorientierung beschreibt, dass ein zweiter, unabhängiger Ausgang nur erforderlich wird, wenn die größte Ausdehnung eines Raumes mit erhöhter Brandgefahr 25 m überschreitet. Da die größte Raumausdehnung im Unterwerk ca. 15,7 m beträgt, ist für den vorliegenden Fall jeweils ein Ausgang ausreichend. Aus dem Raum mit der größten Ausdehnung führt zusätzlich eine Notleiter ins Freie.

2.4.2 Rettungsweglängen

Tunnel

Da die Länge des Streckentunnels ca. 390 m beträgt, kann sichergestellt werden, dass von jeder Stelle des Tunnels der Rettungsweg bis zur Tunnelmündung oder bis zum Bahnhof maximal 195 m beträgt. Somit wird den Anforderungen des § 30 Abs. 5 BOStrab entsprochen, nach dem der Rettungsweg bis zum nächsten Bahnsteig, Notausstieg oder bis zur Tunnelmündung jeweils nicht mehr als 300 m lang sein darf.

Brücke am Nordstern und Brücke an TOR 1

Im Rahmen des § 29 BOStrab werden Rettungsweglängen auf Brücken nicht auf ein bestimmtes Maß begrenzt. Da bei einem Brandereignis auf der Brücke der Brandrauch nach oben abziehen kann, ist das Gefährdungspotential nicht mit einem Tunnel vergleichbar.

Die Brücke am Nordstern weist eine Länge von ca. 440 m auf. Für den Fall, dass es auf der Brücke zu einem Fahrzeugstillstand kommt, besteht die Möglichkeit über den Sicherheitsraum von zur Treppenanlage am Widerlager 70 zu fliehen, um von dort über die Treppenanlage auf Geländenniveau zu gelangen.

Die Brücke am TOR 1 weist eine Länge von ca. 100 m auf. Als nächster Rettungsweg ist die Treppenanlage am Widerlager 10 über den Sicherheitsraum erreichbar.

2.4.3 Rettungswegbreiten

Im Folgenden sind die Anforderungen an die Rettungswegbreiten, die in der BOStrab gestellt werden, zusammengefasst:

- Sicherheitsräume nach §19 Abs. 2 BOStrab mindestens 0,7 m
- Türen aus dem Unterwerk nach ASR A2.3 mindestens 0,875 m

Die o.g. Vorgaben werden bei der Planung berücksichtigt.

2.4.4 Aufschlagrichtung von Türen in Rettungswegen

Die geplanten Türen im Bereich des Unterwerkes werden in Fluchrichtung öffnen. Etwaige Türen als Zugangsbeschränkung zur Strecke, welche die jeweiligen Treppenanlagen gegenüber des öffentlichen Verkehrsraumes abtrennen, werden ebenfalls in Fluchrichtung öffnen.

Hinweis:

Es ergeben sich Schnittstellen im Zusammenhang mit dem Arbeitsschutz. Die Gefährdungsbeurteilung obliegt nach Paragraph 5 Abs.1 ArbSchG dem jeweiligen Arbeitgeber. Das Arbeitsschutzgesetz und die zugehörigen Verordnungen (z.B. Arbeitsstättenverordnung, Gefahrstoffverordnung, etc.) sind rechtsverbindlich. Zur Konkretisierung dieser Verordnungen existieren Technische Regeln, die keinen direkten rechtsverbindlichen Charakter haben (z.B. ASR), aber in einigen Punkten erhebliche Schnittstellen zum Brandschutzkonzept darstellen können. Abweichungen von den Technischen Regeln sind generell möglich, wenn im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung durch den Arbeitgeber wirksam nachgewiesen werden kann, dass die Schutzziele erreicht werden. Eine Freigabe bzw. Beantragung der Abweichungen von den technischen Regeln kann im Rahmen dieses Brandschutzkonzeptes nicht erfolgen, da dieses keine ganzheitliche Gefährdungsbeurteilung der Arbeitsstätte im Sinne des ArbSchG darstellt.

Alle oben getätigten Aussagen beziehen sich lediglich auf die brandschutztechnische Bewertung. Wir empfehlen die Einbindung der zuständigen Fachkraft für Arbeitssicherheit. Das Risiko der

Genehmigungsfähigkeit aufgrund widersprüchlicher Planung zu den Technischen Regeln des Arbeitsschutzes verbleibt vollständig beim Auftraggeber.

2.5 Sicherheitsbeleuchtung und Kennzeichnung

Eine Fluchwegkennzeichnung wird hergestellt die sich an der Kennzeichnungsrichtlinie der AGBF und der DIN EN ISO 7010 / ASR A1.3 orientieren. Die Kennzeichnungsrichtlinie ist ein Anhang des Positionspapiers der AGBF zu vorbeugenden Brandschutzmaßnahmen in unterirdischen Verkehrsanlagen.

Die Rettungswege und Ausgänge aus den Technik- und Nebenbereichen werden mit selbstleuchtenden Piktogrammen versehen.

Gemäß § 27 Abs. 4 BOStrab ist für die folgenden Bereiche eine Sicherheitsbeleuchtung und eine Kennzeichnung erforderlich:

- Rettungswege,
- Sicherheitsräume in Tunneln (ausgenommen Sicherheitsräume unter Bahnsteigen und Laufstegen),
- Unterwerk,

Die Sicherheitsbeleuchtung muss nach Ausfall der netzabhängigen Beleuchtung nach 0,5 Sekunden im betriebsnotwendigen Umfang eingeschaltet sein. Bei Tunneln und Notausstiegen darf diese Zeit bis zu 10 Sekunden betragen (§ 27 Abs. 5 BOStrab).

Die Sicherheitsbeleuchtung muss auf Grundlage der TR-EA mind. 1 Lux (Gleichmäßigkeitsfaktor 1:30) über mind. 1 h mit einem Funktionserhalt von mind. 30 min gewährleisten.

Im Normalbetrieb wird die Beleuchtung über die H1- bzw. H2-Stromversorgung versorgt. Sofern diese Versorgung ausfällt (z.B. aufgrund eines Brandereignisses) wird auf die H3-Stromversorgung umgeschaltet. Nach dem Umschalten steht nicht mehr die vollständige Beleuchtung, sondern der Umfang der Sicherheitsbeleuchtung zur Verfügung.

Im Bereich des Kabelkellers wird eine normale Beleuchtung vorgesehen, um den Einsatzkräften der Feuerwehr ein schnelles und zielgerichtetes Vorgehen zu ermöglichen.

