

„Stresstest-Szenario“ für die Entfluchtung von Stuttgart 21: Stresstest, Finaler Simulationslauf, Feualarm um 7:48 Uhr

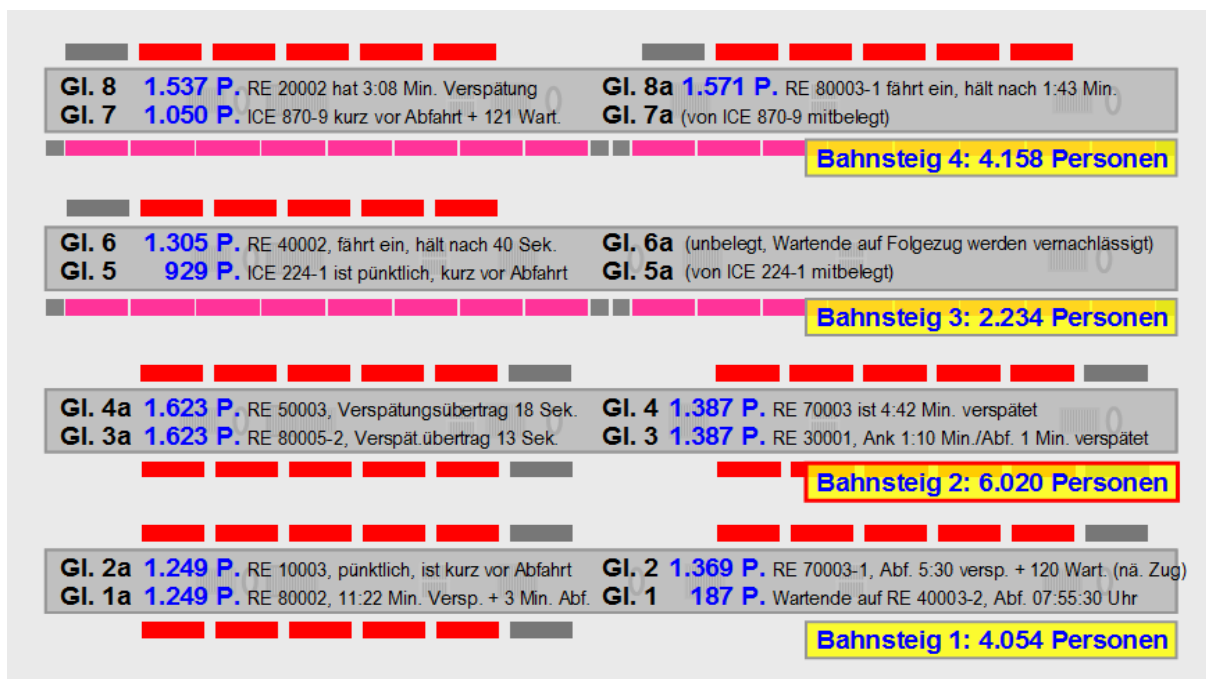
Auf Basis des Fahrplans des **Finalen Simulationslaufs des Stresstests** zu Stuttgart 21 (Fin.Sim. 2011 S. 14, siehe unten „Dokumente“) wird ein Szenario für die Entfluchtung erstellt, mit dem Ziel, **die im regelmäßigen Betrieb zu erwartende Maximalbelastung** abzuschätzen. Entsprechend der Auslastungsannahme des EBA-Leitfadens für den Brandschutz und des Stresstest-Fahrplans bei geringen Verspätungen ergeben sich im Vergleich zum Planfeststellungsbeschluss (PFB S. 357, siehe unten „Dokumente“) folgende Personenzahlen:

6.020 zu entfluchtende Personen an dem am stärksten belasteten **Bahnsteig** (PFB: 4.041),

16.466 zu entfluchtende Personen für die gesamte **Bahnsteighalle** (PFB: 16.164).

Inhalt

Bisherige Diskussion der Entfluchtungszahlen.....	2
Prämissen	4
„Stresstest-Szenario“, Feualarm um 7:48 Uhr.....	5
Das Szenario ist realistisch	8
Ergebnis	9
Dokumente.....	10
Einzelnachweise.....	10
Übersichtstabelle.....	12



„Stresstest-Szenario“, **Feualarm um 7:48 Uhr**. Zugbelegung an den Bahnsteigen von Stuttgart 21. Entsprechend dem Fahrplan des Finalen Simulationslaufs befinden sich bei geringen Verspätungen 12 Züge gleichzeitig im Bahnhof. Mit den Parametern des EBA-Leitfadens für den Brandschutz ergeben sich an dem am stärksten belasteten Bahnsteig 6.020 zu entfluchtende Personen und für die gesamte Bahnsteighalle 16.466 zu evakuierende Personen.

Bisherige Diskussion der Entfluchtungszahlen

Zur Einordnung des vorgestellten Evakuierungs-Szenarios werden zunächst die wesentlichen Punkte der bisherigen Diskussion der Entfluchtungszahlen vorgestellt.

EBA-Vorgabe: 16.164 zu entfluchtende Personen. Die ersten Entfluchtungsszenarien für Stuttgart 21 gingen von lediglich 10.120 zu entfluchtenden Personen für die gesamte Bahnsteig-halle aus, die jedoch auf Anforderung des Eisenbahn-Bundesamts auf 16.164 Personen herauf-gesetzt wurden. Für die Planfeststellung 2005 wurde im Bahnhof von 8 Regionalverkehrszügen ausgegangen mit einer Kapazität von je 1.757 Personen, bestehend jeweils aus 7 Doppelstock-Waggon. Durchschnittlich wurden zusätzlich 15 % wartende Personen an den Bahnsteigen angenommen (s.u. Prämissen, „15 Prozent Wartende“), also $(1.757 \times 8) \times 1,15 = 16.164$ Perso-nen. Von jedem der vier Bahnsteige waren in diesem Szenario mit zwei Zügen pro Bahnsteig 4.041 Personen zu entfluchten. Damals war bei einer Brandlast von 25 Megawatt (MW) „eine Gefährdung der Öffentlichkeit“ ausgeschlossen worden (PFB 2005 S. 356/357).

