

Projekt Stuttgart 21

- Umgestaltung des Bahnknotens Stuttgart
- Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart – Augsburg
Bereich Stuttgart – Wendlingen mit Flughafenbindung

Planfeststellungsunterlagen

PFA 1.5 Zuführung Feuerbach / Bad Cannstatt
S-Bahn-Anbindung

Anlage 10.1

4. Änderungsverfahren Flucht- u. Rettungskonzept

Erläuterungsbericht

Vorhabensträger:

DB Netz AG
vertreten durch

DB ProjektBau Stuttgart-Ulm GmbH
Niederlassung Südwest
Projektzentrum Stuttgart 1
Mönchstraße 29
Räpplenstraße 24 17
70191 Stuttgart

Bearbeitung:

Planungsgemeinschaft SI / IBV
für Stuttgart 21 PFA 1.5 Müller + Hereth
Ingenieurbüro für Tunnel- und Felsbau GmbH
Stuttgart, 12.04.2012-05.05.2014

Inhaltsverzeichnis Anlage 10.1

10	Flucht- und Rettungskonzept.....	3
10.1	Erläuterungsbericht.....	3
10.1.1	Übergeordnetes Brandschutz- und Rettungskonzept.....	3
10.1.1.1	Systembeschreibung	3
10.1.1.2	Allgemeine Vorgaben für das Brandschutz- und Rettungskonzept	4
10.1.1.3	Zusätzliche Vorgaben und Schutzziele für das Tunnelsystem Stuttgart 21	5
10.1.1.4	Personenbelegung.....	6
10.1.1.5	Szenarien	7
10.1.1.6	Entrauchungskonzept	8
10.1.1.7	Zusammenfassung	10
10.1.2	Flucht- und Rettungskonzept des PFA 1.5 – Fernbahnzuführungen	10
10.1.2.1	Wesentliche Bauwerksdaten.....	10
10.1.2.2	Festlegung der sicheren Bereiche	12
10.1.2.2.1	Fernbahn-Zuführung Feuerbach	12
10.1.2.2.2	Fernbahn-Zuführung Bad Cannstatt.....	14
10.1.2.3	Bauliche Maßnahmen zur Selbstrettung	16
10.1.2.3.1	Bauliche Gestaltung der Verbindungsbauwerke	16
10.1.2.4	Betriebstechnische Ausstattung für die Selbstrettung	16
10.1.2.5	Bauliche Maßnahmen zur Fremdrettung	17
10.1.2.5.1	Bauliche Gestaltung der Rettungsplätze	17
10.1.2.5.2	Bauliche Gestaltung der Rettungszufahrten.....	17
10.1.2.6	Betriebstechnische Ausstattung zur Fremdrettung.....	19
10.1.2.7	Entrauchungsbauwerke Killesberg und Heilbronner Straße	20
10.1.2.8	Rettungskonzept.....	21
10.1.3	Flucht- und Rettungskonzept des PFA 1.5 – S-Bahn-Anbindungen	21
10.1.3.1	Wesentliche Bauwerksdaten.....	21
10.1.3.2	Festlegung der sicheren Bereiche	23
10.1.3.2.1	S-Bahn Stg-Mitnachtstr. - Stuttgart Hbf (tief).....	23
10.1.3.2.2	S-Bahn Stg-Bad Cannstatt - Stg-Mitnachtstraße.....	23
10.1.3.3	Bauliche Maßnahmen zur Selbstrettung	24
10.1.3.3.1	Bauliche Gestaltung der Rettungsschächte	24
10.1.3.4	Betriebstechnische Ausstattung für die Selbstrettung	24
10.1.3.5	Bauliche Maßnahmen zur Fremdrettung	25
10.1.3.5.1	Bauliche Gestaltung der Rettungsplätze	25
10.1.3.5.2	Bauliche Gestaltung der Rettungszufahrten.....	25
10.1.3.6	Betriebstechnische Ausstattung zur Fremdrettung.....	26

