

Eisenbahn-Bundesamt  
Außenstelle Karlsruhe/Stuttgart  
Südenstraße 44  
76135 Karlsruhe

per Email an: [pfaffensteigtunnel@eba.bund.de](mailto:pfaffensteigtunnel@eba.bund.de)

**Planfeststellungsverfahren für das Bauvorhaben ABS/NBS Stuttgart - Singen -  
Grenze D/CH, Abschnitt Nord PfA 1 - Pfaffensteigtunnel, geschlossene Bauweise  
(Geschäftszeichen: 59170-591ppw/119-2024#002)**

Einwendung

## ***Ungenügender Brandschutz im Pfaffensteigtunnel***

A. Kein Rettungskonzept nachgewiesen .....	2
B. Verrauchungszeit nicht abgeschätzt.....	3
C. Rechtzeitige Evakuierung nicht möglich.....	4
D. Auch im Fildertunnel fehlt der Brandschutz .....	7
Dokumente .....	8
Einzelnachweise .....	8

Hierdurch erhebe ich form- und fristgerecht Einwendung gegen den vorbezeichneten Planfeststellungsantrag und fordere das Eisenbahn-Bundesamt auf, das beantragte Vorhaben nicht zu genehmigen und die Einstellung der weiteren Planung zu verfügen. Ich bin von dem beantragten Vorhaben unmittelbar betroffen sowohl als Bahnbenutzer wie auch als Steuerzahler.

Entsprechend der vorgelegten Planung fehlt dem Pfaffensteigtunnel ein nachvollziehbares Rettungskonzept, das auch die rechtzeitige Selbstrettung gewährleistet. Für die geplante Geometrie ist im Katastrophenfall mit einer Verrauchung nach deutlich weniger als 15 Minuten zu rechnen. Die Evakuierung dauert dagegen im maßgeblichen worst credible Szenario etwa für Regionalzüge rund 25 bis 41 Minuten. Es ist somit im Ereignisfall mit aberhundert Toten zu rechnen. Die Anforderungen an ein funktionierendes Rettungskonzept werden nach den Maßstäben der maßgeblichen Richtlinien und den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den Auslegungsparametern vergleichbarer internationaler Tunnel deutlich verfehlt.

Da der Brandschutz im an den Pfaffensteigtunnel in Richtung Stuttgart Hauptbahnhof anschließenden Fildertunnel des Projekts Stuttgart 21 (sowie den weiteren Zulauftunneln des Tiefbahnhofs) noch deutlicher verfehlt wird, erscheint eine Inbetriebnahme der neuen Einführung der Gäubahn in den Tiefbahnhof ausgeschlossen. Es besteht daher das Risiko, dass Planung und Bau des Pfaffensteigtunnels verlorene Investitionen sind, da dem Projekt die notwendige Einbindung in den Zielbahnhof fehlt. Erst wenn auch für den Fildertunnel ein funktionierender Brandschutz nachgewiesen ist, kann mit der Planung des Pfaffensteigtunnels fortgefahren werden.

## A. Kein Rettungskonzept nachgewiesen

Die Vorhabenträgerin gibt an, das mit der Planung von PFA 1 des Pfaffensteigtunnels eingereichte Rettungskonzept (s.u. „Dokumente“: [Rett.kzpt](#)) auf Basis der Tunnelrichtlinie des Eisenbahn-Bundesamts (EBA) mit Stand von 2008 erstellt zu haben ([Tunnelril 2008](#)). Dort heißt es in Abschn. 1.3:

*„Für Tunnel ist ein Rettungskonzept aufzustellen, das die Selbst- und Fremdrerettung 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 Planfeststellungsverfahrens festgelegt sein.“*

**Antrag 1:** Die Vorhabenträgerin möge nachvollziehbar darlegen, wie diese Forderung der Richtlinie eines Nachweises der „Gewährleistung“ insbesondere der „Selbstrettung“ für den Pfaffensteigtunnel erfüllt wurde.

In der ab 2025 gültigen Fassung der EBA-Tunnelrichtlinie wurden nach wiederholter massiver diesbezüglicher Kritik am Projekt Stuttgart 21,<sup>2,4</sup> die besagten Passagen aus der EBA-Tunnelrichtlinie gestrichen ([Tunnelril 2025](#) Abschnitt 1.3). Sie sind aber nur die logische Übersetzung der übergeordneten Vorschriften wie AEG § 4 Abs. 1 Punkt 3.2 „sichere Betriebsführung“, EBO § 2 Abs. 1 „Sicherheitsanforderungen genügen“.