23 Minuten Entfluchtungszeit zu lang. Inzwischen wurden die Anforderungen verschärft mit einer Brandlast von 53 MW.¹ Die sich in der ursprünglich geplanten Architektur ergebende Ent-fluchtungszeit von 23 Minuten² war damit weitaus zu lang, um die Reisenden rechtzeitig vor der Verrauchung des Bahnhofs in Sicherheit zu bringen.³ In der Folge wurden 8 zusätzliche Flucht-treppenhäuser auf den vier Bahnsteigen eingeplant, die jedoch auf jedem Bahnsteig zwei 10 Meter lange Engpässe mit der Minimalbreite von 2,05 Metern neben der Bahnsteigkante und mit erheblichen Einbußen für den täglichen Betrieb mit sich bringen.⁴

Insgesamt nur noch 6.500 bzw. 7.700 zu entfluchtende Personen? Auch mit den neuen 8 Fluchttreppenhäusern ist die rechtzeitige Entfluchtung vor Verrauchung des Bahnhofs an-spruchsvoll. Der Brandschutzbeauftragte der Deutschen Bahn AG Klaus-Jürgen Bieger setzte am 22.10.2013 im Umwelt- und Technikausschuss (UTA) des Stuttgarter Gemeinderats den 16.164 zu entfluchtenden Personen der Planfeststellung eine „tatsächliche Spitzenzahl mit Sicherheits-zuschlägen“ von 6.500 Personen entgegen, „die sich zur gleichen Zeit im Bahnhof befinden“.⁵ Diese Zahl wurde in der Sitzung der Stuttgart 21-Arbeitsgruppe Brandschutz vom 22.01.2014 auf 7.700 Personen aktualisiert.⁶ Auch hatte Bieger in den beiden Terminen klargestellt, dass die in der Planfeststellung angenommenen Regionalzüge mit 7 Doppelstockwaggon gar nicht den Fildertunnel befahren können (da sie offenbar für die hohe Steigung von 25 ‰ zu schwer sind).

Die Branddirektion fordert, den Stresstest zur Grundlage der Entfluchtung zu machen. In der letzten Sitzung des UTA zum Thema der S21-Entfluchtung forderte Stuttgarts Branddirektor Dr. Frank Knödler, „das Stresstest-Ergebnis müsse die Grundlage beim Brandschutz sein.“⁴

Lenkungskreis: 16.000 Personen Auslegungsfall oder unrealistisch? Nach der Sitzung des Lenkungskreis zu Stuttgart 21 vom 09.05.2014 stellte Oberbürgermeister Fritz Kuhn klar: „Der Auslegungsfall für das, was im Brandschutz geschieht, sind 16.000 Menschen, die im Bahnhof gerettet werden.“ Und auf Nachfrage zu den unterschiedlich belasteten Bahnsteigen bestätigte er auch die Notwendigkeit einer differenzierten Betrachtung: „Am Ende muss eine Gesamtbetrach-tung stehen: Gehen nicht nur im gesamten Bahnhof die 16.000, sondern ist das auch auf den einzelnen Abschnitten realisierbar“. Worauf Dr. Kefer, die 16.000 Personen als eine „sehr hypo-thetische“ „theoretische Maximalzahl“ bezeichnete und unzutreffend ausführte, sie käme zustan-de durch 8 Züge mit je 1.000 Insassen und je 1.000 Wartenden. Kefer stellte die Frage, „wie wahrscheinlich das ist“, dass 8 Züge gleichzeitig im Bahnhof sind, und antwortete, die 16.000 Personen wären „gegenüber der Realität vermutlich sehr hoch“. Auf die Frage nach dem Stress-test, in dem sich regelmäßig 8 Züge gleichzeitig im Bahnhof befinden und bei leichten Ver-

Dietrich 26.07.12: „Worst-Case-Szenario“ 2 ICEs + Wartende: 2.530 Personen

PFB 2005: „Höchste Maximalbelegung“ 2 Züge á 7 Doppelst.wg: 4.041 Personen

Doppelbelegung entspr. Auslegung: 4 Züge á 5 Doppelst.wg.: 6.020 Personen

Vergleich der unterschiedlichen Ansätze für die Bahnsteigbelastung. Die Fahrgast-Kapazität eines ICEs mit 920 Plätzen ist geringer als die eines Regionalzugs mit 5 Doppelstockwaggons mit 1.247 Plätzen. Die höchste Belastung ergibt sich bei den Doppelbelegungen der geplanten Betriebsprogramme mit 6.020 zu entfluchtenden Personen.

spätungen auch 12 Züge, antwortete Dr. Kefer, „wir haben die Thematik im Lenkungskreis nicht erörtert“.⁷

Entscheidend für die Entfluchtungszeit ist der am stärksten belastete Bahnsteig. Anfang 2013 war vom Unterzeichner darauf hingewiesen worden, dass für die Entfluchtung die erhöhte Belastung einzelner Bahnsteige bei den geplanten Doppelbelegungen berücksichtigt werden müsste.⁸ In der UTA-Sitzung vom 22.10.2013⁵ war dann festgelegt worden, dass der Unterzeichner die Kritik zu Entfluchtung und Personenströmen schriftlich einreicht⁹ und eine Diskussion mit der Branddirektion stattfindet. In dieser Diskussion am 21.01.2014 und einer weiteren Diskussion in der Arbeitsgruppe Brandschutz am 22.01.2014⁶ wurde vom Unterzeichner auf die Bedeutung des höchst belasteten Bahnsteigs für die Entfluchtungszeit hingewiesen. Dieser Punkt wäre demnach in einer weiteren Sitzung des UTA im Stuttgarter Gemeinderat ebenso wie die offene Kritik an den bisherigen Personenstromanalysen¹⁰ zu klären.

Mindestens anderthalbfache Entfluchtungszeit bei 6.020 Personen pro Bahnsteig. Das hier vorgelegte Szenario bestätigt einerseits die EBA-Vorgabe von insgesamt rund 16.000 zu entfluchtenden Personen, die auch von OB Kuhn gefordert worden waren, und es berücksichtigt die Forderung der Branddirektion, den Stresstest zur Grundlage der Entfluchtungszahlen zu machen. Mit den 6.020 zu entfluchtenden Personen auf dem am stärksten belasteten Bahnsteig liefert das Stresstest-Szenario rund anderthalb mal mehr Personen, als die 4.041 Reisenden pro Bahnsteig in der Planfeststellung im Jahr 2005. Entsprechend der Personenzahl steigt auch die Entfluchtungszeit. Demgegenüber sind die noch in 2012 von Projektsprecher Wolfgang Dietrich als „worst case“ angegebenen 2.530 zu entfluchtenden Personen pro Bahnsteig (entsprechend der veralteten Gesamtzahl von 10.120 Personen) sicherlich weitaus zu niedrig angesetzt.¹¹

Prämissen

Die für dieses Szenario gewählten Prämissen entsprechen den maßgeblichen Regelwerken und der Vorgabe des Leitfadens für den Brandschutz des Eisenbahn-Bundesamts (Brands.Leitf. S. 10): „Bei der brandschutztechnischen Beurteilung und Bemessung ist immer von den größtmöglichen Personenzahlen im Regelbetrieb auszugehen.“ Bei Bandbreiten wird jedoch im Interesse einer vorsichtigen Abschätzung zugunsten von S21 der jeweils günstigere Wert gewählt (*im Folgenden kursiv hervorgehoben*), um den Vorwurf der Benachteiligung zu vermeiden:

Regionalverkehrs zug 1.249 Personen, Fernverkehrs zug 929 Personen. Es werden 2 Modellzüge angesetzt wie in früheren Untersuchungen.¹² Für die Regionalverkehrszüge („RE“) wird ein Modellzug mit 5 Doppelstock-Waggons mit einer Fahrgast-Kapazität von 1.247 Sitz- und Stehplätzen angenommen plus einem Lokführer und einem Schaffner, also 2 Personen Personal. Das ergibt 1.249 zu entfluchtenden Personen. Als Fernverkehrszug („ICE“) wird ein ICE 3 in Doppeltraktion mit 920 Sitzplätzen angenommen.¹³ Als Personal wird für eine *vorsichtige Abschätzung* eine Minimalbesetzung angesetzt: 1 Lokführer und in jedem Halbzug 1 Zugchef, 1 Betreuer und 2 Gastronomie-Mitarbeiter, also insgesamt 9 Personen Personal. Das ergibt 929 zu entfluchtende Personen für einen vollbesetzten Modell-ICE.

