

Ausbau und Neubaustrecke Stuttgart - Augsburg Bereich Wendlingen – Ulm

Planfeststellungsabschnitt 2.1 a/b Wendlingen - Kirchheim

Anlage 10.1A

Erläuterungsbericht Flucht- und Rettungskonzept
Albvorlandtunnel

(nur zur Information)

(Stand 25.02.2009, geändert am 30.11.2011, 06.07.2012, 05.03.2013 sowie am 19.07.2013)

Vorhabenträger:

DB Netz AG
vertreten durch
DB ProjektBau GmbH
Großprojekt Stuttgart 21,
Wendlingen - Ulm
Räpplenstraße 17
70191 Stuttgart

gez. i.V. Ludwig  ~~Dr. Heitzmann~~ Hallgeldt
i.V.

Stuttgart, den ~~06.07.2012~~ 19.07.2013
03.03.2015

Bearbeitung:

OBERMEYER Planen + Beraten
Hasenbergstraße 31
70178 Stuttgart

gez. Gieschke_06_12

Stuttgart, den ~~06.07.2012~~ 19.07.2013

I Inhaltsverzeichnis

1	Übergeordnetes Flucht- und Rettungskonzept	2
1.1	Allgemeine Vorgaben des Flucht- und Rettungskonzeptes	2
1.2	Vorgaben und Schutzziele	4
1.2.1	Relevante Richtlinien.....	4
1.2.2	Schutzziele	4
2	Wesentliche Bauwerksdaten	5
3	Bauliche Maßnahmen zur Selbst- und Fremdrettung	13
3.1	Grundsatzüberlegungen.....	13
3.3	Ausbildung der Notausgänge	16
3.4	Zufahrten.....	18
3.5	Rettungsplätze	19
3.6	Befahrbarkeit.....	23
4	Betriebstechnische Ausstattung zur Selbst- und Fremdrettung	24
4.1	Fluchtwegkennzeichnung.....	24
4.1.1	Richtungspfeile.....	24
4.1.2	Fluchtwegkennzeichnung.....	24
4.1.3	Tunnelsicherheitsbeleuchtung (Notbeleuchtung).....	24
4.2	Notruffernsprecher	24
4.2.1	Anordnung	24
4.2.2	Kennzeichnung	25
4.2.3	Ausführung.....	25
4.2.4	Ausfallsicherheit	25
4.3	Funkeinrichtungen.....	25
4.4	Löschwasserversorgung	25
4.5	Energieversorgung	26
4.6	Transporthilfe (Rollpaletten)	27
4.7	Oberleitung	27
4.7.1	Streckentrennung	27
4.7.2	Abschalten der Oberleitung, Erdungsvorrichtungen	27
4.7.3	Anzeigevorrichtungen.....	27

II Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Lage der Verbindungsbauwerke	13
---	----

1 Übergeordnetes Flucht- und Rettungskonzept

1.1 Allgemeine Vorgaben des Flucht- und Rettungskonzeptes

Auf der Grundlage der geltenden Vorgaben und Richtlinien des Eisenbahnbundesamtes und der Bahn sowie den Abstimmungen mit den zuständigen Rettungsdiensten wurde das folgende Flucht- und Rettungskonzept entwickelt.

Aufbauend auf dem bei der Bahn durch die KeRil 123.0111 eingeführten vierstufigen Sicherheitskonzept soll hier auch im Ereignisfall sowohl die Selbstrettung als auch die Fremdrettung vor allem in Tunneln ermöglicht bzw. gewährleistet werden. Die Begriffe werden dabei wie folgt definiert:

- Vierstufiges Sicherheitskonzept:
 - 1. Stufe Ereignisvermeidung
 - unter anderem durch verschiedene betriebliche Vorkehrungen an Fahrzeugen und Anlagen, z.B. für den Brandschutz durch überwiegend nicht brennbare, mindestens aber schwer entflammbare Ausstattung der Fahrzeuge (gemäß DIN 5510)
 - 2. Stufe Ereignisbegrenzung und -lenkung
 - unter anderem durch in Schulungen des Personals und Alarm- und Gefahrenabwehrpläne festgelegte Verfahrensweisen, z.B.
 - der Brandbekämpfung mit Bordmitteln (Feuerlöscher)
 - dem Anhalten brennender Fahrzeuge vor dem Tunnelsystem
 - der Nutzung der Notbremsüberbrückung zur Weiterfahrt im Tunnel
 - der Notlaufeigenschaften aller zugelassenen Fahrzeuge für mindestens 15 min, selbst unter Vollbrandbedingungen
 - 3. Stufe Selbstrettung:
 - Diese wird eingeleitet, wenn ein Zug nicht mehr fahrfähig liegen bleibt und ein Verbleib im Zug, z.B. durch Brand im Zug nicht sinnvoll ist. Unterstützt wird dies unter anderem durch:
 - Rettungswege entlang der Tunnelröhren zu den in regelmäßigen Abständen angeordneten sicheren Bereichen (Verbindungsbauwerken)
 - Ausstattung der Tunnel mit Tunnelsicherheitsbeleuchtung und Fluchtwegkennzeichnungen

- 4. Stufe Fremdrettung:

Fremdrettungsmaßnahmen sind Maßnahmen der Ereignisdienste (Feuerwehr, Katastrophenschutz, Sanitäts- und Rettungsdienste). Unterstützt wird dies durch:

- Rettungsplätze mit Zufahrten zu den Portalen
- Befahrbarkeit der Tunnelröhren, inkl. Überhol- und Begegnungsmöglichkeiten
- Vorhaltung von Trockenlöschleitungen in den Tunneln
- Vorhalten von Löschwasservorrat (Löschwasserbehälter)
- Bereitstellung von Transporthilfen
- Bereitstellung von Anschlüssen für Fernsprecher
- Bereitstellung von Entnahmestellen für elektrische Energie in regelmäßigen Abständen

- Sicherer Bereich:

Als sicherer Bereich werden folgende Bereiche bzw. Bauwerke definiert:

- Tunnelportale,
- Notausgänge ins Freie (sofern vorhanden)
- Parallele Tunnelröhren oder Stollen und
- Notausgänge zu diesen in Form von Verbindungsbauwerken mit Schleusen

Diese Vorgaben des Brandschutz- und Rettungskonzeptes haben direkten Einfluss auf die bauliche Gestaltung der Tunnelbauwerke. Diese bestehen aus je zwei parallelen eingleisigen Tunnelröhren. Das Flucht- und Rettungskonzept basiert dabei auf der Verbindung dieser parallel geführten Tunnelröhren durch in regelmäßigen Abständen angeordnete Verbindungsbauwerke und der Befahrbarkeit des Oberbaus in einer Mindestbreite von 6,75 m, welche ein Überholen abgestellter Fahrzeuge der Rettungsdienste im Tunnel erlaubt. Hierdurch wird im Ereignisfall die parallele Röhre zum sicheren Bereich, in den, im Falle einer notwendigen Evakuierung, Personen über die Schleusen in den Verbindungsbauwerken flüchten können. Gleichzeitig kann dort von den Ereignisdiensten mit ihren eigenen Fahrzeugen gezielt der betroffene Tunnelabschnitt ohne Beeinträchtigung durch Rauch angefahren werden, sodass das herkömmliche Umladen und manuelle Einbringen von Rettungsgerät vom Rettungsplatz in den Tunnel hinein entfallen kann und die Rettungskräfte deutlich schneller zum Einsatzort vordringen können. Ebenfalls ist so ein Abfahren von Personen mit konventionellen Krankenwagen oder auch Linienbussen möglich. Gleichzeitig wird durch die Trennung der Richtungsverkehre auf separate Tunnelröhren die Ereigniswahrscheinlichkeit an sich und das mögliche Ausmaß von Ereignissen deutlich reduziert.