Insbesondere stellt das EBA in einer aktuellen Studie seines DZSF-Forschungszentrums klar:<sup>1</sup>

*„Der Abstand zwischen den Querschlägen und die Gestaltung der Rettungswege muss so gestaltet sein, dass alle betroffenen Personen die sicheren Bereiche auch bei starker Rauchentwicklung und kurzzeitiger Einwirkung giftiger Gase und Dämpfe noch aus eigener Kraft erreichen können.“*

**Antrag 2:** Es wird um Stellungnahme der Vorhabenträgerin ersucht, auf welcher quantitativen Basis der Abstand der Querschläge und die Gestaltung der Rettungswege, insbesondere ihre Breite, so festgelegt wurden, dass alle betroffenen Personen in Sicherheit gelangen. Sollte die Vorhabenträgerin dazu nicht in der Lage sein, möge das EBA darstellen, wie im Einzelnen die eingereichte Planung die DZSF-Anforderungen erfüllt.

Das eingereichte Rettungskonzept ([Rett.kzpt](#)) enthält, soweit erkennbar, kein belastbares Konzept für die Selbstrettung der Passagiere im Ereignisfall. Das Dokument beschränkt sich auf die Darstellung der zweiten vom Unfall nicht betroffenen Röhre als sicherem Bereich ([Rett.kzpt](#) Abschnitt 3.4), der über die Rettungswege, die die Mindestbreite von 1,2 m einhalten (3.2), und die in maximal 500 m Abstand vorhandenen Querschläge (3.4) erreicht werden kann. Die Personenkapazität der geplanten Züge wird an keiner Stelle des Rettungskonzepts thematisiert bzw. einbezogen.

Damit ist das für den Pfaffensteigtunnel dargestellte Konzept der Selbstrettung ebenso rudimentär wie die zur Genehmigung der Stuttgart 21-Tunnel eingereichten Rettungskonzepte. Diese wurden vom Autor und Kollegen zuletzt im April 2024 erneut kritisiert.<sup>2</sup> Daraufhin verlautbarte ein Vertreter

der Deutschen Bahn AG (DB), das Rettungskonzept bei Stuttgart 21 sei „von der Art der eingesetzten Züge unabhängig“.<sup>3</sup> Auf Rückfragen dazu, wie das Rettungskonzept insbesondere unabhängig von der zu evakuierenden Personenzahl sein könne,<sup>4</sup> hatte weder die DB noch das Eisenbahn-Bundesamt eine Antwort in der Sache vorgebracht<sup>5</sup>.

Die vermeintliche Unabhängigkeit der Selbstrettung von der Personenzahl bzw. widerspricht den Grundsätzen der Brandschutzplanung. Man vergleiche die übliche Personenobergrenze für Veranstaltungsräume. Auch die DB setzt ganz selbstverständlich einen mit der Personenzahl steigenden Zeitbedarf der Evakuierung an (s.u. Abb. 3: „100 Pers./Min.“ durch eine Fluchttür eines Querschlags).

**Antrag 3:** Sofern auch für den Pfaffensteigtunnel das Rettungskonzept insbesondere bei der Selbstrettung unabhängig vom Zugtyp und der Zahl der zu evakuierenden Personen sein soll, wird von der Vorhabenträgerin eine nachvollziehbare Darstellung beantragt, die diese (prinzipielle) Unabhängigkeit nachweist. Wie wird hier die rechtzeitige Evakuierung eines Regionalzugs in Vierfachtraktion (s.u.) mit 3.681 Personen nachgewiesen?

Wenn aber ein solcher Nachweis nicht erbracht werden kann, wird alternativ beantragt:

**Antrag 4:** Die Vorhabenträgerin möge für den Pfaffensteigtunnel ein Rettungskonzept vorlegen, in dem nachvollziehbar und mit quantitativen Parametern (nachf. Anträge) nachgewiesen wird, dass eine Selbstrettung aller Fahrgäste im Brandfall für das geplante Zugmaterial bzw. für eine noch zu definierende maximal zulässige Zugkapazität rechtzeitig vor Eintreten der Verrauchung möglich ist.

## B. Verrauchungszeit nicht abgeschätzt

Das Rettungskonzept zum Pfaffensteigtunnel enthält keine Abschätzung der Verrauchungszeit bzw. der Zeit, die sicher für die Selbstrettung zur Verfügung steht. Es ist schwer nachvollziehbar, wie auf dieser Basis das Funktionieren eines Rettungskonzepts bewertet werden kann.

Von der DB werden allerdings allgemeine Annahmen für die Zeit, die für die Selbstrettung zur Verfügung steht, getroffen.<sup>16</sup> So gibt das Anwenderhandbuch „Bemessungsbrände für S-Bahnen und den Gemischten Reisezugverkehr“ an, dass „die Selbstrettungsphase in der Regel 15 Minuten nach Brandbeginn beendet ist“.<sup>6</sup> Die DB setzt diese 15 Min. allgemein für Tunnel an.<sup>7</sup> Die 15 Min. werden von der DB offenbar auch im Minimum für die verengten S21-Tunnel angesetzt, da eine Evakuierungsrechnung mit dem Ergebnis von 15 Min. als ausreichend angesehen wird (Abb. 3).