2.6 Brandmeldeeinrichtungen

Im Bereich der Brücken, des Unterwerks und des Tunnels wird keine Brandmeldeanlage hergestellt bzw. erforderlich.

2.7 Alarmierungs-, Kommunikations- und Lautsprecheranlagen

Im Bereich des Tunnels, der Strecke und des Unterwerks werden keine Alarmierungs- bzw. Lautsprecheranlagen vorgesehen bzw. erforderlich. Alle auf der Strecke eingesetzten Fahrzeuge verfügen über Durchsageeinrichtungen innen und außen, die vom Fahrpersonal genutzt werden können. Die Feuerwehr kann bei Erfordernis nach ihrem Eintreffen Durchsagen über mitgeführte Megaphone realisieren.

2.8 Brandbekämpfungsanlagen, einschließlich Löschwasserversorgung

2.8.1 Feuerlösch- und Löschhilfeanlagen

Automatische Löschanlagen sind gemäß BOStrab sowie dem Positionspapier der AGBF nicht erforderlich.

2.8.2 Trocken-Steigleitung

Tunnelbereich

Im Tunnel wird eine trockene Feuerlöschleitung nach DIN 14461 / 14462 (DN 80) mit Schiebern vorgesehen. Entnahmestellen sind alle 50 m geplant. Die Einspeisung erfolgt von der Oberfläche (VTE Süd) bzw. vom Tunnelmund. Die Anordnung der Leitung im Tunnel wird im Bodenbereich erfolgen, um eine frühzeitige brandbedingte Erhitzung der Leerrohre zu vermeiden.

Rampe und Brücke am Nordstern

Für die „Brücke“ am Nordstern ist die Löschwasserleitung ab dem Beginn/Verlauf der Rampe (Lilienthalstraße/Danziger Straße) bis zum Ende des Brückenbauwerks am Widerlager 70 (durchgehend vom Beginn der Rampe über den Verlauf der Brücke bis zum Ende der Brücke an Feuer- und Rettungswache 5) vorgesehen.

Die Löschwasserentnahme und Einspeisestelle der Feuerlöschleitung wird unmittelbar am Widerlager 70 der Brücke „Nordstern“ (Höhe Feuer- und Rettungswache 5) hergestellt. Am Ende der Brücke am Nordstern wird eine weitere Löschwasserentnahmestelle und Einspeisestelle der Feuerlöschleitung an der Aufstellfläche der Feuerwehr im Verlauf der Danziger Straße (Standstreifen und Fahrspur) in Höhe des dargestellten Zugangs vorgesehen (Zugangsbereich zu allen vier Gleisen).

Auf der Brücke am Nordstern wird eine trockene Feuerlöschleitung mit Schiebern vorgesehen (DN 80). Die Einspeisepunkte der trockenen Löschleitung für die Brücke Nordstern werden am Fußpunkt der Rampe (am Nordstern) und an der Widerlagerwand 70 (Brücke am Nordstern) ca. 1 m über GOK vorgesehen. Die erste Entnahmestelle wird unmittelbar im Bereich der Widerlagerwand 70 vorgesehen, um einen möglichst großen Bereich des Damms mit abdecken zu können. Entnahmestellen werden alle 50 m angeordnet (Storzkupplungen Typ B). Auch auf der Rampe, die im Bereich der Lilienthalstraße liegt, wird eine trockene Löschleitung vorgesehen. Der hierfür relevante Einspeisepunkt wird am Beginn der Rampe liegen.

2.8.3 Feuerlöscher

Unterwerk

In § 3 Abs. 1 Nr. 3 BOStab wird die Anforderung gestellt, dass bei der Gestaltung von Betriebsanlagen die Möglichkeit zur Brandbekämpfung besteht.

Im Bereich elektrischer Betriebsräume wird vorzugsweise CO₂ als Löschmittel eingesetzt. Kohlendioxid ist schwerer als Luft und wirkt ab einer gewissen Konzentration gesundheitsgefährdend bzw. toxisch. Die Gefahrenhinweise auf den Löschgeräten sind zu beachten und für den Einzelfall zu klären.

Anforderungen an die Aufstellung von Feuerlöschern ergeben sich auf Grundlage der Arbeitsstättenverordnung und der konkretisierenden technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR). Die Arbeitsstättenrichtlinie A2.2 „Maßnahmen gegen Brände“ regelt die Grundausstattung für Arbeitsstätten. Hieraus ergeben sich folgende Anforderungen für das betrachtete Objekt:

Feuerlöscher				
Bereich	Fläche	Löschmittel -einheiten ⁴	Empfehlung	
			Löschmittel	Standort
Unterwerk	ca. 130 m ²	12 LE	CO ₂	im Bereich der Ausgänge

HINWEIS: Die o. g. Löschmitteleinheiten ergeben sich aus der ASR A2.2 für den Grundschatz bei „normaler Brandgefährdung“. Im Rahmen des Positionspapiers der AGBF werden je Bahnsteig zwei Feuerlöscher nach DIN EN 2 je 10 Löschmitteleinheiten gefordert (vgl. AGBF-Positionspapier Abschnitt 3.3.4). Sofern im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung durch den Arbeitgeber (bzw. durch eine Fachkraft für Arbeitssicherheit) erhöhte Anforderungen festgelegt werden, sind diese umzusetzen.

Aufstellung der Feuerlöscher			
	Anforderung	Bezug	Ausführung
X	Aufstellungsorte gut sichtbar und an zentraler Stelle	--	Vorschläge für die Positionierung der Feuerlöscher sind in den Brandschutzplänen eingetragen.
X	Kennzeichnung der Aufstellorte	--	Die Kennzeichnung erfolgt nach DIN EN ISO 7010 und der ASR A2.2.

2.9 Spannungsfreischaltungs- und Erdungseinrichtungen

Zur Durchführung von Lösch- und Rettungsmaßnahmen kann im Einsatzfall das Erden der Fahrleitung erforderlich werden. Grundsätzlich sind mobile Erdungsvorrichtungen (Erdungsstangen, Kurzschließer für Stromschienen) und stationäre Erdungsvorrichtungen (Erdungsschalter) zu unterscheiden.

Brücke

Im Bereich des Treppenzugangs zur Brücke Am Nordstern ist die Erdung über Erdungsschalter geplant.