1.2 Vorgaben und Schutzziele

1.2.1 Relevante Richtlinien

Basis für das Brandschutz- und Rettungskonzept ist die EBA-Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln“, vom 01.07.2008. Sie unterscheidet Tunnel ab einer Länge von 500 m, lange Tunnel mit Längen zwischen 1.000 und 20.000 m und sehr lange Tunnel mit über 20.000 m Länge.

1.2.2 Schutzziele

Für die Tunnelstrecken werden zusätzlich zu den in der EBA-Richtlinie festgelegten Anforderungen folgende Schutzziele definiert:

- Die Selbstrettung der direkt Betroffenen soll unterstützt werden. Unter Selbstrettung werden alle Maßnahmen des Eisenbahnpersonals und der Reisenden zur Abwendung von unmittelbarer Gefahr, zur Begrenzung des bereits eingetretenen Schadens sowie zur gegenseitigen Hilfeleistung im Rahmen der bestehenden Möglichkeiten verstanden.
- Die Fremdrettung soll unterstützt werden. Unter Fremdrettung sind die Maßnahmen, die von den Rettungsdiensten wie Katastrophenschutz, Brandschutz, Sanitäts- und Rettungsdienst im Ereignisfall durchgeführt werden, zu verstehen.
- Ein Verrauchen der Gegenröhre muss verhindert werden. Die Gegenröhre ist der „sichere Bereich“ für die Flüchtenden und die Rettungsdienste. Weitere sichere Bereiche sind die Tunnelportale und Schleusen in den Verbindungsbauwerken.
- Um eine sichere und schnelle Evakuierung mit Rettungsfahrzeugen sicher zu stellen, ist die Befahrbarkeit der Tunnelröhren mit geeigneten Straßenfahrzeugen zu gewährleisten.

Zur Durchführung einer schnellen und sicheren Evakuierung aller von einem Ereignis Betroffenen werden außerdem die zur Entfluchtung nutzbaren Wege, Treppenanlagen, Ausgänge usw. hinreichend dimensioniert und gekennzeichnet.

2 Wesentliche Bauwerksdaten

Der Alborlandtunnel liegt im Streckenabschnitt Wendlingen – Ulm zwischen

km 26 + 077 und km 34 + 253 (Stuttgart – Ulm)
km 26 + 079 und km 34 + 234 (Ulm – Stuttgart)

und besteht aus:

- zwei eingleisigen NBS-Tunnel (L = 8.176 bzw. 8.155 m)
- einem zweigleisigen NBS-Trogbauwerk (L = ~~175~~ 305 m)
- einem eingleisigen Güterzuganbindungstunnel (L = 203 m)
- ~~einem eingleisigen Güterzugüberleitungstunnel zwischen den NBS-Röhren~~
(Aufweitung NBS-Röhre L = 2 x 100 m, Güterzugröhre L = 20 m)

Die NBS-Tunnelröhren mit einer Länge von 8.176 bzw. 8.155 m gehören gemäß Definition der EBA-Tunnelrichtlinie zur Kategorie langer Tunnel.

Zur Vollständigkeit werden hier für den Abschnitt 2.1a/b noch folgende Tunnel aufgeführt:

- eingleisigen Güterzugunterführung unter der Autobahn L = 173 m
- eingleisiger Tunnel Kleine Wendlinger Kurve L = 494 m

Aufgrund der Tunnellänge von < 500 m gelten diese Tunnel nicht als Tunnel im Sinne der EBA – Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln“, vom 01.07.2008. Sie unterscheidet Tunnel ab einer Länge von 500 m, lange Tunnel mit Längen zwischen 1.000 und 20.000 m und sehr lange Tunnel mit über 20.000 m Länge.

Ein Flucht- und Rettungskonzept ist demnach für diese Tunnel im Sinne der Richtlinie nicht vorgesehen.

Längsneigung

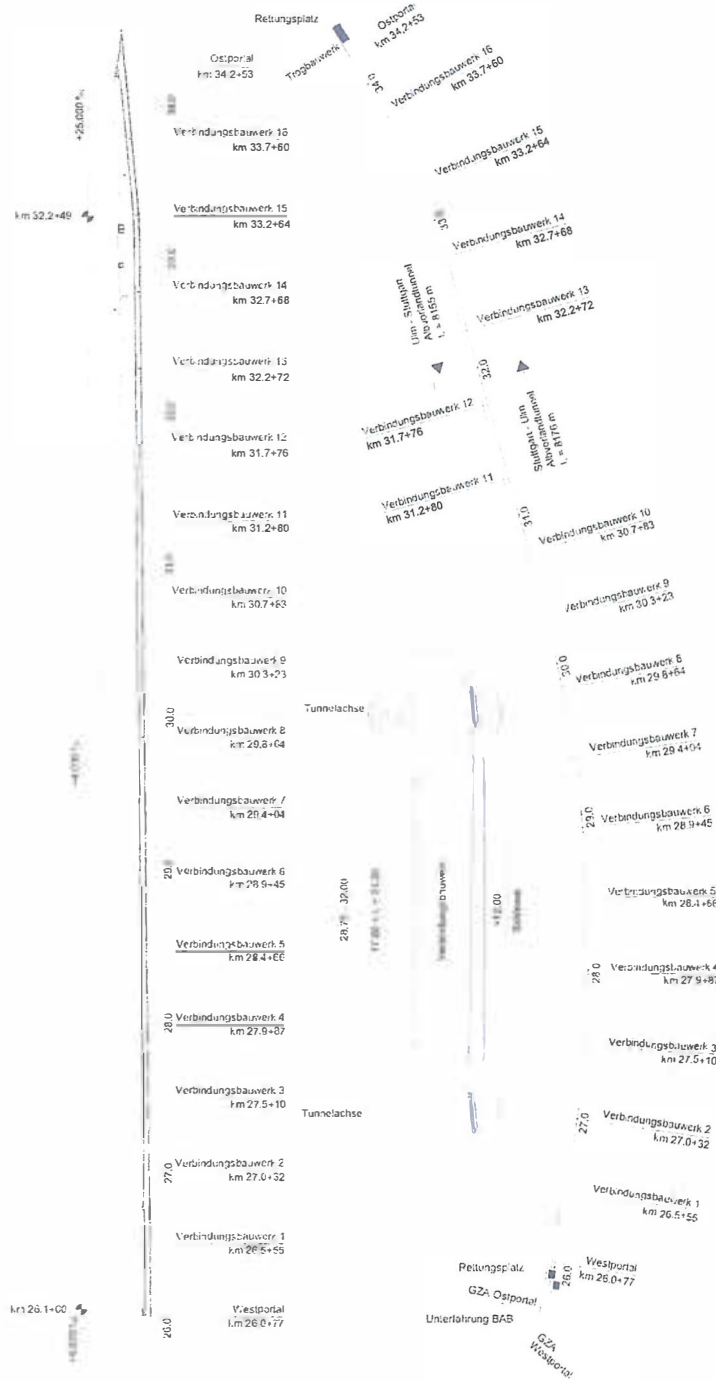
Die Gradienten des Alborlandtunnels fällt vom Ostportal zum Westportal stetig.

Im Einzelnen stellt sich die Trassenführung im Tunnellängsschnitt wie folgt dar.