Bahnsteigräumzeit von 4 Minuten. Entsprechend der Personenstromanalyse von Durth-Roos 2009 bzw. der darin gemachten Vorgabe aus einem Schreiben von DB International wird mit einer Bahnsteigräumzeit von 4 Minuten gerechnet.¹⁴

Eintreffen der Wartenden über einen Zeitraum von 15 Minuten. Es wird angenommen, dass sich das Eintreffen der Wartenden über durchschnittlich 15 Minuten bis zum Zeitpunkt der planmäßigen Abfahrt erstreckt. Damit treffen die ersten Reisenden im Mittel weniger als 10 Minuten vor Ankunft des Zuges am Bahnsteig ein. Die Personenstromanalyse von Durth-Roos rechnet mit 5 Min. "Zugangszeit" der Einsteiger, kaum länger als die Bahnsteigräumzeit der Aussteiger von bis zu 4 Minuten. Ein solches fast gleichzeitiges Ankommen erscheint im Vergleich mit der Beobachtung unrealistisch. Eine Vorgabe eines Regelwerks für diese Größe ist nicht bekannt.

Mindesthaltezeit 2 Minuten. Die Mindesthaltezeit ist die Zeit, auf den die Haltezeit eines Zuges im Verspätungsfall herabgesetzt werden kann. Für den Regionalverkehr wird in Richtlinie 405 der DB AG die sogenannte Verkehrshaltezeit für den Fahrgastwechsel mit 1 Minute angegeben, „sofern keine genaueren Angaben bekannt sind“ (RiL 405.0103A02 S. 3). Hinzu kommt die Abfertigungszeit vom Schließen der Türen bis zum Ingangsetzen des Zuges mit 0,3 bis 0,6 Minuten. Stuttgart zeichnet sich unter den Großbahnhöfen Deutschlands als ein Halt mit ausgesprochen hohem Fahrgastwechsel aus. Für den Regionalverkehr werden 84 % Ziel- und Quellverkehr angegeben sowie 16 % Durchgangsverkehr.¹⁵ Dies ergibt im Regionalverkehr geschätzt 94 % Fahrgastwechsel gemessen an der Zahl der Reisenden.¹⁶ In den vergleichbaren Bahnhöfen Köln und Hannover hält kein Regionalverkehrszug laut Fahrplan unter 3 Minuten. Prof. Heimerl hatte für S21 in seinen Gutachten von 1994¹⁷ und 1997¹⁸ 2 Minuten angenommen und dies mit Durchschnittswerten deutscher Bahnhöfe begründet. Prof. Schwanhäußer hatte schon 1994 dagegen 2,8 Minuten (3 Min. inkl. 0,2 Min. Abfertigungszeit) wegen des „starken Fahrgastwechsels“ in Stuttgart für eine „zukunftsichere“ Bemessung für nötig erachtet.¹⁹ *Im Sinne einer optimistischen Schätzung für S21 wird der niedrigere Wert, 2 Minuten gewählt.* Tatsächlich erscheinen nach Auswertung von Messwerten in Stuttgart und Fachartikeln zum Fahrgastwechsel und unter Berücksichtigung der Abfertigungszeit als Mindesthaltezeit für Stuttgart 21 im Regionalverkehr 2,4 Min. und im Fernverkehr 3,5 Min. nötig.²⁰ Letzteres wird hier jedoch nicht benötigt, da die ICEs im Szenario pünktlich verkehren, für sie braucht keine Mindesthaltezeit festgelegt zu werden.

100 % Auslastung. Es wird mit der Prämisse des EBA-Leitfadens von 100 % Auslastung gerechnet, also damit, dass 100 % der Sitz- und Stehplätze besetzt sind (Brands.Leitf. S. 11).

15 % Wartende. Es werden entsprechend dem EBA-Leitfaden (Brands.Leitf. S. 11) bezogen auf die Fahrgastkapazität eines Zuges an einer Bahnsteigkante 30 % Wartende am Bahnsteig angenommen. Dabei wird modellhaft unterstellt, dass ebenso viele Personen den Zug beim Fahrgastwechsel verlassen. Der EBA-Leitfaden schreibt vor, nur für eine von zwei Bahnsteigkanten eines Bahnsteigs Wartende in Höhe von 30 % der Kapazität des entsprechenden Zuges anzunehmen (Brands.Leitf. S. 11). Ein an beiden Kanten belegter Bahnsteig hat somit nur 15 % Wartende gemessen an der Fahrgast-Kapazität der haltenden Züge. Das wäre auch im Durchschnitt des S21-Bahnhofs anzunehmen. Im hier dargestellten Szenario werden im Folgenden für einen einzelnen konkreten Fahrgastwechsel 30 % Wartende angenommen. Im Durchschnitt reduziert sich jedoch diese Quote, da etwa nach einem abgeschlossenen Fahrgastwechsel die Aussteiger in gleicher Zahl den Bahnsteig schon verlassen haben und auch das Eintreffen der Wartenden wird über 15 Min. verteilt angenommen. Im Durchschnitt ergibt sich im vorgestellten Szenario ebenfalls genau ein Plus von 15 % auf die Fahrgastkapazität der Züge für die insgesamt zu entfluchtenden Personen (siehe unten „Szenario ist realistisch“).

Doppelbelegungen. Bestandteil des Fahrplans des finalen Simulationslaufs sind 15 Doppelbelegungen, bei denen der Halt des zweiten Zuges in der hinteren Position am Bahnsteiggleis geplant ist. Die an diesen Doppelbelegungen beteiligten 30 Züge machen über 60 % des Verkehrs der Spitzenstunde aus, nahezu zwei Drittel aller Züge halten in einer Doppelbelegung. Bei 12 der Doppelbelegungen befinden sich beide Züge zumindest während einer Ein- oder Ausfahrt eines Zuges gemeinsam im Bahnsteiggleis und bei 4 der Doppelbelegungen stehen beide Züge gleichzeitig am Bahnsteig. Bei leichten Verspätungen kann sich aber die Überlappung der Züge schnell erhöhen, so dass die 15 geplanten Doppelbelegungen notwendig sind. Eine Beachtung der Doppelbelegungen für die stärkste Belastung eines Bahnsteigs ist also unumgänglich, zumal schon im Auslegungs-Betriebskonzept für Stuttgart 21 von 1997 mit nur maximal 32 Zügen pro Stunde Doppelbelegungen geplant waren.²¹

