

**BAHNVORHABEN STUTTGART 21
FILDERTUNNEL PFA 1.2**

**GUTACHTEN
zur TUNNELSICHERHEIT bei S-21
im BRAND- und KATASTROPHENFALL**

STAND: 14. Juni 2013

Verfasser:

Dipl. Ing. Hans Heydemann
Weimarstr. 44
70176 Stuttgart

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite	Revision
0. VORBEMERKUNG UND ZUSAMMENFASSUNG	3	0
1.0 BRANDFALL IM FILDERTUNNEL	4	0
1.1 Bauliche Merkmale der Zulauf-Tunnel S-21	4	
1.2 Unzureichender Brand- und Katastrophenschutz	6	
1.3 Rettungskonzept	7	
1.3.1 Allgemeines / Ausgestaltung der Einzelheiten	7	
1.3.2 Notausfahrt brennender Zug aus Tunnel	7	
1.3.3 Brandschutz der Fahrzeuge	9	
1.3.4 Flucht- und Rettungswege im Tunnel	9	
1.3.5 Tunnellüftung	11	
1.3.6 Notbeleuchtung Flucht- und Rettungswege	12	
2.0 LÖSCHWASSER-VERSORGUNG	13	0
2.1 Löschwasser-Vorrat und Füllwasser-Bedarf	13	
2.2 Befüllzeiten Löschwasserleitung	13	
3.0 VERSTOSS GEGEN ALLGEMEINE MENSCHENRECHTE	14	0
4.0 RÄUMUNG AUS VERUNGLÜCKTEM ZUG IM TUNNEL	18	
5.0 VERRAUCHUNG UND LÜFTUNG DES FILDERTUNNES	21	0
5.1 Auftrieb und Durchlüftung	21	
5.2 Freigesetzte Rauchgas-Menge	22	
5.3 Rauchgas-Ausbreitung Im Tunnel / Kritische Verrauchungszeit	23	
5.4 Mechanische Tunnellüftung	25	
6.0 AUFLISTUNG : ZUGBRÄNDE IM TUNNEL	28	0
6.1 in Deutschland	28	
6.2 weltweit	30	
6.3 die schwersten Fälle	35	
7.0 AUSGEWÄHLTE EREIGNISSE:	36	
7.1 Notfall-Übung im Flughafentunnel abgebrochen	36	
7.2 Brandfälle im Eurotunnel 1996 und 2008	37	
7.3 Vergleich Brand eines Zuges im Tunnel und auf freier Strecke	40	
7.4 Brandkatastrophe im Bergbahntunnel von Kaprun 20.11. 2000	41	
7.5 Brandkatastrophe im Tunnelbahnhof Daegu/Südkorea 18.2.2003	42	
8.0 QUELLEN-VERZEICHNIS	43	0

ANHÄNGE

- [A1] BRANDEREIGNISSE 2011 in ZÜGEN der DB
- [A2] Kurzfassung aus „Brände in Straßentunneln: Abschätzung der Selbstrettungsmöglichkeiten der Tunnelnutzer mittels numerischer Rauchausbreitungssimulation“ v. G. Mayer / Institut für Straßenwesen der RWTH Aachen 2006
- [A3] Stellungnahme des Brandschutzgutachters Ing. Büro GRUNER AG / Basel v. 20.9.2012

0 VORBEMERKUNG und ZUSAMMENFASSUNG

Das Vorhaben „Stuttgart 21“ der Deutschen Bahn AG sieht die völlige Umgestaltung des Stuttgarter Hauptbahnhofes als bislang gut funktionierendem Kopfbahnhof in eine fragwürdige unterirdische 8gleisige Durchgangs-Haltestelle mit insgesamt 62 km Zulauf-Tunnels vor als Teilstück einer zukünftigen Hochgeschwindigkeitstrecke nach Ulm.

Dieses Vorhaben hat heftige Kritik und erbitterten Widerstand der betroffenen Bevölkerung von Stuttgart und Umgebung ausgelöst,

Ein wesentlicher Kritikpunkt am Vorhaben „S-21“ betrifft die im Vergleich zum bestehenden oberirdischen Kopfbahnhof **erheblich verminderte Sicherheit** im **Brand- und Katastrophenfall** im geplanten **unterirdischen Tiefbahnhof S-21** sowie in seinen **langen Zulauftunnels**.

Die **Sicherheit** für Leib und Leben aller Bahnreisenden wie auch der Bahnmitarbeiter muß auch im Brand- und Katastrophenfall an **oberster Stelle** stehen; sie darf **wirtschaftlichen Überlegungen nicht nachgeordnet** werden.

Aus den Planungsunterlagen der Bahn zu S-21 geht indessen hervor, daß der vorgesehene Tunnelbahnhof und die Tunnel-Zulaufstrecken **schwerwiegende Sicherheitsmängel** insbesondere für den **Brand- und Katastrophenfall** aufweisen, die **S-21 im Ernstfall zur Todesfalle** werden lassen.

Aus den Antragsunterlagen der DB AG zur beantragten und inzwischen vom EBA genehmigten **2. Planänderung** des **PFA 1.2 „Fildertunnel“** ergeben sich folgende **Verstöße** gegen die **maßgeblichen Regelwerke „Tunnelrichtlinie“** und die **TSI**:

- 1.) Das im Planfeststellungsantrag beschriebene und durch die Planfeststellung genehmigte **„Rettungskonzept“** erfüllt die **Anforderungen** der **„Tunnelrichtlinie“** wie auch der **TSI** in **mehrfacher Hinsicht nicht**.
- 2.) Die im Planfeststellungsantrag beschriebene und durch die Planfeststellung genehmigte **Löschwasser-Versorgung** erfüllt die **Anforderungen** der **„Tunnelrichtlinie“** in mehreren Punkten **nicht**.

Im **Brand- und Katastrophenfall** kann der **notwendige Schutz der Reisenden** wie auch der **Bahnmitarbeiter nicht gewährleistet** werden.

Die **Planfeststellung** des Vorhabens S-21 ist folglich **nicht rechtmäßig**.

Weiterhin wird im Abschnitt 3 dieser Untersuchung aufgezeigt, daß die Mindest-Vorgaben der **maßgeblichen Regelwerke „Tunnelrichtlinie“** und **TSI** eben **nicht vorrangig** den **Schutz der Reisenden** und der Bahnmitarbeiter zum Ziel haben, sondern vielmehr eine **wirtschaftliche Bauweise** der **Tunnelbauwerke** sicherstellen sollen. Dafür werden bei einem **schweren Brandereignis** als **„Restrisiko“** viele **Verletzte** und **Todesopfer** billigend in Kauf genommen. Damit aber sind diese Regelwerke nicht mit Art. 2 GG vereinbar!

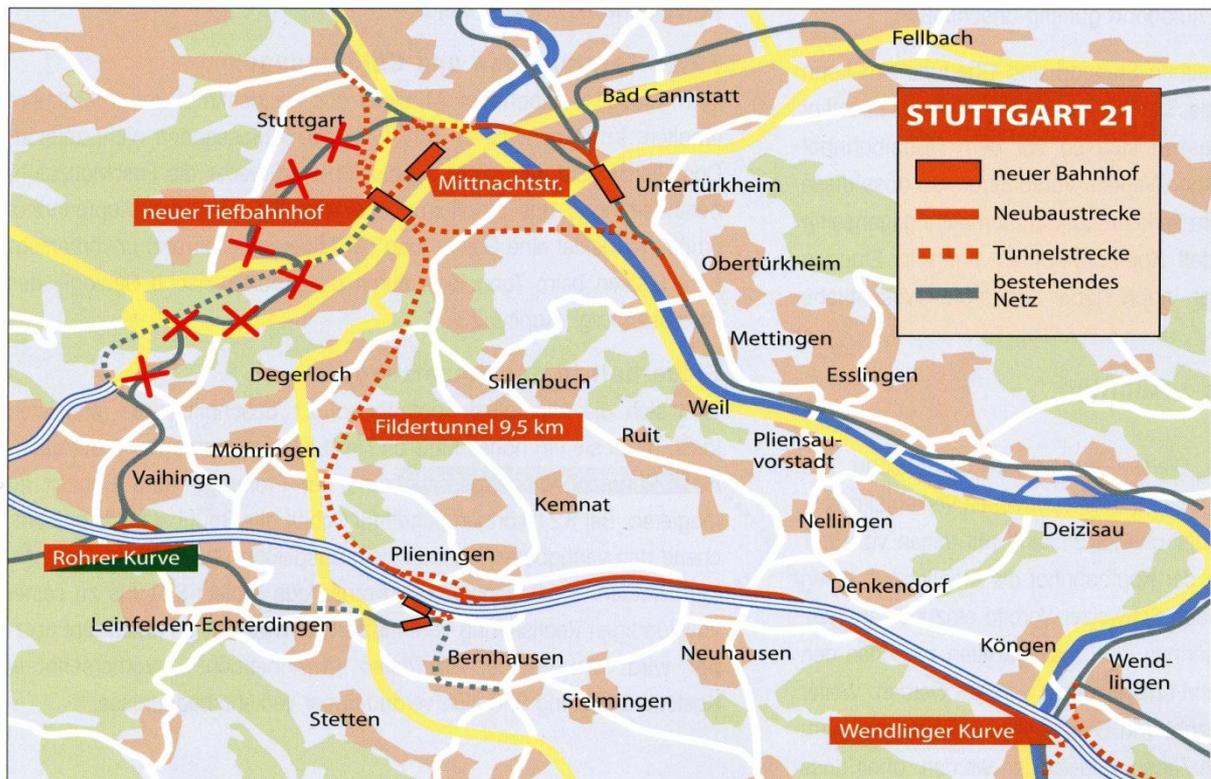
Schwere Brand-Ereignisse mit vielen Toten und Verletzten sind im **Reisezugverkehr** in **Eisenbahn-Tunneln** keineswegs so selten, um als **„unwahrscheinliches Restrisiko“** **vernachlässigt** werden zu können, Dies wird in Abschnitt 6 „Zusammenstellung von Zugbränden in Tunnels“ sowie in Abschnitt 7 mit der Darstellung ausgewählter Brandereignisse nachgewiesen.

1 BRANDFALL im FILDERTUNNEL

1.1 Bauliche Merkmale der Zulauf-Tunnel S-21

Die Planung des Vorhabens „Stuttgart-21“ sieht außer dem eigentlichen Tiefbahnhof ein zusammenhängendes **Geflecht miteinander verbundener Zulauftunnels** mit einer Gesamtlänge von rd. 62 km vor; der unterirdische Tiefbahnhof ist Bestandteil und Verknüpfungspunkt dieses Tunnelgeflechtes. Ein in Feuerbach einfahrender Zug muß darin rd. 15 km zurücklegen, ehe er oben auf den Fildern wieder herauskommt – um gleich darauf wieder im Tunnel zum Flughafenbahnhof zu verschwinden. Auf der Strecke von Cannstatt oder nach Untertürkheim ist es kaum kürzer.

Eine **Übersicht** über die geplanten **S-21-Tunnels** zeigt nachstehende Darstellung:



Für die Bewertung der Sicherheit im Brand- und Katastrophenfall sind folgende **bauliche Merkmale** der geplanten Tunnels gemäß den Planfeststellungs-Unterlagen PFB1.1 [s. Lit. 01] von Bedeutung:

- **Fildertunnel (PFA 1.2):** umfassend zwei nebeneinander liegende eingleisige Tunnel;
Länge: jeweils rd. 9.560 m
Gefälle: überwiegend 25 Promille, streckenweis 4 Promille, zum Tiefbahnhof gerichtet;
Hochpunkt: 383,73 mNN bei km 9,9+00 an Tunnel-Südausfahrt „Filder“
Tiefpunkt: 229,00 mNN im Tiefbahnhof Südkopf;
Höhen-Unterschied: 154,73 m
Innen-Durchmesser: unterer Bereich 8,10 bzw. 8,80 m[∅], oberer Bereich 9,40 m[∅];
- **Feuerbacher Tunnel (PFA 1.5):** zwei nebeneinander liegende eingleisige Tunnel;
Länge: jeweils rd. 3.650 m
Gefälle: überwiegend 25 Promille, streckenweis 4 Promille, zum Tiefbahnhof gerichtet;
Hochpunkt: 249,80 mNN an Tunnelleinfahrt Bhf. Feuerbach;
Tiefpunkt: 232,40 mNN im Tiefbahnhof Südliches Bahnsteigende;
Höhen-Unterschied: 17,40 m
Innen-Durchmesser: 8,10 m[∅]

- **Cannstatter Tunnel (PFA 1.5):** zwei nebeneinander liegende eingleisige Tunnel;
Länge: jeweils rd. 3.950 m
Gefälle: überwiegend 4 Promille, teilweise 25 Promille, Gefälle-Richtung: wechselnd,
Hochpunkt I: 249,80 mNN an Tunneleinfahrt „Rosenstein“ u. Nordeinfahrt Tiefbahnhof,
Tiefpunkt: 236,14 mNN bei km -1,0+60,587 Unterfahung des Feuerbacher Tunnels;
Hochpunkt II: 255,30 mNN bei km -2,3+97,996 Bereich Ehmannstraße / Rosensteinpark
Höhen-Unterschied I: 13,64 m; **Höhen-Unterschied II:** 19,16 m;
Innen-Durchmesser: 8,10 m[∅];
- **Unter-/Obertürkheimer Tunnel (PFA 1.6a):** zwei nebeneinander liegende eingleisige Tunnel mit **Verzweigung unter dem Neckar als Tiefpunkt**;
Länge: jeweils rd. 6.500 m
Gefälle: überwiegend 25 Promille, streckenweise 4 Promille,
Hochpunkt I: 231,22 mNN an Abzweigung südliche Gleisverzweigung Tiefbahnhof
Tiefpunkt: 187,85 mNN bzw. 193,79 mNN bei km 5,0+00 „Neckar-Unterfahung“;
Hochpunkt II: 221,54 mNN bei km 6,4+51,63 am Tunnelaustritt Obertürkheim
Höhen-Unterschied I: 43,37 m bzw. 37,43 m; **Höhen-Unterschied II:** 33,69 m;
Innen-Durchmesser: 8,10 m[∅];

Weitergehende Einzelheiten siehe die Planfeststellungs-Unterlagen PFB 1.1 [s. Lit. 01].

Die geplanten Tunnels weisen in Bezug auf die Sicherheit im Brand- und Katastrophenfall folgende **Besonderheiten** auf:

1.1.1 Hoch- und Tiefpunkte im Tunnel

Alle Tunnel weisen einen **Tiefpunkt** im Südkopf des Tiefbahnhofes auf, die Tunnel nach Ober-/Untertürkheim einen Tiefpunkt **unter dem Neckar**; der Cannstatter Tunnel zudem einen **Hochpunkt**. Dies steht den Festlegungen der „Tunnelrichtlinie“ entgegen, nach der Eisenbahntunnel weder Hoch- noch Tiefpunkte aufweisen sollen.

1.1.2 Verringerter Tunnel-Querschnitt

Der untere Tunnelabschnitt des Fildertunnels und die anderen Tunnel sollen aus Kostengründen abweichend vom Regelprofil als Sonderlösung mit einem auf $r = 4,05$ m verringerten Querschnitt gebaut werden; der übliche Querschnitt für eingleisige Bahntunnel beträgt jedoch $r = 4,70$ m.

Dieser **verringerte Querschnitt schränkt die Flucht- und Rettungswege ein** (s. Abs. 2) und verstärkt den **Luftwiderstand der Züge** beträchtlich

1.1.3 Strecken-Gefälle 25 Promille doppelt so hoch wie zulässig

Die EBO § 7 (1) begrenzt das **zulässige Gefälle** für freie Eisenbahnstrecken auf **12,5 Promille**. Die Vorhabensträgerin hat die Zulassung eines **Gefälles von 25 Promille** im Fildertunnel als **Ausnahmegenehmigung** beantragt und begründet dies damit, daß bei Einhaltung des Grenzwertes von 12,5 Promille eine längere Streckenführung zur Überwindung des Höhenunterschiedes von 154,73 m zwischen Tiefbahnhof und Filder erforderlich würde, was wirtschaftlich jedoch nicht darstellbar sei.

1.2 UNZUREICHENDER BRAND- UND KATASTROPHENSCHUTZ

Die Wahrscheinlichkeit, daß sich ein **Zugbrand** in einem der geplanten langen **Zulauf-tunnels** von S-21 ereignen wird, ist sehr wohl gegeben. Dessen ist sich die Bahn als Vorhabensträgerin auch bewußt. So gestand denn der Vertreter der Bahn, Herr Lutz, bei der Erörterungsverhandlung zum Planänderungs-Antrag PFA 1.2 „Fildertunnel“ am 30.1.2012 ein, daß „ein solches Ereignis niemand ausschließen“ könne, siehe Wortprotokoll „Erörterungstermin 30.1.12“ S. 115 [Lit. 03].

Ein **schwerer Brandfall** im **S-21-Tunnel** wird jedoch von der DB im Planänderungsantrag als unwahrscheinlich hingestellt, ein „unvermeidbares **Restrisiko**, das jederman hinzunehmen habe“, um damit den Verzicht auf weitergehende Vorsorgemaßnahmen zu begründen. Damit **nimmt die Bahn bewußt billigend in Kauf**, daß es bei einem solchen Ereignis im **S-21-Tunnel Tote** und **Verletzte** geben wird – ganz im Gegensatz zum **bestehenden oberirdischen Kopfbahnhof**, der keine solchen kilometerlangen Tunnels benötigt und deshalb auch **keine derartigen Gefahren** aufweist.

Im Abschn. 6 ist eine Auflistung von **Brandereignissen** in **Tunnels** von **Bahnanlagen** in **Deutschland** sowie **weltweit** wiedergegeben, mit Angaben zu den jeweiligen Ursachen sowie den entstandenen Sach- und Personenschäden, ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Danach sind allein in **Deutschland** in den vergangenen vierzig Jahren **45** solcher **Brandereignisse** in **Tunnels** von **Bahnanlagen** nachgewiesen, davon 14 Fälle, also bei **31 % mit Personenschäden**, zumeist Rauchvergiftungen und somit eine **gesundheitliche Schädigung**. Betroffen waren dabei insgesamt **111 Personen**.

Weltweit sind in dieser Auflistung/Teil II **152 Brandereignisse** in **Tunnels** von **Bahnanlagen** erfaßt mit insgesamt **1.489 Toten** und mehr als **5.800 Verletzten!**

Im Schnitt tritt ein solches **Brandereignis** in **deutschen Bahntunnels** etwa **alle 10 Monate** auf! Auch wenn hier überwiegend U- und S-Bahnen sowie Metrozüge betroffen waren, aber kaum Reisezüge: Ein **Reisezug im Tunnel** verhält sich im Brandfall **nicht anders** als eine **S- oder U-Bahn**; es gibt keinen vernünftigen Grund anzunehmen, ein Reisezug im Tunnel sei weniger brandgefährdet als eine S- oder U-Bahn.