- Das Tunnel-Westportal bei km 26,077 (Gleis Stuttgart-Ulm) liegt in einem ansteigenden Gelände und die Gradienten der Trasse steigt mit 6,528 ‰.
- Ab km 26,100 steigt die Gradienten mit 4,00 ‰
- Ab km 32,249 steigt die Gradienten bis km 34,567 mit 25,00 ‰.

Somit hat der Albvorlandtunnel zwischen den West- und Ostportalbauwerken eine von West nach Ost steigenden Gradienten.

Die Güterzuganbindung hat zwischen dem NBS-GZ-Ausfädelungsabschnitt und GZA-Portal eine mit 25,0 ‰ fallende Gradienten.



Tunnelquerschnitte

Der Alvorlandtunnel der NBS besteht aus zwei eingleisigen Tunnelröhren. Die Güterzuganbindung besteht aus einer eingleisigen Tunnelröhre.

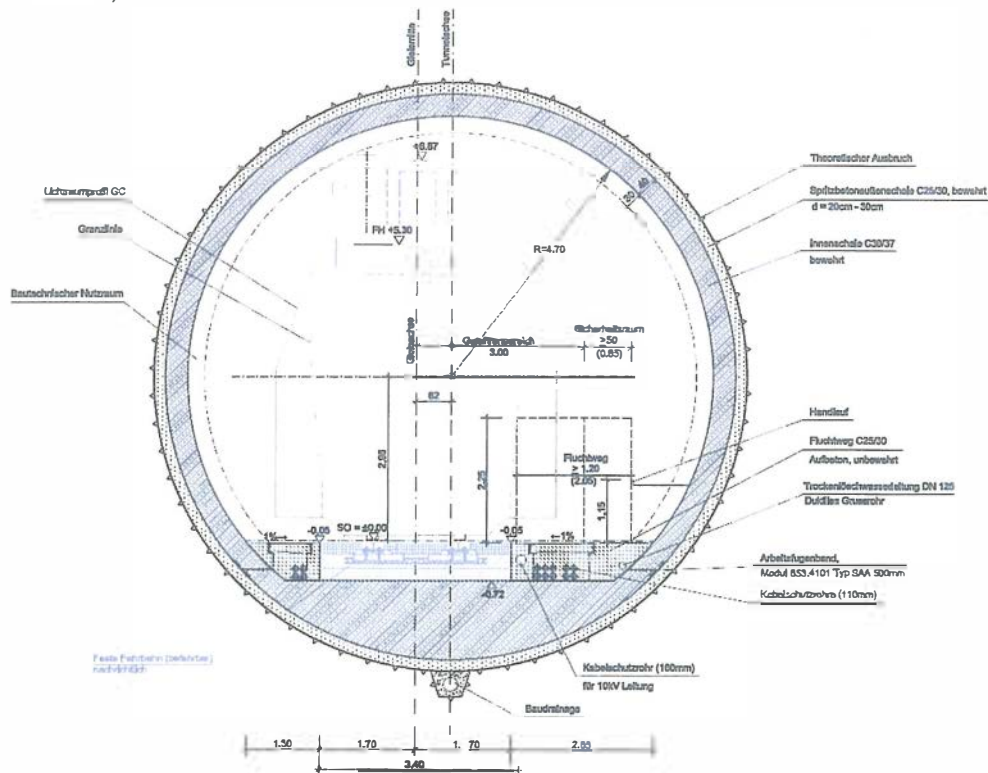
Lichtraumprofile / Querschnittsflächen über SO

Die maßgebenden Lichtraumprofile und die Querschnittsflächen über SO sind in folgenden Bildern dargestellt:

NBS – Regelquerschnitt

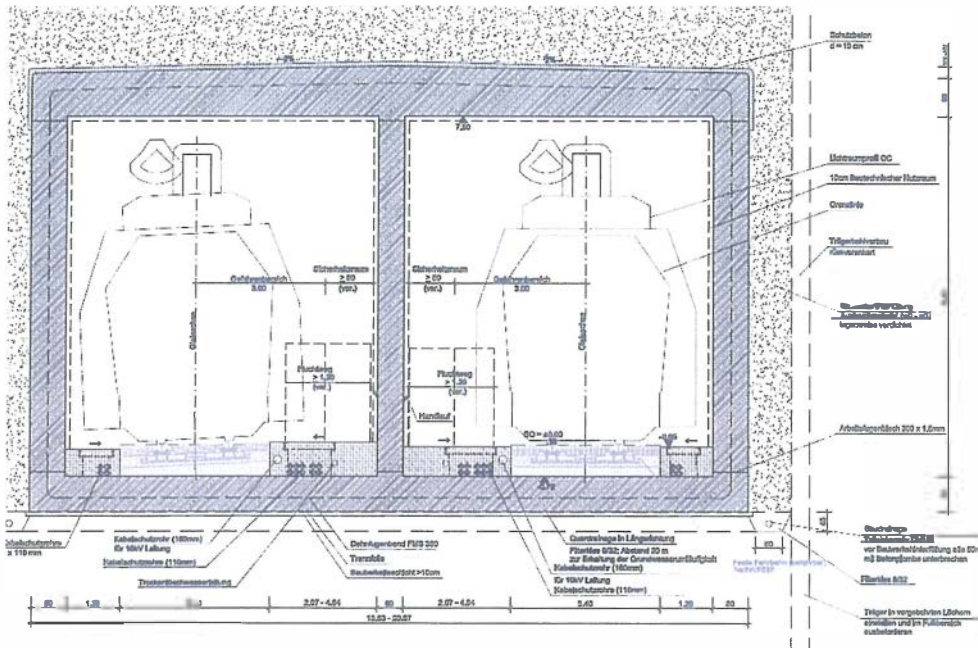
Regelquerschnitt in bergmännischer Bauweise

(Richtzeichnung F-H-B-K-1-01 gem. Richtlinie 853 in Verbindung mit der EBA-Richtlinie)



Querschnittsfläche über SO, A = 59,6 m²

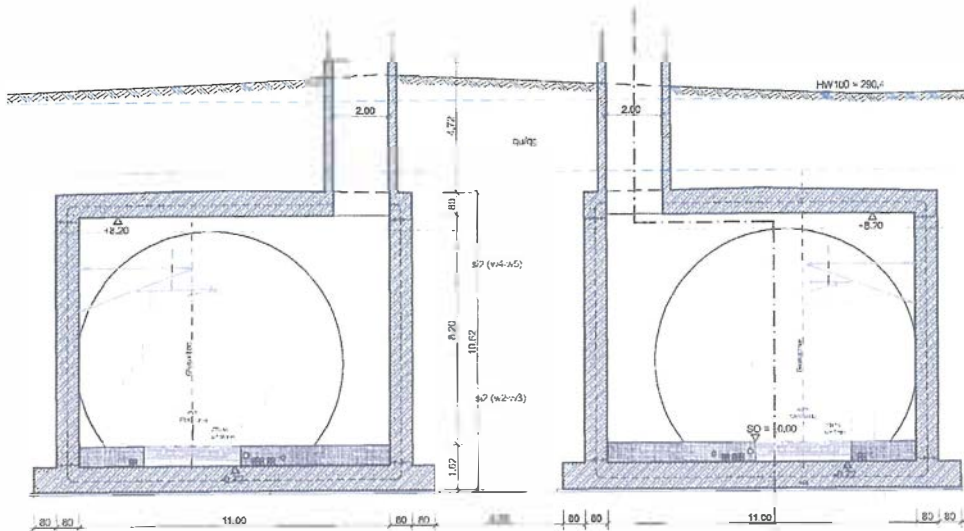
NBS-Regelquerschnitt in offener Bauweise