Zugfolgezeit 2,5 Minuten. Die Zugfolgezeit einer einzelnen Zulaufstrecke wurde für Stuttgart 21 von Ingulf Leuschel von der Deutschen Bahn AG in der Faktenschlichtung mit 2,5 Minuten angegeben, was von seinem Kollegen Werner Weigand bestätigt worden war.²²

„Stresstest-Szenario“, Feuersalarm um 7:48 Uhr

Das „Stresstest-Szenario“ mit einem Feuersalarm um 7:48 Uhr betrachtet den Fahrplan des finalen Simulationslaufs (Fin.Sim. 2011 S. 14) um 7:48 Uhr bei einem normalen, sogar unterdurchschnittlichen Verspätungsgeschehen. Hinzu kommen zwei mittelgroße Haltezeitverlängerungen aus einer nicht schließenden Tür und einer technischen Störung. Diese sind mit den Vorgaben für die Verteilung von Haltezeitverlängerungen verträglich (RiL 405.9294A03 S. 1). Die Prämissen entsprechen den Vorgaben der Regelwerke. Mehrfach wurde im Interesse einer optimistischen Schätzung zugunsten Stuttgart 21 abgeschätzt (kursiv hervorgehoben). Die Details des Szenarios und der Berechnung der zu entfluchtenden Personen werden im Folgenden wiedergegeben.

- 1) **Gleis 1:** RE 11001-1 ist pünktlich um 7:32:00 Uhr abgefahren. Die Aus- und Umsteiger haben bei einer Bahnsteigräumzeit von 4 Minuten den Bahnsteig schon verlassen. Für die Wartenden für RE 40003-1, Abfahrt pünktlich um 7:55:30 Uhr, sind 30 % der 1.247 Zuginsassen anzusetzen. Von ihnen sind um 7:48 Uhr 50 % eingetroffen: Zu entfluchten sind demnach $0,5 \times 0,3 \times 1.247 = 187$ Personen.

- 2) **Gleis 1a:** RE 80002 hat sich gegenüber der planmäßigen Ankunft um 7:31:38 Uhr um 11:22 Min. verspätet fährt um 07:43 Uhr ein. Der Fahrgastwechsel benötigt 2 Minuten, die Abfahrt verzögert sich aber um weitere 3 Minuten aufgrund einer nicht schließenden Tür. Die Aus- und Umsteiger haben den Bahnsteig verlassen. Die Wartenden für RE 11003-1, Abfahrt nach 8 Uhr, pünktlich, können *vernachlässigt werden*. Zu entfluchten sind die 1.247 Zuginsassen plus Lokführer und Schaffner = **1.249 Personen**.
- 3) **Gleis 2:** RE 70003-1 kommt pünktlich um 7:37:30 Uhr an. Bei der geplanten Abfahrt um 7:42:30 Uhr kommt es zu einem technischen Defekt, der Zug bleibt stehen. Typische Verspätungen einem technischen Defekt bei der Abfahrt sind 10 bis 20 Minuten. Um 7:48 Uhr hat sich die Abfahrt um 5:30 Min. verspätet. Von den Wartenden für RE 60003-1 mit der planmäßigen Abfahrt 7:53:02 Uhr (pünktlich) sind schon 32 % eingetroffen. Zu entfluchten sind $1.247 + 2 + 0,32 \times 0,3 \times 1.247 = 1.369$ **Personen**.
- 4) **Gleis 2a:** RE 10003 kommt pünktlich um 7:40:47 Uhr an. Planmäßige Abfahrt wäre 7:48:20 Uhr. Um 7:48:00 Uhr ist der Fahrgastwechsel abgeschlossen, von den Aussteigern befindet sich keiner mehr auf dem Bahnsteig. In den letzten 20 Sek. bis zur Abfahrt fehlen rechnerisch noch 2 % der Einsteiger, die sich aber schon auf dem Bahnsteig befinden. Zu entfluchtende Personen: **1.249 Personen**.
- 5) **Gleis 3:** RE 30001 ist gegenüber der planmäßigen Ankunft um 7:44:20 Uhr um 1:10 Min. verspätet angekommen und steht um 7:45:30 Uhr an Gleis 3. Die planmäßige Abfahrt um 7:46:25 Uhr kann nicht mehr erreicht werden und auch nach der Mindesthaltezeit von 2 Min. kann noch nicht abgefahren werden aufgrund des gleichzeitigen Fahrgastwechsels an Gleis 4, der auch durch die nach wie vor vorbeiströmenden S-Bahn-Umsteiger verzögert wird. Um 7:48 Uhr hat sich die Abfahrt um 30 Sek. verzögert gegenüber der Mindesthaltezeit. Rechnerisch haben um 7:48 Uhr 63 % der Aussteiger (*aufgerundet*) den Bahnsteig schon verlassen. Zu entfluchtende Personen: $(1 + 0,37 \times 0,3) \times 1.247 + 2 = 1.387$ **Personen**.
- 6) **Gleis 3a:** RE 80005-2 erhält durch den vorausfahrenden Zug einen Verspätungsübertrag von 13 Sekunden gegenüber der planmäßigen Ankunft um 7:47:47 Uhr und hält um Punkt 7:48 Uhr am Bahnsteig. Zu entfluchtende Personen $1,3 \times 1.247 + 2 = 1.623$ **Personen**.
- 7) **Gleis 4:** RE 70003 ist 4:42 Min. verspätet, statt 7:40:49 Uhr kommt er 7:45:30 Uhr zum stehen. Auch durch den gleichzeitigen Fahrgastwechsel an Gleis 3 verzögert sich der Fahrgastwechsel. Um 7:48 Uhr hat sich die Abfahrt verzögert um 30 Sek. ggü. der Mindesthaltezeit verzögert. Zu entfluchtende Personen wie auf Gleis 3: **1.387 Personen**.
- 8) **Gleis 4a:** RE 50003 erhält durch den vorausfahrenden Zug einen Verspätungsübertrag von 18 Sekunden ggü. der planmäßigen Ankunft um 7:47:42 Uhr und trifft ein um 7:48 Uhr. Es ergeben sich gleich viel zu entfluchtende Personen wie auf Gleis 3a: **1.623 Personen**.
- 9) **Gleis 5:** ICE 224-1 ist pünktlich um 7:35:54 eingetroffen, die Aussteiger haben den Bahnsteig schon verlassen. Der Zug würde um 7:49:13 Uhr planmäßig abfahren. Rechnerisch sind in den letzten 1:13 Minuten nur noch 8 % der Wartenden als letzte Einsteiger zu erwarten, die schon auf dem Bahnsteig aber noch nicht im Zug sind. Das sind $0,08 \times 0,3 \times 920 = 22$ Personen. Es sind damit inklusive dem Personal $920 - 22 + 9 = 907$ Personen im Zug und 22 auf dem Bahnsteig zu entfluchten, zusammen **929 Personen**.
- 10) **Gleis 5a:** Der Abschnitt ist von dem ICE auf Gleis 5 mitbelegt. Es könnten noch Wartende für die Regionalzüge mit Ankunft um 7:56:29 Uhr pünktlich auf Gleis 5 und um 7:59:52 Uhr pünktlich auf Gleis 5a angesetzt werden. Ihre Abfahrtszeit ist aber unbekannt und diese Wartenden werden zugunsten einer optimistischen Schätzung nicht angesetzt: **0 Personen**.