Mit dem Zubau von Tunnelanlagen auf den Bahnstrecken **wächst** selbstverständlich auch die **Wahrscheinlichkeit**, daß ein Reisezug der Deutschen Bahn in einem Tunnel in Brand gerät. Beim Vorhaben S-21 sind insgesamt rd. **62 km Tunnel** geplant; mit einer **durchgehenden Länge von knapp 15 km** zwischen Feuerbach bzw. Cannstatt über den Tunnel-Tiefbahnhof bis zur Südausfahrt des Fildertunnels werden diese zu den **längsten Eisenbahn-Tunnels in Deutschland** überhaupt.

Im einzelnen werden zur Klagebegründung gegen PFA 1.2 / 2. Planänderung folgende Sachverhalte angeführt.

1.3 RETTUNGSKONZEPT

1.3.1. Allgemeines / Ausgestaltung der Einzelheiten

Die hier maßgebliche Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunneln“ Stand: 1.07.2008, nachfolgend bezeichnet als „**Tunnelrichtlinie**“, bestimmt im Abschnitt 1 „Allgemeines“ auf Seite 9 ff:

1.3 Sicherheitsmaßnahmen, Rettungskonzept

Rettungskonzept

Für Tunnel ist ein Rettungskonzept aufzustellen, das die Selbst- und Fremddrettung gewährleistet.

*Die nach dem Rettungskonzept **notwendigen Maßnahmen** sind bereits **während der Planung mit den zuständigen Stellen abzustimmen**.*

*Die Ausgestaltung des **Rettungskonzepts** hat **unmittelbaren Einfluss** auf die **bauliche Gestaltung** des **Tunnelbauwerks**. Deshalb müssen die **Einzelheiten vor Einleitung des Planfeststellungs-Verfahrens festgelegt** sein.*

Diese **grundlegende Forderung** nach Ausgestaltung und **Festlegung der Einzelheiten** wurde bis heute **nicht erfüllt, weder vor** Einleitung des **Planfeststellungs-Verfahrens, wie zwingend gefordert, noch** in den nachfolgenden **Änderungsanträgen**; in den Planfeststellungs-Unterlagen sind hierzu lediglich **allgemeine Absichtserklärungen** wiedergegeben, die **weder** in den **Einzelheiten** wirklich **durchgeplant noch technisch so umsetzbar** sind. Außerdem wurden diese **keineswegs mit den Brandschutzbehörden** als zuständiger Stelle einvernehmlich **abgestimmt**.

Allein schon aus diesem Grund war sowohl die **Planfeststellung** von 2005 als auch die **Änderungs-Feststellung** vom 26.2.2013 **nicht rechtmäßig!**

1.3.2 Notausfahrt brennender Zug aus Tunnel

Als wesentliche Sicherheitsmaßnahme des **Rettungskonzeptes** im **Brand- und Katastrophenfall** ist die **Notausfahrt** eines **brennenden Zuges** aus dem **Tunnel ins Freie** vorzusehen.

Die dafür maßgebliche Regelung der „**Tunnelrichtlinie**“ [1] fordert in:

Abschn. 2.1 „Bauliche Gestaltung“ / Grundsätze

Längsneigung

*„Tunnel sollen eine **einseitig gerichtete Längsneigung** aufweisen, die den **Rollwiderstand** der eingesetzten Züge **überwindet**. Ein **dachförmiges Längsprofil mit ansteigender/fallender** **Gradiente** oder ein **wannenförmiges Längsprofil ist zu vermeiden**.*

*Bei ausreichender Längsneigung kann ein Zug **aus dem Tunnel herausrollen**, auch wenn die **Versorgung mit elektrischer Energie** z.B. durch die Folgewirkung eines Brandes bereits **unterbrochen** ist.“*

Diese Forderung nach einem **durchgehenden leichten Gefälle ohne Hoch- oder Tiefpunkte** soll sicherstellen, daß ein im Tunnel verunglückter Zug nötigenfalls durch **Notbrems-Überbrückung** von selbst **aus dem Tunnel herausrollen** kann.

So ist dies auch in den **Planfeststellungs-Unterlagen** zum **PFB 1.2**, Abschn. 4.4 „**Anlagen des Rettungskonzeptes**“ in Ziff. 4.4.1 „**Bauliche Maßnahmen zur Fremddrettung**“ [Lit.02] vorgesehen; dort heißt es u.a.:

▪ Längsneigung

*Der Tunnel Filder erhält eine **einseitige Längsneigung** mit mindestens **4 %** und maximal **25 %**, so dass Züge im Schadensfall in Richtung Hauptbahnhof **aus dem Tunnel hinausrollen** können. Gleichzeitig ist so grundsätzlich ein **Auftrieb für die natürliche Entrauchung** wie oben beschrieben sichergestellt.*

Dies ist jedoch mit der v.g. Forderung der „Tunnelrichtlinie“ nicht vereinbar, denn der neue geplante **unterirdische Hauptbahnhof S-21** liegt **nicht** im **Freien**, sondern ist **Teil** des bis nach Feuerbach und Cannstatt reichenden **geschlossenen Tunnelsystems** mit **15 km Durchfahrtslänge**. Außerdem soll der **geplante Tiefbahnhof** selber ein **Tunnel-Tiefpunkt** werden, noch dazu in **Schräglage** mit **15,143 ‰ Gleisgefälle**.

Daß der geplante **Tiefbahnhof S-21** ein **Tunnelbereich** ist, ergibt sich **zwingend** aus seiner vollständig **unterirdischen Anordnung**. Die anschließenden Zulauftunnel werden durch den Tiefbahnhof **nicht unterbrochen**; dies geht u.a. auch aus folgender **Festlegung** der **TSI** zur „**Tunnellänge**“ hervor:

1.1.2. **Tunnellänge**.

— *Aufeinander folgende Tunnel gelten NICHT als ein Tunnel, wenn die beiden folgenden Bedingungen erfüllt sind:*

(A) Der **Abstand** zwischen den Tunneln **im Freien** beträgt **mehr als 500 m**.

Darüber hinaus sind noch **drei weitere Tiefpunkte unvermeidlich**: die beiden **Neckar-Unterfahrungen** der **Tunnels nach Untertürkheim** und **Obertürkheim** sowie schließlich im neuen **Rosenstein-Tunnel** nach **Cannstatt** die **Unterfahrung** des Feuerbacher Tunnels, mit jeweils **dazwischen** liegenden **Hochpunkten**! Es ist also gar **nicht möglich**, daß ein im Tunnel verunglückter **Zug ohne Antrieb ins Freie hinausrollen** kann, wie nach dem Regelwerk gefordert! Und selbst den Tiefbahnhof können auch nur Züge aus Feuerbach oder von den Fildern ohne Antrieb erreichen; Züge aus Cannstatt und Unter- bzw. Obertürkheim **bleiben** zwangsläufig in den **Tiefpunkten** der **Tunnelstrecken liegen**!

Zudem ist das **Zurückrollenlassen eines Zuges** äußerst **fragwürdig** und betriebstechnisch auch **gar nicht machbar**! Zum **Abbremsen** und **Halten** im geneigten Tiefbahnhof **fehlt** dann die erforderliche **Druckluft**; ein so **herunterrollender Zug** wäre **nicht beherrschbar** und würde im Tiefbahnhof zunächst aufgrund seines Schwunges ein Stück weit in den aufwärtsführenden Tunnel Richtung Feuerbach/Cannstatt hinauf- und dann wieder zurückrollen, um schließlich am Tiefpunkt im südlichen Weichen-Vorfeld und damit zumindest teilweise außerhalb der Bahnsteighalle zum Stehen zu kommen. Zudem besteht dabei die **große Gefahr**, dabei im Weichenvorfeld mit einem anderen zufällig **ein- oder ausfahrenden Zug zusammenzustoßen**. **Signaltechnisch** kann dies bei einem solchen Notfall innerhalb der kurzen dafür zur Verfügung stehenden Zeitspanne **nicht verhindert** werden!

Dies ist schon 2003 bei der **Erörterung des PFA 1.1 beanstandet** worden, u.a. von H. Gonser/ Architektur-Forum Baden-Württemberg [s. Anhörungsbericht 2003, S. 41], blieb bei der Planfeststellung durch das **EBA** aber **unberücksichtigt**.

Schließlich ist der geplante **Tiefbahnhof** als **bedeutender Verkehrsknoten** mit seinem **großen Personen-Aufkommen** mit täglich 240.000 Reisenden und **starkem Umsteigeverkehr** auch gar **nicht als „unterirdischer Rettungsbahnhof“** im Sinne der **TSI** Ziff. 1.1.4 **geeignet**. Dies aus folgenden Gründen:

- 1.) Das zugehörige **Gleis** müßte für **jeden** in den Tunnel einfahrenden **Zug immer durchgehend** einschließlich des **Bahnsteiggleises freigehalten** werden, damit ein **in Not geratenen Zug jederzeit ungehindert** in den Tiefbahnhof **einrollen** kann; es darf sich auf dem betreffenden Gleis **weder am Einfahrtssignal** vor dem Tiefbahnhof **noch am Bahnsteig** ein anderer Zug befinden. Außerdem erfordert dies, daß stets nur ein einziger Zug im Tunnel sein darf. Dies ist jedoch betriebstechnisch **weder vorgesehen**

noch vom Betriebsprogramm her **möglich**, würde das doch die **Leistung des Tiefbahnhofes** in etwa **halbieren!**

- 2.) Die Einfahrt eines in Brand geratenen Zuges in den Tiefbahnhof würde weiterhin auch erfordern, daß der **Bahnhof** bis zu dessen Ankunft **vollständig geräumt** wäre, damit die **Rettung** und **Räumung** der Reisenden aus dem **brennenden Zug** überhaupt **möglich** und nicht noch durch auf dem Bahnsteig wartende Reisende **behindert** wird. Außerdem **sollen jene nicht** auch noch den **Brand-Auswirkungen ausgesetzt** werden! Eine **Räumung** von über **16.000 Personen** aus dem vollbesetzten Tiefbahnhof **innerhalb weniger Minuten** bis zum Eintreffen des verunglückten Zuges ist jedoch **ausgeschlossen!** Ein von der Mitte des Fildertunnels aufgrund des Gefälles bis 25 Promille losrollender Zug erreicht den Tiefbahnhof in 3,8 Minuten mit einer Geschwindigkeit von rd. 120 km/h. Auch die von der Bahn als Vorhabensträgerin gemäß DB-Anwenderhandbuch „Brandschutz“ hierfür vorgegebenen **15 Minuten Räumzeit** sind **nicht einzuhalten** [siehe hierzu Anhang A3: „Stellungnahme des Brandschutzgutachters Ing. Büro GRUNER/Basel v. 20.9.2012 [Lit. 08]]
- 3.) Der geplante **Tiefbahnhof S-21** verfügt über **keine genehmigungsfähigen „Sicheren Bereiche“** im Sinne des Brandschutzes für die **Flucht- und Rettungswege**; die Fluchtwege ins Freie werden vom Brandschutzgutachter als **viel zu lang** beanstandet [s. Anhang.3: „Stellungnahme des Brandschutzgutachters Ing. Büro GRUNER/Basel v. 20.9.12 [Lit. 08]].

1.3.3 Brandschutz der Fahrzeuge

Die gem. TSI Ziff. 4.2.5.4 für **Fahrten in langen Tunnels** für den **Personenschutz** geforderten **Brandschutzwände** in **Reisezugwagen** und an den **Führerständen** von **Triebfahrzeugen** sind auch auf lange Sicht **nicht verfügbar**. Auch deshalb ist das zugrundeliegende **Rettungskonzept** für die **Tunnels** gar **nicht anwendbar**.

1.3.4 Flucht- und Rettungswege im Tunnel

Bei einem im Tunnel verunglückten und dort steckengebliebenen Zug sollen die Fahrgäste aussteigen und sich **zu Fuß** in den nächstgelegenen Rettungsstollen und von dort in die als „sicher“ angesehene zweite Tunnelröhre retten können.

Für die dafür notwendigen **Flucht- und Rettungswege** im **Tunnel** schreibt die „Tunnelrichtlinie“ folgendes vor:

2.2 Sichere Bereiche, Fluchtwege

*Die Breite des Fluchtwegs ist der **Abstand** zwischen dem **breitesten**, mit **geöffneten Türen stehenden Schienenfahrzeug** und der **Leiteinrichtung** an der Tunnelwand, gemessen in Höhe der Gehfläche.*

Breite des Fluchtwegs

Fluchtwege müssen mindestens 1,20 m breit sein.

Örtliche Einengungen im Bereich von Fluchtwegen sind zu vermeiden.

Lassen sich in Ausnahmefällen Einbauten im Bereich von Fluchtwegen nicht vermeiden, dürfen die Einengungen in der Tiefe höchstens 0,30 m und in der Länge 2,0 m betragen. Dies gilt auch dann, wenn die verfügbare Breite des Fluchtwegs die Mindestbreite überschreitet.

Nach Planänderungsbeschluß Ziff.A.4.3.1 soll der lichte Tunnelquerschnitt im oberen Tunnelabschnitt des Fildertunnels 9,40 m Ø und im unteren Abschnitt 8,80 m Ø betragen; in einem Abschnitt von 95 m Länge sind nur 8,10 m Ø vorgesehen. Zwar ist damit die **vorgegebene Fluchtweg-Breite von 1,20 m einzuhalten**; gleichwohl ist diese im Hinblick auf die **im Ernstfall sehr große Personendichte nicht ausreichend**.

Maßgebend ist das **Personen-Aufkommen** aus einem vollbesetzten Zug mit 1.300 Personen. Diese verteilt auf 300 m Zuglänge (Doppelstockzug) ergibt eine rechnerische **Personendichte** von $1.300 / (1,2 \times 300) = 3,6 \text{ Pers. je m}^2$, d. h. **sehr starkes Gedränge**, wodurch das **Aussteigen** aus dem Zug und das **Flüchten** in den „Sicheren Bereich“ **erheblich behindert** werden! Dies ist zur **schnellen Entfluchtung** und Selbstrettung von bis über 1.000 Reisenden im Brand- und Katastrophenfall **völlig unzureichend**! Selbst gesunde und körperlich leistungsfähige Menschen benötigen unter solchen Umständen (Panik) mehr Platz; **mobilitätseingeschränkte Personen** hingegen haben so überhaupt **keine Möglichkeit davonzukommen**!

Die nach „**Leitfaden für den Brandschutz in Personenverkehrsanlagen**“ des Eisenbahn-Bundesamtes, Stand: 01.03.2011 **größte zulässige Personendichte von 3 Personen je m²** wird damit **deutlich überschritten**; dort heißt es:

- **Abschn. 4.2 Personenzahl** $P_{max} = 3 \text{ Pers. / m}^2 \text{ anrechenbarer Bahnsteigfläche}$

Die **DB-Richtlinie 813.0101A01 „Nachweis der Zugangsbreiten für Evakuierungsfall“**, Abschn. 5 läßt nur eine **Personendichte von 1.7 Personen je m²** zu. Damit müßte der freizuhaltende Fluchtweg 2,50 m breit sein!

Der nach der „Tunnelrichtlinie“ in Übereinstimmung mit der TSI vorgesehene **Abstand der Rettungsstollen** von jeweils **500 m** ist außerdem **viel zu lang**, um im Brand- und Katastrophenfall im Tunnel die **schnelle und sichere Flucht und Rettung** aller Reisenden eines vollbesetzten Reisezuges zu ermöglichen. Es ist eben nicht zutreffend, daß es bis zum nächstgelegenen Rettungsstollen doch höchstens nur 250 m seien. Auszugehen ist vielmehr von dem Fall, daß der brennende Triebkopf eines Zuges in der Nähe eines solchen Rettungsstollens steht und den Zugang dorthin versperrt; dann beträgt der Weg bis zum nächstgelegenen Rettungsstollen eben 500 m und nicht weniger!

Die dafür im Abschn. 4 nach NPFA 130 ermittelte **Räumzeit** ist mit **25,5 Minuten** für eine wirksame Selbst-Rettung entschieden **zu lang**. Tatsächlich muß aber unter Berücksichtigung des **Panik-Verhaltens** von noch deutlich längeren Fluchtzeiten bis zu **35 Minuten** ausgegangen werden.

Die im **DB-Anwenderhandbuch „Brandschutz“** vorgegebene **15 Minuten Räumzeit**, wie sie auch Grundlage der im vergangenen Jahr durchgeführten Maßnahmen an den unterirdischen S-Bahnhaltestellen in Stuttgart waren, s [Lit. 9] sind mit den 500-m-Abständen zwischen den einzelnen Rettungsstollen nicht einzuhalten.

Nach dem „**Leitfaden für den Brandschutz in Personenverkehrsanlagen**“ des Eisenbahn-Bundesamtes, Stand: 01.03.2011, **Abschn. 3.0 „Schutzzielbetrachtung und Gefahrenbeurteilung“** waren die **Brandgefahren** und die **Entfluchtungszeiten im Tunnel** zu ermitteln und zu bewerten. Es heißt darin:

3.2 Gefahrenbeurteilung

*....ist zur Festlegung der **notwendigen Brandschutzmaßnahmen** unter Berücksichtigung der vorgenannten Schutzziele eine **umfassende Analyse und Bewertung** der vorhandenen bzw. zu erwartenden **Brandgefahren** auch unter Beachtung der örtlichen Hilfs- und **Evakuierungsfristen** erforderlich.*

Dies hat die Vorhabensträgerin jedoch unterlassen; die zur Planfeststellung eingereichten Unterlagen waren somit unvollständig. Gleichwohl hat das Eisenbahn-Bundesamt als Prüf- und Genehmigungsbehörde dies nicht gerügt, sondern dennoch und damit unrechtmäßig die Planfeststellung erteilt, indem lediglich den nach EBO sowie nach TSI zulässigen Größt-Abständen von 500 m zwischen den einzelnen Rettungsstollen zugestimmt worden ist, ohne daß hierüber ein Einzel-Nachweis geführt worden ist.