Querschnittsfläche über SO, A = 59,4 m²

Sonic-Boom-Bauwerk

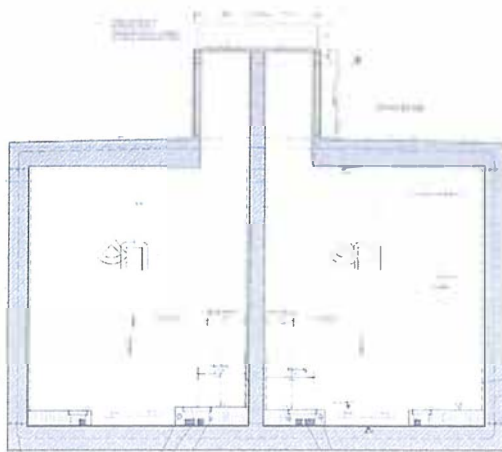
Querschnitt im Westportalbereich



Querschnittsfläche über SO, $A = 90,1 \text{ m}^2$

Sonic-Boom-Bauwerk

Querschnitt im Ostportalbereich



Querschnittsfläche über SO, $A = 90 \text{ m}^2$

Befahrbare Breite auf Höhe Schienenoberkante (SO)

Die Zwischenräume zwischen den Schienen der NBS innerhalb und vor den Tunnelröhren bis in Höhe des Rettungsplatzes werden mit Fahrbahnflächen auf einer Höhe von maximal 3 cm unter Schienenoberkante und mit entsprechenden Markierungen ausgestattet, so dass ein Befahren der Tunnelröhre durch Straßenfahrzeuge ermöglicht wird. Um Begegnungsverkehr der Rettungsfahrzeuge im Tunnel zu ermöglichen, ist die Befahrbarkeit im Bereich der Verbindungsstollen von 6,75 m erforderlicher Breite gewährleistet. Die befahrbare Breite von 6,75 m auf Höhe SO resultiert aus einer Vereinbarung des Vorhabenträgers mit den Rettungsdiensten zur Befahrbarkeit der Fahrbahn. Diese Breite setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- zwei Fahrzeuge à 2,50 m Breite, wobei das eine steht und das andere vorbeifährt,
- 1,00 m Sicherheitsabstand zwischen den zwei Fahrzeugen und
- 0,75 m Arbeitsraum für parkende Rettungsfahrzeuge.

Gewählter Oberbau

Feste Fahrbahn (befahrbar) für NBS
Schotter-Oberbau für GZA (nicht befahrbar)

Fluchtweg im NBS-Tunnel

Breite \geq 1,20 m

Höhe \geq 2,25 m

3 Bauliche Maßnahmen zur Selbst- und Fremddrettung

3.1 Grundsatzüberlegungen

Das Brandschutz- und Rettungskonzept des PFA 2.1 a/b beinhaltet als wesentliches bauliches Element die Ausbildung der Tunnelstrecke in Form von zwei eingleisigen Tunnelröhren. Dabei soll im Ereignisfall die Rettung über die parallele und nicht betroffene Röhre durchgeführt werden. Die sicheren Bereiche des PFA 2.1 a/b sind somit neben den Tunnelportalen die Schleusen der Verbindungsbauwerke zwischen den parallel geführten Tunnelröhren.

Im PFA 2.1 a/b kann eine einseitige Längsneigung eingehalten werden. Das selbsttätige Hinausrollen eines verunglückten Zuges aus dem Tunnel ist deshalb möglich. Ausgehend von einer Rettungsweglänge von 250 m werden die Tunnelröhren in maximal 500 m lange Abschnitte durch die Verbindungsbauwerke eingeteilt.

Es werden im PFA 2.1 a/b folgende Verbindungsbauwerke zwischen den NBS-Röhren angeordnet (Km-Angaben beziehen sich auf Gleis Stuttgart-Ulm):

Portal bzw. Verbindungsbauwerk	Station [km]	Abstand der sicheren Bereiche	Gleisachsabstand [m]	Länge der Verbindungsstollen [m]	Länge der Schleusen P [m]
Portal West	26,077				
Verbindungsbauwerk 1	26,555	478	28,25	17,66	≥ 12,0
Verbindungsbauwerk 2	27,032	477	32,00	21,36	≥ 12,0
Verbindungsbauwerk 3	27,510	478	32,00	21,36	≥ 12,0
Verbindungsbauwerk 4	27,987	478	32,00	21,36	≥ 12,0
Verbindungsbauwerk 5	28,466	479	32,00	21,36	≥ 12,0
Verbindungsbauwerk 6 (Zwischenangriff)	28,945	479	32,00	21,36	≥ 12,0
Verbindungsbauwerk 7	29,404	459	32,00	21,36	≥ 12,0
Verbindungsbauwerk 8	29,864	460	32,00	21,36	≥ 12,0
Verbindungsbauwerk 9	30,323	459	32,00	21,36	≥ 12,0
Verbindungsbauwerk 10 (Zwischenangriff)	30,783	460 461	32,00	21,36	≥ 12,0
Verbindungsbauwerk 11	31,283 31,280	500 496	32,00	21,36	≥ 12,0
Verbindungsbauwerk 12	31,783 31,776	500 496	32,00	21,36	≥ 12,0
Verbindungsbauwerk 13	32,283 32,272	500 496	32,00	21,36	≥ 12,0
Verbindungsbauwerk 14	32,783 32,768	500 496	32,00	21,36	≥ 12,0
Verbindungsbauwerk 15	33,283 33,264	500 496	32,00	21,36	≥ 12,0
Verbindungsbauwerk 16	33,783 33,760	500 496	31,95 28,57	21,3 18,01	≥ 12,0
Portal Ost	34,253	479 493			

Tabelle 1: Lage der Verbindungsbauwerke

Durch das Konzept zweier eingleisiger Tunnelröhren und ~~eine Rauchabschottungseinrichtung im GZ Verbindungstunnel zwischen den NBS Röhren~~ werden folgende rettungstechnische Vorteile erzielt:

- evtl. Verrauchungsgefahr nur in der Ereignis-Röhre,
- keine Gefährdung der Gegenrichtung durch evtl. Entgleisungen eines Ereignis-Zuges,
- bessere Bedingungen für die Rettungsdienste (geordnete Zufahrts- und Abfahrtsmöglichkeiten etc.) und
- Zugang zur Unfallstelle über die nicht betroffene Röhre.