Die DB setzte insbesondere für den neuen Mainzer Tunnel mit rund 103 m<sup>2</sup> freier Querschnittsfläche eine Verrauchungszeit von 15 Minuten an.<sup>8</sup> Sie gibt außerdem an, dass ein engerer Querschnitt schneller verraucht.<sup>9</sup> In der Planung des Pfaffensteigtunnels werden als dessen freie Querschnittsfläche 54,3 m<sup>2</sup> angegeben (Tunnelquerschn).

**Antrag 5:** Die Vorhabenträgerin möge erläutern, wenn 103 m<sup>2</sup> in rund 15 Min. verrauchen (bei einem Brand mit 25 MW Brandleistung), welche Zeit nimmt sie an für die Verrauchung eines Tunnels mit 54,3 m<sup>2</sup> freiem Querschnitt (Pfaffensteigtunnel), wie auch von 43 m<sup>2</sup> (verengte S21-Tunnel s.u.) bei dem inzw. anzusetzenden Bemessungsbrand mit 53 MW.

In Ermangelung von Verrauchungszeiten von Seiten der DB soll aus Literaturwerten eine Abschätzung getroffen werden.<sup>16</sup> Es ergeben sich 8-9 Min. (Pfaffensteigtunnel) und 7-8 Min. (S21-Tunnel).

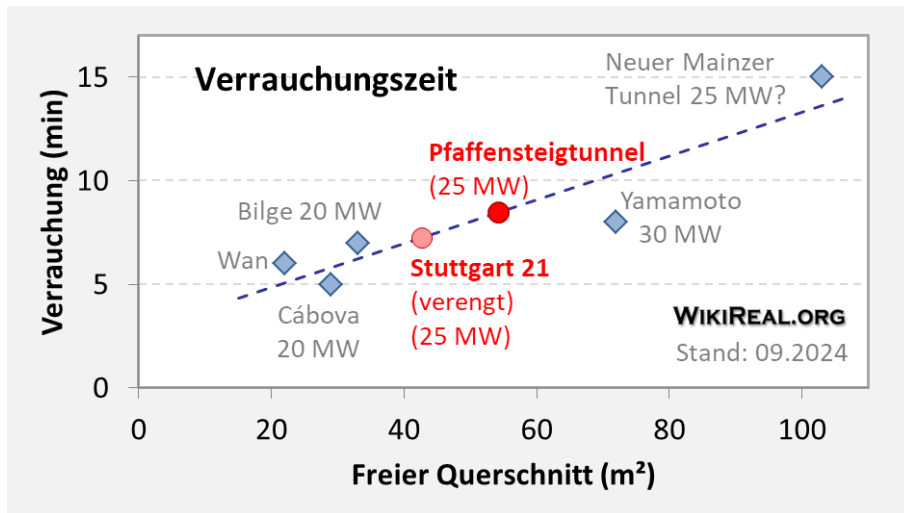


Abb. 1: Interpolation der Verrauchungszeiten für den Pfaffensteigtunnel und die verengten S21-Tunnel aus den Werten internationaler Fachartikel.

**Antrag 6:** Die Vorhabenträgerin möge im Bestreitensfall der hier abgeschätzten Verrauchungszeiten eine nachvollziehbare, den anerkannten Regeln der Technik genügende Ermittlung der Verrauchungszeiten des Pfaffensteigtunnels und der verengten S21-Tunnel liefern.

### C. Rechtzeitige Evakuierung nicht möglich

Die oben erwähnte DZSF-Studie enthält auch eine Aussage zu den maßgeblichen Szenarien für die Betrachtung des Rettungskonzepts:<sup>1</sup>

„Generell muss es aber im Notfall an jeder beliebigen Stelle des Tunnels möglich sein, einen brennenden Zug zu verlassen und einen sicheren (d. h. vor Rauch, Gasen und extremer Hitze geschützten) Raum aufzusuchen.“

Damit wird bestätigt, dass das „worst credible“ Szenario maßgeblich ist, das bspw. auch der vfdB verlangt.<sup>10</sup> Für Stuttgart 21 wurden vom Autor bisher zwei relevante „worst credible“ Szenarien identifiziert, die die jeweils längsten Evakuierungszeiten liefern:<sup>11</sup>