Daß dieser Abstand von 500 m viel zu groß ist für eine halbwegs sichere Selbstrettung einer größeren Anzahl Flüchtender, zeigen folgende Beispiele mit deutlich geringeren Abständen der Flucht- und Rettungswege:

- Eurotunnel / Ärmelkanal: Abstand der Rettungsstollen 375 m
- Neuer Gotthard-Basistunnel: Abstand der Rettungsstollen 312 m
- S- und U-Bahnen gem. BOStrab Abstand der Rettungsstollen 300 m

Dr. Georg Mayer vom Institut für Straßenwesen der RWTH Aachen hat in seiner Arbeit „Brände in Straßentunneln: Abschätzung der Selbstrettungsmöglichkeiten der Tunnelnutzer mittels numerischer Rauchausbreitungssimulation“ 2006 in einer Rauchausbreitungssimulation die Selbstrettungsmöglichkeiten der Tunnelnutzer untersucht und zieht daraus den Schluß, daß die Rettungsstollen bei Straßentunneln nicht weiter als 150 m auseinander liegen sollten, damit möglichst vielen die Selbstrettung auch gelingt, s. Kurzfassung im Anhang.

Für Eisenbahntunnel mit einem mehrfach größeren Fahrgast-Aufkommen muß daraus gefolgert werden, daß die Abstände der Rettungsstollen nur etwa 50 m betragen dürfen, um eine hinreichend schnelle Selbstrettung zu ermöglichen, wobei diese in einen gesonderten Rettungstunnel führen, der zwischen den beiden Fahrtunneln liegt, wie dies beim Eurotunnel unter dem Ärmelkanal der Fall ist.

1.3.5 Tunnellüftung

In Abschn. 4.2 des Planänderungsantrages zu PFA 1.2 [Lit. 02] ist festgelegt:

„Auch bei einem Bemessungsbrand von 25 MW ist eine sichere Entrauchung aufgrund der Längsneigung der Tunnelröhre durch thermischen Auftrieb gewährleistet, ggf. unterstützt durch die Lüfter in den Schwallbauwerken am Tiefbahnhof“.

Nähere Angaben darüber, wie dies im einzelnen erreicht werden soll, fehlen allerdings. Wie im Abschn. 5 im einzelnen aufgezeigt, ist eine **„sichere Entrauchung“** weder durch **natürlichen Auftrieb** noch durch die unterstützende **Längslüftung** durch das Schwallbauwerk am Tiefbahnhof erreichbar. Bei einem schweren Brand wird die **schnelle Rauchausbreitung** die **Flucht** in den viel zu weit entfernten „sicheren Bereich“ **unmöglich** machen mit sehr **vielen Toten** als Folge. Damit ist das als **Genehmigungs-Voraussetzung** geforderte **Rettungskonzept** auch in diesem Punkt: **„sichere Entrauchung“ nicht erfüllt**, die **Planfeststellung** somit **fehlerhaft**, das erteilte **Baurecht** für den Tiefbahnhof und die **Zulauftunnel** **hinfällig**.

1.3.6 Notbeleuchtung Flucht- und Rettungswege

Die **Notbeleuchtung** der **Flucht- und Rettungswege** ist gemäß Planfeststellungsantrag wie folgt vorgesehen und mit Planfeststellungsbeschluß so genehmigt worden:

2.3.5 Elektrotechnische Anlagen

Elektrotechnische Tunnelausrüstung

*Im Tunnel wird eine batteriegestützte Sicherheitsbeleuchtung eingebaut. Im Abstand von 17 m werden hierzu Leuchten in einer Höhe von 2,50 m an der Tunnelwand montiert. Diese gewährleistet die **geforderte Beleuchtungsstärke von 0,5 lx** bei einer Gleichmäßigkeit von $E_{min} : E_{max} 1 : 40$.*

Die **TSI** schreibt in Abschn. 4.2.2.8 jedoch eine **Mindest-Beleuchtungsstärke von 1 lx** als **Notfall-Beleuchtung** für **Fluchtwege** vor, d.h. doppelt so viel. Diese **Anforderung der TSI** wird folglich auch **nicht eingehalten**.

Zusammenfassung „Nichterfülltes Rettungskonzept“

Damit ist nachgewiesen, daß das im **Planfeststellungsbeschluß** festgeschriebene **Rettungskonzept bei S-21 nicht eingehalten werden kann!** Dies ist offenkundig vom Eisenbahn-Bundesamt (EBA) bei der Prüfung der Antragsunterlagen **übersehen** und **nicht beachtet** worden; die **erteilte Genehmigung ist fehlerhaft**, das **erteilte Baurecht** somit **hinfällig!**

2. LÖSCHWASSER-VERSORGUNG

2.1 Löschwasser-Vorrat und Füllwasser-Bedarf

Die in Abschn. 4.4.2 des Änderungs-Antrages zum PFA 1.2 beschriebenen **Löscheinrichtungen** sind für die gestellten Anforderungen **unzureichend**; das beschriebene **Konzept ist nicht brauchbar**.

Der am Filder-Ausgang des Tunnels vorgesehene **Löschwasser-Behälter** mit einem Rauminhalt von **100 m³** kann bis höchstens 95 % = 95 m³ befüllt werden. Dies reicht noch nicht einmal, um eine Leitung DN 125 in einer Tunnelröhre zu **befüllen**; dann ist er **leer**, und **zum Löschen ist kein Wasser mehr da!**

Die hier vorgesehene **Löschwasser-Versorgung entspricht nicht den Anforderungen** gemäß **Abschn. 2.9** der „Tunnelrichtlinie“; dort heißt es:

2.9 Löschwasserversorgung

Vor jedem Tunnelportal mit einem Rettungsplatz sowie vor für jedem Notausgang muss in einer Entfernung von höchstens 300 m ausreichend Löschwasser vorhanden sein.

*Bei langen und sehr langen Tunneln ist unter Berücksichtigung von technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu prüfen, ob zur **Verringerung der Befüllzeiten** in den **Verbindungsbauwerken** ein an die örtlichen Verhältnisse angepasster **Löschwasservorrat** vorgehalten werden sollte.*

1.2 Begriffsbestimmungen

Notausgänge sind

- *Rettungsschächte mit Schleusen,*
- *Rettungstollen mit oder ohne Schleusen,*
- *Rettungstollen mit Schleusen und Rettungsschächten*
- *Verbindungsbauwerke zu einem anderen Fahrtunnel*

Entgegen der v.g. ausdrücklichen Forderung der „Tunnelrichtlinie“ ist jedoch **kein Löschwasser-Vorrat** an den einzelnen **Rettungstollen** vorgesehen. Dies wurde von den **Einwendern** bei der Erörterung am 30.1.2012 **beanstandet** [s. Wortprotokoll], aber **vom EBA** bei der **Planfeststellung** ebenfalls **nicht berücksichtigt**.

Die TSI fordert in Abs. 4.2.2.13 hierfür die **Absprache** mit den **Rettungsdiensten**, was hier jedoch **unterblieben ist**.

2.2 Befüllzeiten Löschwasserleitung

Auf S.38 des Planfeststellungsantrages PFA 1.2 heißt es weiter: „Befüllen mit Tragkraftspritze der Feuerwehr“; eine Förderleistung ist dort nicht angegeben. Aus der Angabe: Entnahme-Leistung an Entnahmestelle 800 l/Minute (= 48 m³/h) ist zu folgern, daß dies auch die zum Befüllen der Trockenleitung zur Verfügung stehende Förderleistung sein muß. Damit dauert der Befüllvorgang der 10 km langen Löschwasserleitung DN 125 bereits 2,86 Stunden! (DN 100 wäre immerhin schon nach knapp 2 Stunden voll). Diese **viel zu lange Befüllzeit** wird auch von der Stuttgarter Feuerwehr als **nicht hinnehmbar beanstandet**, weil mit dem Löschangriff erst nach dem Befüllen der Löschwasserleitung begonnen werden kann. Bis dahin wird dann das meiste ohnehin schon verbrannt sein.

Dabei ist noch unberücksichtigt geblieben, daß die Leitung zum Befüllen ja zugleich entlüftet werden muß, was beim Befüllen von oben her besonders schwierig wird, weil die nach oben entweichende Luft dem einlaufenden Wasser entgegen gerichtet strömt und dadurch das Befüllen der Löschwasserleitung behindert.

3. VERSTOSS GEGEN ALLGEMEINE MENSCHENRECHTE

Nun kann es aber nicht allein darum gehen, ob und wenn ja welche Regeln die Bahn hierbei verletzt – die **zugrunde gelegten Regeln** der „Tunnelrichtlinie“ wie auch die der TSI selber sind **unzureichend** und damit eine **Mißachtung der Allgemeinen Menschenrechte**, indem **wirtschaftliche Erwägungen über das Leben** und die **körperliche Unversehrtheit von Menschen** gestellt werden! Begründet wird dies damit, daß der Vorhabensträgerin aus **wirtschaftlichen Gründen keine weitergehenden Anforderungen** zuzumuten seien. Das ist nicht nur zynisch, sondern ein **glatter Verstoß** gegen das **grundgesetzlich geschützte Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit**, s. **GG Artikel 2 (2)**. Damit steht der **Planfeststellungsbeschluß dem Grundgesetz entgegen** – und das ist **nicht hinnehmbar!**

Vorweggeschickt sei die Feststellung, daß Stuttgart bereits seit knapp 100 Jahren über einen sehr **leistungsfähigen** und vor allem **sicheren** und völlig **barrierefreien oberirdischen Bahnhof** verfügt und somit überhaupt **kein vernünftiger Grund** besteht, diesen für mindestens 6,8 Mia. € öffentlicher Gelder mit einem **62 km langen Tunnelsystem unter die Erde** zu legen bei **deutlich geringerer Leistungsfähigkeit** sowie unter **Inkaufnahme erheblicher Sicherheitsrisiken** und **weiterer Mängel**, die der **bestehende Bahnhof gar nicht aufweist**.

Die im Planänderungsbeschluß unter Abschn. B.4.1 auf S. 41 als „**Planrechtfertigung**“ aufgeführten Gründe *„Das Gesamtvorhaben dient der Steigerung der Attraktivität des Schienenverkehrs und zugleich städtebaulichen Zielen der Stadt Stuttgart zur Schaffung von Entwicklungsflächen.“* sind alle beide **nicht zutreffend** – weder wird die Attraktivität des Schienenverkehrs durch den unterirdischen Durchgangsbahnhof gegenüber dem bestehenden, modernisierten Kopfbahnhof erhöht, stattdessen aber drastisch vermindert, noch sind damit wesentlich mehr städtebauliche Entwicklungsflächen zu schaffen als durch die **ohnehin auch bei Beibehaltung des bestehenden Bahnhofes freiwerdenden, nicht mehr benötigten Abstell-, Güter- und Rangiergleisflächen**, die teilweise **bereits bebaut** werden.

Auf gar keinen Fall aber **rechtfertigen** diese „Ziele“, daß ein **sicherer**, oberirdischer und **ebener Bahnhof ersetzt** werden soll **durch** einen **unterirdischen**, mit **vielfältigen Sicherheitsrisiken** behafteter „**Tiefbahnhof**“ in **Schiefelage** mitsamt seinen **langen Zulauftunneln!**

Die Feststellung des Planänderungsbeschlusses in Abschn. B.4.14 / S.67 *„Eine Neubewertung des bestehenden Brandschutz- und Rettungskonzeptes ist indessen in diesem Änderungs-Verfahren nicht vorzunehmen. Im Rahmen einer Planänderung müssen nicht Fragen gelöst werden, die durch die Planänderung gar nicht aufgeworfen werden. ...“* versucht zu verschleiern, daß es hierbei sehr wohl um die **Sicherheit von Menschen im Brand- und Katastrophenfall** und das dafür **nicht taugliche Rettungskonzept** geht.

So war ja nicht zuletzt **Auslöser** dieser **Planänderung** die zur Anpassung an das Regelwerk **erforderliche Verkürzung der Abstände** zwischen den **Rettungstollen von ursprünglich 1.000 m auf jetzt 500 m** allerdings eine – gleichwohl nach wie vor **völlig unzureichende - Maßnahme der Sicherheit**; somit ist das **Brandschutz- und Rettungskonzept** von der Planänderung betroffen und daher **mitzubehandeln**. Im Übrigen wurde das Brandschutz- und Rettungskonzept in der Planfeststellung nur **unzureichend** und **unzutreffend behandelt**, es ist daher sehr wohl geboten, dieses auch unter **Einbeziehung** der

zwischenzeitlich gewonnenen **neuen Erkenntnisse neu zu bewerten**, um ein ähnliches **Desaster** wie beispielsweise derzeit beim neuen **Berliner Großflughafen zu vermeiden**.

Wie **wenig Gewicht auf die Sicherheit** beim S-21-Vorhaben **tatsächlich gelegt** wird – dies **entgegen** allen **öffentlichen Beteuerungen** der Verantwortlichen, die Sicherheit habe Vorrang vor allen anderen Erwägungen – zeigen folgende Sätze aus dem Planänderungsbeschluß in Abschn. B.4.14/ S.67:

„Ausgehend von der Erkenntnis, dass eine Eisenbahnstrecke in Tunnellage im Havariefall mit höheren Risiken verbunden ist als eine oberirdisch verlaufende Strecke, wäre es denkbar, dass die Tunnelsicherheit durch veränderte Maßnahmen der Entrauchung, der Löschwasserversorgung oder auch durch einen noch kürzeren Abstand der Verbindungsbauwerke weiter erhöht werden könnte. Das maximal Mögliche kann von der Vorhabensträgerin aber nicht gefordert werden. Wie bei allen Entscheidungen zu Sicherheitsmaßnahmen muß auch hier eine Abwägung zwischen dem wirtschaftlich Zumutbaren und dem möglichen Schadensereignis stattfinden, wobei Letzteres anhand der Schadensintensität und der Eintrittswahrscheinlichkeit zu beurteilen ist. Wenn im Havariefall ein brennender Zug im Tunnel liegen bleibt oder ein im Tunnel entgleister Zug in Brand gerät, muß mit einer hohen Schadensintensität gerechnet werden. Dem steht eine nur sehr geringe Eintrittswahrscheinlichkeit gegenüber.“

Ganz unverblümt werden hier mit den Worten: *„Das maximal Mögliche kann von der Vorhabensträgerin aber nicht gefordert werden.“* wirtschaftliche Erwägungen vor die einer umfassenden **Sicherheit** gesetzt und bei einem **schweren Unfall hunderte Menschenleben billigend in Kauf** genommen! Also sollen **Menschenleben gegen Konzerngewinne** aufgewogen, die **Sicherheit** von Menschen als **Lotteriespiel** betrachtet werden?

Diese Begründung mit wirtschaftlichen Erwägungen ist spätestens seit dem Beschluß der Bahn-Aufsichtsräte vom 5.3.2013 zur Genehmigung der 2,3 Mia. € für dieses S-21-Vorhaben hinfällig, steht doch nunmehr endgültig fest, daß dieses **insgesamt unwirtschaftlich** ist und eine **Kapital-Vernichtung** unerhörten Ausmaßes darstellt. Wollte die Bahn nach **wirtschaftlichen Interessen** handeln, sollte sie das **S-21-Vorhaben unverzüglich aufgeben** und stattdessen den **bestehenden Bahnhof wieder instand setzen**, was zu einem **geringen Bruchteil der Kosten** von S-21 ohne weiteres möglich ist. Die **weit höhere Sicherheit** des **oberirdischen Bahnhofes** wäre **ohne Zusatzkosten** inbegriffen!

Bemerkenswert ist immerhin, das im v.g. Abschnitt des Planänderungsbeschlusses eingeräumt wird, *„...dass eine Eisenbahnstrecke in Tunnellage im Havariefall mit höheren Risiken verbunden ist als eine oberirdisch verlaufende Strecke...“*

Und weiter heißt es dann *„Wenn im Havariefall ein brennender Zug im Tunnel liegen bleibt oder ein im Tunnel entgleister Zug in Brand gerät, muß mit einer hohen Schadensintensität gerechnet werden. Dem steht eine nur sehr geringe Eintrittswahrscheinlichkeit gegenüber.“*

Daß die **Eintrittswahrscheinlichkeit keineswegs so vernachlässigbar gering** ist wie behauptet, wird durch die im Abschnitt 6 beigefügte **Auflistung** solcher **Brandereignisse** bei **Reisezügen in Tunneln** sowohl in Deutschland als auch weltweit belegt: erfaßt sind hier **152 solcher Ereignisse** mit insgesamt **1.486 Toten** und **mehr als 5.800 Verletzten**. Darüber hinaus dürfte es sicherlich noch weit mehr solcher Brandereignisse bei Reisezügen in Tunneln geben.

Allein in **Deutschland** hat es in den letzten **vierzig Jahren** mind. **45 Brände** von **Reisezügen** in **Tunnels** gegeben, s. Anhang [A2-1], im Schnitt also **alle 10 Monate einmal!**

Doch je **mehr Eisenbahntunnel** gebaut werden, desto **höher** steigt die **Wahrscheinlichkeit**, daß ein **Zug** im **Tunnel** in **Brand** gerät. Das Streckennetz der Deutschen Bahn umfaßt derzeit insgesamt 700 km Bahn-Tunnel, das sind etwa 2 %. Mit „Stuttgart 21“ sollen 62 km hinzukommen; das wäre eine Erweiterung um 9 %. Zum Vergleich: das gesamte TGV-Netz in Frankreich umfaßt nur 43 km Tunnelstrecken!

Brand-Ereignisse von **Zügen** sind auch bei der DB **keine Seltenheit**: im statistischen Mittel kommt es **alle vier Wochen** zu einem **Zugbrand** in Deutschland, wie die Auflistung für 2011 belegt, s. Anhang [A1]. Es ist folglich nur eine Frage der Zeit, wann es in einem der **langen Zulauftunnels** von **S-21** eine **Brandkatastrophe** auch mit erheblichen **Personenschäden** geben wird.

Zugbrände auf **freier Strecke** oder auch in einem **oberirdischen Bahnhof** verlaufen in der Regel **glimpflich** und zumeist **ohne Personenschäden**; **Feuer** und **Rauch** können hier **ungehindert nach oben aufsteigen**, **ohne** die **Reisenden** unmittelbar zu **gefährden**. Diese können den Zug schnell verlassen und sich leicht in Sicherheit bringen; für die **Brandbekämpfung** steht der Feuerwehr **ausreichend Platz** zur Verfügung.

Nicht so im Tunnel, wie im Planänderungsbeschluß unter B.4.14 / S. 67 auch eingeräumt wird: „*Wenn im Havariefall ein **brennender Zug** im **Tunnel** liegen bleibt oder ein **im Tunnel entgleister Zug** in **Brand** gerät, muß mit einer **hohen Schadensintensität** gerechnet werden.*“ Die Tunnelwände halten Hitze und Rauch zurück, der enge Raum um den brennenden Zug wird in kürzester Zeit vollständig mit den heißen Brandgasen angefüllt, in denen ein **Überleben nicht mehr möglich** ist. Ein Löschangriff wird wegen der beengten Platzverhältnisse ohnehin kaum oder gar nicht durchführbar sein.

