



EBWU – Fahrplanrobustheitsprüfung des Schienenpersonennahverkehrs zwischen Calw und Renningen

DB Netz AG

I.NM-SW-E / I.NMF 3 (V)

Calw, 03.12.2014

1 Steckbrief (Management Summary)

2 Grundlagen

3 Untersuchungsdurchführung und Berechnungsergebnisse

4 Ergebnisaussagen und Interpretation der Ergebnisse

Steckbrief (Management Summary)

Aufgabenstellung/Ziel der Untersuchung:

Unter den vorgegebenen Prämissen sollen die Auswirkungen der Inbetriebnahme des Pendelverkehrs zwischen Calw und Renningen auf das heutige Betriebsprogramm der S-Bahn, ohne Berücksichtigung der Rangiertätigkeiten in Weil der Stadt, eingeschätzt werden.

Zielstellung ist die Prüfung und Bewertung der zu erwartenden Betriebsqualität mittels Betriebssimulation.

Zu untersuchende Infrastrukturvarianten:

V1_Ist – entsprechend der aktuellen Infrastruktur 2012

V2_Soll - entsprechend der Studie „Reaktivierung der Württembergischen Schwarzwaldb. (Weil der Stadt – Calw)“.

Zu untersuchende Fahrplanvarianten:

V1_Ist –heutiger Istzustand der S-Bahn-Verkehre zwischen Weil der Stadt und Renningen, Fahrplan 2012

V2_Soll –künftiger Sollzustand des Gesamtverkehrs zwischen Calw – Weil der Stadt – Renningen. Es sollen Dieseltriebwagen im 30-Minuten-Takt parallel zur S-Bahn-Linie S 6 zwischen Weil der Stadt und Renningen verkehren.

Auftraggeber:

DB Netz AG, I.NM-SW-E, Thomas Kaspar

Bearbeiter:

DB Netz AG, I.NMF 3 (V), Antonina Pohlmann

Grundlagen:

- Railsys-Infrastruktur-Projekt erstellt durch RB Südwest
- Ist-Fahrplandaten für Variante 1 entsprechen Donnerstag, den 22.03.2012.
Die Infrastruktur- und Fahrplandaten Variante 2 entsprechen der Studie des RB Südwest „Reaktivierung der Württembergischen Schwarzwaldbahn (Weil der Stadt–Calw)“ vom 17.01.2013
- Grenzen des Untersuchungsbereiches: Neuwirtshaus, Magstadt, Calw

Verwendete Tools, Methoden, Verfahren:

KNS*/Railsys (Eisenbahnbetriebssimulation)

Ergebnis der Simulation:

Auf dem betrachteten Streckenabschnitt Calw - Renningen ist eine wirtschaftlich-optimale Betriebsqualität gemäß Richtlinie 405 zu erwarten. Der Vergleich der Varianten V1_Ist mit V2_Soll ergab keine Auswirkungen durch die zusätzlichen Verkehre auf den S-Bahn-Verkehr.

Die Kurzwende von 6 Minuten in Calw ist stabil. Es traten keine Verspätungen > 3 Minuten auf, so dass es zu keiner relevanten Verspätungsübertragung auf die Gegenleistung kommt.

In Renningen erlauben die Wendezeiten von 8 Minuten zudem einen Verspätungsabbau um bis zu 5 Minuten. Damit sind unter den vorgegebenen Prämissen keine Infrastrukturerweiterungen in der Variante V2_Soll an den Endpunkten zu erkennen. Ggf. ist zu prüfen inwieweit Anpassungen unter Berücksichtigung der Rangiertätigkeit in Weil der Stadt notwendig werden.