⁴ Löschmitteleinheiten als Grundausstattung nach Tabelle 3 ASR A2.2 in Abhängigkeit der Grundfläche

2.10 Entrauchungskonzeption

2.10.1 Technikbereiche im Unterwerk

Aus den einschlägigen Regelwerken und Gesetzen ergeben sich keine Anforderungen an den Rauch- und Wärmeabzug für die Technikbereiche.

2.10.2 Streckentunnel

Aus den einschlägigen Regelwerken und Gesetzen ergeben sich keine Anforderungen an den Rauch- und Wärmeabzug für die Streckentunnel. Der Rauchabzug erfolgt natürlich das Tunnelsystem und den nahe gelegenen Tunnelmund.

F. Eingangparameter und Ergebnisse der rechnerischen Brand- und Räumungssimulationen

Als Eingangswert für die Brandsimulation wurde durch den Auftraggeber die vom TÜV SÜD ermittelte Brandverlaufskurve des B80C zur Verfügung gestellt. Diese weist in der Anfangsphase einen linearen Brandverlauf bis zur 300 Sekunde auf ca. 250 kW auf. Anschließend bildet sich bei dieser Brandleistung ein Plateau bis zur 900 Sekunde aus. Von dort fällt die Brandverlaufskurve auf ca. 50 kW nach 3000 Sekunden ab.

Über das oben beschriebene Brandszenario hinaus wurde als Ersatzbrandszenario ein Müllbehältnis auf dem Bahnsteig untersucht (vgl. Simulationsgutachten Nr. 6017 vom 7.9.2015 der BSCON Brandschutzconsult GmbH).

Zur Ermittlung der Selbstrettungszeit wurden Berechnungen mit einem Individualmodell durchgeführt. Die Personenbelegung wurde entsprechend Abschnitt 5.3.3. TRStrab Brandschutz für den Neubau einer Haltestelle bestimmt. Hierzu wurden maximal belegte Dreifachtraktionen auf beiden Gleisen und 30 % der Personen auf dem Bahnsteig angenommen. Als Summe aus Zugbesetzung und der Anzahl der Personen auf dem Bahnsteig ergibt sich eine Belegung von 1.373 Personen.

In der Zukunft wird der Ausbau der Strecke geplant, sodass der Kopfbahnhof als Durchgangsbahnhof dient. Die Durchführung von weiteren Simulationsläufen (Brand- und Räumungssimulation) mit erhöhten Personenzahlen ist hierfür geplant, um mögliche Auswirkungen und Maßnahmen feststellen zu können.

3 Betriebliche und organisatorische Maßnahmen

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

3.1 Aufstellung einer Brandschutzordnung

Für das Objekt wird in Absprache mit der Brandschutzdienststelle und den Genehmigungsbehörden eine Brandschutzordnung nach DIN 14096 in den Teilen A, B und C aufgestellt und. Die Brandschutzordnung wird der Brandschutzdienststelle zur Prüfung vorgelegt.

Im Rahmen des erforderlichen Gefahrenabwehrplans werden die Inhalte der Brandschutzordnung nach DIN 14096 – Brandschutzordnung mit behandelt. Die Rheinbahn AG verfügt bereits über einen Gefahrenabwehrplan und wird diesen fortschreiben. Der Gefahrenabwehrplan bildet die betriebliche Basis für das Notfallmanagement. Der Plan ist durch regelmäßige Kontrollen auf seine Aktualität zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen.

3.2 Brandschutzbeauftragter

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

Im Falle des Anschlusses an die künftige Flughafenbebauung werden sich die Brandschutzbeauftragten des Flughafens und der Rheinbahn aufgrund der Schnittstellen regelmäßig abstimmen.

3.3 Erstellung eines Notfallhandbuches für Leitstelle, Fahr- und Betriebspersonal

Betriebliche Maßnahmen, die aus diesem Brandschutzkonzept resultieren werden in das Notfallhandbuch der Rheinbahn AG eingearbeitet.

3.4 Erstellung von Dienst- und Arbeitsanweisungen

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

3.5 Aus- und Weiterbildung

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

- Fahrbedienstete (Stadtbahn),
- Leitstellenmitarbeiter

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

Alle Personen, die an dem Betrieb der Stadtbahnstrecke U-81 und der Tunnelnutzung/U-Bahnhofnutzung beteiligt sind, werden in den Gefahrenabwehrplan und in die Brandschutzordnung eingewiesen.

3.6 Einbindung der Feuerwehr

Die Feuerwehr wird im Rahmen der

- Brandschauen regelmäßig in die Objektbegehung,
- bei Änderungen, Umplanungen oder sonstigen Ereignissen, die in die brandschutztechnischen Gegebenheiten eingreifen

eingebunden.

3.7 Durchführung von Brandschutzübungen

Aufgrund der Komplexität der Zusammenhänge im Bereich des betrieblichen- organisatorischen Brandschutzes werden regelmäßige Brandschutzübungen der Rheinbahn evtl. unter Beteiligung der Feuerwehr in der Station und im Streckentunnel durchgeführt.

3.8 Kommunikation zwischen Fahrpersonal, Leitstelle und Einsatzkräften

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

3.9 Fahrgastinformation

Aufgrund des internationalen Flughafens ist zu erwarten, dass ein Großteil der Fahrgäste der deutschen Sprache nicht mächtig ist. Es ist geplant, dass Fahrgastinformationen auch in englischer Sprache verfasst werden.

3.10 Höchstzulässige Zahl der Nutzer im Objekt

Die höchstzulässige Zahl der Nutzer wird in den o.g. Regelwerken nicht beschränkt.

In dem Bauwerk werden sich Betriebsbedienstete der Rheinbahn AG und Fahrgäste aufhalten. Im Rahmen einer Räumungssimulation wird die Personenzahl anhand der Fahrzeugtypen und gemäß des Punktes 2.4 des EBA Leitfadens (Januar 2001 S. 6) festgelegt. Eine Verwendung der so genannten EBA Formel wurde von Seiten der STUVA empfohlen.

Im Rahmen der bisherigen Berechnungen wurden 1373 Personen angenommen.

3.11 Räumung und Zustrom von Personen in Haltestellen

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

- Räumungsumfang: Vollräumung der Station

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

3.12 Einstellung des Fahrbetriebes

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

3.13 Abweichungen vom Regelbetrieb

Bei Großveranstaltungen oder Störungen im Zugverkehr, die zu einem erhöhten Personenaufkommen in der Station führen können, werden von Seiten der Rheinbahn betriebliche und organisatorische Maßnahmen ergriffen, die gewährleisten, dass nicht mehr Personen in das Bauwerk gelangen als zulässig sind.