Die von der DB AG als Vorhabensträgerin **vorgesehenen** und vom EBA auch **so genehmigten** baulichen **Vorkehrungen** können **keineswegs** die **notwendige Sicherheit** für die **Reisenden** und die **Bahn-Mitarbeiter** gewährleisten – vielmehr wird der **Tunnel** bei einem in **Brand** geratenen **Zug zur Todesfalle**, wie u.a. die Brandkatastrophe von **Kaprun am 11. November 2000** mit **155 Todesopfern** oder das Brandinferno im Tiefbahnhof von **Daegu/Südkorea** am 18.2.2003 mit **197 Toten** und **147 Verletzten** auf erschreckende Weise **gezeigt** haben!

Die **Räum-** und **Fluchtzeiten** aus einem in Brand geratenen und im Tunnel steckengebliebenen Zug dauern mit **mehr als 25 bis über 30 Minuten viel zu lange**, die **Rauch-Ausbreitung** im gesamten Tunnel-Abschnitt zum nächstgelegenen Rettungsstollen hingegen **nur 11 Minuten**; den Flüchtenden wird so der **Fluchtweg** zum Rettungsstollen **abgeschnitten** mit der Folge **vieler Toter** und **Verletzter** bei einem **schweren Brandereignis im Tunnel**. Wie vorstehend in Abschn. 1.4 nachgewiesen, kann dies weder die Rauchabführung durch natürlichen Auftrieb noch mit der hierfür vorgesehenen mechanischen Längslüftung verhindert werden.

Weder die Räum- und Fluchtzeit noch die Verrauchung des Tunnels sind je von der Bahn ermittelt worden; dies hatte der Bahn-Vertreter, Herr Lutz bei der Erörterungsverhandlung zum PFA 1.2 am 30.1.2012 auf Nachfrage eingeräumt, s. Wortprotokoll [Lit. 04], S. 128. Die Bahn beruft sich hingegen darauf, die Vorgaben der „Tunnelrichtlinie“ und internationaler Vorschriften (TSI) eingehalten zu haben.

Jedoch ist das **Rettungskonzept** der „**Tunnel-Richtlinie**“ als solches **unzureichend** und **falsch!** Die „Tunnelrichtlinie“ hat **nicht** etwa die **bestmögliche Sicherheit** für Bahnreisende und Bahn-Mitarbeiter zum Ziel, sondern **vorrangig** die Sicherstellung einer **wirtschaftlichen Tunnel-Bauweise**. Dies kommt in folgendem Abschnitt 1.3 „Sicherheitsmaßnahmen, Rettungskonzept“ der „Tunnelrichtlinie“ deutlich und unmißverständlich zum Ausdruck:

Absolute Sicherheit ist weder technisch noch wirtschaftlich erreichbar. Da die möglichen Folgewirkungen eines Unfalls in ihrer Kombination zu einer Vielzahl nicht völlig auszuschließender, aber entsprechend unwahrscheinlicher Szenarien führen, müssen die Sicherheitsmaßnahmen einer allgemeinen Konzeption folgen, die für die Mehrzahl aller Fälle Erfolg verspricht. Dabei kann der Erfolg von Rettungsmaßnahmen im Einzelfall durch extreme Bedingungen in Frage gestellt sein.

Das sich Berufen auf die „Tunnelrichtlinie“ und die TSI allein bietet keineswegs die erforderliche Sicherheit für Reisende und Bahn-Mitarbeiter bei einem schweren Brand- und Katastrophenfall.

Hierzu sei an das Beispiel „Untergang der Titanic“ im April 1912 erinnert: Nicht nur, daß die „Titanic“ als Wunderwerk der Technik gepriesen und als unsinkbar angesehen war, sie hatte entsprechend dem damaligen Seerecht auch nur Rettungsboote für lediglich ein Drittel der Insassen dabei! Daß dies viel zu wenig war, merkte man erst, als sie in den Fluten versank. Das internationale Seerecht wurde als Folge davon nachgebessert – seither muß jedes Wasserfahrzeug für jeden an Bord ein Rettungsmittel dabei haben. Diese verspätete Einsicht kam erst, nachdem damals über 1.700 Menschen das Leben verloren hatten!

Wieviele Tote und Verletzte muß erst ein Brand in einem Tunnel zur Folge haben, bis die TSI und die „Tunnelrichtlinie“ angepaßt werden? Doch sind die Tunnels erst einmal gebaut, ist keine Nachbesserung mehr möglich!

Beim **bestehenden** Stuttgarter **Kopfbahnhof** hingegen bestehen alle **diese Probleme überhaupt nicht!**

Im geplanten **unterirdischen Tiefbahnhof Stuttgart21** mit seinen **langen Zulauftunnels** kann die **Sicherheit von Leib und Leben** der **Reisenden** wie auch der **Bahn-Mitarbeiter** im **Brand- und Katastrophenfall nicht gewährleistet** werden; das **Vorhaben** steht somit dem **Grundgesetz Artikel 2 (2) entgegen** und ist daher **verfassungswidrig!**

All´ dies ist bei der Planfeststellung durch das Eisenbahn-Bundesamt nicht berücksichtigt worden; es sind einseitig nur die Wirtschaftsinteressen der Bahn beachtet worden.

4. Räumung aus verunglücktem Zug im Tunnel

Bei einem im Tunnel verunglückten und dort steckengebliebenen Zug sollen die Fahrgäste aussteigen und sich zu Fuß in den nächstgelegenen Rettungsstollen und von dort in die als „sicher“ angesehene zweite Tunnelröhre retten können.

Die dafür erforderliche **Räumzeit** ist **von der Bahn nicht ermittelt** worden; dies hatte der Bahn-Vertreter, Herr Lutz bei der Erörterungsverhandlung zum PFA 1.2 am 30.1.2012 auf Nachfrage eingeräumt, s. Wortprotokoll [Lit. 04], S. 128.

Nachstehend wird die für die Räumung anzusetzende Zeitspanne nach den anerkannten Regeln der **NFPA 130** [Lit. 05] ermittelt, wobei folgende Vorgaben und Voraussetzungen anzusetzen sind:

- Vollbesetzter Zug mit 1.600 Personen (s. PFB 1.1. Abschn. 4.8.1.2)
- Ausstieg aus Fahrgastwagen ohne Tritthilfe auf Gleisbett erschwert wg. Höhenunterschied ~ 0,80 m; hierfür angesetzt: 12 Pers./Minute und 100 Personen je Fahrgastwagen
- Gehgeschwindigkeit: 0,633 m/s (=> 38 m/Min.s. NPFA 130 Ziff. 5.5.6.3.1.4) [Lit. 05]
- Durchlaßfähigkeit Schleusentür, li. Weite 1,95 m x 0,819 Pers./cm*Min. = 160 Pers./Min.
- In Brand geratener Triebkopf bleibt in der Nähe eines Rettungsstollens liegen;

Als **Fluchtweg** steht folglich nur der nächste **500 m entfernte Rettungsstollen** zur Verfügung. Damit ergibt sich als anzusetzende „**längste Strecke**“ eine Weglänge von 500 m – 20 m (Abstand der letzten Wagentür) = **480 m**.

	<u>n. Regelwerk</u>	<u>zu erwarten</u>
▶ T ₀ : Zeit Brandbeginn bis Beginn Räumung	=> 4,0 Min.	8,0 Min.
▶ T _F : Räumzeit Fahrgastwagen; Engstelle Ausstieg 12 Pers./Min.; T _F = 100 Pers.:12 Pers./Min.	=> 8,3 Min.	8,3 Min.
▶ T ₁ : längste Strecke bis Rettungsschleuse 480 m mittl. Gehgeschwindigkeit: 38 m/Min. (0,633 m/s)	=>12,7 Min.	16,0 Min.
▶ S ₁ : Schleusenzeit vor 1. Schleusentür, Durchlaßfähigkeit: 160 Pers./Min.; S ₁ = 1.600:160 = 10,0 Min.		
▶ W ₁ : Wartezeit vor 1. Schleusentür:für letzten Fahrgast S ₁ - T ₁ = 10,0 Min.-12,7 Min.	=> 0,0 Min.	0,0 Min.
▶ T ₂ : Gehstrecke 15 m durch Rettungsstollen (38 m/Min)	=> 0,4 Min.	0,5 Min.
▶ S ₂ : Schleusenzeit vor 2. Schleusentür	<u>=> 0,1 Min.</u>	<u>0,1 Min.</u>
▶ T _{ges.} Gesamt-Räumzeit:	25,5 Min.	32,9 Min.

Zu vergleichbaren Ergebnissen führt auch eine Entfluchtungs-Untersuchung mit dem Programm „SIM-walk“ für die Räumung eines im Tunnel steckengebliebenen Zuges.

Die so nach NPFA 130 ermittelte Räumzeit ist mit 25,5 Minuten für eine wirksame Selbst-Rettung entschieden zu lang, wie im Anhang A.4 gezeigt wird. Maßgebend ist zum einen der erschwerte Ausstieg aus den Fahrgastwagen auf das Gleisbett bzw. den Fluchsteg, wobei ohne Tritthilfe ein Höhenunterschied von rd. 0,8 m überwunden werden muß – für ältere Menschen und solche mit körperlichen Einschränkungen eine nur mit Unterstützung durch Dritte zu überwindende Hürde!

Gutachten Tunnelsicherheit S-21 im Brand- u. Katastrophenfall

Zum andern ist die zurückzulegende Wegstrecke bis zum nächstgelegenen Rettungsstollen bei den Abständen von jeweils 500 m viel zu lang für eine wirksame schnelle Räumung!

Bei alledem bleibt zweifelhaft, ob die von der NPFA 130 vorgegebene Fluchtgeschwindigkeit von 38 m/Minute (= 0,633 m/s) unter den gegebenen Umständen:

- Gedränge auf dem dafür viel zu engen Fluchtsteg im Tunnel
- schwache Beleuchtung mit lediglich 0,5 lux
- sehr unebener Belag der Tunnelsohle aus klobigen Betonsteinen

überhaupt **wirklichkeitsgerecht** ist, zumal wenn bei einem **Zug-Unglück Panik-Verhalten** unterstellt werden muß. Ein gesunder Mensch mittleren Alters mit einer durchschnittlichen Schritt-Geschwindigkeit von 1 m/s legt die 480 m – die Strecke bis zum nächsten Rettungsstollen – in 480 Sekunden = **8 Minuten** zurück, unter **normalen Bedingungen**, ohne Gedränge, ohne Panik.

Im **Panikfall** hingegen, mit **Gedränge** und Chaos unter Berücksichtigung der **Enge** des **ingeschränkten Fluchtweges** zwischen Zug und Tunnelwand sowie bei der **spärlichen Notbeleuchtung** von nur 0,5 lx muß jedoch für einen **durchschnittlichen Reisenden** mit wenigstens der doppelten Zeit gerechnet werden, also **16 - 20 Minuten!**

Deshalb ist von einer insgesamt geringeren Gehgeschwindigkeit auszugehen. Wird diese mit 0,5 m/sec berücksichtigt, verlängert sich die Gehzeit T_1 auf 16 Minuten.

Mehr als zweifelhaft bleibt auch der Ansatz für die Zeitspanne vom Brandbeginn bis zum Beginn der Räumung aus dem Zug, die nach Regelwerk mit 4 Minuten angesetzt wird, s. [Lit. 05] S. 468. Diese kurze Zeitdauer mag vielleicht zutreffen, wenn das Feuer in einem besetzten Fahrgastwagen ausbricht und sogleich von einem Fahrgast an den Lokführer gemeldet wird und dann die gesamte Maßnahmenkette reibungslos abläuft, wie in dem dort aufgeführten Beispiel unterstellt wird.

Tatsächlich muß aber eher davon ausgegangen werden, daß dabei alle möglichen Fehler und Unvorhergesehenes geschehen. Das beginnt schon mit der einfachen Frage, wie denn ein solcher Fahrgast den Lokführer verständigen soll oder kann – dafür gibt es bislang in keinem Reisezug irgendeine Möglichkeit! Gegensprechanlagen gibt es in den Zügen nicht; auch würden die Fahrgäste diese kaum auffinden und dann womöglich noch Schwierigkeiten mit deren Benutzung haben. Abgesehen davon wird ein Verhalten im Brandfall ja nicht einmal mit den Zugbegleitern eingeübt, geschweige denn mit den Millionen Fahrgästen, die tagein, tagaus mit der Bahn unterwegs sind und dabei auf eine sichere Beförderung vertrauen. Die Fahrgäste wissen nicht, ob sie nicht sicherer sind, wenn sie im Zug bleiben.

Dem Fahrgast bleiben eigentlich nur zwei Möglichkeiten:

1. Er zieht die Notbremse! Das wird sicher vom Lokführer sofort bemerkt werden; er weiß dann aber immer noch nicht, daß es um einen Brand geht. Bis das dann festgestellt wird und weiteres veranlaßt werden kann, vergeht bestimmt deutlich mehr Zeit als die hier unterstellten 4 Minuten!
2. Der Fahrgast versucht, den Zugbegleiter zu verständigen. Bis er den irgendwo im Zug aufgestöbert hat, kann es dauern, und der Zug steht inzwischen schon in hellen Flammen! Musterbeispiel hierfür ist das tragische Unglück von Eschede 1998, als ein geborstener Reifen zur Entgleisung des Zuges und anschließendem Aufprall auf einen Brückenpfeiler führte, wobei 101 Menschen ums Leben kamen und 88 weitere schwer verletzt wurden. Auch hier hatte ein Fahrgast in dem betreffenden Wagen das Gerumpel des bereits entgleisten Radsatzes bemerkt und dies besorgt dem Zugbegleiter gemeldet. Während der noch überlegte, was denn jetzt zu tun sei, krachte es auch schon – inzwischen hatte der Zug bereits 6 km mit dem geborstenen Radreifen zurückgelegt! Einzelheiten s. [Lit.10].

Gutachten Tunnelsicherheit S-21 im Brand- u. Katastrophenfall

Nun entstehen die meisten Brände aber gar nicht in den Fahrgastwagen, sondern ganz überwiegend durch technische Störungen in den Maschinenanlagen der Triebfahrzeuge oder auch an den Radsätzen und im Unterboden, wie aus der Auflistung von Brandereignissen bei Reisezügen in Tunnels hervorgeht, s. Abschn. 6. Die Entdeckung solcher Brände und deren Meldung an den Lokführer bis hin zur Einleitung der Räumung des Zuges dauern mit Sicherheit deutlich länger als jene angesetzten 4 Minuten; meistens wird ein Brand erst erkannt, wenn er schon weiter fortgeschritten ist und sich dann vor allem durch starke Rauchentwicklung bemerkbar macht.

Es muß also vernünftigerweise von einer deutlich längeren Zeitspanne vom Brandbeginn bis zum Beginn der Räumung ausgegangen werden. Deshalb wird diese bei der wirklichkeitsnäheren Betrachtung des Ablaufes auf 8 Minuten verdoppelt, wobei im Einzelfall auch eine noch längere Zeit verstreichen kann!

Damit erhöht sich die tatsächlich zu erwartende Räumzeit ab – zunächst nicht erkanntem - Brandbeginn auf rd. 33 Minuten! Diese viel zu lange Räumzeit ist angesichts der Bedrohung der Reisenden wie auch der Bahn-Mitarbeiter durch die Folgen eines Brandereignisses nicht hinnehmbar!

Allen hierzu von der Bahn vorgelegten Gutachten ist eigen, daß diese von einer sehr schnellen Feststellung, Meldung und Ortung eines Brandes ausgehen. Dies ist indessen wirklichkeitsfremd und führt damit zu „geschönten“ Ergebnissen, was die tatsächlich zu erwartende Gesamt-Räumzeit angesichts der bestehenden Gefährdung angeht.

Hingewiesen wird in diesem Zusammenhang auf den Brand im Triebkopf des ICE 575 HH – Stgt. am 15.8.2012, etwa 20 km vor Stuttgart auf freier Strecke bei Markgröningen - Schwieberdingen / Kreis Ludwigsburg. Dort mußten die Reisenden zwei Stunden im liegengebliebenen Zug ausharren, ehe sie geborgen werden konnten.

Im August 2010 mußten die Fahrgäste eines im Tunnel bei Vaihingen/Enz wegen einer technischen Störung steckengebliebenen Zuges gar 3 Stunden auf ihre Befreiung warten.

Und als am 29. September 2012, der ICE 2312 Stgt – HH bei der Ausfahrt aus dem Stuttgarter HBF an der beim Gleisfeld-Umbau für S-21 fehlerhaft eingebauten Weiche 227 entgleiste, wobei mehrere Strommasten umgeknickt wurden, dabei der Fahrdrabt abriß und auf die Wagen fiel, die z. T.erheblich beschädigt wurden, hatte es 1 ½ Stunden gedauert, ehe die lebensgefährliche Spannung von 16.000 V abgeschaltet und die Oberleitung geerdet war, so daß die solange im Zug eingeschlossenen Reisenden endlich den verunglückten Zug verlassen und die acht Verletzten geborgen werden konnten! Zum Glück hatte der Kurzschluß-Lichtbogen des heruntergefallenen Fahrdrabtes keinen Brand im Zug ausgelöst.- dann hätten die Fahrgäste nur die Wahl gehabt, beim Herausspringen aus dem Zug einen tödlichen Stromschlag versetzt zu bekommen oder aber im Feuer umzukommen.

Wie aber soll bei einem Unglück im S-21-Tunnel dann alles so viel schneller und reibungsloser gehen können?

5. Verrauchung und Lüftung des Tunnels

5.1 Auftrieb und Durchlüftung

Die Angabe in Abschn. 4.2 des Änderungsantrages zu PFA 1.2 [Lit. 02]:

„Auch bei einem Bemessungsbrand von 25 MW ist eine sichere Entrauchung aufgrund der Längsneigung der Tunnelröhre durch thermischen Auftrieb gewährleistet, ggf. unterstützt durch die Lüfter in den Schwallbauwerken am Tiefbahnhof“,

ist eine **durch nichts belegte Behauptung**, die **jeglicher** technisch-physikalischer **Grundlage entbehrt**.

Die **Entrauchung** des Tunnels ist **von der Bahn nicht ermittelt** worden; auch dies hatte der Bahn-Vertreter, Herr Lutz bei der Erörterungsverhandlung zum PFA 1.2 am 30.1.2012 auf Nachfrage eingeräumt, s. Wortprotokoll [Lit. 03], S. 128.

Thermischer Auftrieb bedingt sowohl einen **Höhenunterschied** als auch einen **Temperatur-Unterschied** – ist eine der beiden Größen **Null**, gibt es auch **keinen Auftrieb** und damit auch keine natürliche Luftbewegung!

