

---

Audit Stresstest Stuttgart 21

## **Steckbrief SI-09 Anpassungen am Datenmodell für den finalen Simulationslauf**

### **1. Objektbeschreibung**

Der Schlussbericht „Audit zur Betriebsqualitätsüberprüfung Stuttgart 21“ hält abschließend einige Unstimmigkeiten fest, die in einem finalen Simulationslauf behoben werden sollen. Darüber hinaus hat DB Netz weitere Anpassungen zur Optimierung des Simulationsmodells umgesetzt. In diesem Steckbrief werden die durchgeführten Änderungen dokumentiert.

### **2. Grundlagen und Referenzen**

- Schlussbericht Audit Stresstest vom 21.07.2011, insbesondere Steckbrief SI-08 Sensitivitätsanalyse
- Anforderungsdokument „Änderungen/Ergänzungen für einen weiteren Simulationslauf“ vom 15.08.2011
- Datenmodell Grundvariante vom 30. Juni 2011
- Datenmodell Sensitivitätsanalyse vom 15. Juli 2011
- Datenmodell finaler Simulationslauf vom 8. September 2011

### **3. Anpassungen am Datenmodell**

#### 3.1 Infrastrukturanpassungen Stuttgart Hbf

Im Westkopf sind nach der Anpassung die Durchrutschwege im Simulationsmodell ausreichend dimensioniert. Dieses gilt auch bezüglich der Gleise 5 bis 7 für PZB-geführte Züge, die von der Neubaustrecke her in den Bahnhof einfahren. Für die Neigung der letzten 2 Kilometer vor dem Ausfahrtsignal ergibt sich folgendes Bild:

- Neigung -13,1 ‰ über 96 m vor Ausfahrtsignal
- Neigung -15,1 ‰ über 458 m von 96 m bis 544 m vor dem Ausfahrtsignal
- Neigung 4,1 ‰ über 395 m von 544 m bis 949 m vor dem Ausfahrtsignal
- Neigung 25,0 ‰ über 374 m von 949 m bis 1323 m vor dem Ausfahrtsignal
- Neigung 4,0 ‰ über 677 m von 1323 m bis 2000 m vor dem Ausfahrtsignal

Im Durchschnitt ergibt sich somit eine Neigung von 2,75 ‰ vor dem Ausfahrtsignal und eine erforderliche Länge des Durchrutschweges von 255 m. Auf diese Neigung sind die Durchrutschwege bemessen und im Modell vorhanden.

### 3.2 Abweichungen von Haltezeitprämissen

Die meisten der nicht vereinbarungsgemäßen Haltezeiten sind korrigiert:

Bahnhof	Zug	Uhrzeit	Haltezeit Modell 15. Juli (Plan/ Mindest)	Erforderliche Haltezeit (Plan/ Mindest)	Umgesetzte Haltezeit (Plan/ Mindest)	Bemerkung	Umsetzung
Stuttgart Hbf	L3 MA-TÜ	7:45	66/60	120/90	>120/90		ok
Stuttgart Hbf	L7 HD-TÜ	5:41	106/90	120/90	125/90		Ankunft Tübingen variiert innerhalb der Linie um 1 Minute
Stuttgart Hbf	L7 HD-TÜ	9:40	91/60	120/90	125/90		1 Minute frühere Abfahrt Vaihingen bei unveränderter Ankunft in Stuttgart Hbf
Stuttgart Hbf	L3 TÜ-MA	Alle Lagen	90/90	120/90	120/90		ok
Flughafen	ICE Nürnberg - Zürich	Alle Lagen	60/60	120/90	120/90	Nur in Richtung Süden	ok
Bietigheim	L5 WÜ-UL	Alle Lagen	37/30	60/45	60/45		ok
Esslingen	L2 TÜ-HN	Alle Lagen	60/60	45/30	45/30		ok
Weiler	S3	Verstärkungstakt	24/20	30/20	30/20		ok
Mehrere Halte	S6	Ab Oberaichen, Lage 8:36	24/20	30/20	-	Filderbereich Richtung Flughafen	Nicht umgesetzt, da S-Bahn nicht ausgewertet