Hierdurch ist sichergestellt, dass die für die Räumungssimulation zu Grunde gelegte Personenanzahl in dem Gesamtbauwerk nicht überschritten wird und somit die Ergebnisse der Räumungssimulation ihre Gültigkeit bewahren.

4 Abwehrender Brandschutz

4.1 Löschwasserversorgung

Gemäß TR Strab Brandschutz ist ein Nachweis über die Löschwassermenge und die Versorgung des U – Bahnhofs zu tätigen.

Gemäß den technischen Regeln des DVGW-Arbeitsblattes W405 ist für Gebäude, sowie in Anlehnung an das Positionspapier der AGBF NRW zu vorbeugenden Brandschutzmaßnahmen in unterirdischen schienengebundenen Verkehrsanlagen (Abschnitt 2.4), mit

**einer Geschoßflächenzahl von 0,7-1,2⁵
der Gefahr der Brandausbreitung in einem Mischgebiet**

mit einem Löschwasserbedarf von

96 m³/h bzw. 1.600 l/min

über eine Löschdauer von mindestens 2 Stunden nachzuweisen.

Die vorgenannte Wassermenge muss aus Hydranten (Unter- bzw. Überflurhydranten) entnommen werden können, die maximal 300 m vom Objekt entfernt liegen dürfen. Der Abstand eines Hydranten zum Objekt darf eine Entfernung von 100 m nicht überschreiten.

- Im Bereich des Fußpunktes der Rampe am Nordstern wird ein neuer Überflurhydrant vorgesehen.

Entsprechend den Anforderungen des AGBF-Papiers ist an den Hauptzugängen (1. Angriffsweg für die Feuerwehr) bzw. an den Einspeisestellen der trockenen Löschwasserleitungen mindestens ein Hydrant mit einer Löschwasserleistung von mind. 800 l/min in unmittelbarer Nähe verfügbar (vgl. Lageplan im Anhang).

Eine ausreichende Löschwasserversorgung für den U-Bahnhof, das Unterwerk, den Streckentunnel und die oberirdischen Streckenabschnitte ist nach Sichtung der Leitungspläne des Wasserversorgers sichergestellt.

Die Hydrantenpläne des örtlichen Wasserversorgers liegen als Anlage bei.

⁵ Annahme: Geschossfläche entspricht Grundstücksfläche gemäß DVGW 405

4.1.1 Löschwasser-Rückhalteinrichtungen

Aufgrund der Art der Nutzung des Gebäudes wird nicht mit wassergefährdenden Stoffen in solchen Mengen umgegangen, dass die Grenzwerte der Löschwasserrückhalterichtlinie NRW überschritten werden. Daraus folgt, dass die Löschwasserrückhalterichtlinie NRW für das Objekt nicht anzuwenden ist und somit auch keine Einrichtungen zu Löschwasserrückhaltung vorzusehen sind.

4.2 Zufahrten, Aufstell- und Bewegungsflächen

4.2.1 Zu- und Durchfahrten

Es sind keine Zufahrten erforderlich, da alle Zugänge zur Strecke und zu den Bauwerken unmittelbar an einer öffentlichen Verkehrsfläche liegen. Die Anfahrt der Feuerwehr zur U-Bahnstation erfolgt über die Flughafenstraße bzw. den Flughafenring. Die Anfahrt der Strecke erfolgt ebenfalls über die Flughafenstraße bzw. über die Danziger Straße. Über die im öffentlichen Bereich liegenden Zugänge können die Verteilerebenen begangen werden.

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

4.2.2 Aufstell- und Bewegungsflächen

Bewegungsflächen werden im öffentlichen Verkehrsraum wie folgt sichergestellt:

Am Fußpunkt der Rampe an der Brücke Nordstern auf der Danziger Straße

Im öffentlichen Verkehrsraum im Verlauf der Danziger Straße (Standstreifen und Fahrspur) in Höhe des Zugangs (Zugang zu allen vier Gleisen).

Am Zugang zur Brücke Tor 1 auf der Flughafenstraße (im Bereich Feuer- und Rettungswache 5)

Hierbei handelt es sich um die Brücke „Nordstern“. Der Zugang und die Aufstell- und Bewegungsfläche liegt im Bereich des Widerlagers 70 im Bereich der Feuer- und Rettungswache 5.

Am Zugang zur Brücke Tor 1 auf der Flughafenstraße

Die Aufstell- und Bewegungsfläche ist im öffentlichen Verkehrsraum auf der Flughafenstraße in Höhe des Tor 1 vorgesehen.

Im Bereich der südlichen Verteilerebene auf der Flughafenstraße

Die Aufstell- und Bewegungsfläche ist im öffentlichen Verkehrsraum auf der Flughafenstraße vorgesehen.

Im Bereich der nördlichen Verteilerebene auf der Flughafenstraße

Die Aufstell- und Bewegungsfläche ist im öffentlichen Verkehrsraum auf der Flughafenstraße vorgesehen.

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

4.2.3 Zugänglichkeit zum Objekt und zur Strecke

U-Bahnhof

Der gewaltfreie Zugang für die Feuerwehr (Berufsfeuerwehr und Flughafenfeuerwehr) wird für alle Zugänge ermöglicht.

Das Objekt ist über die im Kap. C genannten Zugänge zu erreichen (Treppenabgänge). durch ein Feuerwehrschränkepot (FSD) wird der gewaltfreie Zugang zum Objekt sichergestellt. Mit den Schlüsseln aus dem FSD können alle Technikräume der Station geschlossen werden. Es wird sichergestellt, dass beide Feuerwehren (Berufsfeuerwehr und Flughafenfeuerwehr) die Schlüssel aus dem FSD entnehmen können.

Es ist geplant, dass die Brandmeldezentrale nach dem Eintreffen der Einsatzkräfte über den Zugang A3 erreicht werden kann (Verteilerebene Süd).

Zugang zum Unterwerk

Das Unterwerk wird mit einer Feuerwehrschränke vom öffentlichen Verkehrsraum zugänglich sein.

Zugänge zur Strecke

Für die Einsatzkräfte der Feuerwehr werden die Zugänge zur Strecke wie folgt beschrieben sichergestellt. Falls Zugangsbeschränkungen erforderlich werden, wird eine Feuerwehrdoppelschränke vorgesehen. An den Zugängen werden die Transportwagen, wie in Abschnitt 4.5 beschrieben, deponiert. Im Bereich der Zugänge zu den Brückenbauwerken und am Übergang werden wettergeschützte Schränke mit Licht zur Aufbewahrung der Feuerwehrpläne vorgesehen. Die Schränke werden mit einer Feuerwehrschränke versehen. Hier werden auch jeweils die entsprechenden Transportwagen deponiert.