Auch im **Fildertunnel** wird sich trotz des großen Höhenunterschiedes von rd. 155 m **kein nennenswerter Auftrieb** einstellen, weil an beiden Ausgängen die gleiche Umgebungstemperatur ansteht, also kein Temperatur-Unterschied herrscht. In den langen Tunnelröhren wird sich eine nahezu gleichmäßige Temperatur um etwa + 12 °C mit nur geringer Schwankung einstellen, die keine nennenswerte Durchlüftungswirkung hervorbringt.

Die im Tunnel stattfindende **Luftbewegung** rührt allein von den **Zugbewegungen** her und wird überwiegend stoßartig und mit abschwellendem Verlauf sein.

Aber auch im Brandfall ist die **Längsneigung** der 9,5 km langen Tunnelröhren des Fildertunnels mit einer **Steigung** von 2,5 %, streckenweise gar nur 0,4 %, **viel zu gering**, um einen **schnellen** und **ausreichenden Rauchabzug** durch thermischen Auftrieb zu ermöglichen. Dies wäre nur möglich, wenn sich in unmittelbarer Nähe des Brandherdes ein **senkrechter Schacht** mit mindestens **5 m² freiem Querschnitt** befinden würde, in dem sich die notwendige „**Kaminwirkung**“ einstellen könnte. Solche **Entrauchungsschächte** müßten dazu in höchstens 50 m Abstand im Tunnel angeordnet sein. Jedoch sind solche weder vorgesehen noch vernünftigerweise machbar, ganz abgesehen von den sehr hohen Baukosten.

Bei **Brandbeginn** wird also **kein Auftrieb** im Tunnel herrschen; wohl aber ein noch vom eingefahrenen Zug herrührender, abschwellender Luftstrom, der beim abwärtsfahrenden Zug ebenfalls abwärts gerichtet ist. Die am Brandherd austretende Rauch- und Qualmwolke wird in diesem Falle sogar zunächst noch ein Stück weit im Tunnel **abwärts** gezogen, bevor sie **umkehrt** und dann **langsam aufwärts zieht**.

Die bis über 1.200 °C heißen Rauchgase steigen am Brandherd zur kalten Tunneldecke hoch und heizen diese um mehrere hundert Grad auf, kühlen dabei merklich ab und sinken beiderseits an den Tunnelwänden herunter bis in den Fluchtbereich hinein, wobei immer noch Rauchtemperaturen von über 100 °C zu erwarten sind – was **sofortige Handlungsunfähigkeit** und **Tod** zur Folge hat! Verwiesen wird hierzu auf [Lit. 06, S. 40-68].

Die sich sehr schnell vergrößernde heiße Rauch- und Qualmwolke wird sich in dem engen Tunnel zunächst um den Brandherd herum ausbreiten und dabei hier den **Tunnelabschnitt** mit dem **verunglückten Zug vollständig verrauchen**, ehe sich eine **hinreichende Auftriebswirkung** durch **Aufheizen** der **Luftmasse** im Tunnel einstellt, die schließlich den Rauch nach außen abführt.

Dies wird selbst bei einem solch heftigen Brand mit 25 MW Brandleistung je nach Lage des Brandherdes **Stunden dauern**, bis der Rauch aufgrund der Auftriebswirkung aus dem **langen Fildertunnel** nach **außen „herausquillt“**. Bei einer Rauch-Abzugsgeschwindigkeit von 1 m/sec dauert es 1 Stunde und 23 Minuten, bis der Rauch außen am Filderportal ankommt, wenn etwa der Zug in der Tunnelmitte bei km 5 brennend stecken geblieben ist! Näher zum Bahnhof hin wird es noch länger dauern.

Das **Zuschalten** der **Lüfter** im Schwallbauwerk wird den Rauchabzug **nur sehr bedingt** und erst **mit großer Zeitverzögerung** unterstützen, wie nachfolgend dargelegt wird. Jedenfalls wird es **viel zu lange dauern**, ob mit oder ohne Unterstützung durch die Lüfter im Schwallbauwerk, bis die Entrauchung am Brandherd wirksam werden kann – bis dahin werden bei einem **großen Brand-Ereignis** die Reisenden wie auch die Bahn-Mitarbeiter eines im Tunnel steckengebliebenen Zuges längst in der sich schnell ausbreitenden Rauch- und Qualmwolke umgekommen sein, bevor sie sich über die viel zu weit entfernten Rettungsstollen in die zweite, als sicher unterstellte Tunnelröhre haben flüchten können!

Dies gilt insbesondere für den zugrundelegenden schlimmsten Fall, daß der **brennende Triebkopf talseitig** vor einem **Rettungsstollen** zu liegen kommt, die Fahrgastwagen sich also oberhalb davon Richtung Filder befinden und alle Reisenden dann im Tunnel **aufwärts flüchten** müssen, weil der Fluchtweg abwärts durch den Brandherd abgeschnitten ist. Dabei werden sie – ob mit oder ohne Auftrieb und/oder Lüfter-Unterstützung!! – von der sich schnell ausbreitenden, den **ganzen Tunnel-Querschnitt füllenden tödlichen Rauch- und Qualmwolke überrollt** und dabei **sämtlich zu Tode kommen**.

Es liegen dann **vergleichbare Verhältnisse** vor wie bei jener **Brandkatastrophe**, die sich am 11. November 2000 in der Bergbahn von **Kaprun** ereignete und die 155 Menschen das Leben gekostet hat. Dies, obschon der Kapruner Bergbahntunnel bei nur einem Drittel der Länge eine etwa 10mal größere Steigung aufweist als der vorgesehene Fildertunnel und deshalb dort die Rauchgase sehr viel besser durch thermischen Auftrieb aufsteigen konnten als dies hier der Fall sein wird.

Belege für die beschriebene Rauchausbreitung bei Bränden im Tunnel und deren schreckliche Folgen gibt es unzählige. Erinnerung sei in diesem Zusammenhang u.a. an die Brandkatastrophe v. 24.3.1999 im Mont-Blanc-Straßentunnel, als ein mit Margarine und Mehl beladener LKW in Brand geriet, wobei alle aufwärts im Tunnel befindlichen 39 Personen ums Leben kamen – trotz oder gar wegen der eingeschalteten Lüftung! Der Brand dauerte hier 53 Stunden; der Tunnel war danach 3 Jahre lang gesperrt, bis er wieder hergerichtet war!

Im geplanten Fildertunnel mit nahezu gleicher Länge ist der Querschnitt jedoch sehr viel geringer und damit die Verrauchungswirkung noch erheblich schlimmer.

Mit einer **lebensbedrohlichen Verrauchung** des Tunnels in dem betroffenen **500 m-Abschnitt** muß bei einem Brandereignis mit 25 MW Brandleistung bereits **nach 5 Minuten** gerechnet werden, wie nachfolgend aufgezeigt wird:

5.2 FREIGESetzte RAUCHGAS-MENGE

Zur Ermittlung der bei einem Zugbrand freigesetzten Rauchgasmenge wird das in jedem Triebkopf/Antriebsfahrzeug in größerer, für das Brandgeschehen bedeutsamer Menge mitgeführte brennbare Trafo-/Kühlöl zugrundegelegt. Bei anderen brennbaren Stoffen, ebenfalls sämtlich Kohlenstoff-/Wasserstoff-Verbindungen, ergeben sich in etwa **vergleichbare Rauchgas-Mengen** in Bezug auf die **Wärmefreisetzung**.

- 1 kg Brennstoff (flüssig => Trafo-/Kühlöl) hat einen Heizwert von = ~10 kWh und ergibt => ~20 m³ Rauchgas (bei Umgebungstemperatur 20 °C)
- d.h. bei Wärme-Freisetzung von 1 kWh entstehen ~2,0 m³ Rauchgas (bei Umgebungstemperatur + 20 °C)
- bzw. bei **500 °C**: $V_R = 2,0 \cdot (293 + 500)/293 = \underline{\sim 5,4 \text{ m}^3 \text{ Rauchgas je kWh}}$ (ohne zusätzliche Luftbeimischung).

Anmerkung: die **Flammentemperatur** liegt bei **über 1.000 °C** bis über **1.300 °C** je nach Brennstoff und Brand-Verlauf! Der vom Rauchgas eingenommene Raum ist **stark temperaturabhängig**; bei 1.000 °C wären dies bereits 8,9 m³! Diese Temperatur

beschränkt sich aber auf den Brandherd und wird durch Wärmestrahlung an die Umgebung sowie Luftbeimischung mit wachsender Entfernung abgebaut, wodurch sich das Rauchgas-Volumen entsprechend verringert; allerdings führt die **Luftbeimischung** zu einer **Verdünnung** der Rauchgasmenge und damit zu einer **Volumen-Zunahme**.

Für die weitere Betrachtung wird hier deshalb eine **Rauchgasmenge** von **7,5 m³ je kWh** zugrunde gelegt.

Bei einem Vollbrand von **25 MW**, wie hier zu betrachten, ist somit von einer **Rauchgas-Freisetzung** auszugehen von:

$$V_R = 25.000 \text{ kWh}/60 \text{ Min.} \times 7,5 \text{ m}^3/\text{kWh} = \underline{\underline{3.125 \text{ m}^3/\text{Minute}} (!!)}$$

Mit noch größeren **Rauchfreisetzungsraten** bis **70 m³/sec = 4.200 m³/Minute** ab der 10. Minute nach Brandbeginn rechnet der VDV, s folgende Abb. 1/10 aus [Lit. 05], S. 53:

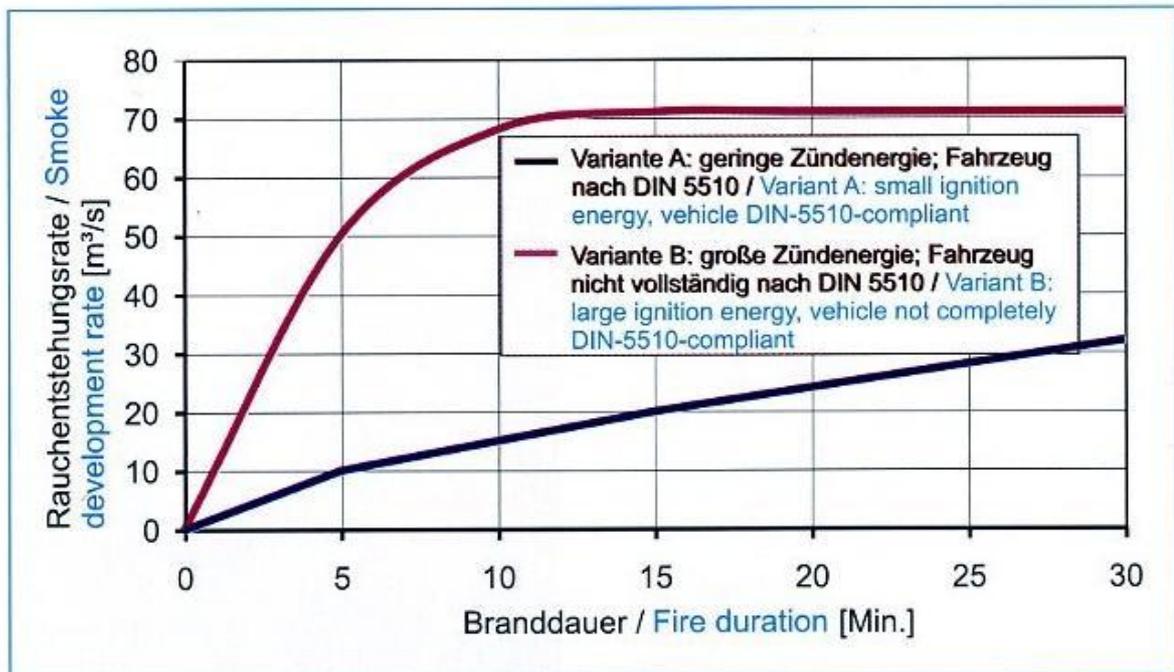


Bild 1/10: Bandbreite der Rauchentwicklung bei Bränden von Stadtbahn-Fahrzeugen

5.3 RAUCHGAS-AUSBREITUNG IM TUNNEL / KRITISCHE VERRAUCHUNGSZEIT

Ermittelt wird die Zeitspanne, in der sich ein Tunnel-Abschnitt zwischen zwei Rettungstollen im Abstand von 500 m **von oben her bis auf 1,70 m Höhe** über Fluchtsteig = Kopfhöhe der Flüchtenden mit Rauchgas gefüllt hat.

Dabei wird die vorermittelte **Rauchgas-Freisetzungsrate** $V_R = 3.125 \text{ m}^3/\text{Min.}$ zugrunde gelegt. Die **geringere Freisetzungsrate** bei **Brandbeginn** bis zum Erreichen des **Vollbrandes** mit 25 MW Brandleistung wird berücksichtigt durch einen linearen Anstieg der Rauchfreisetzungsrates von 0 auf $3.125 \text{ m}^3/\text{Minute}$ innerhalb dieser Zeitspanne von 10 Minuten, in der sich der Brand sehr schnell zum Vollbrand entwickelt.

Während dieser **Anfangs-Brand-Ausbreitungszeit** von 10 Minuten ab Brandbeginn entstehen somit insgesamt:

$$m_{RA} = 0,5 \times 10 \text{ Minuten} \times 3.125 \text{ m}^3/\text{Min.} = \underline{\underline{15.675 \text{ m}^3}}$$

Gutachten Tunnelsicherheit S-21 im Brand- u. Katastrophenfall

Der mit **Rauchgas** gefüllte obere **Tunnel-Teilquerschnitt** oberhalb 1,70 m Kopfhöhe beträgt:

$$A_R = \pi/4 \times 8,1^2 - [3,45/(6 \times 8,0) \times [3 \times 3,45^2 + 4 \times 8,0^2]] = 51,5 \text{ m}^2 - 0,072[35,6 + 256] \text{ m}^2 = \underline{30,5 \text{ m}^2}$$

und der obere **Teil-Rauminhalt** des 500 m-Abschnittes zwischen zwei Rettungsstollen somit:

$$J_R = A_R \times L = 30,5 \text{ m}^2 \times 500 \text{ m} = \underline{15.250 \text{ m}^3}$$

Damit ergibt sich als **Kritische Verrauchungszeit** eines 500 m-Tunnel-Abschnittes zwischen zwei Rettungsstollen bei einem **25 MW-Brand ab Brandbeginn**:

$$z_{R25} = z_A + (J_R - m_{RA})/V_R = 10 \text{ Min} + [15.250 \text{ m}^3 - 15.675 \text{ m}^3]/3.125 \text{ m}^3/\text{Min.} = \underline{9,9 \text{ Min.} (!!)}$$

Zieht man hiervon noch die Zeitspanne T_0 „Zeit Brandbeginn bis Beginn Räumung“ gem. Regelwerk mit 4 Minuten ab, so verbleiben für die **Räumung** gerade mal **5,9 Minuten!!**

Es ist unmöglich, daß alle Reisenden in so kurzer Zeit den im Tunnel brennenden Zug verlassen und in die Rettungsschleusen gelangen können. Zumal **ältere Menschen, kleinere Kinder, Gehbehinderte, mobilitäts-eingeschränkte Personen** haben **keine Chance!**

Bei einer längeren, der Wirklichkeit eher entsprechenden Zeitspanne T_0 von **8 Minuten ab Brandbeginn** bis Beginn der Räumung verbleiben rechnerisch gar nur noch **1,9 Minuten** für die Räumung; mit anderen Worten: die Leute kommen gar **nicht mehr lebend aus dem Zug heraus!**

Der entstehende **Rauch** ist **hochgiftig** und führt schon in **geringen Konzentrationen** beim Einatmen zu **Rauchvergiftung** mit **bleibenden Gesundheitsschäden** durch **Verätzen der Lungenbläschen**, bei unverdünntem Rauch **innerhalb** von **einer Minute zum Tod!**

Ein **brennender Zug im Tunnel** ist eine **Todesfalle!**

Die **gesundheitsschädigende Wirkung** des entstehenden **Rauches** ist bedingt durch

- Ruß-Schwebstoffteilchen => verursachen Atembeschwerden, schränken Sichtweite ein
- stark verringerten Gehalt an Sauerstoff => verursacht Atemnot, Bewußtlosigkeit, Tod
- hohen CO₂-Anteil => verursacht Bewußtlosigkeit, Tod durch Ersticken ab ~ 5 Vol.%
- giftige Brandgase: CO Kohlenmonoxid, HCN Blausäure u.a.m, => Tod durch Vergiftung...

In dieser kurzen verbleibenden Zeitspanne für die Selbstrettung wird sich weder die zur Entrauchung notwendige Auftriebswirkung im Tunnel aufbauen noch läßt sich eine ausreichende Durchlüftung des Tunnels über die Lüfter des Schwallbauwerkes am Tiefbahnhof erreichen, wie nachfolgend aufgezeigt wird.

5.4 MECHANISCHE TUNNELLÜFTUNG

In Abschn. 4.2 des Änderungsantrages zu PFA 1.2 [Lit. 02] ist festgelegt:

„Auch bei einem Bemessungsbrand von 25 MW ist eine sichere Entrauchung aufgrund der Längsneigung der Tunnelröhre durch thermischen Auftrieb gewährleistet, ggf unterstützt durch die Lüfter in den Schwallbauwerken am Tiefbahnhof“.

Nähere Angaben darüber, wie dies im Einzelnen erreicht werden soll, fehlen allerdings. Damit ist das als **Genehmigungs-Voraussetzung** geforderte **Rettungskonzept** auch in diesem Punkt: „**sichere Entrauchung**“ **nicht erfüllt**, die **Planfeststellung** PFB 1.1 vom 28.1.2005 somit **fehlerhaft**, das erteilte **Baurecht** für den Tiefbahnhof und die Zulauftunnel **hinfällig!**

Das **Zuschalten** der **Lüfter** im Schwallbauwerk wird die notwendige **sichere** und für die Betroffenen **gefahrlose Entrauchung nicht gewährleisten** können, wie nachfolgend gezeigt wird.

Erste Voraussetzung ist ja, daß diese überhaupt **zugeschaltet** werden. **Wer** macht das im gegebenen Fall und **wann?** **Wer** gibt wem **Bescheid**, dies überhaupt zu tun? Aufgrund **welcher Meldung?** Wie u.a. die Zugentgleisung am 29.9.2012 im Stuttgarter HBF zeigte, als die Reisenden 1 ½ Stunden im verunglückten Zug eingeschlossen blieben, bis die Bahn den Fahrstrom abgeschaltet und die Leitung geerdet hatte, muß allein für das Zuschalten der Lüfter mit einer **viel zu langen Zeitspanne** gerechnet werden, als daß diese noch zur Rettung der von Feuer und Rauch bedrohten Fahrgäste wirksam werden könnten.