~~3.2 Abschottung der GZA zwischen den beiden Tunnelröhren der NBS~~

~~Die Überleitverbindung zum Ein und Ausfädeln des Güterverkehrs zwischen den Röhren der NBS stellt im Brandfall in bestimmten Fällen ein Risiko hinsichtlich einer Rauchübertragung in die als sicheren Bereich zu nutzende Gegenröhre dar. Um dieses Risiko auszuschließen wurde eine Schottung im Brandfall vorgesehen. Diese Brand- und Rauchabschottung soll nach Vorabstimmungen mit dem Notfallmanagement der Bahn AG als elektromechanisches DrehflügelTORanlage ausgeführt werden. Diese TORanlage wird als zweiflügeliges Drehtor ausgeführt, die beidseitigen Torflügel mit Zargen sind im geöffneten Zustand in seitlichen Nischen angeordnet. Durch die Anordnung in Nischen wird der durchgehende Fluchtweg im GZ Regelquerschnitt im geöffneten Zustand nicht eingeschränkt.~~

~~Die beiden Drehflügel sind als Stahl Schweißkonstruktion ausgeführt und beidseitig mit Brandschutzplatten beplankt.~~

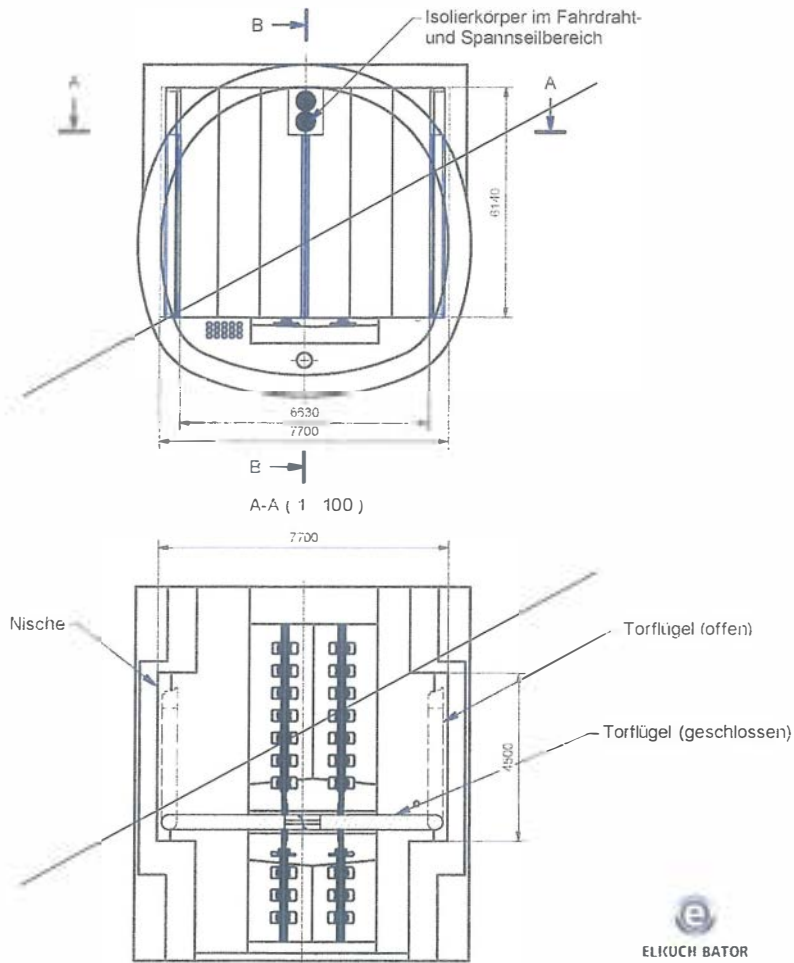
~~Im Fahrdrabtbereich sind horizontal verfahrbare Isolierkörper angebracht, die beim Schließen des Tores an den Fahrdrabt herangefahren werden, um den im oberen Bereich verbliebenden Luftspalt zu minimieren. Entsprechenden Lösungen wurden bereits bei den BahntunnelTOren im Lötschberg BasisTunnel in der Schweiz ausgeführt.~~

~~Das Tor ist im geöffneten und geschlossenen Zustand verriegelt und die jeweilige Stellung überwacht. Im Bewegungsbereich des Tores wird eine Torbewegung durch Signalleuchten angekündigt.~~

~~Die Grundstellung des Tores ist offen. Im Ereignisfall wird das Tor geschlossen.~~

Brand- und Rauchabschottungstor

Tor geschlossen dargestellt



3.3 Ausbildung der Notausgänge

Das vorliegende Brandschutz- und Rettungskonzept sieht bei zwei eingleisigen Tunnelröhren im Ereignisfall als Notausgänge Verbindungsbauwerke in die jeweils nicht betroffene parallele Röhre vor (Zweiröhrenkonzept). Die Verbindungsbauwerke sind aufgrund der einseitigen Längsneigung in Abständen von $l \leq 500$ m angeordnet, so dass die Entfernung zu einem Notausgang maximal 250 m beträgt.

Verbindungsbauwerke

Gemäß dem übergeordneten Brandschutz- und Rettungskonzept werden die Tunnelstrecken im Projekt Wendlingen - Ulm mit zwei eingleisigen Tunnelröhren ausgeführt. Diese Tunnelröhren sind im PFA 2.1 a/b mit Verbindungsbauwerken im Abstand von < 500 m miteinander verbunden. Bei einem Gleisachsabstand der Tunnelröhren zwischen ca. 28 m und ca. 32 m weisen die Verbindungsbauwerke Längen zwischen ca. 17,60 m und ca. 21,30 m auf. Die Aufstellfläche vor den Schleusentüren weist eine Tiefe von mindestens 2 m auf.

Das Regelsystem der Verbindungsbauwerke ist auf der folgenden Seite dargestellt.

Schleusen und Betriebsräume in den Verbindungsbauwerken

Der Querschnitt des Verbindungsbauwerks wird durch eine Trennwand in zwei Abschnitte geteilt. Somit werden Schleusen und Betriebsräume in Verbindungsbauwerken hergestellt.

Betriebsraum

- Querschnitt $b/h \geq 2,15 \text{ m} / 2,60 \text{ m}$
- Länge $\geq 12 \text{ m}$

Schleusenraum

- Querschnitt $b/h \geq 2,25 \text{ m} / 2,25 \text{ m}$
- Länge $\geq 12 \text{ m}$

Ausbildung der Türen in den Schleusen

Aufgrund der möglichen Druckwellen im Tunnel während des Fahrbetriebes sind die zweiflügligen Schleusentüren, Fläche: $2 \times 2 \text{ m}$ für Druck- und Sogkräfte auf eine Belastung bis zu 4 kN/m^2 zu bemessen. Die Türen lassen sich erst nach Abklingen des Überdruckes öffnen. Die Türen werden grundsätzlich der Feuerwiderstandsklasse T 30 entsprechen. Sie sind auf dem in Laufrichtung jeweils rechten Flügel mit einem Panikbeschlag versehen.

Technikräume

An den Schleusen sind lokal Technikräume für die Energieversorgung und die Telekommunikation angegliedert. Diese Räume werden durch selbstschließende und rauchdichte Türen (T 90 RS) vom Schleusenraum getrennt, eine eventuell erforderliche Lüftung dieser Räume erfolgt unabhängig von den Schleusen direkt aus den Tunnelröhren.

Vor den Schleusentüren werden auf jeder Seite zwei Rollpaletten als Transporthilfe nach Regelung der KØRiL 123 bereitgestellt.

3.4 Zufahrten

Gemäß der EBA-Richtlinie für Brand- und Katastrophenschutz und den bahneigenen Richtlinien muss an jedem Portal eines langen Tunnels eine Zufahrt zu diesem geschaffen werden. Die Ausbildung der Zufahrten erfolgt gemäß DIN 14090. Bei der Ausgestaltung der Bauwerke wurde der zur Evakuierung mögliche Einsatz von Linienbussen $L = 12,00 \text{ m}$ berücksichtigt. Bei der Planung der Zufahrten sind folgende Ausgestaltungsvorschriften zu berücksichtigen:

- Zufahrten sind zu befestigen
- Unterbau und Untergrund gemäß ZTV E-StB 94,

- Herstellung der Tragschichten ohne Bindemittel gemäß ZTV T-StB 95,
- Dicke der Tragschichten gemäß Bauklasse V (RstO 01),
- Gesamtgewicht der Rettungsfahrzeuge 18 t, Achslast nach DIN 14090 10 t,
- mit Wendeschleife Mindestradius 10,5 m,
- Kurven min. Außendurchmesser 21 m,
- Straßenbreite min. 3,0 m in der Geraden, Kurvenzuschlag 2,0 m,
- Ausweichstellen $b = 5,00$ m,
- Längsneigung max. 10 %,
- min. Ausrundungsradius 15 m,
- Zu- und Abfahrt getrennt und
- Sicherung der nicht öffentlichen Zufahrt durch Absperrvorrichtungen.