- 11) **Gleis 6:** ICE 300 hat nach einem erstaunlich zügigen Fahrgastwechsel, der nur 3 Min. dauerte, pünktlich um 7:42:09 Uhr das Gleis verlassen und RE 40002 trifft pünktlich ein, er befindet sich schon in der Bahnhofshalle und hält um 7:48:40 Uhr. Die Abfahrtszeit nach 8 Uhr ist unbekannt, es wird abgeschätzt, dass 15 % der Einsteiger schon am Bahnsteig sind. Zu entfluchtende Personen ab sofort $(0,15 \times 0,3) \times 1.247 = 56$ Personen, ab 40 Sek. nach dem Feuealarm 1.249 Personen, insgesamt **1.305 Personen**.
- 12) **Gleis 6a** ist unbelegt, *keine weiteren Wartenden* etwa auf einen späteren Zug: **0 Personen**.
- 13) **Gleis 7:** ICE 870-9 ist pünktlich mit Ankunft um 7:44:31 Uhr. Um 7:48 Uhr ist der Fahrgastwechsel fast abgeschlossen. 13 % der Aussteiger sind zwar schon nicht mehr im Zug, aber noch dabei, den Bahnsteig zu verlassen. Für die planmäßige Abfahrt um 7:48:27 Uhr sind 11 % der Einsteiger noch nicht eingestiegen, aber schon auf dem Bahnsteig. Im Zug sind damit $(1 - 0,3 + 0,89 \times 0,3) \times 920 + 9 = 899$ Personen. Einsteiger auf dem Bahnsteig sind $0,11 \times 0,3 \times 920 = 30$ Personen. Für den nachfolgenden ICE 106 mit der pünktlichen Abfahrt 7:56:21 Uhr sind schon 44 % der Einsteiger auf dem Bahnsteig, also $0,44 \times 0,3 \times 920 = 121$ Personen. Insgesamt ergeben sich $899 + 30 + 121 = 1.050$ **Personen**.
- 14) **Gleis 7a** ist von ICE 870-9 mitbelegt, die zu entfluchtenden Personen sind dort angeführt. Es gibt hier *keine weiteren Wartenden* etwa auf einen späteren Zug: **0 Personen**.
- 15) **Gleis 8:** RE 20002, planmäßige Ankunft 7:43:56 Uhr, hat 3:08 Min. Verspätung und hält 7:47:04 Uhr am Bahnsteig, an dem schon alle Wartenden bereit stehen, aber noch auf den Einstieg warten. Bis zum Feuealarm haben rund 50 % der Aussteiger den Zug und 23 % der Aussteiger den Bahnsteig verlassen. Die Wartenden für den nachfolgenden pünktlichen RE mit der planmäßigen Ankunft 7:59:04 Uhr (und unbekannter Abfahrt) werden *zugunsten einer optimistischen Schätzung* vernachlässigt. Aus dem Zug sind $(1 - 0,5 \times 0,3) \times 1.247 + 2 = 1.062$ Personen und vom Bahnsteig $(0,3 + 0,27 \times 0,3) \times 1.247 = 475$ Reisende zu entfluchten, insgesamt **1.537 Personen**.
- 16) **Gleis 8a:** RE 80003-1 mit der planmäßigen Ankunft 7:49:34 ist pünktlich. Er befindet sich zum Zeitpunkt des Brandalarms schon in der Einfahrt zum Bahnsteig, so dass er 1:34 Min. nach dem Feuealarm zum Stehen kommt. Bis zum Feuealarm waren schon 86 % der Wartenden also $(0,86 \times 0,3) \times 1.247 = 322$ Personen auf dem Bahnsteig. Mit dem Zug kommen dann noch 1.249 Personen hinzu. Insgesamt sind zu entfluchten: **1.571 Personen**.

Es ergeben sich folgende **Belastungen der Bahnsteige:**

- Bahnsteig 1 (Gleis 1, 1a, 2, 2a): **4.054 Personen**
- Bahnsteig 2 (Gleis 3, 3a, 4, 4a): **6.020 Personen**
- Bahnsteig 3 (Gleis 5, 5a, 6, 6a): **2.234 Personen**
- Bahnsteig 4 (Gleis 7, 7a, 8, 8a): **4.158 Personen**

Für die **Bahnhofshalle insgesamt** ergeben sich damit **16.466** zu entfluchtende Personen (*ohne Durchläufer z.B. von der S-Bahn zur Staatsgalerie und ohne Abholer/Verabschieder und ohne weiteres Aufsichtspersonal*).

Das Szenario ist realistisch

Realistisches Störungsgeschehen. Das hier vorgestellte Szenario wendet die Vorgaben des EBA-Leitfadens für den Brandschutz in einer realistischen Situation des geplanten Betriebsprogramms an. Es werden keine außergewöhnlichen Zufälle angenommen. Hinzu kommen lediglich unterdurchschnittliche Verspätungen und übliche Haltezeitverlängerungen aufgrund von typischen technischen Störungen wie einer nicht schließenden Tür und einer Störung bei der Abfahrt. Zugfolge- und Pufferzeiten werden eingehalten. Eine Situation ähnlich diesem Szenario kann im regulären Betrieb mehrmals im Jahr auftreten und natürlich auch im Fall eines Feueralarms.

Vorgabe der Vollaustattung des EBA. Die im EBA-Brandschutzleitfaden vorgegebene Vollaustattung der Züge liegt an durchschnittlichen Tagen auch zur Hauptverkehrszeit nicht vor, ist aber nach Zugausfällen und an Tagen mit größeren Veranstaltungen durchaus möglich. Insbesondere wäre nicht zu vermitteln, warum diese Auslastungsvorgabe, die auch für die Entfluchtung anderer Bahnhöfe gilt, für Stuttgart 21 nicht angewendet werden sollte. So wurden für den mit ebenfalls 8 Bahnsteiggleisen gleichgroß gebauten Tiefbahnhof des Berliner Hauptbahnhofs gleichfalls insgesamt 16.164 zu entfluchtenden Personen vorgegeben.⁶ Für Stuttgart 21 wären aufgrund des um rund 20 % höher geplanten Verkehrsvolumens dagegen eher höhere Annahmen für die Entfluchtung als in Berlin gerechtfertigt.²³

Die angenommenen Verspätungen sind weit unterdurchschnittlich. Die DB AG spricht erst ab 6 Min. von einer Verspätung. Nur einer der betrachteten 19 Züge ist in laut dieser Definition verspätet, was einer Pünktlichkeitsquote von 95 % entspricht. Insgesamt ergeben sich 20,9 Min. Verspätung bei den hier betrachteten 6 nicht genau zur Planankunft haltenden Zügen und den 13 auf die Sekunde pünktlichen Zügen. Die durchschnittliche Verspätung beträgt somit 1:06 Minuten. Im Finalen Simulationslauf haben die im Hauptbahnhof eintreffenden Züge eine durchschnittliche Verspätung von 2:53 Minuten.