Zudem wird für ein **Zuschalten von Hand** gar **kein Personal** zur Verfügung stehen, da ja die Betriebsführung des Stuttgarter Hauptbahnhofes nach Karlsruhe verlagert werden soll. Eine **Brandüberwachungs-Anlage**, die dies selbsttätig übernehmen könnte, ist nach den Plan-Feststellungs-Unterlagen **im Tunnel nicht vorgesehen**. Diese wäre wegen der regelmäßig durchzuführenden **Wartung** und **Überprüfung** der vielen im Tunnel dafür notwendigen **Meldeköpfe** auch nicht sinnvoll, weil dafür der Zugverkehr immer wieder unterbrochen werden müßte. Eine sichere Branderkennung ohne häufiges Auslösen von Fehlalarmen ist zudem technisch nicht erreichbar

Weiterhin muß hierbei noch berücksichtigt werden, daß nach dem Zuschalten der Lüfter diese erst einmal auf die **höchste Drehzahl hochlaufen** müssen, um die erforderliche Luftförderung zu erreichen. Hierfür ist bei dieser Maschinengröße von **mindestens 2 Minuten** oder mehr auszugehen. Schließlich wird sich die **Luftströmung** in dem fast 10 km langen Tunnel erst mit einer **erheblichen Zeitverzögerung** von schätzungsweise einer **halben Stunde** aufbauen, muß doch eine **Luftmasse** von etwa **800 t** Gewicht zunächst einmal **in Bewegung gesetzt** werden! Dies wird noch deutlich länger dauern, wenn zuvor die Lüfter zur Entlüftung der Tiefbahnsteighalle in die Gegenrichtung gefördert haben sollten und jetzt eine Strömungsumkehr dieser Luftmassen stattfinden soll – dann muß von etwa einer Stunde Zeit ausgegangen werden, bis sich ein neuer stabiler Strömungszustand aufgebaut haben wird. Die Lüftung eines kilometerlangen Tunnels ist eben nicht mit der eines Besprechungsraumes oder ähnlichem vergleichbar: „Lüfter EIN – Luft ist da“!

Zum andern erfordert eine wirkungsvolle Unterstützung des Rauchabzuges im Tunnel **außerordentlich große Luftströme**. Es sind jedoch gar **keine Luftströme angegeben**, weder im ursprünglichen Antrag noch im Planänderungs-Antrag. Ebenso wenig gibt es irgendwelche Pläne über die Entrauchungs-Anlagen.

Daraus folgt, daß das **Entrauchungskonzept noch gar nicht geplant** ist und hier **nur Absichtserklärungen** beschrieben wurden, die **nicht anwendungstauglich** sind! Somit ist

das **Entrauchungskonzept** auch **nicht genehmigungsfähig**, der vorgelegte **Änderungsantrag** hätte **nicht planfestgestellt** werden dürfen!

In dem von der Brandschutz-Consult Schreiner & Leonhardt/Ettenheim in Zusammenarbeit mit der Stuttgarter Feuerwehr erstellten **Gutachten „Tunnelanlagen in Stuttgart“** v. 17.5.2000 wurde für den untersuchten S-21-Tunnel nach Cannstatt ein **Luftdurchsatz** von **250 m³/s = 900.000 m³/h** zugrundegelegt, was eine **Luftgeschwindigkeit** von **6,0 m/s** im Tunnel mit $r = 4,05$ m ergibt, s. [Lit. 11] S. 30, Abschn. 6.3.3.1.

Dieser vom Gutachter in der **Simulationsbetrachtung** angesetzte **Luftdurchsatz** von **250 m³/s** wird hier in den weiteren Betrachtungen auch für den **Filder-Tunnel** zugrundegelegt. Die Luftgeschwindigkeit von 6,0 m/s im Tunnel mit $r = 4,05$ m beträgt im Regelquerschnitt mit $r = 4,70$ m jedoch nur 4,32 m/s. Im Bereich des im Tunnel **steckengebliebenen Zuges**, der hier dann eine Querschnittsverengung darstellt, steigt die Luftgeschwindigkeit hingegen auf **8,1 m/s** an. Das ist dann wie mit einem Blasebalg das **Feuer** noch **anfachen** und den **Brand-Ablauf** noch **beschleunigen**!

Auf der **Anströmseite**, d.h. talseitig in Richtung Tiefbahnhof kann so der Rauch abgehalten und in Richtung Tunnel-Ausgang abgedrängt werden. Dabei läßt sich aber eine Durchmischung des Rauches mit der zugeführten Luft nicht vermeiden mit der zwangsläufigen Folge, daß dadurch der **abströmseitige Tunnelquerschnitt** in Richtung Tunnel-Ausgang erst recht **vollständig verraucht** und **nur noch mit schwerem Atemschutz zugänglich** ist.

Für den als „schlimmsten Fall“ anzunehmenden Brand eines Triebkopfes, der talseitig liegeengeblieben ist, bedeutet dies, das **alle Fahrgäste** des Zuges in dieser **Rauchschiicht gefangen** sind und **darin umkommen** werden, zumindest aber **schwere gesundheitliche Schäden** durch **Rauchvergiftung** davontragen werden!

Um nun im Bedarfsfall diesen zur Entrauchung erforderlichen Luftstrom von 250 m³/s in eine Tunnelröhre hineinzublase, muß die insgesamt im Schwallbauwerk zu fördernde Gesamtluftmenge ein Vielfaches davon betragen, weil es sich ja um ein weitläufig verzweigtes **zusammenhängendes Luftraumgebilde** mit den **vier Tunnelröhren** auf der einen und der großen **Tiefbahnsteighalle** auf der anderen Seite handelt. Diese müssen lüftungsmäßig als **Gesamtheit** betrachtet werden, denn sie **können nicht von einander abgetrennt werden**. **Abtrennungen** der einzelnen Tunnelstrecken untereinander, etwa durch Schleusentore o.ä. sind **weder vorgesehen** noch **technisch überhaupt machbar**, u.a. wegen der durchlaufenden **Gleise** und der **Oberleitung** sowie auch wegen der großen **Druckkräfte 3 – 4 to**. Die **gleichzeitige Belüftung aller vier Tunnelröhren**, ob nun betroffen oder nicht, **und der Tiefbahnsteighalle** ist folglich nicht zu umgehen. Die **Verteilung der Luftströme** auf die einzelnen Luftwege ist jedoch **kaum vorherbestimmbar** und zudem auch **veränderlich** aufgrund der Zugfahrten, Änderungen der Lufttemperaturen und anderer Einflüsse.

In einer ersten, für den Betrachtungszweck hinreichend **aussagefähigen Näherung** wird eine gleichmäßige Aufteilung des Gesamt-Luftstromes auf die vier Tunnelröhren einerseits und auf die Tiefbahnsteighalle andererseits unterstellt mit der Annahme, es ergeben sich so gleiche Druckabfälle entlang eines jeden der fünf Stränge.

Damit wird der im **Schwallbauwerk Süd** zu fördernde **Gesamt-Luftstrom**:

$$V_{ges} = 2 * 4 * 250 \text{ m}^3/\text{s} = \mathbf{2.000 \text{ m}^3/\text{s} = 7,2 \text{ Mio. m}^3/\text{h}}$$

Gutachten Tunnelsicherheit S-21 im Brand- u. Katastrophenfall

Aus den Unterlagen der Planfeststellung ergibt sich, daß das dafür notwendige Bauwerk für derart große Luftströme gar nicht vorgesehen und nicht geeignet ist. Selbst bei Zulassen einer **unüblich hohen Ansauggeschwindigkeit** von **5 m/s** erfordert dies eine **Luft-Ansaugfläche** von **400 m²** - für das planfestgestellte **Schwallbauwerk „Süd“** sind jedoch **nur 2 Schwall-Öffnungen mit je 100 m² vorgesehen!** [Anlage 7.1.4.8 „Schwallbauwerk Süd“ Grundriß E+1]. Das genehmigte Schwallbauwerk ist folglich erheblich zu klein vorgesehen; Pläne über die Anlagentechnik gibt es überhaupt noch nicht; die Lüftungstechnik hierfür ist noch gar nicht geplant – wie kann man dann mit dem Bau beginnen wollen?

Die dafür vorzusehende Elektro-Antriebsleistung des bzw. der Luftturbinen beträgt **etwa 3,5 MW**, annähernd soviel wie ein ICE-Triebkopf! Wie wird sichergestellt, daß im Bedarfsfall diese **elektrische Leistung** gesichert zur Verfügung steht, **ohne** daß das **Stromversorgungsnetz** durch diese große plötzliche Anforderung **zusammenbricht** und dann die Luftturbinen gar nicht betrieben werden können?

Jedenfalls wird es viel zu lange dauern, ob mit oder ohne Unterstützung durch die Lüfter im Schwallbauwerk Süd, bis die Entrauchung am Brandherd wirksam werden kann – bis dahin werden bei einem großen Brand-Ereignis die Reisenden wie auch die Bahn-Mitarbeiter eines im Tunnel steckengebliebenen Zuges längst in der sich schnell ausbreitenden Rauch- und Qualmwolke umgekommen sein, bevor sie über die viel zu weit entfernten Rettungstollen in die zweite, als sicher unterstellte Tunnelröhre haben flüchten können!

6. AUFLISTUNG ZUGBRÄNDE im TUNNEL

6.1 Deutschlandweit (rot hinterlegte Felder => Brand-Ereignisse mit Personenschäden!)

Zeit	Ort	Land	Tunnel- Länge	Brand- Dauer	Ursache	Tote	Ver- letzte	Auswirkungen
1972	BERLIN U-Bahn Alexander-Pl.	B			Zug-Entgleisung löst Brand aus		5	u.a. Deckeneinsturz Schaden >1,8 Mio. €
1978	Köln U-Bahn Hansaring	NRW			Zigarettenkippe in Faltenbalg d. Zuges		?	Brandschäden Zug Schaden 1,2 Mio. €
1980	HAMBURG U-Bahn Bhf Altona	HH			Brand-Anschlag		4	2 Fahrzeuge zerstört Schaden 5 Mio. €
1981	BONN U-Bahn Ramersdorf	NRW			Techn. Fehler löst Brand aus		-	1 Fahrzeug zerstört Schaden 0,5 Mio. €
1983	MÜNCHEN HBF U-Bahn	BAY			durch elektr. Strom verursachter Brand		7	2 Fahrzeuge zerstört Schaden 2 Mio. €
1984	FRANKFURT U-Bahn	HES			Brandstiftung		1	Tunneleinrichtung Schaden ? Mio. €
1984	HAMBURG S-Bahn Landungsbrücken	HH			Brand-Anschlag		1	2 Fahrzeuge zerstört Schaden 3,5 Mio. €
1986	BERLIN U-Bahn	B			tech.Fehler in Sitzbankheizung		5	Brandschäden Zug
1991	DÜSSELDORF U-Bahn	NRW			Brandstiftung => Kabelbrand		2	Brandschäden Zug Schaden 2,3 Mio. €
1991	BERLIN U-Bahn	B			durch Kurzschluß verursachter Brand		-	Verrauchung
1991	BONN U-Bahn	NRW			elektr. Fehler löst Zugbrand aus		-	Brandschäden Zug
1994	BERLIN U/S-Bahn	B			Brand-Auslösung: techn. Fehler		-	k.A
1995	HAMBURG U-Bahn Bhf Altona	HH			Brand-Anschlag		5	Verrauchung, Tunnel-Schäden
1996	BONN U-Bahn Hst.Auswärt. Amt	NRW			Kabelbrand durch Zigarettenkippe		-	Stationsbrand, Schaden ? Mio. €
1996	Köln U-Bahn	NRW			schadhaftes Fahrzeug		-	Schäden Zug u. Tunnel ? Mio. €
1996	MÜNCHEN HBF U-Bahn	BAY			schadhaftes Fahrzeug		13	Schäden Zug u. Tunnel ? Mio. €
1996	BERLIN U-Bahn	B			durch Kurzschluß verursachter Brand		-	Verrauchung
1997	Köln U-Bahn Hst.Wiener Platz	NRW			Brandstiftung		-	Schäden Zug u. Tunnel > 2 Mio. €
1999	GÖTTINGEN Leinebusch	NS	1,7 km	12 Std.	Kugellager zu heiß > Zug entgleist		1	Brandschäden am Güterzug
1999	ESSEN U/S-Bahn	NRW			Brandstiftung		-	Verrauchung
1999	HERNE U/S-Bahn	NRW			Brandstiftung		-	Tunnel-Schäden
2000	BERLIN U-Bahn Deutsche Oper	B			Brand-Auslösung: Lichtbogenüberschlag		30	2 Fahrzeuge zerstört 350 Pers. evakuiert

Gutachten Tunnelsicherheit S-21 im Brand- u. Katastrophenfall

2001	BERLIN Kurt-Schuhmacher-Pl.	B		durch Kurzschluß verursachter Brand	28	Brandschäden Zug starke Verrauchung
2001	DÜSSELDORF U-Bahn	NRW		Wagendach fängt Feuer	2	Brandschäden Zug
2002	ESSEN U/S-Bahn	NRW		Brand-Auslösung: techn. Fehler	-	Verrauchung, Tunnel-Schäden
2003	FRANKFURT U-Bahn	HES		Brand-Auslösung: techn. Fehler	-	Verrauchung, Tunnel-Schäden
2004	BERLIN S-Bahn Anhalter Bhf.	B		Brand-Auslösung: techn. Fehler	3	Fahrzeug ausgebr., Schäden an Haltest.
2007	HAMBURG U-Bahn	HH		Zugbrand	-	k.A
2008	BERLIN U-Bahn U9 Bhf Birkenstr.	B		Techn. Fehler am Unterwagen	-	U-Bahn-Betrieb unterbrochen
2010	NÜRNBERG HBF U-Bahn-Tunnel	B		Kurzschluß Stromkabel Brand	-	2,5 Std. kein Betrieb starke Verrauchung
2010	FRANKFURT U-Bahn Bornheim	HES		Brand-Auslösung: techn. Fehler	-	2 Std. kein Betrieb starke Verrauchung
2011	ESSEN U-Bahn	NRW		Ursache unklar	-	mehrstündige Betriebseinstellung
2011	DÜSSELDORF U-Bahn	NRW		10 kV-Kabelbrand	-	einstündige Betriebseinstellung
2011	BERLIN U-Bahn U2 ZOO	B		Zigarettenkippe löst brand aus	-	mehrstündige Betriebseinstellung
2011	NÜRNBERG U-Bahn Langwasser	B		Stromschienen-Brand	-	mehrstündige Betriebseinstellung
2011	MÜNCHEN U-Bahn Stachus-Marienpl.	BAY		Abfallbrand wg. Schleifzug	-	3 Std. kein Betrieb starke Verrauchung
2011	BERLIN U-Bahn U7 Station Kleistpark	B		Kurzschluß Stromabnehmer Brand	4	starke Verrauchung Betriebsstörungen
2011	BERLIN HBF DB-Tunnel	B		versuchter Brandanschlag	-	mehrstündige Betriebsstörungen
2011	HAMBURG S-Bahn Reeperbahn	HH		Stromleitg. schadh. Schwellenbrand	-	mehrstündige Betriebseinstellung
2012	BERLIN U-Bahn U9 Steglitz	B		Stromabnehmer-Kurzschlußfunken	-	3 U-Bahnhö.geräumt starke Verrauchung!
2012	BERLIN U-Bahn U2 ZOO	B		ni. bekannt	-	starke Verrauchung im Tunnel
2012	BERLIN U-Bahn U7 Neukölln	B	0,5	Kabelbrand durch Funkenüberschlag	-	U-Bahnhof geräumt starke Verrauchung
2012	STUTTGART S-Bahn Bernhausen	BW		ni. bekannt	-	Wasserleitung beschädigt
2012	STUTTGART DB Rosenstein-Tunn.	BW		Kabelbrand i. Tunnel, Brandstif.?	-	Reisezugverkehr 1 Tag gestört
26.6.12	STUTTGART DB S-Bahn-Tunnel	BW		Schwelbrand S-Bahn i. Tunnel,	-	starke Verrauchung Betriebsstörungen
24.5.2013	FRANKFURT U-Bah Holzhausenstr.	HES		Brand-Auslösung: Bremse fest	-	2 Std. kein Betrieb Verrauchung

Gutachten Tunnelsicherheit S-21 im Brand- u. Katastrophenfall

Summe
Deutschland:

45 Fälle, davon 14
mit Personenschaden

0

111

6.2 Weltweit

(rot hinterlegte Felder => Brand-Ereignisse mit Personenschäden!)