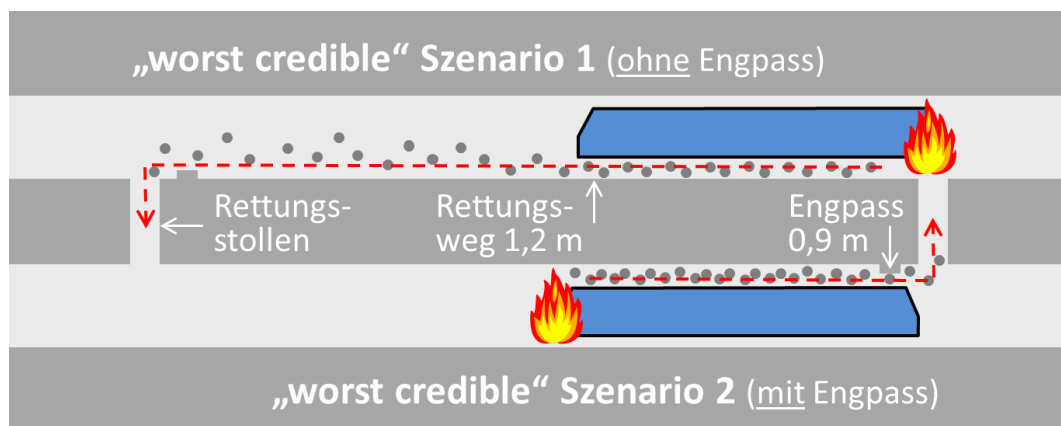


Abb. 2. „Worst credible“-Szenarien am Beispiel der verengten S21-Tunnel. Szenario 1: Ein Querschlag vom Feuer bzw. Rauch blockiert. Szenario 2: Feuer am Zugende, die Passagiere müssen vor dem Querschlag einen Engpass durchströmen (vgl. auch Abb. 3).

Für den Fehmarnbelt-Tunnel wurde bspw. das „worst credible“ Szenario 1 als „plausibles »worst case«-Szenario“ angesetzt.<sup>12</sup> Dies wäre auch für den Pfaffensteigtunnel anzusetzen, sofern hier nicht auch noch einengende Einbauten wie bei den S21-Tunneln hinzukommen.

**Antrag 7:** Die Vorhabenträgerin möge darstellen, was als „worst credible“ Szenario für den Pfaffensteigtunnel anzusetzen ist. Sind auch hier die „worst credible“ Szenarien 1 und 2 (Abb. 3) relevant, oder nur 1? Sollte die Vorhabenträgerin sich hierzu nicht äußern, möge das EBA darlegen, inwieweit die vorgelegte Planung ein „worst credible“ Szenario berücksichtigt, bzw. wie die vom DZSF formulierten Anforderungen an die zu berücksichtigenden Szenarien erfüllt sind.

Der relevante Querschnittsplan des Pfaffensteigtunnels enthält für die Breite des Rettungswegs nur die Maßangabe „≥ 1.20“ Meter. Wird von der angetragenen Rettungswegbreite das tatsächliche Maß abgenommen, so wird als Minimalwert (rechtes Gleis) eine Breite von 1,48 m bestimmt (Tunnelquerschn). Diese Rettungswegbreite ist nicht so schmal wie bei den verengten S21-Tunneln (1,20 m, mit Einengungen auf 90 cm), aber immer noch deutlich unter den üblichen Rettungswegbreiten von 2,00 m bis 2,30 m in den in Deutschland bisher realisierten Doppelröhrentunneln.<sup>13</sup>

**Antrag 8:** Kann die Vorhabenträgerin die Minimalbreite der Rettungswege von 1,48 m im Pfaffensteigtunnel bestätigen? Wenn nein, welche reale Mindestbreite weisen die Rettungswege nach Bauabschluss auf?

**Antrag 9:** Die Vorhabenträgerin möge darlegen, in welcher Weise der „bautechnische Nutzraum“ (Tunnelquerschn) genutzt wird. Führen diese Einbauten zu temporären Einengungen des Rettungswegs auf die angetragene Breite des Rettungswegs?

Solche temporären Einengungen eines ansonsten breiteren Rettungswegs führen regelmäßig zu Stauungen und müssen durch einen reduzierten Personenfluss berücksichtigt werden.

Wie oben erwähnt fehlt die Angabe der für das Rettungskonzept relevanten Personenkapazitäten für das Rettungskonzept. Da das Zugmaterial, das den Stuttgart 21-Knoten befahren soll, auch den Pfaffensteigtunnel befahren soll und laut Erläuterungsband dort insbesondere auch Regionalzüge verkehren sollen, werden die Annahmen für die Personenzahlen wie unten in Tabelle 1 gemacht.<sup>14</sup>