10 Flucht- und Rettungskonzept

10.1 Erläuterungsbericht

10.1.1 Übergeordnetes Brandschutz- und Rettungskonzept¹

Die Tunnelanlagen des Projektes Stuttgart 21 bestehen aus dem zentralen, tiefer gelegten Hauptbahnhof und den in je 2 Richtungen im Norden und im Süden von ihm ausgehenden 4 Tunnelstrecken. Für diese Gesamtanlage wird nachfolgend zunächst das übergreifende Konzept für den Ereignisfall beschrieben, welches die Mehrzahl der Brandereignisse zur Bekämpfung außerhalb der Tunnel oder in der Bahnhofshalle leitet. Dennoch können Brände prinzipiell überall auftreten. Die technischen Einzelmaßnahmen sind dazu abschnittsspezifisch in den jeweils weiteren Kapiteln ausgeführt.

10.1.1.1 Systembeschreibung

Die geplante Bahnhofshalle des Hauptbahnhofs Stuttgart hat eine Fläche von etwa 35.000 m². Die Ausdehnung der Bahnhofshalle beträgt etwa 440 m in Längsrichtung und ca. 80 m in Querrichtung. Die mittlere Höhe wird etwa 12 m betragen. Der Fußboden der Bahnhofshalle liegt ca. 6 m unter der Geländeoberfläche. Die Bahnsteige sind über Treppenanlagen und in Querrichtung verlaufende Verteilerstege miteinander verbunden.

Auf der Südseite des Hauptbahnhofes schließen der Fildertunnel und der Ober-/ Untertürkheimer Tunnel an:

- Der Fildertunnel mit einer Länge von ca. 9.500 m steigt bis zum 154 m höher gelegenen Portal auf den Fildern mit Steigungen von 4 bzw. 25 ‰.
- Der Ober-/ Untertürkheimer Tunnel zweigt nach ca. 290 m vom Fildertunnel ab. Im weiteren Verlauf verzweigen sich nach ca. 3.400 m die Tunnelröhren in Richtung Ober- bzw. Untertürkheim. Die Tunnellängen betragen ca. 5.300 m bzw. ca. 4.800 m. Der Ober-/ Untertürkheimer Tunnel hat im Bereich der Neckarquerung einen Tiefpunkt. Die Portale liegen ca. 15 m unter dem Niveau des Hauptbahnhofs.

Auf der Nordseite des Hauptbahnhofes schließen ebenfalls zwei Tunnel, der Feuerbacher Tunnel und der Cannstatter Tunnel, an:

- Der Feuerbacher Tunnel hat eine Länge von ca. 3.200 m. Etwa 500 m vor dem Portal gehen die beiden eingleisigen Tunnelröhren in einen zweigleisigen Querschnitt über. Die Höhendifferenz auf der Strecke Richtung Feuerbach beträgt 35 m.
- Der Cannstatter Tunnel weist eine Länge von ca. 3.600 m auf. Auf den letzten 890 m werden die zwei eingleisigen Tunnelröhren ebenfalls in einen zweigleisigen Querschnitt zusammengeführt. Der Cannstatter Tunnel weist keine wesentliche Höhendifferenz gegenüber dem Hauptbahnhof auf.

Eine Übersicht über alle Einrichtungen, Verbindungsbauwerke, Rettungsplätze und Rettungszufahrten enthält der „Übersichtsplan Flucht- und Rettungswege im Tunnelbereich“ (vgl. Anlage 10.2.1).

¹ Verfasser : Herr Prof. Dr.-Ing. Wolfram Klingsch, BPK Brandschutz Planung Klingsch GmbH, im Rahmen der Expertenkommission für das Brandschutz- und Rettungskonzept zum Projekt Stuttgart 21

10.1.1.2 Allgemeine Vorgaben für das Brandschutz- und Rettungskonzept

Auf der Grundlage der geltenden Vorgaben und Richtlinien und den Abstimmungen mit den zuständigen Rettungsdiensten wurde das folgende Brandschutz- und Rettungskonzept entwickelt.