Die Haltezeitverlängerungen entsprechen der vorgegebenen Zufallsverteilung. Die Summe der Haltezeitverlängerungen beträgt 9,5 Minuten, das sind im Mittel der 19 betrachteten Züge 30 Sekunden pro Zug. Nach Richtlinie 405 werden für Simulationen im Fern-/Regionalverkehr Zufallswerte mit durchschnittlich 12 bzw. 6 Sekunden Haltezeitverlängerung angenommen (RiL 405.0204A03 S. 1).²⁴ Dabei können jedoch bei der zugrundegelegten negativen Exponentialverteilung (RiL 405.0204 S. 12) die Spitzenwerte einzelner Haltezeitverlängerungen bis ca. 11 Minuten betragen. Der hier angenommene Fall liegt über dem Durchschnitt wegen der beiden Verzögerungen um 5,5 Min. und 3 Min. auf Bahnsteig 1. Eine solche Situation, mit zwei Verzögerungen von 3 Minuten oder darüber bei 19 aufeinanderfolgenden Zügen ergibt sich etwa alle 3 Tage einmal.²⁵

Zwei gleichzeitige Doppelbelegungen sind sehr wahrscheinlich. Insbesondere die Situation an dem am stärksten belegten Bahnsteig mit 4 Zügen setzt nur geringe Verspätungen unterhalb der Pünktlichkeitsgrenze voraus und lediglich geringe Haltezeitverlängerungen von zweimal 30 Sekunden, die sich bei dem hochbelegten Bahnsteig und den ohnehin eher zu kurz gewählten Mindesthaltezeiten praktisch zwangsläufig ergeben. Die bei Verspätung auf die dichteste Zugfolge von 2,5 Minuten aufeinander auflaufenden Züge schaffen dabei automatisch die Situation für den Höchstbelegungsfall. Diese Situation ab ca. 7:40 Uhr auf Bahnsteig 2 kann sich ähnlich auch für Bahnsteig 1 ab 7:30 Uhr oder Bahnsteig 4 ab 7:10 Uhr einstellen (Fin.Sim. 2011 S. 14).

Das Szenario berücksichtigt die Zugfolgezeit von 2,5 Min. für Stuttgart 21. Es können für Bahnsteig 1 und 2 aus Norden sowie für Bahnsteig 3 und 4 aus Süden jeweils zwei Züge gleichzeitig einfahren. Diesen können nach 2,5 Min. wieder zwei Züge nachfolgen. Auf Bahnsteig 1 ist

die Zugfolge relativ entspannt bis zu dem mit über 11 Minuten stark verspäteten RE, der um 7:43 Uhr hält. Diesem folgen nach der Zugfolgezeit von 2,5 Min. zwei Züge an Bahnsteig 2 auf Gleis 3 und 4 und wiederum 2,5 Min. später zwei Züge auf Gl. 3a und 4a. Auf Bahnsteig 3 und 4 ist die Situation entspannter, wobei die beiden Züge auf Gleis 8 und 8a wiederum einander in der Zugfolgezeit von 2,5 Min. nachfolgen.

Der Anteil der Wartenden entspricht der EBA-Vorgabe. Den 16.466 für die gesamte Bahnsteighalle zu entfluchtenden Personen steht eine nominelle Fahrgastkapazität der im Bahnhof stehenden 12 Züge (10 Regionalzüge und 2 ICE, siehe drittletzte Spalte der Übersichtstabelle im Anhang) von $10 \times 1.247 + 2 \times 920 = 14.310$ Sitz- und Stehplätzen gegenüber. Dies entspricht einer pauschalen Annahme von genau 15 % Wartenden bezogen auf die Zugkapazität. Damit wird die Vorgabe des Brandschutzleitfadens (siehe oben, Prämissen „15 % Wartende“) durch das Praxis-Szenario exakt reproduziert.

Das Szenario wurde konservativ, zu Gunsten von S21, abgeschätzt. An mehreren Stellen wurden Annahmen zugunsten von Stuttgart 21 getroffen:

- Die Mindesthaltezeit der Regionalzüge wurde mit 2 Min. statt besser 2,4 Min. angesetzt.
- Für das Zugpersonal wurde nur eine Minimalbesetzung angenommen.
- Mehrfach wurden Wartende auf nachfolgende Züge vernachlässigt (Gl. 1a, 5a, 6a, 7a, 8).
- Durchläufer (etwa von der S-Bahn zur Staatsgalerie) wurden vernachlässigt.
- Abholer und Verabschieder wurden vernachlässigt.
- Weiteres Aufsichtspersonal wurde vernachlässigt.
- Außerdem wurden keine Regionalzüge mit 6 statt mit 5 Doppelstockwaggons betrachtet.

Ergebnis

Die getroffenen Annahmen sind realistisch:

- Auf Basis des Fahrplans des finalen Simulationslaufs des Stresstests,
- bei Annahme von unterdurchschnittlichen Verspätungen (halb so viel wie im Stresstest) und
- richtlinienkonformen Prämissen (Auslastung, Wartende, Haltezeitverl., Mindesthaltezeit) bzw.
- den Vorgaben der DB AG für Stuttgart 21 (Bahnsteigräumzeit).

Es ergibt sich ein praxisnahes Szenario für die Entfluchtung mit

- **6.020** zu entfluchtenden Personen an dem am stärksten belasteten **Bahnsteig** und
- **16.466** zu entfluchtenden Personen für die gesamte **Bahnsteighalle**.

Bestätigung der EBA-Zahl von insgesamt 16.164 Personen. Es zeigt sich, dass die Vorgabe des Eisenbahn-Bundesamts für S21 (PFB 2005 S. 357) zwar in der Zugwahl sehr schematisch, aber in der Summe zutreffend war.

Durch 6.020 Personen pro Bahnsteig um mind. 50 % höhere Entfluchtungszeit. Die Belastung der einzelnen Bahnsteige variiert aber unter Praxisbedingungen stark mit ca. 4.100 ± 1.900 Reisenden. Der am stärksten belastete Bahnsteig bestimmt die Entfluchtungszeit, die damit um rund 50 % länger ausfällt, als bei den zuletzt pro Bahnsteig angenommenen 4.041 Personen.

Neuere Zahlen von insgesamt 6.500 oder 7.700 Personen sind vollkommen unrealistisch. Diese Werte (siehe „Bisherige Diskussion“) sind um mehr als einen Faktor 2 zu niedrig angesetzt, verglichen mit dem im Stresstest geplanten Betriebsprogramm. Wird auch noch eine Gleichverteilung auf die Bahnsteige unterstellt, liegt diese Planung mehr als einen Faktor 3 unter der Realität. Derart drastisch erniedrigte Annahmen würden außerdem eine **Planänderung erfordern**.