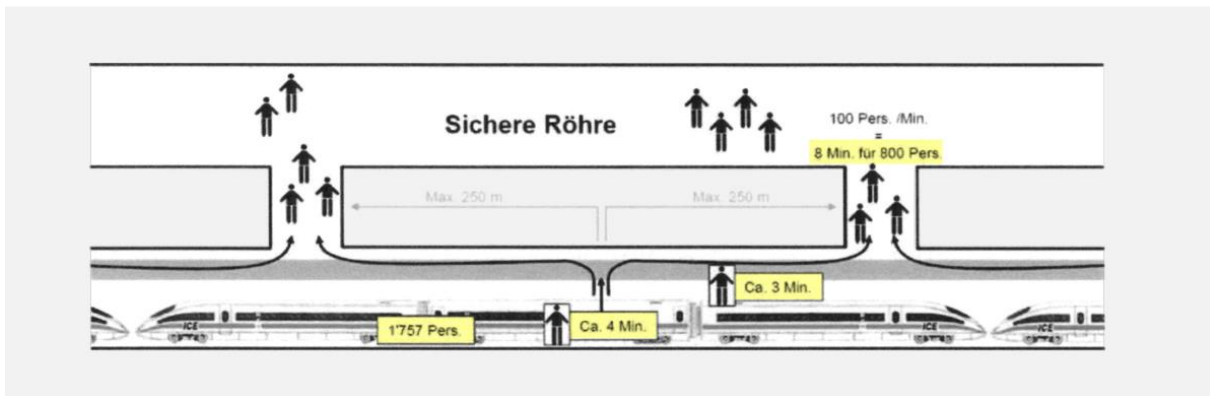
**Antrag 10:** Die Vorhabenträgerin möge spezifizieren, welche maximalen Personenkapazitäten speziell für den Pfaffensteigtunnel anzusetzen sind. Ob einzelne der Kapazitäten aus Tab. 1 ausgeschlossen werden können, oder ob anderes Zugmaterial zum Einsatz kommen soll.

**Antrag 11:** Die Vorhabenträgerin möge ggf. in Abstimmung mit dem EBA eine maximal zulässige Zugkapazität für den Pfaffensteigtunnel (und die S21-Tunnel) bestimmen.

Zu beiden Anträgen sollten die Personenkapazität der Züge inklusive Stehplätze, die minimale bzw. maximale Länge der Züge, sowie die Anzahl, Breite und Ausstiegshöhe der Türen spezifiziert werden, um die Nachvollziehbarkeit von Evakuierungsszenarien herzustellen.

DIN 18009 gibt als zulässige Methode für die Räumungssimulation die makroskopische Räumzeitberechnung an,<sup>15</sup> die in allen Parametern der makroskopischen Räumzeitberechnung nach vfdb entspricht<sup>10</sup>. Diese Methode wird für die Evakuierung von Sonderbauten wie Tunneln empfohlen und

bspw. vom „Brandschutzleitfaden für Gebäude des Bundes“ für Gebäude der „Eisenbahnen des Bundes“ angesetzt.<sup>16</sup> Und auch die DB arbeitet mit dieser Methode für Stuttgart 21 (s. nachf. Abb. 3).<sup>17</sup>



**Abb. 3:** Zum Vergleich. Rettungskonzept der S21-Tunnel,<sup>18</sup> Evakuierung in 15 Min., die 100 Personen/Min für die 2 m breiten Fluchttüren entsprechen der vfdb-Räumzeitberechnung. (Schattierung und Hervorhebungen durch den Autor. Hier wurde fälschlich der „best case“ angesetzt. Die hier enthaltenen weiteren methodischen Fehler werden im vorliegenden Text nicht diskutiert, siehe dazu<sup>19</sup>.)

Diese Methode soll nachfolgend zur Abschätzung der Mindestevakuierungszeit in einem vereinfachten Ansatz eingesetzt werden, wie hier<sup>16</sup> erläutert. Es werden nur die drei wichtigsten Zeitkomponenten berücksichtigt, die Reaktionszeit von 2 Min., wie von der DB für die S21-Tunnel angesetzt. Hinzugerechnet werden pauschal 0,4 Min. für den ersten Ausstieg aus den ersten zwei Waggontüren, die am nächsten zum freien Zugende liegen. Danach bestimmt der Stau am Zugende die Evakuierung, der durch den spezifischen Fluss für einen Korridor oder eine Tür beschrieben wird. Evtl. kommt noch ein Stück freien Wegs hinzu. Ist der Fluss durch die dann zu passierende Fluchttür limitierend, ersetzt die Ermittlung der Stauzeit an dieser Stelle die zuvor bestimmte Stauzeit am Zugende.

Die nachfolgende Tabelle enthält die Ergebnisse dieser Rechnungen. Nach vfdb soll zu Vergleichszwecken auch mit den Parametern der „optimalen“ Auslastung gerechnet werden, maßgeblich sind aber die Ergebnisse für die Parameter der „moderaten“ Auslastung.<sup>10</sup>