Das Brandschutz- und Rettungskonzept soll zum einen die Selbstrettung und zum anderen die Fremdrettung in Tunneln ermöglichen bzw. gewährleisten. Die Begriffe werden dabei wie folgt definiert:

- **Selbstrettung**
Maßnahmen des Eisenbahnpersonals und der Reisenden zur Abwendung von unmittelbarer Gefahr, zur Begrenzung eines bereits eingetretenen Schadens sowie zur gegenseitigen Hilfeleistung im Rahmen der bestehenden Möglichkeiten.
- **Fremdrettung**
Fremdrettungsmaßnahmen sind Maßnahmen der Rettungsdienste (Katastrophenschutz, Brandschutz, Sanitäts- und Rettungsdienst).
- **Zuordnung gemäß Tunneldefinition (EBA-Richtlinie)**
Aufgrund der jeweiligen Gesamtlängen von 3.200 bis 9.468 m gehören die anschließenden Tunnel gemäß Definition zur Kategorie lange Tunnelbauwerke.
- **Fluchtwege im Tunnel**
Die Fluchtwege dienen vorwiegend der Selbstrettung. Grundsätzlich sind im zweigleisigen Tunnel an jedem, im eingleisigen Tunnel an nur einem Querschnittsrand Fluchtwege anzuordnen. Abweichungen hiervon werden bereichsweise im Nord- und Südkopf erforderlich. Fluchtwege sind befestigte Gehflächen innerhalb der Tunnel, die zu einem sicheren Bereich führen. Die Fluchtwege müssen eine Mindestbreite von 1,20 m und eine Mindesthöhe von 2,25 m aufweisen. Im Bereich der Fluchtwege sind Handläufe anzuordnen.

Die maximale Entfernung zum sicheren Bereich darf [nach RIL 853](#) bei einseitig gerichteter Längsneigung im Tunnel 500 m nicht überschreiten. Daraus folgt für diese Planfeststellung die Festlegung, dass alle 1.000 m ein Notausgang (Zugang zum sicheren Bereich) gewährleistet sein muss. Bei Tunneln ab einer Länge von 500 m, in denen die einseitig gerichtete Längsneigung nicht realisierbar ist, muss von jeder Stelle im Fahrtunnel ein sicherer Bereich in höchstens 250 m erreichbar sein. Der Abstand der Notausgänge verringert sich somit für die Planfeststellung in diesen Tunnel auf 500 m.

[Nach der Richtlinie 96/48/EG bzw. TSI](#) gelten zusätzlich folgende Lösungen: seitliche und/oder senkrechte Notausgänge ins Freie müssen alle 1.000 m vorhanden sein. Beim Zwei-Röhren-Prinzip ist ein Querschlag zur anderen Röhre mindestens alle 500 m erforderlich. Deshalb werden die Abstände der Verbindungsbauwerke auch bei der Fernbahnzuführung von und nach Feuerbach im Bereich der eingleisigen Röhren auf höchstens 500 m verkürzt. Der Bereich der zweigleisigen Röhre besitzt einen Abstand zum Portal Feuerbach von weniger als 1.000 m. (vgl. Kapitel 10.1.2.2.1).

- **Sicherer Bereich**
Als sichere Bereiche werden folgende Bereiche / Bauwerke definiert:
- Tunnelportale

- Rettungstollen
- Rettungsschächte
- Schleusen oder Verbindungsbauwerke
- Bahnsteige mit sicheren Ausgängen ins Freie
- Portal der Rettungszufahrt Nord mit sicherem Ausgang ins Freie
- Schleuse in der Rettungszufahrt Hbf Süd

Die Vorgaben des Brandschutz- und Rettungskonzeptes haben direkten Einfluss auf die bauliche Gestaltung der Tunnelbauwerke.