Dokumente

Brands.Leitf.	Eisenbahn-Bundesamt, „Leitfaden für den Brandschutz in Personenverkehrsanlagen der Eisenbahnen des Bundes“, 01.03.2011, (pdf eba.bund.de)
Fin.Sim. 2011	DB Netz AG, „Stresstest Stuttgart 21 Finaler Abschlussbericht zur Fahrplanrobustheitsprüfung“, 15.09.2011, (pdf bahnprojekt-stuttgart-ulm.de)
PFB 2005	Planfeststellungsbeschluss, „Projekt Stuttgart 21“ Planfeststellungsabschnitt 1.1 (Talquerung mit neuem Hauptbahnhof) (Az.: 59160 Pap-PS 21-PFA 1.1 Talquerung), 28.01.2005 (bahnprojekt-stuttgart-ulm.de)
RiL 405	DB Netz AG, Richtlinie 405 „Fahrwegkapazität“, Stand 01.01.2008

Einzelnachweise

- ¹ 19.10.2012, stuttgarter-zeitung.de, „Neues Papier zum Brandschutz liegt jetzt vor“
23.10.2013, stuttgarter-zeitung.de, „Brandschutz bleibt ein heißes Eisen“
- ² 20.09.2012, Gruner AG, „Stuttgart 21, Brandschutz und Sicherheit Betriebsphase“ (pdf daserste.de)
- ³ 10.10.2012, stuttgarter-zeitung.de, „Gutachten: große Mängel beim Brandschutz“
- ⁴ 04.02.2014, stuttgarter-zeitung.de, „Grüne: Rettungskonzept nicht realistisch“
- ⁵ 22.10.2013, Ausschuss für Umwelt und Technik des Gemeinderats der Landeshauptstadt Stuttgart, Protokoll, S. 15, 18, 19
- ⁶ 22.01.2014, Sitzung der Stuttgart 21-Arbeitsgruppe Brandschutz, Diskussion der WikiReal-Vertreter mit Klaus-Jürgen Bieger, Brandschutzbeauftragter der Deutschen Bahn AG, Protokoll C. Engelhardt
- ⁷ 09.05.2014, youtube.com, „9.5.2014_Pressekonferenz Lenkungskreis Stuttgart 21_1/8_MVI“ (Video 1 Kuhn Min. 1:11, Video 2 Kuhn/Kefer Min. 3:00, Video 3 Kefer Min. 0:30)
- ⁸ 27.02.2013, wikireal.org, Stellungnahme von C. Engelhardt zu den Personenstromanalysen, S. 44
- ⁹ Christoph Engelhardt, Eingabe beim Gemeinderat zu der zu geringen Personenzahl in der Entfluchtung und zum Leistungsrückbau, 03.12.2013 (pdf wikireal.org)
- ¹⁰ 19.02.2014, stuttgarter-zeitung.de, Kommentar „Zweierlei Maß“
19.02.2014, stuttgarter-zeitung.de, „Die Bahn hat sich gründlich vermessen“
21.03.2014, stuttgarter-zeitung.de, „Angst vor zu vielen Engstellen“
- ¹¹ 26.07.2012, direktzu.bahnprojekt-stuttgart-ulm.de, Wolfgang Dietrich, Antwort auf "Brandschutz: Kapazitäten für Evakuierung von Fahrgästen"
- ¹² Ullrich Martin et al. (VWI Verkehrswissenschaftliches Institut Stuttgart GmbH), „Vergleich der Leistungsfähigkeiten und des Leistungsverhaltens des neuen Durchgangsbahnhofes (S21) und einer Variante umgestalteter Kopfbahnhof (K21) im Rahmen der Neugestaltung des Stuttgarter Hauptbahnhofes (Abschlussbericht).“ Veröffentlicht in: Landeshauptstadt Stuttgart (Hrsg.): Stuttgart 21 – Diskurs, Stuttgart 2007, S. 2287–2369 (bahnprojekt-stuttgart-ulm.de), S. 18
- ¹³ http://de.wikipedia.org/wiki/ICE_3
- ¹⁴ Durth Roos Consulting GmbH, „Stuttgart 21 – Hauptbahnhof, Personenstromanalyse (Endzustand)“ (pdf cams21.de), 09.2009, S. 16. Durth Roos GmbH, „Stellungnahme zur Untersuchung der DB International vom 27.03.2008“, 09.09.2009.
- ¹⁵ 16.08.1995, Antwort der Bundesregierung, „Ziel- und Quellverkehr im Zusammenhang mit S21“, Bundestagsdrucksache 13/2161 (pdf dip21.bundestag.de)
- ¹⁶ Auf 100 Reisende kommen somit 84 ein- oder aussteigende Personen und 16 Durchreisende, von denen geschätzt 5 umsteigen, d.h. einmal aus- und einmal einsteigen (10 Ein- und Ausstiegsvorgänge). Somit erhält man für 100 Reisende 94 ein- oder aussteigende Personen.
- ¹⁷ Gerhard Heimerl et al., „Projekt Stuttgart 21, Machbarkeitsstudie Verkehrliche und betriebliche Untersuchung, betriebs- und gesamtwirtschaftliche Bewertung Ergebnisbericht der Fachgruppe 2“, 1994, S. 33, 29, 36