Zugtyp	Personen	Länge	Evakuierungszeit (vfdb optimale/moderate Auslastung)		
			Pfaffensteig 1,48 m	S21 ver. 1,2 m	S21 ver. 0,9 m
7-Waggon Dosto	1.757	188 m	23 / 25 Min	26 / 30 Min	<u>26</u> / <u>39</u> Min
Cor.Str. (2-fach)	1.841	212 m	23 / 26 Min	27 / 30 Min	<u>27</u> / <u>40</u> Min
Cor.Str. (3-fach)	2.761	318 m	29 / 33 Min	35 / 40 Min	<u>39</u> / <u>59</u> Min
Cor.Str. (4-fach)	3.681	424 m	35 / 41 Min	43 / 50 Min	<u>51</u> / <u>78</u> Min
ICE 3 (1-fach)	455	201 m	11 / 12 Min	12 / 13 Min	12 / 13 Min
ICE 3 (2-fach)	909	402 m	12 / 13 Min	14 / 16 Min	14 / <u>21</u> Min

**Tabelle 1: Evakuierungszeiten aus der Räumzeitberechnung nach vfdb, durchgehend viel zu lang.** Nicht nur bei Rechnung mit der maßgeblichen moderaten Auslastung (fett), sondern auch im optimalen Fall verfehlen die Regionalzüge die Evakuierungszielzeit der DB von 15 Min. Besonders hohe Zeiten ergeben sich im „worst credible Szenario 2“ durch die Einbauten in den verengten S21-Tunneln (unterstrichen). Die ICEs verfehlen die realistisch anzusetzenden Verrauchungszeiten von 8-9 Min. des Pfaffensteigtunnels und von 7-8 Min. der verengten S21-Tunnel.

Sämtliche Regionalzüge verfehlen selbst die als Selbstrettungszeit von der DB angesetzten 15 Minuten. Die ICEs verfehlen dann spätestens die realistischen Annahmen für die Verrauchungszeit. Es ist je nach Szenario mit aberhundert Toten im Ereignisfall zu rechnen.

**Antrag 12:** Sollte die Vorhabenträgerin die nach den anerkannten Regeln der Technik ermittelte gravierende Verfehlung der Evakuierung vor der Verrauchung durch die sehr hohen Mindestevakuierungszeiten bestreiten, möge sie im Einzelnen unter Berücksichtigung realistisch anzusetzender Zugkapazitäten und durch Offenlegung sämtlicher angesetzter Parameter eine belastbare Evakuierungsrechnung vorlegen.

#### **D. Auch im Fildertunnel fehlt der Brandschutz**

Der Brandschutz in dem an den Pfaffensteigtunnel in Richtung Stuttgart Hauptbahnhof anschließenden Fildertunnel des Projekts Stuttgart 21 wird noch weitaus deutlicher verfehlt (siehe Tabelle 1). Aufgrund eines stark verengten sogenannten „optimierten Tunnelquerschnitts“ ist auf mehreren Kilometern dieses Tunnels wie auch in den weiteren Zulauftunneln des Projekts Stuttgart 21 der Querschnitt für den Rauchabzug stark eingeschränkt und die Breite der Rettungswege auf 1,2 m reduziert. Im Fall der geplanten Einbauten sogar immer wieder vorübergehend auf eine Minimalbreite von 90 cm.

Anhand der untragbar langen Evakuierungszeiten (Tab. 1) erscheint eine Inbetriebnahme dieser Einführung der Gäubahn in den neuen Tiefbahnhof ausgeschlossen. Es besteht daher das Risiko, dass Planung und Bau des Pfaffensteigtunnels verlorene Investitionen sind, da dem Projekt die notwendige Einbindung in den Zielbahnhof fehlt.

**Antrag 13:** Die Vorhabenträgerin möge auch für den verengten S21-Fildertunnel ein funktionierendes Rettungskonzept vorlegen inklusive quantitativer Angaben für zulässige Zugkapazitäten, anzunehmende Verrauchungszeiten und erreichbare Evakuierungszeiten im maßgeblichen worst credible Szenario insbesondere für die Teile des Tunnels mit verengtem Querschnitt. Sollte dies ausbleiben möge das EBA quantitativ erläutern, wie bei den S21-Tunneln die „Selbstrettung gewährleistet“ wird, bzw. wie die DZSF-Anforderungen (s.o.) an die Dimensionierung der Querschlagabstände und der Rettungswegbreiten erfüllt wurden.

Erst wenn auch für den Fildertunnel ein funktionierender Brandschutz nachgewiesen ist, kann mit der Planung des Pfaffensteigtunnels fortgefahren werden.

**Antrag 14:** Sofern der durch die Räumzeitberechnungen nachgewiesenen gravierenden Verfehlung des Schutzziels einer Evakuierung vor Eintreten der Verrauchung (auch für die S21-Tunnel) nicht qualifiziert und nachvollziehbar und im Einklang mit den anerkannten Regeln der Technik widersprochen wird, wird beantragt, dass die Genehmigungsbehörde das beantragte Vorhaben nicht genehmigt und die Einstellung der weiteren Planung verfügt.