10.1.1.3 Zusätzliche Vorgaben und Schutzziele für das Tunnelsystem Stuttgart 21

1. Relevante Richtlinien

Basis für das Brandschutz- und Rettungskonzept ist die EBA-Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln“. Sie unterscheidet

- Tunnel ab einer Länge von 500 m
- lange Tunnel mit Längen zwischen 1.000 und ~~15.000~~ 20.000 m und
- sehr lange Tunnel mit über ~~15.000~~ 20.000 m Länge

Diese Richtlinie gilt für Eisenbahntunnel und ist auch auf die speziellen Gegebenheiten des Tunnelsystems Stuttgart 21 anzuwenden.

Des Weiteren werden die Vorgaben der Richtlinie 96/48/EG zur Interoperabilität sowie die darauf aufbauenden technischen Spezifikationen zur Interoperabilität (TSI) hinsichtlich Selbstrettungsmittel, Evakuierung und Rettung im Falle eines Ereignisses bei Querschlägen zur anderen Röhre und bei den Fluchtfußwegen berücksichtigt.

Ebenso sind die Anforderungen der DB Station & Service AG an den Brandschutz in Personenverkehrsanlagen, Teil A „generelle Vorgaben für Brandschutzkonzepte in Personenverkehrsanlagen“, Teil B „zusätzliche Vorgaben für Brandschutzkonzepte in unterirdischen Personenverkehrsanlagen“, ~~Stand 15.03.2001~~, die Richtlinie 853 „Eisenbahntunnel planen, bauen und instandhalten“, ~~Stand 01.06.2002~~ sowie der EBA-Leitfaden für den Brandschutz in Personenverkehrsanlagen der Eisenbahnen des Bundes, ~~Stand Januar 2001~~ zu erfüllen.

2. Vorgaben aus den aerodynamischen Untersuchungen

Eine aerodynamische Entkopplung des Hauptbahnhofes von den Strömungen in den Tunnelstrecken erfolgt durch das im südlichen Gleisvorfeld angeordnete Schwallbauwerk Süd mit Ventilatoren und durch die Entrauchungsbauwerke im Feuerbacher und Cannstatter Tunnel (für den Brandfall). Im Normalbetrieb übernimmt diese Aufgabe aus Komfortgründen eine Schwallöffnung im nördlichen Gleisvorfeld, das Schwallbauwerk Nord, welches ohne Ventilatoren vorgesehen ist und im Brandfall geschlossen wird.

Um den Umfang der im Brandfall erforderlichen Entrauchungsanlagen für das Gesamtsystem im Sinne einer Eingriffsminimierung auf wenige Standorte zu konzentrieren, wird das Schwallbauwerk Süd auch für die Entrauchung der Bahnhofshalle, der Gleisvorfelder und der südlich anschließenden Tunnelstrecken genutzt.

Aus dem gleichen Grund erfolgt durch die Entrauchungsbauwerke im Feuerbacher und Cannstatter Tunnel die Zuluftführung bei der Entrauchung der Bahnhofshalle und der Gleisvorfelder.

3. Schutzziele

Für die Tunnelstrecken werden zusätzlich zu den genannten Vorgaben und den in der EBA-Richtlinie festgelegten Anforderungen die folgenden Schutzziele definiert:

- Bei einem Ereignis in einem Tunnelabschnitt ist ein Eindringen von Rauch in die Bahnhofshalle zu vermeiden.
- Ein Verrauchen der Gegenröhre muss verhindert werden. Die Gegenröhre dient als „sicherer Bereich“ für die Flüchtenden und die Rettungsdienste. Weitere sichere Bereiche sind die Tunnelportale, Rettungsstollen, Rettungsschächte und Verbindungsbauwerke.
- Die durchgängige Befahrbarkeit der Tunnelröhren mit geeigneten Straßenfahrzeugen ist zu gewährleisten, um eine sichere und schnelle Evakuierung mit Rettungsfahrzeugen sicher zu stellen.
- Für die Rettungsdienste ist ein rauchfreier Zugang zum Ereignisort zu gewährleisten.