Zugang im Bereich der Rampe Lilienthalstraße (Übergang)

Im Bereich der Rampe an der Danziger Straße / Lilienthalstraße wird etwa auf der Höhe Hülsestraße ein Zugang zur Strecke geschaffen, von dem alle vier Gleise betreten werden können. Im Verlauf des Durchganges werden zwei Treppenanlagen erstellt. Die Breite des Durchgangs wird mindestens 1,20 m betragen. Gleichzeitig wird ein Zugang von der Danziger Straße im Bereich der Aufstell- und Bewegungsfläche der Feuerwehr vorgesehen.

Treppenanlage im Bereich der Brücke am Nordstern

Die Zugänglichkeit zur Brücke Nordstern wird durch eine Treppenanlage am Widerlager 70 sichergestellt. Die nutzbare Breite der Treppe wird mindestens 1,20 m betragen.

Treppenanlage im Bereich der Brücke am Tor 1

Die Zugänglichkeit zur Brücke am Tor 1 wird durch eine Treppe auf der Nordseite (im Bereich des Widerlager 10) sichergestellt. Die nutzbare Breite der Treppe wird mindestens 1,20 m betragen.

Hinweis zu den Zugängen zur U79:

Auf der Seite der Lilienthalstraße / Hülsestraße in Höhe der Hülsestraße wird ein Zugang zum Gleis der U-79 (Fahrtrichtung Düsseldorf) vorgesehen. Hinter dem Abzweig Lilienthalstraße / Am Vogelsang befindet sich auf der Seite der Lilienthalstraße unterhalb der Brücke Stockumer Höfe ein kleineres Gelände zur Abtrennung der Gleistrasse U-79. In dieses Gelände wird ein Tor (ähnlich einem Gartentor) für die Kräfte der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr eingebracht. Hierdurch besteht ein direkter Zugang (fast Niveaugleich) zum Gleis der U-79 in Richtung Düsseldorf noch vor der geplanten Lärmschutzwand (vorausgesetzt hier entsteht keine Lärmschutzwand gemäß vorliegender Plandarstellung). Gleiches ist für das Gleis der U-79 in Richtung Duisburg von der Danziger Straße aus möglich. Hier befindet sich vor dem Brückenbauwerk Stockumer Höfe eine Leitplanke, die so gestaltet werden muss, dass sie leicht zu öffnen ist.

4.3 Kommunikationseinrichtungen

Innerhalb der Station wird für eine ausreichende Funkversorgung für Organisationen mit Sicherheitsaufgaben gesorgt, sodass die Funkverbindung der Einsatzkräfte sichergestellt ist. Die Anforderungen der Feuerwehr Düsseldorf an die Errichtung und den Betrieb von Gebädefunkanlagen sind hierbei zu beachten.

Im Einsatzgebiet der Feuerwehr Düsseldorf wird demnächst das Digitalfunknetz in Betrieb genommen. Daher sind die funktechnischen Planungen hinsichtlich einer Digitalen Objektfunkversorgung zu berücksichtigen (§ 15 BDBOS-Gesetz - BDBOSG Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben). Somit wird zukünftig die Funkversorgung und Redundanz des Systems dem Stand der Technik angepasst und verbessert.

Die BOS-Funkanlage wird auf der Bahnsteigebene (Südkopf) im Raum FMG untergebracht.

Die Funkversorgung im U-Bahnhof und im daran anschließenden Tunnel wird für die Berufsfeuerwehr und die Flughafenfeuerwehr sichergestellt (Digitalfunk). Für die Übergangszeit wird Analogfunk vorhanden sein. Im Rahmen des weiteren Planungsverlaufes wird konkretisiert, auf welche Basisstation die Funkversorgung aufgesetzt wird. Derzeit wird die Lösung favorisiert an die vorhandene Objektversorgungsbasisstation des Flughafen Düsseldorf anzubinden.

4.4 Feuerwehrpläne

Feuerwehrpläne			
	Anforderung	Bezug	Ausführung
X	Feuerwehrpläne sind erforderlich		Feuerwehrpläne werden nach DIN 14095 aufgestellt und mit der Brandschutzdienststelle abgestimmt.
	Feuerwehrpläne sind nicht erforderlich.	--	--

4.5 Feuerwehrgeräte

unterirdischer Bereich (U-Bahnhof und Tunnel)

- Am Tunnelmund wird ein Transportwagen vorgesehen.
- In der Station werden jeweils ein Pressenwagen und ein Transportwagen vorgesehen.
- Im Bereich des Nordkopfes wird ein Materialschacht vorgesehen, über den die Feuerwehr Geräte auf die Bahnsteigebene befördern kann (vgl. Brandschutzpläne).
- Für Geräte zur Spannungsfreischaltung und Erdung wird auf das Kapitel 1.10 verwiesen.

oberirdischer Bereich (Niveaulage, Damm, Brücke, Rampe)

Im Rahmen des Planungsprozesses wurde abgestimmt, dass im oberirdischen Bereich keine Pressenwagen (Hydraulikpressen) erforderlich werden.

Rampe Lilienthalstraße / Danziger Straße

- Ein Transportwagen wird im Bereich des Zugangs deponiert (vgl. Abschnitt 0).

Brücke am Nordstern

- Auf der Brücke am Nordstern werden in Abständen von 50 m Elektranten zur Stromabnahme (400 V / 16 A) vorgesehen.
- Ein Transportwagen wird im Bereich des Zugangs (Rampe) deponiert (vgl. Abschnitt 0).
- Am Zugang zur Brücke am Nordstern wird ein Erdungskurzschließer vorgesehen.

- Für die „Brücke“ werden analog der U-Bahnhöfe (vgl. Abschnitt 1.10) die gleichen Transportwagen, Spannungstrenner etc. in gleicher Art und Weise vorgehalten (nach Absprache mit der Feuerwehr Düsseldorf).

Rampenbereiche

- Im Bereich des Übergangs (Rampe am Nordstern / Lilienthalstraße) wird ein Transportwagen deponiert (vgl. Abschnitt 0).