Rettungszufahrt Portal West

Die Rettung erfolgt über die L 1250 (Verbindungsstraße zwischen Wendlingen und Oberboihingen) mittels einer bituminös befestigten Zufahrtsstraße (Länge ca. 600 m) mit einer befestigten Breite von $2 \times 3,25 \text{ m} = 6,50 \text{ m}$. Somit wird das überörtliche Straßennetz rasch erreicht und bietet schnelle Rettungsmöglichkeiten in alle Richtungen. Begegnungsverkehr für 2 Fahrzeuge mit einer Breite von 2,50 m ist möglich. Die maximale Längsneigung beträgt ca. 7 %. Die Zufahrt zum Rettungsplatz wird gegenüber dem landwirtschaftlichen Verkehr mit umlegbaren Pfosten gesichert.

Rettungszufahrt Portal Ost

Die Rettungszufahrt erfolgt über das bestehende Straßennetz der Stadt Kirchheim. Von Kirchheim aus wird der Rettungsplatz über die Tannenbergsstraße und die bestehende Brücke über die BAB angefahren. Somit wird das überörtliche Straßennetz rasch erreicht und bietet schnelle Rettungsmöglichkeiten in alle Richtungen. Begegnungsverkehr für 2 Fahrzeuge mit einer Breite von 2,50 m ist im Feldwegenetz möglich. Die maximale Längsneigung beträgt ca. 6 %. Die Zufahrt zum Rettungsplatz wird gegenüber dem landwirtschaftlichen Verkehr mit umlegbaren Pfosten gesichert.

3.5 Rettungsplätze

Gemäß EBA-Richtlinie soll an jedem Notausgang und Portal ein Rettungsplatz mit einer minimalen Grundfläche von 1.500 m^2 angelegt werden, wobei der Abstand zum Portal gem. EBA-Richtlinie 200 m nicht überschreiten sollte. Im Bereich der Rettungsplätze sind Aufstellflächen für die Fahrzeuge von Feuerwehr und Rettungsdiensten zu gewährleisten. Im Bereich dieser Fläche müssen Landemöglichkeiten für Hubschrauber vorhanden sein.

Die Rettungsplätze müssen für Fahrzeuge mit einem zulässigen Gewicht von 18 t befahrbar sein. Es dürfen keine Parkflächen als Rettungsplätze herangezogen werden, in Ausnahmefällen dürfen breit angelegte Straßen für Rettungszwecke gesperrt werden.

Die Rettungsplätze werden in den Portalbereichen der NBS geplant und ausgeführt. Diese Flächen werden an das öffentliche Straßennetz gebunden.

Für den Albvorlandtunnel werden zwei Rettungsplätze geplant

Rettungsplatz am Westportal

Der Rettungsplatz am Westportal besteht aus zwei Teilflächen.

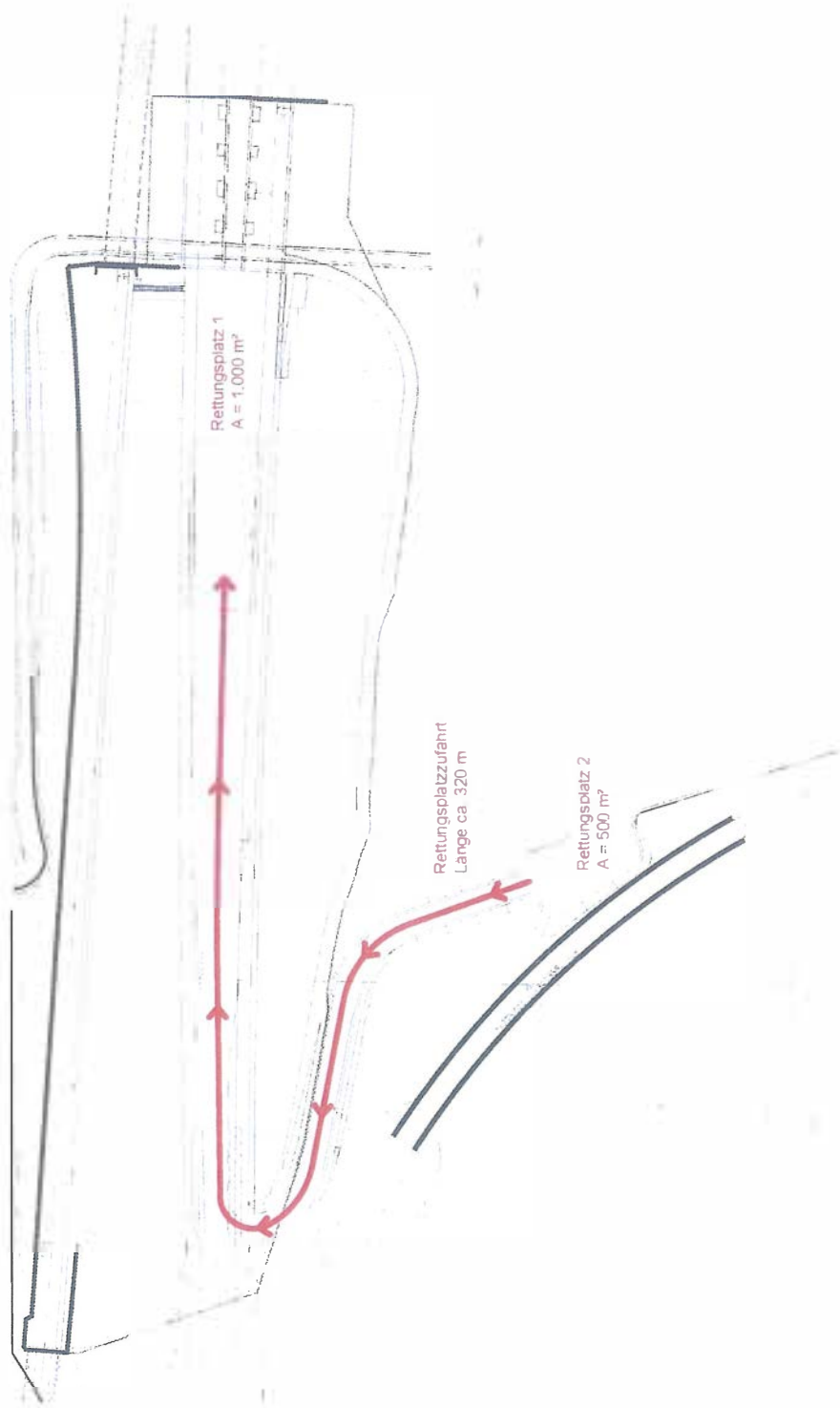
Die erste Teilfläche liegt direkt im Anschluss an Sonic-Boom-Bauwerk zwischen den Strecken Stuttgart-Ulm und Ulm-Stuttgart.

In diesem Abschnitt hat der Rettungsplatz eine Fläche von 1.000 m².