- ¹⁸ Gerhard Heimerl et al., „Stuttgart 21 Ergänzende betriebliche Untersuchungen, Teil II, Kapazitätsreserven beim geplanten Stuttgarter Hauptbahnhof sowie beim Betriebskonzept Stuttgart 21“, 1997, S. 3-6, Anl. 21-24 S. 42-45
- ¹⁹ Wulf Schwanhäußer, „Eisenbahnbetriebswissenschaftliches Gutachten zur Kapazität des geplanten Bahnhofes Stuttgart Hbf Tief im Vergleich mit dem bestehenden Kopfbahnhof Projekt Stuttgart 21“, 11.1994, S. 14/15
- ²⁰ Dies ist ein Abgleich von Messungen der Ingenieure²² in Stuttgart, den Werten aus RiL 405, den Gutachten von Heimerl 1994, 1997 und Schwanhäußer 1994 sowie den wissenschaftlichen Arbeiten:
 • Ulrich Weidmann, „Grundlagen zur Berechnung der Fahrgastwechselzeit“, Schriftenreihe des IVT, Nr. 106, Zürich, Juni 1995, S. 103. Wagentypen 2-4 und 7 (Personenwagen, S-Bahn/Regionalverk.wagen, schnellerer Doppelstockwagen) bei 94 % Fahrgastwechselquote.
 • Rob Goverde, "Punctuality of Railway Operations and Timetable Stability Analysis", 2005 S. 45.
 • 01.2008, Doris Tuna, Diplomarbeit TU Wien, „Fahrgastwechselzeit im Personenverkehr“ ([vewip.at](http://www.vewip.at)).
 • Sowie Kommunikation mit Dr. Bernhard Rüger, TU Wien.
- ²¹ Wulf Schwanhäußer, „Stuttgart 21 Ergänzende betriebliche Untersuchungen, Teil 3, Leistungsverhalten und Bemessung des geplanten Stuttgarter Hauptbahnhofes und seiner Zulaufstrecken“, Verkehrswissenschaftliches Institut der RWTH Aachen, 20.07.1997, S. 45
- ²² 27.11.2010, 8. Tag der Faktenschlichtung, **11:08 Uhr**, Ingulf Leuschel nennt ausdrücklich 2,5 Min. als Zugfolgezeit ("wir können technisch"). 29.10.2010, 2. Tag der Faktenschlichtung, **12:12 Uhr**, Werner Weigand liefert eine Bestätigung dafür mit der Aussage: „unter 3 Min.“.
- ²³ Berlin Hbf Tief wurde für 502 Züge von 6 bis 22 Uhr ausgelegt (Peter Reinhardt, „Der Mythos der kreuzgefährlichen Engstellen“, 23.11.2011, [fuerstuttgart21.de](http://www.fuerstuttgart21.de)). Wird die heutige Lastkurve von Berlin Hbf Tief entsprechend umskaliert, ergeben sich knapp 42 Züge in der Spitzenstunde als Ziel. Für Stuttgart 21 sind entsprechend den 50 % Wachstum ggü. 2001 (Finanzierungsvertrag) und 30 % Wachstum ggü. 2011 (Erläuterungsband PFA 1.3) rund 50 Züge in der maßgeblichen Spitzenstunde zu fordern, also 19 % mehr.
- ²⁴ Fernverkehr hohe Belastung: Wahrschk. $0,1 \times$ mittl. Verlängerung 2 Min. = 12 Sek. mittl. Verspätung.
 Reg.verkehr hohe Belastung: Wahrschk. $0,1 \times$ mittl. Verlängerung 1 Min. = 6 Sek. mittl. Verspätung.
- ²⁵ Die Wahrscheinlichkeit, dass mit der negativen Exponentialverteilung der Haltezeitverlängerungen eine Verspätung ≥ 3 Min. zustande kommt, liegt bei 0,5 %. Die Wahrscheinlichkeit, dass dies bei zwei Zügen aus 19 vorkommt, liegt bei rund 0,9 %. 2011 fuhren 452 Züge am Tag, laut dem Erläuterungsband zu PFA 1.3 sollen mit S21 30 % mehr, also 588 Züge fahren. Damit ergeben sich rund alle 3 Tage zwei Haltezeitverlängerungen von 3 Min. oder darüber innerhalb von 19 aufeinanderfolgenden Zügen.

Gleis	Zug	Ank. gepl.	Ver.- spät.	Ank. tats.	Abf. gepl.	Haltez.- verl.	Bemerkung (Situation bei Feueralarm um 7:48 Uhr)	im Bhf.	Zugkapazität	Personen im Zug ¹	Bahnsteig
1	RE 40003-1	7:50:52	pünktl.		7:55:30	pünktl.	es sind schon 50 % der Wartenden eingetroffen		(1.247)		187
1a	RE 80002	7:31:38	<u>11:22</u>	7:43:00	+ 2:00	<u>3:00</u>	Versp. d. Abfahrt: <u>Tür schließt nicht</u> (2 Pers. Personal)	X	1.247	1.249	0
	RE 11003-1	n. 8 Uhr	pünktl.		n. 8 Uhr	pünktl.	mögliche Wartende werden vernachlässigt		(1.247)		0
2	RE 70003-1	7:37:30	pünktl.	7:37:30	7:42:30	<u>5:30</u>	<u>technischer Defekt bei der Abfahrt</u>	X	1.247	1.249	0
	RE 60003-1	7:53:02	pünktl.		7:58:10	pünktl.	es sind schon 32 % der Wartenden eingetroffen		(1.247)		120
2a	RE 10003	7:40:47	pünktl.	7:40:47	7:48:20	pünktl.	die fehlenden 2 % Einsteiger sind schon am Bahnsteig	X	1.247	1.242	7

Zu entfluchtende Personen von Bahnsteig 1: 4.054

3	RE 30001	7:44:20	<u>1:10</u>	7:45:30	+ 2:00	<u>0:30</u>	n. 37 % Ausst., verspät. Abf. wg. <u>gleichz. Wechsel</u> an Gl. 4	X	1.247	1.249	138
3a	RE 80005-2	7:47:47	<u>0:13</u>	7:48:00	+ 2:00	pünktl.	alle Wartenden (30 % d. Kapazität) + vollbesetzter Zug	X	1.247	1.249	374
4	RE 70003	7:40:49	<u>4:42</u>	7:45:30	+ 2:00	<u>0:30</u>	n. 37 % Ausst., verspät. Abf. wg. <u>gleichz. Wechsel</u> an Gl. 3	X	1.247	1.249	138
4a	RE 50003	7:47:42	<u>0:18</u>	7:48:00	+2:00	pünktl.	alle Wartenden (30 % d. Kapazität) + vollbesetzter Zug	X	1.247	1.249	374

Zu entfluchtende Personen von Bahnsteig 2: 6.020

5	ICE 224-1	7:35:54	pünktl.	7:35:54	7:49:13	pünktl.	8 % der Einsteiger noch a. d. Bahnsteig (9 Pers. Personal)	X	920	907	22
	RE	7:56:29	pünktl.		n. 8 Uhr	pünktl.	neue Wartende für nachfolgenden Zug werden vernachl.		(1.247)		0
5a	RE	7:59:52	pünktl.		n. 8 Uhr	pünktl.	Abschn. von ICE belegt, neue Wartende werden vernachl.		(1.247)		0
6	RE 40002	7:48:40	pünktl.	7:48:40	n. 8 Uhr	pünktl.	bei dem Feueralarm befindet sich der Zug in der Einfahrt	(X)	1.247	1.249	56
6a							der Gleisabschnitt ist unbelegt				

Zu entfluchtende Personen von Bahnsteig 3: 2.234

7	ICE 870-9	7:44:31	pünktl.	7:44:31	7:48:27	pünktl.	13 % der Aussteiger und 11 % der Einsteiger am Bahnsteig	X	920	899	30
	ICE 106	7:52:34	pünktl.		7:56:21	pünktl.	44 % der Wartenden für nachf. ICE sind schon am Bahnst.		(920)		121
7a							Abschn. von ICE belegt, Wartende auf nachf. ICE s. Gl.7				0
8	RE 20002	7:43:56	<u>3:08</u>	7:47:04	+ 2:00	pünktl.	Versp., erst 23 % d. Aussteiger haben Bahnsteig verlassen	X	1.247	1.062	475
	RE	7:59:04	pünktl.		n. 8 Uhr	pünktl.	mögliche Wartende werden vernachlässigt				0
8a	RE 80003-1	7:49:34	pünktl.	7:49:34	7:54:54	pünktl.	bei Feueralarm Zug in der Einfahrt, 86 % d. Wartenden da	(X)	1.247	1.249	322

Zu entfluchtende Personen von Bahnsteig 4: 4.158

Zu entfluchtende Personen insgesamt: 16.466