1 Steckbrief (Management Summary)

2 Grundlagen

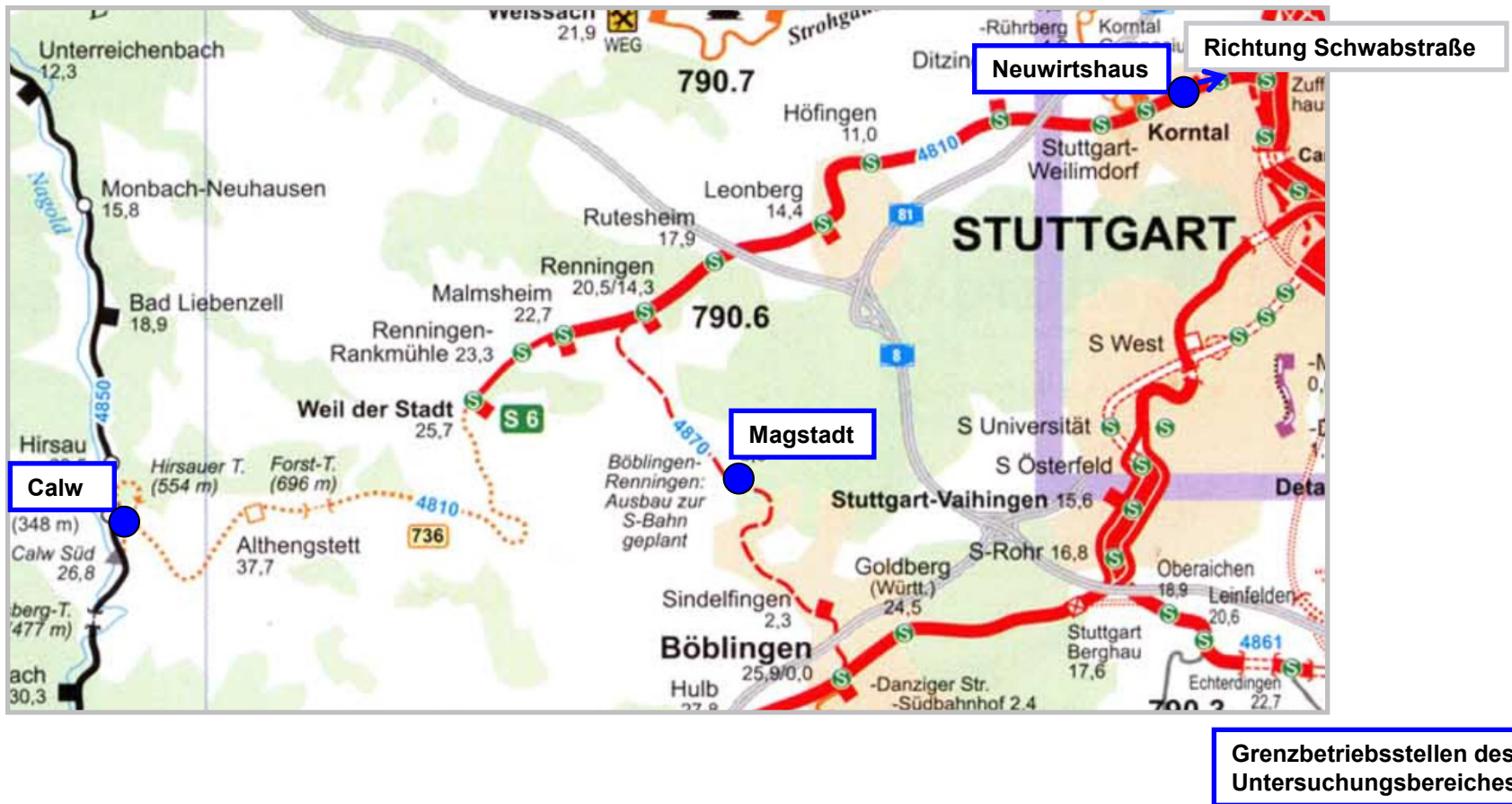
**3 Untersuchungsdurchführung und
Berechnungsergebnisse**

**4 Ergebnisaussagen und
Interpretation der Ergebnisse**

Räumliche Abgrenzung des Untersuchungsbereiches

Die eingleisige Hermann-Hesse-Bahn, auch Württembergische Schwarzwaldbahn genannt, liegt an der VZG-Strecke 4810 zwischen den Betriebsstellen Weil der Stadt und Calw.

Aktuell findet auf der Strecke kein Betrieb statt, der Landkreis Calw strebt jedoch die Wiederinbetriebnahme an. Das Fahrplanangebot sieht einen Halbstundentakt zwischen Calw und Renningen mit Dieseltriebwagen vor.