Tabelle 1 Nicht vereinbarungsgemäß unterstellte Plan- und Mindesthaltezeiten und deren Umsetzung

Darüber hinaus sind bei zwei Linien des Regionalverkehrs die Haltezeiten nun ebenfalls vereinbarungsgemäß:

- Linie 9: Halte im Filstal mit 45/30 statt vorher oft nur 30/30 oder 36/30
- Linie 8: Halte im Filstal mit 45/30 statt vorher oft 60/30

Die Haltezeiten von Plochingen, Göppingen und Geislingen betragen nach wie vor 60/45 Sekunden.

### 3.3 Fehlende Züge, Abweichungen bei Halten und Taktlagen

Es sind folgende Punkte behoben:

- Halt Esslingen: bei L5 in beide Richtungen entfernt
- Linie Pforzheim – Hochdorf – Horb integriert

Folgende einzelne Taktlagen sind neu im Modell integriert:

- Einzellage Karlsruher S5 6:34 ab Vaihingen (Enz)
- Stadtbahn um 5:07 Uhr ab Bietigheim in Richtung Vaihingen
- L2 ab Stuttgart Hbf um 4:46 ab Stuttgart in Richtung Heilbronn
- L4 zusätzliche Abfahrt 4:59 Uhr in Stuttgart Hbf
- Fehlende Lagen Herrenberg – Bondorf: 5:04, 6:04, 7:04 Uhr ab Bondorf und 5:50 Uhr ab Herrenberg
- ICE Stuttgart – Ulm: Stuttgart Hbf ab 5:07 Uhr
- Ankunft Stuttgart TGV-Trasse um 7:31 Uhr: Integration als Ersatz für eine IC-Trasse von Vaihingen (bisherige Ankunft 7:28 Uhr), RB-Trasse von Heilbronn dafür jetzt in der Ankunft 7:28 Uhr (vorher 7:31)

Bei der RB Tübingen – Bad Urach konnte nur die Lage 5:42 Uhr ab Tübingen integriert werden. Die Lage um 6:42 Uhr wird von einem Zusatzzug Tübingen – Stuttgart übernommen. Die RB verkehrt in diesem Fall erst ab Metzingen oder außer Takt zwischen Tübingen und Metzingen.

### 3.4 Gleisbelegungen

Bei den Gleisbelegungen konnten bis auf Aalen alle Fälle gemäß folgender Tabelle angepasst werden.

Betriebsstelle	Erkenntnisse	Anmerkung	Ergebnis
Ludwigsburg	Güterverkehr nicht korrekt abgebildet, Güterzug von Marbach endet auf dem S-Bahn Gleis.	Verlängerung des Güterzuges nach Kornwestheim erforderlich.	umgesetzt
Marbach	S-Bahn endet im Modell in Marbach. Die Wendeverbindungen sind definiert.	Anpassungen Mindestwendezeiten bzw. Störungen erforderlich zur Abbildung der Einflüsse der eingleisigen Strecke in Richtung Marbach	umgesetzt
Ulm Hbf	IRE via NBS nach Stuttgart verkehren z.T. über Gleise 1 und 2  Beeinflussung Westkopf Ulm unzureichend abgebildet, da nicht alle Züge definiert.	Nachbesserung erforderlich	umgesetzt

Betriebsstelle	Erkenntnisse	Anmerkung	Ergebnis
Böblingen	Gleis 5 durch Belegung S60 weitgehend nicht nutzbar, Regional- und Fernverkehr muss zur Angleichung an die Realität wie die S1 über Gleis 4 verkehren,	Nachbesserung erforderlich	umgesetzt
Horb	Gleisnutzung korrekt definiert, es fehlen jedoch die Züge v/n Hochdorf	Züge definieren	umgesetzt

An der Station Flughafen Terminal sind alle Fern- und Regionalzüge über Gleis 2 geplant. Gleis 1 ist planmäßig der S-Bahn vorbehalten. In der Simulation werden diese Einschränkungen jetzt beibehalten. Eine Nutzung der jeweils anderen Bahnsteigkante ist für die Züge ausgeschlossen.