Bei der brandschutztechnischen Auslegung im Bereich der Bahnhofshalle werden die Schutzziele des Baurechtes und die Grundprinzipien der EBA-Richtlinie berücksichtigt. Im Mittelpunkt steht die Rettung von Menschen in einem Ereignisfall. Eine effektive Entrauchung ist hier eine der wichtigsten Voraussetzungen.

Zur Durchführung einer schnellen und sicheren Evakuierung aller von einem Ereignis Betroffenen sind außerdem die zur Entfluchtung nutzbaren Wege, Treppenanlagen, Ausgänge usw. hinreichend zu dimensionieren und zu kennzeichnen.

Die Fluchtwege in den Tunneln dienen vorwiegend der Selbstrettung.

10.1.1.4 Personenbelegung

1. Bahnhofshalle

In der Bahnhofshalle werden 8 Gleise gebaut. Die Gleise 3 bis 6 werden von IC- bzw. ICE-Zügen mit einer Länge von etwa 400 m befahren. Es wird von etwa 1.100 Fahrgästen pro Zug ausgegangen. Auf den restlichen vier Gleisen fahren im Regelbetrieb Züge mit Längen von 200 bis 300 m und einer jeweiligen Belegung von bis zu 1.600 Personen pro Zug.

Für die Personenbelegung der Bahnsteighalle wird auf der sicheren Seite liegend eine Personenzahl entsprechend der Formel nach dem Leitfaden des Eisenbahn Bundesamts zugrunde gelegt:

$$P_{\max} = n * (P_1 + P_2) + P_3$$

n = Zahl der Gleise am Bahnsteig

P₁ = Sitzplätze der am Bahnsteig haltenden Zügeinheit

P_2 = Stehplätze der am Bahnsteig haltenden Zugeinheit
 P_3 = 30% aus der Summe $P_1 + P_2$

Demzufolge ist:

$$n = 2$$

$$P_1 + P_2 = 1.100$$

$$P_3 = 330$$

Hieraus ergibt sich eine Maximalbelegung $P_{\max} = n * (P_1 + P_2) + P_3 = (2 \times 1.100) + 330 = 2.530$ Personen pro Bahnsteig. Dem entsprechend für vier Bahnsteige 10.120 Personen.

2. Tunnelstrecken einschließlich der Gleisvorfelder

Für die Tunnelstrecken einschließlich der Gleisvorfelder ist die Personenbelegung der verkehrenden Reisezüge maßgebend. Unter der Annahme, dass nur ein Zug evakuiert werden muss, sind maximal bis zu 1.600 Personen betroffen.

10.1.1.5 Szenarien

1. Bemessungsbrand

Für die brandschutztechnische Auslegung des Projektes wird ein sich entwickelnder 25 MW-Brand zugrunde gelegt. Die Energiefreisetzung von 25 MW wurde von einem Sachverständigengremium im Auftrag der DB Station & Service AG für oberirdische Personenverkehrsanlagen der Deutschen Bahn AG ermittelt. Seitens der Fachstelle Brandschutz der DB Station & Service AG wird empfohlen, bis zur Bereitstellung neuerer, gesicherter Erkenntnisse auch für die unterirdischen Personenverkehrsanlagen von einer Wärmefreisetzung von 25 MW auszugehen.

Obwohl hiermit noch keine Aussage für die Tunnel, da keine Personenverkehrsanlagen im Sinne des Wortes, verbunden ist, wird auch dort zunächst von den genannten 25 MW ausgegangen.