Die zweite Teilfläche liegt oberhalb der Böschung vom Einschnittsbereich und hat eine Fläche von 500 m².

Die beiden Rettungsplätze werden mit einer ca. 140 m langen Zufahrt zum Gleis miteinander verbunden.

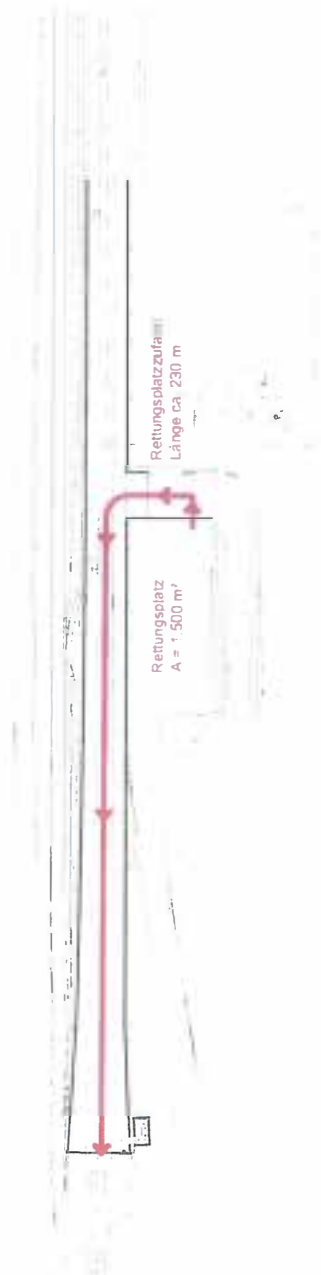
Rettungsplatz Westportal



Rettungsplatz am Ostportal

Der Rettungsplatz am Ostportal liegt direkt am Trogbauwerk und hat eine Fläche von 1.500 m². Eine Treppenanlage verbindet den Rettungsplatz mit dem Tunnelportal. Die Zufahrt vom Rettungsplatz in die Tunnelröhren erfolgt über *das* Trogbauwerk. Der Abstand zwischen dem Rettungsplatz und der Tunnelzufahrt beträgt ca. 230 m.

Rettungsplatz Ostportal



3.6 Befahrbarkeit

Die Befahrbarkeit der eingleisigen NBS-Tunnel ist ein wesentliches Element des vorliegenden Flucht- und Rettungskonzeptes. Da im Katastrophenfall die parallele Tunnelröhre zum sicheren Bereich wird und die Selbst- und die Fremdreitung im Wesentlichen über diese ablaufen muss, müssen die Tunnel für einen schnellen und sicheren Einsatz für Straßenfahrzeuge befahrbar sein. Die Tunnel weisen dazu zwei Fahrstreifen für Begegnungs- bzw. Überholverkehr auf. Die jeweiligen Fahrstreifen sind klar und dauerhaft zu markieren. Das Innenministerium des Landes Baden-Württemberg und der Vorhabenträger einigten sich am 30.01.1998 darauf, dass die Fahrbahnbreite bzw. die Operationsbreite, die den Rettungsdiensten in Höhe SO zur Verfügung gestellt wird, mindestens $b = 6,75$ m betragen soll.

Die Tunnel der NBS Wendlingen – Ulm werden mit dem Oberbausystem „Feste Fahrbahn“ (FF) ausgerüstet. Der Rettungseinsatz erfordert eine glatte, ebene Oberfläche der FF. Bei den meisten, bislang auf dem Markt vorhandenen Systemen der FF - vor allem aufgelagerte Gleisrostsysteme - muss dazu zwischen den Gleisen ein Belag aufgebracht werden. Die OK dieses Belages darf nicht mehr als 6 bis 8 cm unterhalb Schienenoberkante SO liegen. Im Bereich der Verbindungsbauwerke und Portale werden Anrampungen in dem Belag bis 2 bis 3 cm unter Schienenoberkante angeordnet, so dass ein Spurwechsel möglich ist. Für den Fall, dass der Belag bis 2 bis 3 cm unter SO gezogen wird, kann auf eine Anrampung verzichtet werden.

Grundsätzlich muss gewährleistet sein, dass an den Verbindungsbauwerken zwischen dem vorbeifahrenden und stehenden Fahrzeug ein Abstand von 1 m und an den stehenden Fahrzeugen zusätzlich ein Arbeitsraum von 0,75 m vorhanden ist. Im Bereich der Verbindungsbauwerke werden keine Einbauten vorgesehen, die den Rettungseinsatz behindern können.

Bei der Ausgestaltung der Rettungswege muss auch die Befahrbarkeit mit Linien- und Reisebussen (Länge: $L_{\max} = 12$ m) gewährleistet sein. Im Tunnel sind keine Wendemöglichkeiten für Fahrzeuge vorgesehen. Die Fahrzeuge müssen deshalb den gesamten Tunnel durchfahren.

- Fahr- und Parkstreifen im Tunnel
 - Markierung der Abstellflächen für Rettungsfahrzeuge im Bereich der Verbindungsbauwerke
 - Markierung der Fahrspuren im restlichen Tunnel

Der verhältnismäßig kurze GZA-Tunnel mit Schotteroberbau ist nicht befahrbar. Hier werden die Rollpaletten als Transporthilfe zur Verfügung gestellt.

4 Betriebstechnische Ausstattung zur Selbst- und Fremdrettung

Die Betriebstechnische Ausstattung zur Selbst- und Fremdrettung beinhaltet folgende Einrichtungen.

4.1 Fluchtwegkennzeichnung

4.1.1 Richtungspfeile

In den Tunneln wird die Richtung zum jeweils nächstgelegenen Tunnelportal oder Verbindungsbauwerk in Abständen von ≤ 25 m durch Richtungspfeile eindeutig markiert.

Die Richtungspfeile werden mit E 12 gemäß BGV A8 ausgeführt.

4.1.2 Fluchtwegkennzeichnung

Entlang der Fluchtwege werden ergänzend zu den Richtungspfeilen Rettungszeichen nach BGV A8 (E 13) mit ergänzenden Angaben für beide Richtungen mit Angabe der Entfernung bis zum nächsten Tunnelportal bzw. Verbindungsbauwerk angebracht.

Sie werden an gleicher Stelle wie die Schalter der Notbeleuchtung angeordnet.

4.1.3 Tunnelsicherheitsbeleuchtung (Notbeleuchtung)

Für Tunnel und Notausgänge ist eine Notbeleuchtung als Sicherheitsbeleuchtung gem. DIN EN 1838, DIN VDE 0100-719, DIN VDE 0100-560 und DIN EN 50172 vorzusehen, welche von der betriebsüberwachenden Stelle ein- und ausgeschaltet werden kann. Es ist eine unterbrechungslose Stromversorgung über 3 Stunden sicherzustellen. In Abständen von ≤ 125 m müssen Einschalter für die Notbeleuchtung angeordnet werden. Zwischen den Tunnelportalen und den am nächsten gelegenen Einschaltpunkten ist ein Abstand von mindestens 250 m einzuhalten.

4.2 Notruffernsprecher

4.2.1 Anordnung

Die Tunnel werden mit Notruffernsprechern ausgerüstet. Diese werden vorgesehen:

- im Fahrtunnel im Bereich der Verbindungsbauwerke
- an den Tunnelportalen bzw. Rettungsplätzen

Die Notruffernsprecher dürfen bei der Benutzung der Fluchtwege kein Hindernis bilden und die notwendige Fluchtwegbreite nicht einschränken.