Garching, den 10.09.2024



gez. Dr. Christoph Engelhardt



## Dokumente

Plan PFA 1	EBA, „Planunterlagen ABS/NBS Stuttgart-Singen-Grenze Deutschland/Schweiz, Abschnitt Nord Planfeststellungsabschnitt 1 - Pfaffensteigtunnel, geschlossene Bauweise“ ( <a href="https://www.eba.bund.de/anhoerungsverfahren/AHV_ABS_NBS_Stuttgart_Singen_Grenze_D_CH_PfA_1_Pfaffensteigtunnel.zip">https://www.eba.bund.de/anhoerungsverfahren/AHV_ABS_NBS_Stuttgart_Singen_Grenze_D_CH_PfA_1_Pfaffensteigtunnel.zip</a> )
Rett.kzpt	DB Engineering & Consulting GmbH, „Rettungskonzept Pfaffensteigtunnel PFA 1“, 05.04.2024 (Plan PFA 1, AHV_Pfaffensteigtunnel\21_Brand_u_Katastrophen_schutz\21-2-1_Rettungskonzept-Pfaffensteigtunnel.pdf)
Tunnelquerschn	DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH, „Unterlage 7.1.1.4. Regelquerschnitt 4. Bergmännische Bauweise maschinell“, 02.04.2024 (Plan PFA 1, AHV_Pfaffensteigtunnel\07_Bauwerkspl\07-1-1-4_Bauwerkspl_RQ4.pdf)
Tunnelril 2008	Eisenbahn-Bundesamt, Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunneln“, Stand: 01.07.2008, „Tunnelrichtlinie“ (pdf <a href="https://web.archive.org/web/20160919145655/http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Infrastruktur/Tunnelbau/21_rl_tunnelbau.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=2">https://web.archive.org/web/20160919145655/http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Infrastruktur/Tunnelbau/21_rl_tunnelbau.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=2</a> )
Tunnelril 2025	Richtlinie „Anforderungen des Sicherheitskonzeptes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunneln“, Stand: 01.07.2024, Einführung beim EBA: 01.01.2025 (pdf <a href="https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Infrastruktur/Tunnelbau/21_rl_tunnelbau.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=4">https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Infrastruktur/Tunnelbau/21_rl_tunnelbau.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=4</a> )

## Einzelnachweise

- <sup>1</sup> DZSF-Studie „Untersuchung der Auswirkungen unterirdischer Verknüpfungsstellen auf Neubaustrecken am Beispiel des deutschen Brenner-Nordzulaufs“, 01.2022 (pdf [dzsf.bund.de](https://www.dzsf.bund.de)), S. 26
- <sup>2</sup> 19.04.2024, Pressekonferenz „Kein Zug wird fahren bei Stuttgart 21“ (Downloads [Pressemitteilung](#), [Folien der PK](#), Video <https://youtu.be/IQLY6Sj-elk>)
- <sup>3</sup> 20.04.2024, Stuttgarter Zeitung (online: 19.04.2024, [stuttgarter-zeitung.de](https://www.stuttgarter-zeitung.de) [paywall](#)), „Kritiker: S 21 wird nicht in Betrieb gehen“. Anmerkung: Fehler in der Print-Ausgabe und der ersten online-Ausgabe. Es hieß unter anderem falsch, Engelhardt hätte ausgesagt, es „entsprechen die Fluchtwege in den Tunneln den Vorgaben“. Das wurde am Abend des 21.04. mit anderen Fehlern in der online-Version des Artikels korrigiert. Engelhardt: „Die Fluchtwege der S21-Tunnel entsprechen nicht den Vorgaben. Es wurde nie die von der Richtlinie geforderte »Gewährleistung der Selbstrettung« nachgewiesen.“
- <sup>4</sup> 24.04.2024, Offener Brief an Olaf Drescher, „Belege für das »Universal-Brandschutzkonzept« der S21-Tunnel?“ (pdf [wikireal.org](https://www.wikireal.org)). 22.05.2024, Offener Brief an EBA-Präsident Stefan Dernbach, „Stuttgart 21: Fehlender Brandschutz in den Tunneln. Baustopp sofort!“ (pdf [wikireal.org](https://www.wikireal.org)).
- <sup>5</sup> [wikireal.org/wiki/Stuttgart\\_21/Brandschutz\\_Tunnel/Verfahrensmängel#Offene\\_Briefe](https://www.wikireal.org/wiki/Stuttgart_21/Brandschutz_Tunnel/Verfahrensmängel#Offene_Briefe)
- <sup>6</sup> Deutsche Bahn AG, Anwenderhandbuch „Bemessungsbrände für S-Bahnen und den Gemischten Reisezugverkehr“, 21.06.2010 (pdf [docplayer.org](https://www.docplayer.org))
- <sup>7</sup> Roland Leucker, „Underground Fire Safety in Germany“, in: Anders Lönnermark, Haukur Ingason, „Proceedings from the Ninth International Symposium on Tunnel Safety and Security“, München, 11.-13.03.2020 (pdf [ri.diva-portal.org](https://www.ri.diva-portal.org)), S. 49-64, S. 49
- <sup>8</sup> 06.07.2003, [faz.net](https://www.faz.net), „Notfallübung. Rettung aus einem verrauchten Bahntunnel“