2. Ereignisszenarien

Grundsätzlich sind im Rahmen des übergeordneten Entrauchungskonzept die folgenden Fälle zu berücksichtigen:

- Ein im Hauptbahnhof stehender Zug gerät in Brand bzw. ein schon brennender, in Richtung Hauptbahnhof fahrender Zug, erreicht auf Grund der Notbremsüberbrückung und seiner Notlaufeigenschaften den Hauptbahnhof.
- Ein Zug gerät in Folge eines Unfalls auf einer Tunnelstrecke in Brand bzw. ein brennender Zug kommt im Tunnel zum Stillstand.
- Ein Zug gerät in Folge eines Unfalls im Gleisvorfeld des Süd- oder Nordkopfes des Hauptbahnhofs in Brand bzw. ein brennender Zug kommt im Bereich des Gleisvorfeldes zum Stillstand.
- Ein stadtauswärts fahrender und im Tunnel in Brand geratener Zug erreicht das Portal ohne größere Verzögerung.

Mit den im folgenden Absatz beschriebenen betrieblichen Maßnahmen wird die Auftretenshäufigkeit dieser Ereignisszenarien und deren Auswirkungen auf die Sicherheit positiv beeinflusst werden.

3. Ablauf im Ereignisfall

Das Brandschutz- und Rettungskonzept basiert auf den folgenden betrieblichen Grundsätzen:

- Züge, die in Brand geraten sind, sollen möglichst vor der Einfahrt in das Tunnelsystem gestoppt werden.
- Züge, die in Brand geraten sind, sollten auf keinen Fall im Tunnel anhalten, sondern sie sollten versuchen den Tunnel zu verlassen und entweder den zentral gelegenen Hauptbahnhof, oder das Freie zu erreichen. Dort herrschen bessere Bedingungen für eine Evakuierung der Reisenden und den Einsatz der Rettungsdienste als in einem Tunnel. Um dies zu gewährleisten, ist in den Zügen eine technische Einrichtung vorhanden, welche die Notbremseinrichtung bei der Fahrt im Tunnel unwirksam schaltet.

Bei Feststellung eines Brandes auf einem in Richtung Hauptbahnhof fahrenden Zug erfolgt wegen des hohen Personenaufkommens im Hauptbahnhof eine sofortige Alarmierung, damit eine Evakuierung des Hauptbahnhofes umgehend eingeleitet werden kann, ggf. sogar bevor der Ereigniszug im Hauptbahnhof eintrifft. Die Alarmierung erfolgt durch das Personal im Zug (Zug-, Lokführer). Bei einem solchen Ereignis werden umgehend die notwendigen Schritte eingeleitet, um sicher zu stellen, dass keine zusätzlichen Züge in das Tunnelsystem einfahren.

Weiter basiert das Brandschutz- und Rettungskonzept auf den beiden folgenden baulichen Elementen:

- Durch die Führung der vom Hauptbahnhof abgehenden Tunnelstrecken in jeweils zwei getrennten Röhren steht bei einem Ereignis in einer Tunnelröhre die nicht betroffene Gegenröhre als geschützter bzw. sicherer Bereich zur Verfügung. Die (Selbst-) Rettung in die Gegenröhre erfolgt über Verbindungsbauwerke, die in der Regel in einem Abstand von max. ~~4.000~~ 500 m angeordnet sind.
- Die Tunnelröhren sind mit Straßenfahrzeugen befahrbar. Damit kann eine Evakuierung z. B. mit Linienbussen erfolgen, sobald sich in der Gegenröhre kein Zug mehr befindet. Vor der Einfahrt der Rettungsdienste wird sichergestellt, dass die Oberleitung spannungsfrei geschaltet und geerdet ist.

Die organisatorischen Abläufe werden unter Berücksichtigung der notwendigen Sicherheitsaspekte im Einzelfall abgestimmt.

10.1.1.6 Entrauchungskonzept

1. Entrauchung der Bahnhofshalle

Auf Grund der vorgesehenen betrieblichen Abläufe ist die Wahrscheinlichkeit eines Zugbrandes in der Bahnhofshalle eher gegeben als im Rest des Tunnelsystems. Deshalb wird einer wirksamen Entrauchung der Bahnhofshalle besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Die Rauchfreihaltung der Rettungswege ist eine wichtige Voraussetzung, um eine reibungslose Selbst- und Fremdrettung zu realisieren. Das Auffinden des Brandher-