Die Überprüfung des Knotens Aalen hat ergeben, dass Bahnsteigwenden für Züge aus Richtung Stuttgart nicht möglich sind. Die Züge müssen deswegen nach dem Ende der Zugfahrt jeweils umgesetzt werden. Hierfür steht mit knapp 30 Minuten genug Zeit zur Verfügung, so dass dies in der Simulation durch Wendeverbindungen oder Verspätungsübertragungen nicht weiter betrachtet werden muss.

### 3.5 Wendeverbindungen

In folgenden Orten sind fehlende Wendeverbindungen integriert:

- Bietigheim (Stadtbahn)
- Bondorf (Stadtbahn)
- Herrenberg (Stadtbahn)
- Stuttgart-Flughafen (S-Bahn, 5:42 auf 5:48 von Leerzug auf reguläre S-Bahn)

### 3.6 Gesonderte Ur- und Einbruchsverspätungen

Die Stadtbahn in Heilbronn quert im Südkopf die Strecke Stuttgart – Heilbronn. Daraus entstehen Rückwirkungen auf die Regionalzüge zwischen Stuttgart und Heilbronn. Da die Stadtbahn nicht mitsimuliert wird, werden die Regionalzüge in Richtung Süden nun mit zusätzlichen Abfahrtsverspätungen beaufschlagt. Betroffen sind 40 % der Züge, die im Durchschnitt 30 Sekunden und maximal 1 Minute Verspätung erhalten.

---

In Bondorf sind die Zusatzverspätungen entfernt, da nun konsequent Wende-  
verknüpfungen integriert sind.

Mit der Gleichsetzung der Plan- und Mindesthaltezeiten in Ulm ist die Situation  
für die Simulation anspruchsvoller. Da hier die zu unterstellende Infrastruktur  
noch in Planung ist, kann die Abbildung im Modell belassen werden.

### 3.7 Plan- und Mindesthaltezeiten an Einbruchstellen

Die Gleichsetzung von Plan- und Mindesthaltezeiten an den Einbruchstellen ist  
hergestellt:

- Ulm: Fernverkehr mit 120/120 Sekunden Haltezeit
- Horb: Fernverkehr mit 120/120 Sekunden Haltezeit
- Aalen: Fernverkehr mit 120/120 Sekunden Haltezeit
- Heilbronn: Regionalverkehr mit 60/60 Sekunden Haltezeit
- Vaihingen: Fernverkehr mit 120/120 Sekunden Haltezeit und Regionalver-  
kehr mit 60/60 Sekunden Haltezeit
- Schwäbisch Hall-Hessental: Regionalverkehr mit 60/60 Sekunden Haltezeit

### 3.8 S-Bahn Karlsruhe

Die Karlsruher Linien S41 und S5 Vaihingen – Bietigheim sind bezüglich der  
Beaufschlagung mit Störungen neu dem Regionalverkehr und nicht mehr der S-  
Bahn zugeordnet. Die so eingebrachten Störungen sind nun realistischer.

### 3.9 Behebung von Taktabweichungen in der Spitzenstunde

Bei 6 Zügen war im Modell vom Juni 2011 die Takttreue in der Spitzenstunde  
nicht exakt vorhanden. In 4 Fällen konnte diese behoben werden (zwei Züge der  
L3, ein Zug L4 und S5 von Karlsruhe). Ein Zug der L4 verkehrt wegen des nach-  
folgenden IC von Tübingen 2 Minuten früher. Ein Zug der L6 verkehrt mit einer  
Taktabweichung von max. 1 Minute.