Zeit	Ort	Staat	Tunnel -Länge	Brand- Dauer	Ursache	Tote	Ver- letzte	Auswirkungen
1842	MENDON	F			Feuer-Ausbruch in Personenzug	150	?	Brandschäden Zug
1866	WELWYN	UK			Zusammenstoß Güterzüge > Brand		?	3 Züge brennen aus
1903	PARIS COURONNE METRO	F			Elektro-Fehler am Schienenfahrzeug	84	?	Brandschäden Zug
1905	LONDON U-Bahn.	UK			Zug brennt, Ursache ?		1	Brandschaden Zug
1908	LONDON U-Bahn.	UK			Zug brennt, Ursache ?		1	Brandschaden Zug
1908	LONDON U-Bahn.	UK			Zug brennt, Ursache ?		1	Brandschaden Zug
1908	LONDON U-Bahn.	UK			Zug brennt, Ursache ?		1	Brandschaden Zug
1909	LONDON U-Bahn.	UK			Zug brennt, Ursache ?		1	Brandschaden Zug
1921	BATIGNOLLES	F	1,0 km		Aufprall auf stehenden Zug	28	?	Brandschäden Zug
1926	RIEKEN-TUNNEL	CH	?		Güterzug fängt Feuer, bleibt steh.	9	?	Zug-Brand; starke Verrauchung
1932	GÜTSCH-TUNNEL	CH	?		Zug-Zusammen-Stoß > Zugbrand	6	?	2 Züge brennen aus
1941	ST.GOTTHARD- TUNNEL CH-Ital.	CH	15 km		Zug entgleist, fängt Feuer	7	?	Zug-Brand; starke Verrauchung
1944	TORRE	E		>24 Std.	Zug-Zusammen-Stoß > Zugbrand	91	?	mehrere Züge in Brand
1945	LONDON U-Bahn	UK			Zug-Zusammen-Stoß > Zugbrand	3	?	2 Züge brennen aus
1949	PENMANSHIEL	UK			Zug brennt, Ursache ?		?	Zug-Brand
1955	SCHWED. STAATSBahn	S			Überhitzung löst Brand aus		?	Zug-Brand
1958	LONDON U-Bahn Holland Park Stat.	UK			el. Lichtbogen im El.Anschlußkasten	1	51	Zug-Brand; starke Verrauchung
1960	LONDON U-Bahn Redbridge Stat.	UK			el. Lichtbogen im El.Anschlußkasten		38	Zug-Brand; starke Verrauchung
1960	STOCKHOLM U-Bahn	S			Elektro-Kurzschluß		?	Zug-Brand
1969	SIMPLON-TUNNEL Schweiz-Italien	CH	19,8 km		Schlußwagen fängt Feuer		?	Zug-Brand
1970	NEW YORK CITY U-Bahn	USA			Zug brennt, Ursache ?	1	50	Zug-Brand

Gutachten Tunnelsicherheit S-21 im Brand- u. Katastrophenfall

1971	PARIS U-Bahn	F		Brandstiftung		3	Brandschäden Zug
1971	LE CROZET	F		Zusammenstoß u. Entgleisen	2	?	Güterzug + Tankzug beschädigt
1971	MONTREAL Metro Henry-Bourassa	CDN		Zug-Aufprall am Tunnelende	1	?	Zug-Brand; Schaden ~ 6 Mio. €
1972	VIERZY	F		Feuer-Ausbruch in Personenzug	108	111	Tunneleinsturz bei Zugbrand
1972	HOKORIKU FUKUI	J		Feuer-Ausbruch in Zug- Restaurant	30	690	Brandschäden am Zug
1973	PARIS METRO PORTE - D'ITALIE	F	430 m	Brandstiftung	2	x	mehrere Verletzte, Brandschäden Zug
1974	NEW YORK Eisenbahn	USA		Güterzug entgleist, fängt Feuer		1	?
1974	NEW YORK ? U-Bahn	USA		Techn. Fehler löst Brand aus		200	Probleme bei Evakuierung
1974	MONTREAL Metro ROSEMOND	CDN		Elektro-Kurzschluß Gummireifenbrand		?	9 Fahrzeuge zerstört Schaden >1,5 Mio. €
1975	CHATEAU de VINCENNES U-Bahn	F		Elektro-Kurzschluß mit Wagenbrand		?	Zug-Brand
1975	NEW YORK CITY U-Bahn	USA		Techn. Fehler löst Brand aus		78	?
1975	LONDON U-Bahn Moorgate Stat.	UK		entgleisender Zug prallt an Wand	44	73	Fahrfehler schwere Schäden
1975	MEXIKO-CITY U-Bahn	MEX		Zug-Zusammenstoß	50	30	Brandschäden Zug
1975	LONDON U-Bahn Goodge Street	UK		Brand auf Fußgäng.- Überweg		?	?
1975	BOSTON U-Bahn	USA		Oberleitungbruch löst Brand aus		34	400 Pers. evakuiert Brandschäden Zug
1976	LONDON U-Bahn Finsbury Park St.	UK		Kabel-Brand im Zug		25	Brandschaden Zug
1976	TORONTO U-Bahn Christie Street St.	CDN		Brandstiftung		?	4 Wagen zerstört, Schaden >3 Mio. \$
1976	LISSABON U-Bahn Almada/Arrolos	P		tech. Fehler am Antrieb löst Brand aus		?	4 Wagen zerstört, Schaden >1,2 Mio. \$
1977	PARIS U-Bahn	F		Brandausbruch in U-Station		?	alle Reisende evakuiert
1979	SAN FRANZISKO Oakland-Tunnel	USA		Stromabnehmer gebr. > Kurzschluß löst Brand aus	1	56	> 1.000 evakuiert starke Verrauchung
1979	NEW YORK CITY Grand Central St.	USA		Zigarette entzünd. Öllache		4	2 Wagen zerstört, starke Verrauchung
1979	PHILADELPHIA Metro Erie-Street	USA		Transformator-Brand > Zugbrand		148	Brandschaden Zug
1979	PARIS U-Bahn Reully-Diderot St.	F		Elektro-Kurzschluß		26	> 1.000 evakuiert starke Verrauchung

Gutachten Tunnelsicherheit S-21 im Brand- u. Katastrophenfall

1980	NEW YORK CITY U-Bahn	USA			?	11	Brandschaden Zug
1980	BARCELONA- Sabadell U-Tunn.	E			Elektro-Kurzschluß	5	zahl- reiche Rauchvergiftungen
1980	MOSKAU U-Bahn Okyabrskaya	RUS			Techn. Fehler löst Brand aus	7	? k.A.
1981	NEW YORK CITY U-Bahn	USA		0,5 Std.	Stromabnehmer fehlerhaft> Explos.	24	Brandschaden Zug
1981	NEW YORK CITY U-Bahn	USA			Brand unter Wagen	?	Brandschaden Zug
1981	LONDON U-Bahn	UK			Brand in U-Station	1	15 schwere Schäden
1981	NEW YORK CITY U-Bahn	USA			elektr. ausgelöstes Feuer	16	Brandschäden Zug
1981	MOSKAU U-Bahn Okyabrskaya	RUSS			Elektro-Kurzschluß	?	Stations-Brand Schaden 0,25 Mio. \$
1981	PRAG (?) U-Bahn	CZ			Elektro-Kurzschluß	1	Bauschäden Tunnel
1982	WASHINGTON DC U-Bahn	USA			Zug entgleist, fängt Feuer	?	1.200 Pers. evaku. Brandschäden Zug
1982	NEW YORK CITY Christopher- Street-Tunnel	USA			Triebwagen-Motor defekt, in Brand	86	1 Fahrzeug zerstört
1982	NEW YORK CITY U-Bahn	USA		6 Std.	?	10	>1.000 Pers. evaku. 4 Wagen zerstört
1982	LONDON U-Bahn Picadilly-Linie	UK			Kabel-Brand wg. Kurzschluß	15	1 Fahrzeug zerstört
1984	NEW YORK CITY U-Bahn	USA			Kabel-Brand , Züge betroffen	2	? alle Pers. evakuiert; starke Verrauchung
1984	NEW YORK CITY U-Bahn	USA			Brand-Anschlag	?	Brandschäden Zug
1984	NEW YORK CITY U-Bahn	USA		1 Std.	Antriebsmotor explodiert	23	200 Pers. evakuiert starke Verrauchung
1984	NEW YORK CITY U-Bahn	USA			Brand unter Wagen	24	Brandschäden Zug
1984	NEW YORK CITY U-Bahn	USA			Abfall in Brand	54	?
1984	SUMMIT	UK	2,6 km	72 Std.	Tanzzug entgleist, fängt Feuer	?	Zug ausgebrannt schw. Bauschäden
1984	NEW YORK CITY U-Bahn	USA			Brand unter Wagen	?	alle Pers. evakuiert Brandschäden Zug
1984	NEW YORK CITY U-Bahn	USA			Brand unter Wagen	?	alle Pers. evakuiert Brandschäden Zug
1984	LONDON U-Bahn Oxford Circus Stat.	UK			Fahrlässigkeit; Zigarettenkippe	15	Ausrüstung zerstört; Schaden 4,1 Mio. €
1985	MEXIKO-CITY U-Bahn	MEX			?	1.700	Brandschäden Zug

Gutachten Tunnelsicherheit S-21 im Brand- u. Katastrophenfall

1985	PARIS U-Bahn	F			Abfall in Brand gesteckt	6		viele Verletzte
1985	NEW YORK CITY Grand Central St.	USA			Brand-Anschlag	15		schwere Schäden Schaden 3 Mio. \$
1987	MOSKAU U-Bahn	RUS			?	?		Brandschäden Zug
1987	BRÜSSEL U-Bahn	B			?	?		> 1.000 evakuiert starke Verrauchung
1987	LONDON U-Bahn King's Cross Stat.	UK		6 Std.	Fett + Schmutz unter Fahrtreppe entzündet	31	100	Stations-Brand; starke Verrauchung
1990	NEW YORK CITY U-Bahn	USA			Kabel-Brand	2	200	starke Rauchentwicklung
1991	MOSKAU U-Bahn	RUS			Elektro-Fehler löst Brand aus	7	10	Brandschäden Zug
1991	ZÜRICH U-Bahn Hirschgrabentunn.	CH	1,3 km		Brandstiftung vermutet		58	Schaden ~5 Mio. €
1992	NEW YORK CITY U-Bahn	USA			Feuer unter Wagen		86	Brandschäden Zug 400 Pers. evakuiert
1992	WIEN U-Bahn Karlsplatz	A			Kabel-Brand im Antriebswagen		?	Fahrzeug zerstört; Schaden 2,3 Mio. €
1992	NEW YORK CITY U-Bahn	USA			elektr. ausgelöstes Feuer auf Gleis		51	starke Rauchentwicklung
1994	TORONTO U-Bahn	CDN			Gummi-Unterlage unter Gleis brennt		?	starke Rauchentwicklung
1995	BAKU U-Bahn	AZ			Kurzschluß am Stromabnehmer	289	265	2 Fahrzeuge zerstört starke Verrauchung
1996	EURO-TUNNEL Ärmelkanal	F - GB	50 km		Ladegut-Brand auf LKW- Transportzug		30	Brand-/Bauschäden starke Verrauchung
1996	WASHINGTON DC U-Bahn	USA			Kurzschluß führt zu Explosion u. Feuer		?	Brandschäden Zug
1997	SUSA	I	2,1 km	5 Std.	aufschlag. PKW-Tür löst Kurzschluß aus > Feuer		2	13 Transportwagen + 156 PKW zerstört starke Verrauchung
1998	GEIZHOU- GUIYANG U-Bahn	China	800 m		Explosion Gasbehälter	80	?	Zug-Brand mit Tunnel-Einsturz
1999	SALERNO	I	9,0 km		Rauchbombe von Fußball-Fans	4	9	Brandschäden am Zug
1999	NEW YORK CITY U-Bahn	USA			Elektro-Kabel entzündet Abfall		52	?
1999	AMSTERDAM U-Bahn	NL			?		2	Brandschäden Zug starke Verrauchung
2000	TORONTO U-Bahn	CDN			?		2	Betrieb 24 Std. eingestellt
2000	MONTREAL U-Bahn	CDN		6 Std.	Kabel-Brand		?	Elektroanlagen, starke Verrauchung
2000	NEW YORK CITY U-Bahn	USA		>2 Std.	elektr. Ausrüstung fängt Feuer		?	Brandschäden am Zug

Gutachten Tunnelsicherheit S-21 im Brand- u. Katastrophenfall

2000	KAPRUN Bergbahn	A	3,3 km	? Std.	Ölleck auf Elektro- Heizlüfter	155	?	schwerste Schäden 1 Jahr kein Betrieb
2001	BALTIMORE	USA	2,3 km	12 Std.	Notbremse fängt Feuer		?	Brandschäden Zug
2002	VERSAILLES A86 im Bau	F		6 Std.	Maschine explodiert => Zug brennt		2	Güterzug-Brand starke Verrauchung
2003	DAEGU U-Bahn Jungangno-Stat.	Cor	400 m	24 Std.	Brand-Anschlag	197	147	2 Züge ausgebrannt schwer Bauschäden
2003	CRET D´EAU	F	4,0 km		Brand im Schlafwagen		?	Brandschäden Zug 53 Pers. evakuiert
2003	GUADARAMA - Eisenbahn	E	30 km	5 Std.	Zug-Unfall		?	Zug-Brand, 34 Pers. eingeschlossen, gerettet
2003	MORNEY	F	2,6 km	5 Std.	Brand im Reisewagen		?	Zug-Brand, 17 Pers. Selbstrettung
2003	NEW YORK CITY U-Bahn Brooklyn	USA			Abfall entzündet durch Kurzschluß		35	Brandschäden am Zug
2005	LONDON U-Bahn 3 U-Bahnhöfe	UK			Bombenanschläge auf 3 U-Bahnen	56	700	Betrieb eingestellt, London gesperrt
2006	MOSKAU U-Bahn Sokol-Wojkowsk.	RUS			Teileinsturz Tunnel- decke => Brand	?	?	Brandschäden Zug Bauschäden
2006	EURO-TUNNEL Ärmelkanal	F - GB	50 km		LKW-Motor auf Transportzug brennt		-	Mehrstd. Betriebs- Unterbrechung
2008	EURO-TUNNEL Ärmelkanal	F - GB	50 km	20 Std.	LKW auf Transportzug gerät in Brand		14	Schwere Schäden starke Verrauchung
2010	EURO-TUNNEL Ärmelkanal	F - GB	50 km		Brandalarm wg. Rauchentwicklung		-	Mehrstd. Betriebs- Unterbrechung
2011	SIMPLON-TUNNEL Schweiz-Italien	CH		>24 Std.	mehrere Güterwagen in Brand		-	hohe Temperatur, erhebl. Bauschäden
2011	MINSK U-Bahn Oktjabrskaja	BY			Bombenanschlag im U- Bahnhof	15	300	Explosion u. Brand; starke Verrauchung
2012	Gotthard-TUNNEL Schweiz-Italien	CH - I	15 km		Selbstmord u. Brandanschlag	1	-	Anschlag fehlgeschlagen
2012	ZÜRICH SBB-Züge z. Flughafen	CH			Mottbrand, Ursache unklar		-	Verrauchung, Zugbetrieb gestört
1972 - 2012	DEUTSCHLAND (s. bes. Aufstellg)	D			46 Fälle , davon 14 mit Personen-Schaden	0	111	
WELTWEIT					152 Fälle , davon 86 mit Personen-Schaden	1.468	5.800	

6.3 die schwersten Fälle (=> Brand-Ereignisse mit Personenschäden!)

Jahr	Ort	Staat	Tunnel- Länge	Brand- Dauer	Ursache	Tote	Ver- letzte	Auswirkungen
1972	VIERZY	F			Feuer-Ausbruch in Personenzug	108	111	Tunneleinsturz bei Zugbrand
1972	HOKORIKU FUKUI	J			Feuer-Ausbruch in Zug-Restaurant	30	690	Brandschäden am Zug
1975	LONDON U-Bahn Moorgate Stat.	UK			entgleisender Zug prallt an Wand	44	73	Fahrfehler schwere Schäden
1975	MEXIKO-CITY U-Bahn	MEX			Zusammenstoß	50	30	Brandschäden Zug
1987	LONDON U-Bahn King's Cross Stat.	UK		6 Std.	Fett + Schmutz unt. Fahrtreppe entzün.	31	100	Stations-Brand; starke Verrauchung
1990	NEW YORK CITY U-Bahn	USA			Kabel-Brand	2	200	starke Rauchentwicklung
1995	BAKU U-Bahn	AZ			Kurzschluß am Stromabnehmer	289	265	2 Fahrzeuge zerstört starke Verrauchung
1998	GEIZHOU- GUIYANG U-Bahn	China	800 m		Explosion Gasbehälter	> 80	?	Zug-Brand mit Tunnel-Einsturz
2000	KAPRUN Bergbahn	A	3,3 km	? Std.	Ölleck auf Elektro- Heizlüfter	155	?	schwerste Schäden 1 Jahr kein Betrieb
2003	DAEGU U-Bahn Jungangno-Stat.	Corea	400 m	24 Std.	Brand-Anschlag	197	147	2 Züge ausgebrannt schwer. Bauschäden
2005	LONDON U-Bahn 3 U-Bahnhöfe	UK			Bombenanschläge auf 3 U-Bahnen	56	700	Betrieb eingestellt, London gesperrt
2011	MINSK U-Bahn Oktjabrskaja	BY			Bombenanschlag im U-Bahnhof	15	300	Explosion u. Brand; starke Verrauchung

7. AUSGEWÄHLTE EREIGNISSE

7.1 Zeitungsmeldung: „Notfall-Übung im Flughafen-Tunnel abgebrochen“

Märkische Allgemeine

7. September 2011

FLUGHAFEN: Der Notfall-Tunnel

Übung abgebrochen / Retter zu Statisten degradiert

SCHÖNEFELD - Was kommt auf die Retter zu, wenn ein Zug im Bahntunnel zum künftigen Flughafen „Willy Brandt“ verunglückt? Dieses Szenario wurde Samstag in Schönefeld (Dahme-Spreewald) nachgestellt. Aber mit der Auswertung der Notfallübung hat vor allem die Bahn ihre liebe Not.

Gut gelaufen, heißt es in der Bahn-Pressestelle. „Die Koordination und Zusammenarbeit zwischen den Einsatzkräften hat funktioniert.“ Stimmt nicht, sagen Feuerwehrleute. Die **Rettungswege** in der rund **drei Kilometer langen Röhre** wären **zu eng**, die **Wasserreservoir**e ein **Witz**. Sollte es zu einem **Unfall** oder **Anschlag im Tunnel** kommen, hätten Menschen **kaum Überlebenschancen**. Die Notfallübung sei ein „Riesendesaster“ gewesen und „musste abgebrochen werden“.

Das bestätigt Vize-Landrat Wolfgang Schmidt. Für ihn ist der Tunnelblick der Bahn der eigentliche Notfall. „Bei der Übung hat eine Menge nicht optimal funktioniert.“ 100 Retter sollten 300 „verletzte“ Statisten aus einem verunglückten Zug retten. Einige Statisten warteten dünn bekleidet bei 15 Grad im Tunnel, andere bei 27 Grad auf dem Flugfeld auf Hilfe. „Es hat fast eine Stunde gedauert, bis die bereitstehenden Notärzte und Rettungswagen zu den ‚Verletzten‘ gebracht wurden“, so Schmidt. Vier Statisten hätten Kreislaufprobleme oder Herzrhythmusstörungen erlitten. Deshalb habe man die **Übung abgebrochen**, „damit nicht noch mehr Statisten abklappen“ (. pe)



7.2 Zeitungsmeldungen: „Brandkatastrophen im Eurotunnel 1996 u. 2008“

Berliner Zeitung

20. November 1996

**Nach Brand eines Lastwagens erleiden acht Menschen Rauchvergiftungen
Zugverkehr unter dem Ärmelkanal lahmgelegt**

Katastrophe im Eurotunnel gerade noch verhindert

Von Peter Heusch, Paris

Acht Menschen mußten nach einem Brand im Eurotunnel mit Rauchvergiftungen ins Krankenhaus gebracht werden. Rettungsmannschaften verhinderten offenbar eine größere Katastrophe. Aus noch ungeklärten Gründen war am Montag abend 18.11.96 eine aus Kunststoffen bestehende Lastwagenfracht gegen 21.45 Uhr in Brand geraten. Das Feuer erfaßte drei weitere Lastwagen im hinteren Zugteil, den Aufenthaltswagen der Lkw-Fahrer und die Schiebelok.

Der Betreibergesellschaft zufolge befand sich auch ein Lastwagen mit Gefahrgut im Zug, der jedoch kein Feuer gefangen habe. Ein Angestellter der britischen Leitzentrale entdeckte das Feuer auf seinen Monitoren und informierte den Lokführer. Ob dieser oder eine automatische Notbremsung den Zug 17 Kilometer hinter der französischen Küste stoppten, war zunächst unklar.