Eckpunkte der Varianten

Variante V1_Ist

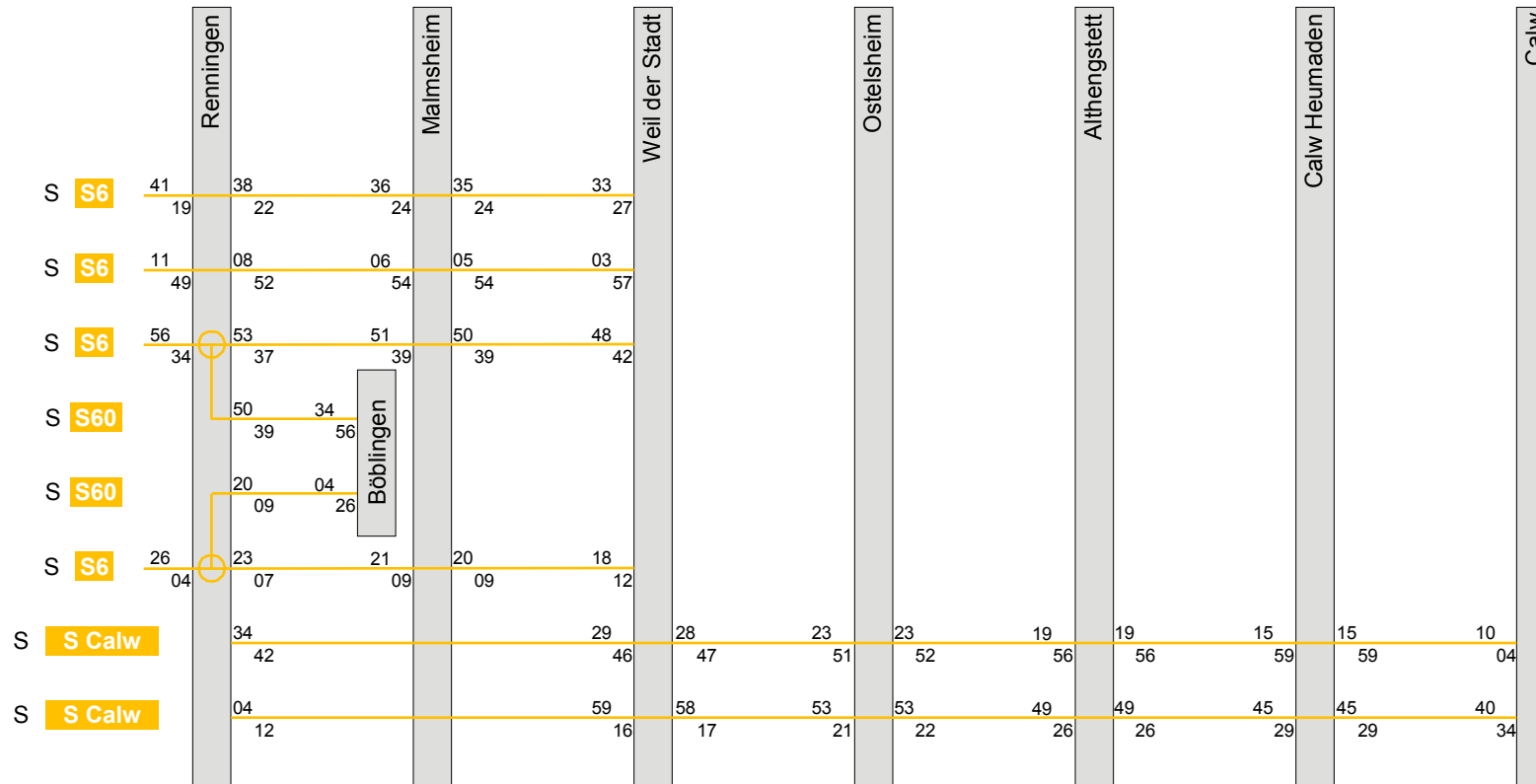
- Aktueller Verkehr (Fahrplan 2012) der S-Bahn-Linie S6 Weil der Stadt – Neuwirtshaus
- Verstärkerzüge der S6 in der Hauptverkehrszeit
- Flügeln und Kuppeln mit S60 Renningen – Magstadt
- Untersuchungszeitraum 05:00 – 14:00 Uhr, Auswertezeitraum 06:00 – 10:00 Uhr
- Infrastrukturbasis Fahrplan 2012

Variante V2_Soll

- Aktueller Verkehr (Fahrplan 2012) der S-Bahn-Linie S6 Weil der Stadt – Neuwirtshaus
- Verstärkerzüge der S6 in der Hauptverkehrszeit
- Flügeln und Kuppeln mit S60 Renningen – Magstadt
- Untersuchungszeitraum 05:00 – 14:00 Uhr, Auswertezeitraum 06:00 – 10:00 Uhr
- Infrastrukturbasis Studie „Reaktivierung der Württembergischen Schwarzwaldbahn (Weil der Stadt–Calw)“ vom 17.01.2013
- Im Bahnhof Renningen Reaktivierung Gleis 4 mit Anpassungen der Infrastruktur
- Fahrplan der Hermann-Hesse-Bahn im 30-Minuten-Takt Calw - Renningen