- <sup>9</sup> DB Netze, „Erläuterungsbericht zur Machbarkeitsstudie“, 22.02.2021 (pdf [fernbahntunnel-frankfurt.de](https://www.fernbahntunnel-frankfurt.de)), S. 103-111: Hier wird diese Aussage 10-mal wiederholt. Vergleiche auch Folie 18 der PK vom 19.04.2024.
- <sup>10</sup> Dietmar Hosser (Hrsg.), "Leitfaden Ingenieurmethoden des Brandschutzes", 3., überarbeitete und ergänzte Auflage November 2013 (pdf [archive.org/vfdb.de](https://www.vfdb.de)). "Worst credible" Szenario: Abschnitt 4.2.2 S. 42 (Ausgabe 2009: § 4.3.4 S. 46). Erfahrungswerte für Geschwindigkeit und spezifische Flüsse in der makroskopischen Räumzeitberechnung in der maßgeblichen "moderaten Auslastung": § 9.4.1 S. 275.
- <sup>11</sup> [wikireal.org/wiki/Stuttgart\\_21/Brandschutz\\_Tunnel/Verfahrensmängel#worst\\_credible\\_Szenario](https://wikireal.org/wiki/Stuttgart_21/Brandschutz_Tunnel/Verfahrensmängel#worst_credible_Szenario)
- <sup>12</sup> Ramboll-Arup-TEC JV, "Feste Fehmarnbeltquerung – Tunnelplanung Anlage 29 Anhang 3 – Sicherheit im Eisenbahntunnel, Risikoanalyse von Notfallszenarien, Abschlussbericht", 16.07.2014 (pdf [archive.org/planfeststellung-bob-sh.de](https://www.archive.org/planfeststellung-bob-sh.de)), S. 15 "worst case" Brand vor Querschlag. [Hier werden die Tunnel, obwohl recht eng, auch nach 20 Min. noch nicht verraucht, da Längslüfter an der Tunneldecke den Rauch effektiv abtransportieren.]
- <sup>13</sup> [wikireal.org/wiki/Stuttgart\\_21/Brandschutz\\_Tunnel#Tabelle](https://wikireal.org/wiki/Stuttgart_21/Brandschutz_Tunnel#Tabelle)
- <sup>14</sup> DieFraktion, WikiReal, Aktionsbündnis gg. S21, Pressemitteilung „Verdopplung der Fahrgastzahlen mit zukünftigen Zügen überfordert den Brandschutz in den Tunneln“, 06.12.2022 (pdf [kopfbahnhof-21.de](https://www.kopfbahnhof-21.de))
- <sup>15</sup> DIN 18009-2 „Brandschutzingenieurwesen – Teil 2: Räumungssimulation und Personensicherheit“, Abschnitt 8.2 S. 27 f makroskopische Rechenmodelle, E.2 S. 44 f Kapazitätsanalyse, E.4.1 S. 48 Parameter der makroskopischen Kapazitätsanalyse
- <sup>16</sup> Christoph Engelhardt, „Stuttgart 21, Brandschutz in den Tunneln – Räumzeit, Verrauchung, internationaler Vergleich“, Foliensatz als Sachbeistand vor dem VGH (kam nicht zum Einsatz), 21.11.2023 (pdf [wikireal.org](https://www.wikireal.org)). S. 4, 5 makroskopische Räumzeitberechnung nach vfdb. S. 9 internationale Literaturwerte für die Verrauchung von Doppelröhrentunneln. S. 8 DB-Annahmen für die Zeit für die Selbstrettung bzw. die Verrauchungszeit.
- <sup>17</sup> Die 100 Pers./Min. entsprechen gerundet dem spezifischen Fluss von 0,9 P/(m·s) der vfdb-Räumzeitberechnung für die moderate Auslastung bei einer 2 m breiten Fluchttür. Sie sind nicht kompatibel mit den 50 Pers./Min. für 60 cm Durchgangsbreite der VStättV.
- <sup>18</sup> Gruner AG, „Sicherheits- und Rettungskonzept Tunnelspinne Stuttgart“, 10.08.2016, S. 19. DB-Einreichung im Projekt „Stuttgart 21“, PFA 1.1 18. PÄ.
- <sup>19</sup> [wikireal.org/wiki/Stuttgart\\_21/Brandschutz\\_Tunnel/Verfahrensmängel#Täuschungen\\_im\\_Arbeitskreis\\_Brandschutz\\_am\\_22.01.2014](https://wikireal.org/wiki/Stuttgart_21/Brandschutz_Tunnel/Verfahrensmängel#Täuschungen_im_Arbeitskreis_Brandschutz_am_22.01.2014)