4.2.2 Kennzeichnung

Die Notruffemsprecher werden entsprechend BGV A8 (E 07) gekennzeichnet.

4.2.3 Ausführung

Die Verbindung zur verkehrsüberwachenden Stelle wird durch Drücken eines roten Notrufknopfes aufgebaut. Jeder Notruffemsprecher wird mit einer Kennzeichnung versehen, die eine eindeutige Standorterkennung des Femsprechers ermöglicht. Eine automatische Standorterkennungseinrichtung ist vorgesehen.

4.2.4 Ausfallsicherheit

Es wird sichergestellt, dass zu der verkehrsüberwachenden Stelle auch dann eine Femsprecherverbindung hergestellt werden kann, wenn die Femsprechleitung durch Folgewirkung des Unfalls an einer Stelle beschädigt wurde (Unterbrechung, Aderschluss, Erdschluss).

4.3 Funkeinrichtungen

Die beiden Einsatzorganisationen gebräuchlicher Funksysteme müssen innerhalb eines Tunnels uneingeschränkt verfügbar sein (BOS-Funk, 2 und 4 m Band).

Die grundsätzlichen Forderungen an Funkeinrichtungen werden im Rahmen der Systemplanung mit zuständigen Ämtern bzw. Feuerwehren abgestimmt.

4.4 Löschwasserversorgung

Auf jedem Rettungsplatz wird ein Löschwasserbehälter mit einer Löschwassermenge von ~~96~~-100 m³ geplant und ausgeführt.

Die Löschwasserversorgung des Alvorlandtunnels wird durch eine in jeder Tunnelröhre verlegte Trocken-Löschwasserleitung gesichert.

Die Trocken-Löschwasserleitungen werden im Tunnelquerschnitt unter dem Fluchtweg angeordnet. Somit werden sie vor mechanischen Beschädigungen geschützt. Die Trocken-Löschwasserleitungen in den Tunnels haben in Abständen von maximal 125 m Schlauchanschlusseinrichtungen.

Die Schlauchanschlusseinrichtungen werden jeweils mit einer B-Festkupplung aus LM-Storz 75 nach DIN 14308 hergestellt. Zusätzlich wird ein Übergangsstück B-C aus LM nach DIN 14342 mit Kette und S-Haken an der Festkupplung befestigt. Das Übergangsstück B-C wird im Grundzustand auf die B-Festkupplung aufgekuppelt und mit einer C-Blindkupplung geschlossen.

Die Trocken-Löschwasserleitungen werden in Abschnitten von 500 m getrennt und können auch abschnittsweise betrieben werden.

Im Ereignisfall wird die Trocken-Löschwasserleitung der von Ereignis nicht betroffenen Röhre abschnittsweise zwischen den einzelnen Verbindungsbauwerken befüllt. Der Übergang zur betroffenen Röhre erfolgt über die Verbindungsleitung der Trocken-

Löschwasserleitungen in den Verbindungsbauwerken. Somit wird in der betroffenen Röhre nur die Leitung in Richtung der Brandbekämpfungsstelle gefüllt.

Die Speisung der Löschwasserleitung erfolgt über die Löschwasserbehälter an den Portalen mit einer Größe von ~~96-100~~ m^3 , sowie über die *zwei Löschwasserbehälter in den Verbindungsbauwerken Nr. 6 und Nr. 10 mit einem Fassungsvermögen von je $100 m^3$* . ~~Löschwasserbehälter in den Verbindungsbauwerken alle 1000 m mit einem Fassungsvermögen von je mindestens $25 m^3$. Die Löschwasserbehälter in den Verbindungsbauwerken sind zur Gewährleistung von raschen Befüllzeiten erforderlich. Ihr Volumen wurde so bemessen, dass vor einem evtl. Leerlaufen eine Verbindung zum nächsten Verbindungsbauwerk über die Trockenleitung in der sicheren Röhre von der Feuerwehr aufgebaut werden kann, so dass auch bei dauerhafter maximaler Wasserentnahme mindestens dieselbe Versorgung wie bei direktem Anschluss an die Löschwasserbehälter an den Portalen gegeben ist, deren Volumen für mindestens 2 Stunden Einsatzzeit in der Tunnelrichtlinie vorgegeben ist. Der Albvorlandtunnel wird somit in sechs Befüllungsabschnitte aufgeteilt. Die Befüllung der Trockenleitung muss jeweils immer von dem Brandherd nächstliegenden Löschwasserbecken erfolgen.~~

Die Querschnitte der Trockenlöschleitungen werden abhängig von der Gradienten und Lage im Tunnel so bemessen, dass bei einer Speisung mit den auf Feuerwehrfahrzeugen vorhandenen Pumpen (max. 8 bar) eine Entnahme am Ende der Leitung mit 5 bar sicher gestellt wird.

Die Entleerung der Löschwasserleitung erfolgt durch die Öffnung der Schieber am Tiefpunkt der Tunnelröhre am Westportal. Hier wird das auslaufende Wasser über Drainageanlagen erfasst und zum Sammelbecken geführt.

Nach einem Brandfall wird das anfallende Löschwasser zum Tiefpunkt im Westportalbereich und von dort aus mit einer Sammelleitung in das Sammelbecken *mit einem Volumen von $100 m^3$* geleitet.

~~Im Regelfall wird das Löschwasser im Sammelbeckenbereich neutralisiert und in Vorfluter (Neckar) eingeleitet~~

4.5 Energieversorgung

Den Rettungsdiensten wird in Abständen von ≤ 125 m eine elektrische Anschlussmöglichkeit für Beleuchtung und Geräte mit einem Anschlusswert von je 8 KW an zwei benachbarte Entnahmestellen zur Verfügung gestellt, wobei die Steckverbindung auf beiden Tunnelseiten an der gleichen Stelle wie der Schalter der Notbeleuchtung vorhanden ist.

Die Kabel werden mechanisch geschützt verlegt.

4.6 Transporthilfe (Rollpaletten)

Je Tunnelportal und je Zugang zum Verbindungsbauwerk müssen zwei Rollpaletten als Transporthilfe nach Regelung der K&RiL 123 verfügbar sein. Diese sind in der Nähe der Tunnelportale und im Zugangsbereich der Schleusen anzuordnen.

4.7 Oberleitung

4.7.1 Streckentrennung

Die Oberleitungsanlagen und die Speiseleitungen werden so gestaltet, dass sämtliche Fahrtunnel, einschließlich der Voreinschnitte (Trockenbereiche) sowie Portalzufahrten insgesamt spannungslos geschaltet werden können.

4.7.2 Abschalten der Oberleitung, Erdungsvorrichtungen

Es muss sichergestellt werden, dass die Oberleitung bei Eintreffen der Rettungskräfte spannungsfrei geschaltet und geerdet ist.

Erdungsvorrichtungen werden bei allen Tunnelportalen und beim Notausstieg geplant und ausgeführt.

Fernbedienbare Schalteinrichtungen für die spannungsfreie Schaltung und Erdung der Fahrleitung werden an den Tunnelportalen bzw. im Trogbereich vorgesehen.

4.7.3 Anzeigevorrichtungen

Anzeigevorrichtungen für den spannungslosen Zustand der Fahrleitung und Speiseleitungen werden an den Tunnelportalen vorgesehen. Die Anzeige über den Zustand der Oberleitung erfolgt durch Leuchtanzeigen in den Bedienschränken der OLSP.

Die Notfallerdung der Tunnel wird in der betriebsüberwachenden Stelle angezeigt.