In Verlauf aller drei Rampenbereiche werden Festpunkte zum Einsatz von Zugeinrichtungen für die Sicherung bei der Trennung von Stadtbahnfahrzeugen erforderlich.

- Die Festpunkte werden im Verlauf der Rampen werden alle 50 m vorgesehen.
- Diese Festpunkte können auf einer Seite durchgehend oder wechselseitig alle 50 m jeweils auf der rechten oder linken Seite der Rampen angebracht sein.
- Sie müssen für jedes Gleis im Verlauf der Rampen nutzbar sein (bei einer baulichen Trennung wie z.B. einer Trennwand in Einzeltröge werden die Festpunkte an jedem Gleis in gleicher Anzahl vorgesehen).
- Die Festpunkte werden für eine Belastung von 10t ausgelegt sein und können in einer Höhe bis maximal 1 m angebracht werden.
- Sie dürfen nicht scharfkantig sein und einen ausreichenden Durchmesser aufweisen, so dass ein Stahlseil, eine Kette oder ein Schäkel durchgeführt werden können. Drahtseile dürfen nicht geknickt werden.

4.6 Einsatzmerkblatt für Personenfahrzeuge

Einsatzmerkblätter werden von der Rheinbahn für jedes auf der Strecke U81 verkehrende Fahrzeug angepasst bzw. erstellt.

4.7 Sachkundige Betriebsbedienstete zur Unterstützung der Feuerwehr im Einsatzfall

Die Rheinbahn entsendet im Brandfall über ihre Leitstelle Bereitschaftspersonal zur Unterstützung der Einsatzleitung.

5 Fahrzeuge

Ein Brandschutzkonzept für das B80-Fahrzeug wurde von der Rheinbahn erstellt und wird im Anhang beigefügt. Für den neuen Fahrzeugtyp HF6 wird ein eigenes Fahrzeug-Brandschutzkonzept durch den Hersteller erstellt. Dieses wird bis zur Auslieferung der Fahrzeuge vorliegen.

Folgende Fahrzeuge werden durch die Rheinbahn AG auf der Strecke U81 eingesetzt:

- **Stadtbahn Typ B 80** Eine fahrzeugspezifische Bemessungsbrandkurve vom TÜV Süd liegt vor und wird im Rahmen der Brandsimulation berücksichtigt. Die Fahrzeuge werden Brandschutztechnisch ertüchtigt. Dazu werden die Fahrzeuge bis Ende 2018 mit einer Brandmeldeanlage ausgestattet. Der Austausch der Sitze ist bis Mitte 2017 geplant. Somit kann zur Inbetriebnahme der Haltestelle Flughafen davon ausgegangen werden, dass die Fahrzeuge zu diesem Zeitpunkt bereits ertüchtigt sind.
- **Stadtbahn Typ HF 6** Der Typ HF6 wird neu angeschafft. Durch den Hersteller wird der Nachweis erbracht, dass die Brandverlaufskurve nicht schlechter ist, als die des B80 (vgl. Gutachten TÜV Süd).

Weitergehende Aussagen gemäß Ziff. 5.1.1.2 der TR Strab Brandschutz sind dem anhängenden Fahrzeug-Brandschutzkonzept zu entnehmen.

6 Umsetzungskonzept

→ Eine Auflistung der Maßnahmen mit Prioritäten und Fristen kann an dieser Stelle entfallen, da es sich um einen Neubau handelt und das Verkehrsbauwerk während der Baumaßnahmen nicht in Betrieb ist.

7 Gesamtbewertung

Im Rahmen der vorliegenden Dokumentation wurde die Planung für den Neubau der Strecke

U 81 – Freiligrathplatz bis Flughafen Terminal

unter Berücksichtigung der bauordnungsrechtlichen Genehmigungsfähigkeit brandschutztechnisch bewertet. Die Dokumentation wurde auf Grundlage des PBefG, der BOStrab, der TRStrab-Brandschutz sowie dem Positionspapier der AGBF NRW von 2009 sowie unter Berücksichtigung der nachgeordneten Verordnungen, Richtlinien und Regelungen zusammengestellt.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass gegen das geplante Bauvorhaben keine brandschutztechnischen Bedenken bestehen und die Schutzziele erreicht werden, wenn die im Brandschutzkonzept zusammengestellten Anforderungen umgesetzt werden.

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

Essen, den 07.09.2015

gez. Kraft

Dipl.-Ing. M. Kraft

Geschäftsführender Gesellschafter
Staatlich anerkannter Sachverständiger für
die Prüfung des Brandschutzes

gez. Radosch

Dipl.-Ing. (FH) T. Radosch

Projektingenieur Brandschutz

G. Beurteilungsgrundlagen

G.1 Rechtliche Grundlagen

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

Gesetze und Verordnungen

- R1. Personenbeförderungsgesetz (PBefG) Stand 1961; zuletzt geändert 07-2009
- R2. Verordnung über den Bau und Betrieb von Straßenbahnen (BOStrab) vom 11.12.1987 (zuletzt geändert 2007)
- R3. Technische Regeln für elektrische Anlagen (TR EA) nach der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab) – Bearbeitungsstand März 2007
- R4. Technische Regeln von Straßenbahnen – Brandschutz in unterirdischen Betriebsanlagen (TRStrab Brandschutz) nach der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab) – 24. Juni 2014
- R5. Neufassung der Richtlinien für den Bau von Tunneln nach der Verordnung über den Bau und Betrieb von Straßenbahnen - BOStrab-Tunnelbaurichtlinien - 30. April 1991
- R6. Leitungsanlagenrichtlinie – (LAR) – in der Fassung von März 2000;
Stand: August 2001
- R7. Lüftungsanlagen-Richtlinie – (LüAR NRW), Fassung Mai 2003
- R8. Positionspapier zu vorbeugenden Brandschutzmaßnahmen in unterirdischen schienengebundenen Verkehrsanlagen der AGBF NRW – AK VB/G - Arbeitsgruppe Unterirdische Verkehrsanlagen – AG UVA (Stand: 28. August 2012)

Literatur

- L1. Notfallszenarien für Tunnelanlagen des schienengebundenen ÖPNV und deren Bewältigung- STUVA-Bericht Entwurf – Stand Juli 2004
- L2. Leitfaden für den Brandschutz in Personenverkehrsanlagen der Eisenbahn des Bundes – (EBA-Leitfaden), Januar 2001
- L3. Bemessungsbrandkurve B80-Fahrzeuge – Schreiben an die Rheinbahn vom TÜV-SÜD vom 14.02.2014
- L4. Bericht zur Erarbeitung eines Bemessungsbrandes für das Schienenfahrzeug Typ B80-AI der Rheinbahn – Düsseldorf, Brandschutz Consult Ingenieurgesellschaft mbH Leipzig vom 26.5.2010