### 3.10 Laufweg der Züge

Im nun vorliegenden Simulationsmodell gibt es bei den Laufwegen einzelner  
Züge folgende Abweichungen:

- 
- **Vaihingen:** Der HVZ-Zug mit der Ankunft 7:09 Uhr in Stuttgart Hbf verkehrt neu via Schnellfahrstrecke statt via Bietigheim. Die Ankunftszeit bleibt dabei unverändert. Im Abschnitt Vaihingen – Bietigheim verkehrt stattdessen wie im Status Quo eine Stadtbahn.
  - **Wendlinger Kurve:** Es verkehrt ein drittes Zugpaar über die Wendlinger Kurve bis/ab Nürtingen. Der Zug in Richtung Nürtingen wird aus der Ankunft 7:01 Uhr in Stuttgart Hbf von Heilbronn verlängert, am Flughafen durch einen ICE überholt und weist in der Wendlinger Kurve einen Betriebshalt von einer Minute auf. In Nürtingen wendet der Zug über die halbe Stunde und verkehrt mit Überholung am Flughafen in der Trasse eines Spitzenstundenzuges von Ulm mit Ankunft 7:55 Uhr in Stuttgart Hbf.

In beide Richtungen wird das zusätzliche Zugpaar mit einer Pufferzeit von jeweils einer Minute zu einem kreuzenden Zug bei der niveaugleichen Kreuzung am Abzweig Oberboihingen und am Abzweig Neckartal trassiert. Das zusätzliche Zugpaar verkehrt in beide Richtungen etwa im Abstand von 5 Minuten zum IRE Stuttgart – Tübingen.

Für die Wende in Nürtingen muss sichergestellt sein, dass gleichzeitig neben zwei durchfahrenden Zügen zwei Züge wenden können.

### 3.11 Disposition

Um die vorausschauende Disposition eines menschlichen Fahrdienstleiters besser abzubilden, sind im jetzt vorliegenden Modell Vorausbelegungen eingeführt oder in Abhängigkeit von der Verspätung der Rang einzelner Züge angepasst worden. Unpraktikable Zugfolgen (z.B. S-Bahn knapp vor dem ICE in Herrenberg in Richtung Stuttgart) oder unnötige Wartezeiten (z.B. langer Halt eines Regionalzuges nach einer Überholung am Flughafen obwohl ein nachfolgender Fernverkehrszug nur geringe Verspätung erhalten würde) können so vermieden werden. Von der verbesserten Disposition sind die Orte Horb, Herrenberg, die Rohrer Kurve, der Flughafenbahnhof an der NBS sowie Tübingen betroffen.

### 3.12 Gleisbelegung Stuttgart Hbf

Im Rahmen der durchgeführten Anpassungen war auch eine Überarbeitung der Gleisbelegung erforderlich. Insgesamt nutzen planmäßig jetzt 12 statt 14 Züge den zweiten Halteplatz im Gleis. Einen Überblick über die Nutzung des zweiten Halteplatzes gibt die folgende Tabelle:

---

	Modell Juni 2011	Modell September 2011
Echte Doppelbelegung (2 Züge gleichzeitig am Bahnsteig)	5	5
Unechte Doppelbelegung (Abfahrt erster Zug vor Ankunft zweiter Zug)	5	4
Sonstige Gründe (z.B. Herstellung kurzer Übergänge auf Nachbargleis)	4	3

---

#### **4. Schlussfolgerung und Empfehlungen**

Mit den Anpassungen hat das Datenmodell einen Stand erreicht, in dem beim Fern-, Regional- und Güterverkehr nahezu keine Unstimmigkeiten mehr zwischen Simulationsmodell und Planungsgrundlagen auftreten.

30.09.2011 | Version 1-00 | 1698