Französische und britische Rettungsteams evakuierten innerhalb kurzer Zeit alle 34 Zuginsassen. Drei Zugbegleiter sowie fünf Passagiere erlitten zum Teil schwere Rauchvergiftungen, obwohl sie sich feuchte Tücher vor Nasen und Mäuler hielten. Ein durch die dritte Röhre entgegenkommender Personenzug brachte die Verunglückten zurück nach Calais, wo sie in ein Krankenhaus eingeliefert wurden. Bis zum Abend konnten alle das Krankenhaus wieder verlassen. Der Lokführer des Unglückszuges sowie die schwangere Begleiterin eines Fernfahrers mußten in eine Spezialklinik nach Lille geflogen werden. Nach Angaben eines Eurotunnelsprechers wurde der Brand gestern um 11.30 Uhr vollständig gelöscht. 15 Lastwagen, fünf Waggon und die Lok des Zuges wurden zerstört oder stark beschädigt.

Die Direktion von Eurotunnel erklärte, Alarmplan und Notevakuierungen hätten einwandfrei funktioniert, ebenso das Überwachungssystem der Tunnelanlage. Eine technische Untersuchungskommission sowie ein gestern eingeleitetes Ermittlungsverfahren der französischen Justiz sollen die Umstände des Unfalles klären.

Die britische Regierung kündigte eine Konstruktionsüberprüfung der Frachtzüge an. Nach Angaben der Feuerwehr von Kent, die im Tunnel löschte, wurde die zuständige Sicherheitsbehörde bereits vor fünf Jahren darauf hingewiesen, daß die teilweise offenen Seiten der Frachtzüge ein Sicherheitsrisiko darstellen könnten. Nach dem schwersten Störfall seiner zweijährigen Betriebsgeschichte blieb der Eurotunnel gestern geschlossen. Der anfallende Verkehr mußte auf Fähren und Flugzeuge ausweichen. Bei dem Brand wurden die Leitungen im Tunnel auf einer Länge von 600 Metern zerstört.

NS: Der betroffene Fahrtunnelabschnitt war in der Folge für sieben Monate geschlossen. Es entstand ein Sachschaden in Höhe von 250 Millionen Euro.

Feuer im Eurotunnel: Zehntausende Reisende müssen umsteigen

Die ganze Nacht lang loderte das Feuer, mehrere Menschen wurden verletzt: In einem Großinsatz haben die Einsatzkräfte den Brand im Kanaltunnel unter Kontrolle gebracht. Für den Verkehr werden weiter massive Störungen erwartet.

Coquelles/Paris - Nach dem Brand im Eurotunnel zwischen Frankreich und Großbritannien ist noch vollkommen unklar, wann der blockierte Personen- und Frachtverkehr wieder starten kann. Die betroffene Tunnelröhre sei schwer beschädigt worden, sagte der Unterpräfekt von Calais, Gerard Gavory. Der Betreiber des Hochgeschwindigkeitszuges Eurostar rechnete für Freitag nicht mehr mit einer Wiederaufnahme des Verkehrs. Insgesamt haben rund 30.000 Menschen für diesen Tag eine Reise auf einer der 50 Eurostar-Verbindungen gebucht.

Gavory teilte mit, der Brand sei inzwischen gelöscht, nachdem mehr als 300 britische und französische Feuerwehrleute die ganze Nacht über die Flammen bekämpft hatten. Der französische Verkehrsstaatssekretär Dominique Bussereau, schloss im Hörfunksender Europe 1 aus, dass das am Donnerstag ausgebrochene Feuer die Folge eines Attentats sein könne. Die genauen Umstände des Unglückshergangs würden jedoch erst nach Abschluss der Ermittlungen feststehen, fügte er hinzu.

Ein Eurotunnel-Sprecher hatte am Donnerstagabend gesagt, weil die Untersuchungen im Tunnel fortgesetzt würden, könnten dort am Freitag weder Personen- noch Frachtzüge verkehren. In einer Erklärung hatte die Zuggesellschaft Eurostar Kunden mit einer Fahrkarte für Freitag aufgerufen, nicht zum Bahnhof zu kommen. Sie sollten sich einstweilen auf der Website von Eurostar über den Stand der Dinge informieren.

Tausende Reisende steckten fest

Am Donnerstag steckten nach Angaben von Eurostar rund 15.000 Fahrgäste auf beiden Seiten des Ärmelkanals fest. Rund 2000 von ihnen befanden sich bereits in Zügen, die wegen des Brandes aber in ihre Abfahrtbahnhöfe zurückkehren mussten. Alle von der Sperrung des Tunnels betroffenen Kunden können sich die Fahrtkosten zurückerstatten lassen oder ihre Tickets umbuchen.

In dem Tunnel war am Donnerstagnachmittag in einem Güterzug, der Lastwagen transportierte, ein Brand ausgebrochen. Sechs Menschen erlitten leichte Rauchvergiftungen, acht weitere wurden teilweise durch zersplitterndes Glas leicht verletzt. Insgesamt 32 Menschen, die meisten davon Lastwagenfahrer, wurden aus dem Güterzug in den anliegenden Wartungstunnel gebracht.

Der 50 Kilometer lange Eurotunnel wurde 1994 eröffnet. Er besteht aus zwei Röhren für Züge, die bis zu hundert Meter unter der Meeresoberfläche verlaufen. Eine der beiden Röhren soll voraussichtlich auf Wochen hinaus gesperrt bleiben, die andere jedoch ist intakt. Eine dritte dient als Versorgungs- und Rettungsschacht. Neben dem Hochgeschwindigkeitszug Eurostar, der zwischen Paris, London und Brüssel verkehrt, nutzen den Tunnel auch Frachtverkehr und Autozüge. Im Eurotunnel ist es schon mehrfach zu Bränden gekommen. Ums Leben kam dabei bislang niemand. [sto/AFP/dpa/AP]



Abb. 7.2: Nach dem Brand am 11.Sept. 2008 im EURO-Tunnel zwischen F u. GB

Der Brand eines LKWs auf einem Zug in Fahrtrichtung Calais führte 11 km vor der Ausfahrt auf der französischen Seite zum Zughalt. Der Brand konnte von der Feuerwehr erst **nach 20 Stunden gelöscht** werden. 32 Menschen, überwiegend Lastwagenfahrer, wurden aus dem Zug in Sicherheit gebracht. **14 Personen** davon erlitten **Verletzungen** in Form von **Rauchvergiftungen**.

Bei der Rettung der Lkw-Fahrer aus dem brennenden Zug gab es laut einem Zeugen schwere Probleme. Nachdem der Lastwagen auf dem Frachtzug angefangen habe zu brennen, sei der **Rauch** in den **Passagierbereich** für die Lkw-Fahrer eingedrungen, sagte ein Lastwagenfahrer. „Die **Türen** sind **nicht aufgegangen**, **alles** war **blockiert**.“ Der **Zugchef** habe **Panik** bekommen, die Passagiere hätten verzweifelt gegen die Scheiben geklopft. Einer der Lkw-Fahrer habe dann einen Hammer gefunden und eine Scheibe eingeschlagen. Nur so seien die Passagiere aus dem Wagen gelangt. „Das war das letzte Mal, dass ich das Shuttle genommen habe“, sagte der Mann, der nach eigenen Angaben seit 1994 mit seinem Lkw die Zugverbindung unter dem Ärmelkanal benutzt. „Jetzt ist Schluss. Ich habe kein Vertrauen mehr, **ich habe jetzt Angst**.“

In dem Zug hatten sich insgesamt 32 Menschen befunden. Sechs von ihnen erlitten laut den Behörden Rauchvergiftungen, acht weitere wurden durch zersplitterndes Glas leicht verletzt. [aus FAZ v. 12.9.2008]

Die vom Brand betroffene Röhre blieb für **mehrere Wochen komplett geschlossen**. Das letzte Drittel dieser Röhre wurde am **9. Februar 2009 wiedereröffnet**.

7.3 Vergleich Brand eines Zuges im Tunnel und auf freier Strecke

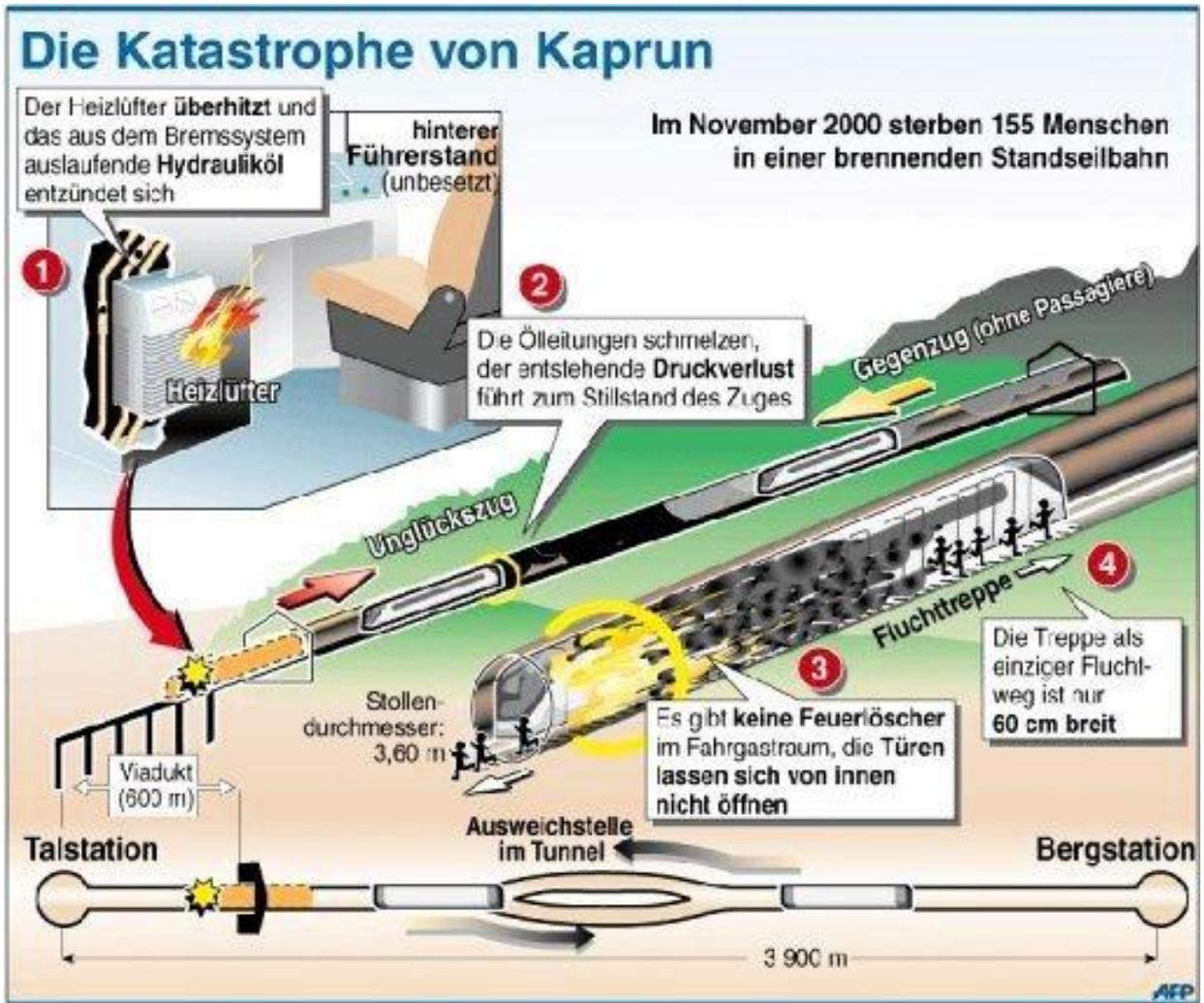


Bild 7.3.1: Brandversuch eines Zuges im Tunnel

Bei Brand im Tunnel werden Flammen und Rauch von den Tunnelwänden zusammengehalten; die schnelle Ableitung des giftigen Qualmes ist im Tunnel nicht möglich; kaum einer wird bei einem schweren Brandereignis im Tunnel lebend davon kommen!



Bild 7.3.2: Brand eines Zuges auf freier Strecke verläuft in aller Regel glimpflich
7.4 Brandkatastrophe im Bergbahntunnel von Kaprun 20. Nov. 2000

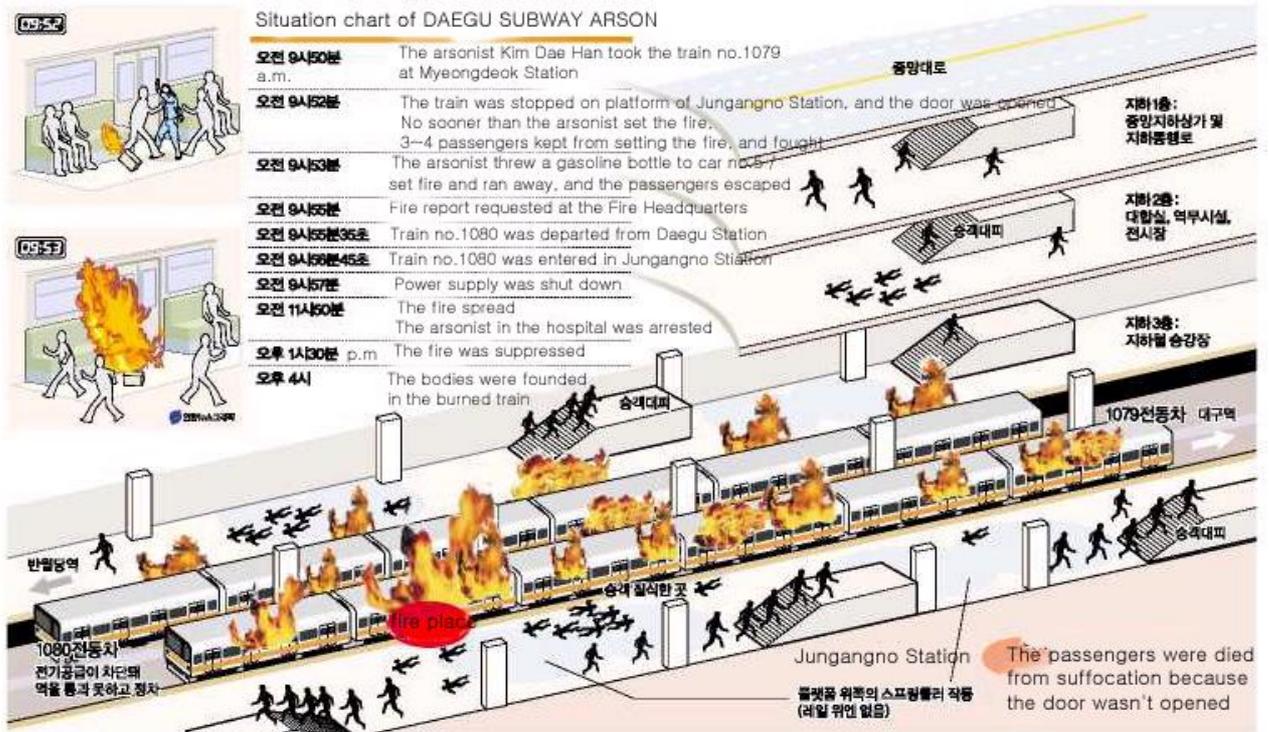


Aus einer kleinen Undichtigkeit einer Hydraulikleitung des Bremssystems im talseitigen Führerwagen heraustropftes Hydrauliköl entzündet sich am überhitzten Heizlüfter. Weil der Führerstand bei Bergfahrt nicht besetzt ist, bleibt dies zunächst unbemerkt. Die Ölleitungen schmelzen; der dadurch verursachte Druckabfall im Bremssystem führt zum Stillstand des Zuges im Tunnel.

Inzwischen hat sich ein Brand entwickelt, der auf den ganzen Zug übergreift. Es gibt im Zug keine Feuerlöscher; die Türen lassen sich von innen nicht öffnen. Nahezu alle Fahrgäste des Zuges kommen in Rauch und Feuer um. Auch die drei Bahn-Mitarbeiter auf der Bergstation kommen dabei durch die aus dem Tunnel herausquellende Rauchwolke ums Leben.

Insgesamt starben hierbei **155 Menschen!** Eine Stunde später, bei **Hochbetrieb** der Anlage, hätte es dann möglicherweise gar über **tausend Tote** geben können!

7.5 Brandkatastrophe im Tunnelbahnhof Daegu/Südkorea 18.2.2003



Ein Psychotiker setzt einen in den Tiefbahnhof einfahrenden Zug in Brand; das Feuer breitet sich rasend schnell im Zug aus und greift auch auf den im benachbarten Gleis einfahrenden Zug über.

In dem schnell sich ausbreitenden Rauch ersticken viele, denen die Flucht aus dem Tunnelbahnhof nicht mehr gelingt.

Insgesamt gab es **197 Tote** und **147 Verletzte**

8.0 QUELLEN-NACHWEIS

- [Lit. 01] Planfeststellungs-Unterlagen PFB 1.1 v. 26.1.2005
- [Lit. 02] Plan-Änderungs-Unterlagen PFA 1.2 v. 18.6.2010
- [Lit. 03] Planänderungsbeschuß PFA 1.2 v. 26.2.2013
- [Lit. 04] Wortprotokoll „Erörterungstermin im Planänderungsverfahren“ PFA 1.2 v. 30.1.2012
S. 103 – 113 u. 114 - 117
- [Lit. 05] NFPA 130 „Standard for fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems“ 2010
- [Lit. 06] “Brandschutz in Fahrzeugen und Tunneln des ÖPNV” / VDV 2005,
Abschn. „Räumung von Haltestellenanlagen“, S. 466 ff
- [Lit. 07] “Untersuchung der Verrauchungssituation der Pva Stg.-Schwabstraße” 11/ 2005
- [Lit. 08] Stellungnahme des Brandschutzgutachters Ing. Büro GRUNER/Basel v. 20.9.2012
- [Lit. 09] A n w e n d e r h a n d b u c h d e r D B / Bemessungsbrände für S-Bahnen und
den Gemischten Reisezugverkehr vom 2010-06-21.
- [Lit. 10] „Zug-Unglück von Eschede“ am 3.6.1998 / Wikipedia u.a
- [Lit. 11] Gutachten „Tunnelanlagen in Stuttgart / Untersuchung Stuttgarter Tunnelanlagen
mit Hilfe eines Brand-Simulationsprogramms“ / Brandschutz-Consult Schreiner &
Leonhardt/Ettenheim in Zusammenarbeit mit der Stuttgarter Feuerwehr v. 17.5.2000