BRANDSCHUTZKONZEPT
U 81 – Freiligrathplatz bis Flughafen
Terminal - Leistungsphase LP 3 - 4

Datum: **07.09.2015**
Projekt: **6017**
Status: **Version 1**



Staatlich anerkannte Sachverständige
für die Prüfung des Brandschutzes

Normen und technische Regelwerke

- N1. DIN 4102: Brandverhalten von Bauteilen und Baustoffen – je nach Normungsteil in der zum Zeitpunkt der Konzepterstellung gültigen Fassung
- N2. DIN 18095 Teil 1: Türen; Rauchschutztüren; Begriffe und Anforderungen; Normenausschuss Bauwesen im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 10/1988; zuletzt geändert im Mai 2009
- N3. DIN 18095 Teil 2: Türen; Rauchschutztüren; Bauartprüfung der Dauerfunktionstüchtigkeit und Dichtheit; Normenausschuss Bauwesen im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 03/1991
- N4. DIN 4066: Hinweisschilder für die Feuerwehr. Normenausschuss Feuerwehrwesen im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 07/1997
- N5. DIN 14095: Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen. DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 05/2007
- N6. DIN 14096: Brandschutzordnung. Teile 1 bis 3. DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 01/2000
- N7. DIN 14675: Brandmeldeanlagen; Aufbau und Betrieb. DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 11/2003
- N8. DIN VDE 0833 - Teil 1: Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall – allgemeine Festlegung, Stand Mai 2003
- N9. DIN VDE 0833 - Teil 2: Gefahrenmeldeanlage für Brand, Einbruch und Überfall; Festlegungen für Brandmeldeanlagen (BMA), Stand 2004
- N10. DIN EN 50172 Sicherheitsbeleuchtungsanlagen, Stand Januar 2005
- N11. DIN 67510: Langnachleuchtende Pigmente und Produkte; Teil 3: Langnachleuchtende Sicherheitsleitsysteme, Fassung Oktober 2002
- N12. DVGW-Regelwerk, Blatt W 405, Löschwasserversorgung aus dem öffentlichen Trinkwassernetz, Stand Februar 2008
- N13. BGR 133 Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Handfeuerlöschern, Stand April 1994
- N14. DIN EN ISO 7010 Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen - Registrierte Sicherheitszeichen – Oktober 2012
- N15. DIN EN 3: Tragbare Feuerlöscher. Teil 1: Benennung, Funktionsdauer, Prüfobjekte und Brandklassen A und B, Stand 07/1996
- N16. DIN 14461-1: Feuerlösch-Schlauchanschlüsseinrichtungen: Wandhydrant mit formstabilem Schlauch, Stand 07/2003
- N17. DIN 1988-6: Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI); Feuerlösch- und Brandschutzanlagen, technische Regeln des DVGW, 05/2002
- N18. VDE 0108-100: Sicherheitsbeleuchtungsanlagen, Stand Januar 2005
- N19. VDE 0108-718: Errichten von Niederspannungsanlagen- Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art- Bauliche Anlagen für Menschenansammlungen, Stand Oktober 2005

- N20. VDE 0100-560: Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000V - Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel, Stand Juli 1995
- N21. DIN prEN 45545-1: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 1 - Allgemeine Regeln, Stand Entwurf April 2010
- N22. DIN prEN 45545-2: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 2 – Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und Komponenten, Stand Entwurf April 2010
- N23. DIN prEN 45545-3: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 3 – Feuerwiderstand von Feuerschutzabschlüssen, Stand Entwurf April 2010
- N24. DIN prEN 45545-4: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 4 – Brandschutzanforderungen an die konstruktive Gestaltung von Schienenfahrzeugen, Stand Entwurf April 2010
- N25. DIN prEN 45545-5: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 5 – Brandschutzanforderungen an die elektrische Ausrüstung einschließlich der von Oberleitungsbussen, spurgeführten Bussen und Magnetschwebefahrzeugen, Stand Entwurf April 2010
- N26. DIN prEN 45545-6: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 6 – Brandmelde- und Brandbekämpfungseinrichtungen und begleitende Brandschutzmaßnahmen, Stand Entwurf April 2010
- N27. DIN prEN 45545-7: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 7 – Brandschutzanforderungen an Anlagen für brennbare Flüssigkeiten und Gase, Stand Entwurf April 2010
- N28. DIN 5510 - 1 – Vorbeugenden Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 1 Brandschutzstufen, brandschutztechnische Maßnahmen und Nachweise, Stand Oktober 1988
- N29. DIN 5510 - 2 – Vorbeugenden Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 2 Brandschutzstufen, Brennverhalten und Brandnebenserscheinungen von Werkstoffen und Bauteilen, Klassifizierung, Anforderungen und Prüfverfahren, Stand Mai 2009
- N30. DIN 5510 - 4 – Vorbeugenden Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 4 Konstruktive Gestaltung der Fahrzeuge, Sicherheitstechnische Anforderungen, Stand Oktober 1988
- N31. DIN 5510 - 5 – Vorbeugenden Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 5 Elektrische Betriebsmittel, Sicherheitstechnische Anforderungen, Stand Oktober 1988
- N32. DIN 5510 - 6 – Vorbeugenden Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 6 Begleitende Maßnahmen, Funktion der Notbremseinrichtung, Informationssysteme, Brandmeldeanlagen, Brandbekämpfungseinrichtungen, Sicherheitstechnische Anforderungen, Stand Oktober 1988

G.2 Unterlagen

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

Planbezeichnung	Maßstab	Planstand
Grundriss Fahrebene Rampe Plannummern: IGV-U81109-03-0011, IGV-U81109-03-0012,	1:100	02.2015
Grundriss Fahrebene Tunnel Plannummern: IGV-U81109-03-0013, IGV-U81110-03-0014, IGV-U81110-03-0015, IGV-U81110-03-0016	1:100	02.2015
Grundriss Fahrebene Südkopf Plannummer: IGV-U81111-03-0011	1:100	08.2015
Grundriss Fahrebene Plannummer: IGV-U81111-03-0012	1:100	08.2015
Grundriss Fahrebene Plannummer: IGV-U81111-03-0013	1:100	08.2015
Grundriss Verteilerebene Südkopf Plannummer: IGV-U81111-03-0021	1:100	08.2015
Grundriss Verteilerebene Mitte Plannummer: IGV-U81111-03-0022	1:100	08.2015
Grundriss Verteilerebene Nordkopf Plannummer: IGV-U81111-03-0023	1:100	08.2015
Stadtbahnstrecke U81, 1. Bauabschnitt Unterwerk Flughafenstraße – Grundriss Konzept II Aufstellplan und Durchbruchplanung Spiekermann consulting engineers	1:50	30.07.2015

G.3 Besprechungen

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

Datum / Ort	Thema	Teilnehmer
17.03.2014, Düsseldorf	Abstimmungstermin	Herr Preißl, Feuerwehr Düsseldorf – 37/61 Herr Husemann, Stadt Düsseldorf – Amt 66/4.3 Herr Olivares, Stadt Düsseldorf – Amt 66/4.3 Herr Marliani, Stadt Düsseldorf – Amt 66/4.2 Herr Finke, Rheinbahn AG Herr Herbrand, Ingenieurbüro Grassel Herr Kraft, BSCON Brandschutzconsult GmbH Herr Radosch, BSCON Brandschutzconsult GmbH
25.04.2013, Düsseldorf	Abstimmungstermin	Herr Husemann, Stadt Düsseldorf – Amt 66/4.3 Herr Schlich, Feuerwehr Düsseldorf Herr Preißl, Feuerwehr Düsseldorf – 37/61 Herr Kraft, BSCON Brandschutzconsult GmbH Herr Rams, BSCON Brandschutzconsult GmbH Herr Radosch, BSCON Brandschutzconsult GmbH
07.05.2013, Düsseldorf	Abstimmungstermin	Herr Schlich, Feuerwehr Düsseldorf Herr Husemann, Stadt Düsseldorf – Amt 66/4.3 Herr Kraft, BSCON Brandschutzconsult GmbH Herr Rams, BSCON Brandschutzconsult GmbH Herr Rausch, BSCON Brandschutzconsult GmbH
14.05.2013, Düsseldorf	Abstimmungstermin	Herr Jeziorek, Feuerwehr des Flughafen Düsseldorf Herr Bunthoff, Flughafen Düsseldorf Herr Honecker, Flughafen Düsseldorf Herr Lademann, Rheinbahn AG Düsseldorf Herr Strotmann, Rheinbahn AG Düsseldorf Herr Knuppertz, Rheinbahn Düsseldorf Herr Husemann, Stadt AG Düsseldorf Herr Olivarez, Stadt Düsseldorf Herr Schlich, Feuerwehr der Stadt Düsseldorf Herr Kraft, BSCON Brandschutzconsult GmbH Herr Rams, BSCON Brandschutzconsult GmbH
14.03.2014, Düsseldorf	Abstimmungstermin	Herr Husemann, Stadt Düsseldorf – Amt 66/4.3 Herr Preißl, Feuerwehr Düsseldorf – 37/61 Herr Finke, Rheinbahn AG Herr Olivares, Stadt Düsseldorf Herr Herbrand, Ingenieurbüro Grassel Herr Marliani, Stadt Düsseldorf Herr Kraft, BSCON Brandschutzconsult GmbH

24.06.2015, Düsseldorf	Abstimmungstermin	Herr Kloos, Feuerwehr Düsseldorf - 37/614 Herr Morawietz, Feuerwehr Düsseldorf – 37/21 Herr Husemann, Stadt Düsseldorf – Amt 66/4.3 Herr Erdmann, Stadt Düsseldorf – Amt 66/4.3 Herr Schreiber, Ingenieurbüro Vössing Herr Herbrand, Ingenieurbüro Grassel Herr Königs, Passau Ingenieure Herr Kraft, BSCON Brandschutzconsult GmbH Herr Radusch, BSCON Brandschutzconsult GmbH
09.07.2015, Düsseldorf	Abstimmungstermin	Herr Husemann, Stadt Düsseldorf – Amt 66/4.3 Herr Sieberath, Rheinbahn AG Herr Meering, Rheinbahn AG Herr Finke, Rheinbahn AG Herr Koglin, Flughafen Düsseldorf / Sicherheitssysteme Herr Wenz, Flughafen Düsseldorf Herr Stiller, Flughafen Düsseldorf Herr Jeziorek, Flughafenfeuerwehr Düsseldorf Herr Holst, Flughafen Düsseldorf Herr Aßhoff, Polizei NRW (Zeitweise) Herr Preißel, Berufsfeuerwehr 37/61 Herr Spiering, Berufsfeuerwehr Düsseldorf 37/42 Herr Kloos, Berufsfeuerwehr Düsseldorf – 37/61 Herr Erdmann, Landeshauptstadt Düsseldorf – 66/4.3 Herr Eich, Ingenieurgesellschaft IGE mbH, Köln Herr Hums, Rheinbahn AG Herr Rauer, Rheinbahn AG Herr Radusch, BSCON Brandschutzconsult GmbH
31.08.2015, Düsseldorf	Abstimmungstermin	Frau Rode, Stadt Düsseldorf – Amt 66/4.3 Herr Husemann, Stadt Düsseldorf – Amt 66/4.3 Herr Erdmann, Landeshauptstadt Düsseldorf – 66/4.3 Herr Dukatz, Bezirksregierung Düsseldorf (TAB) Herr Schlich, Berufsfeuerwehr – 37 Herr Preißel, Berufsfeuerwehr – 37/61 Herr Kloos, Berufsfeuerwehr Düsseldorf – 37/61 Herr Dr. Ferlic, Rheinbahn AG Herr Meering, Rheinbahn AG Herr Kraft, BSCON Brandschutzconsult GmbH Herr Radusch, BSCON Brandschutzconsult GmbH

H. Anhänge

-
- Anhang 1 Brandschutzpläne zur Visualisierung der Brandschutztechnischen Anforderungen an Bauteile, Bauprodukte und die brandschutztechnische Infrastruktur sowie unter Berücksichtigung der Anforderungen an die Flucht- und Rettungswege.
- Anhang 2 Simulationsgutachten Nr. 6017 der BSCON Brandschutzconsult GmbH vom 7.9.2015
- Anhang 3 Brandschutzkonzept der Fahrzeuge (Rheinbahn AG) vom 10.9.2014
- Anhang 4 Löschwasserpläne
- Anhang 5 Bemessungsbrandkurve B80-Fahrzeuge, TÜV SÜD Rail GmbH vom 14.02.2014