Netzgrafik Gesamtverkehr

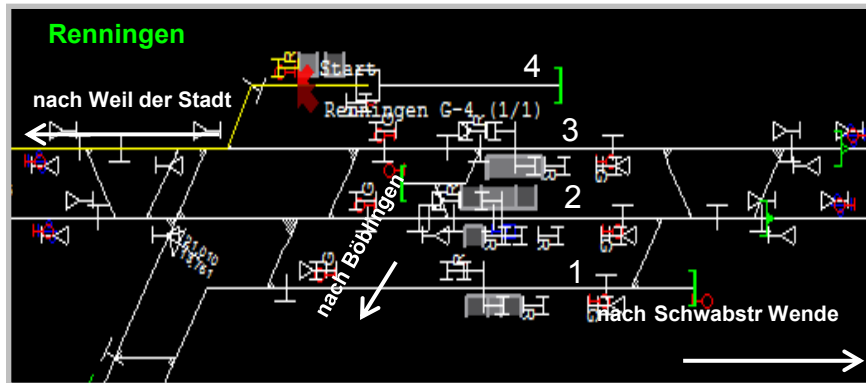
Renningen - Calw



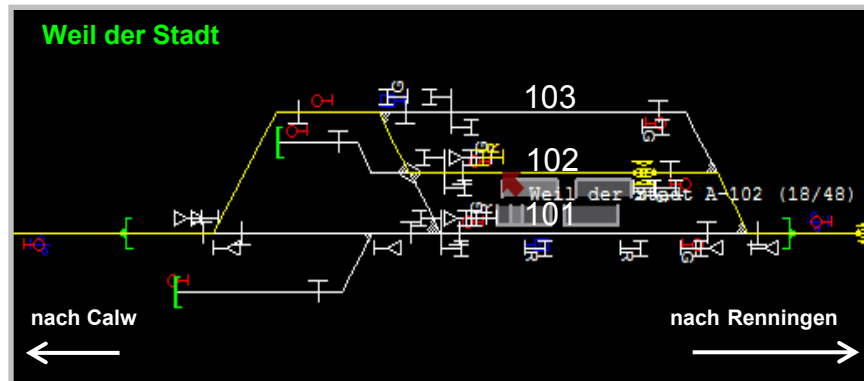
Legende:

- S-Bahn
- 37 Ankunftszeit
- 23 Abfahrtszeit
- Kuppeln/Flügeln

Infrastruktur der Bahnhöfe Renningen und Weil der Stadt in der Variante V2-Soll



In Renningen verkehren die Züge von und nach Calw in dem separaten Stumpfgleis Gleis 4. Daher ist der Einfluss auf die S 6 Linie gering.



In Weil der Stadt wird auch das Mittelgleis 102 in Zweirichtungsbetrieb für die Fahrten der Hermann-Hesse-Bahn benutzt. Auf dem Gleis 101 wendet die S 6 Linie.

Die Betriebsqualität wird anhand der Regeln aus der R 405 „Fahrwegkapazität“ nach Qualitätsstufen bewertet

Bewertung der Betriebsqualität

Gemäß R 405.0104 ist der Verspätungsverlauf in min/Zug das zentrale Bewertungskriterium

Anhaltspunkte für die Ergebnisinterpretation

- Von **Premiumqualität** spricht man, wenn im betrachteten Bereich die Verspätungen im Durchschnitt der Züge des SPV abgebaut werden können.
- Zielstellung ist die **wirtschaftlich-optimale Betriebsqualität**
Dies ist ein Belastungszustand, bei dem das „normale“, alltägliche Störgeschehen kompensiert werden kann und nicht zu einem Verspätungsanstieg im Durchschnitt aller Züge des SPV führt.
Das Verspätungsniveau im Durchschnitt aller Züge muss beim Durchlauf durch den Untersuchungsbereich in den betrachteten Relationen annähernd gleich bleiben.
- Richtwerte für die **Grenze von der wirtschaftlich-optimalen zur mangelhaften Betriebsqualität**:
 - Anstieg der durchschnittlichen Verspätungen des SPV im Betrachtungsraum bzw. in einer Relation von über 1.0 min/Zug
 - Anstieg der durchschnittlichen Verspätungen des SPV in einem Bahnhofskopf von über 0,5 min/Zug**→ Diese Grenze ist in der vorliegenden Untersuchung maßgebend.**
- Wenn die o. g. Werte in bestimmten Netzteilen überschritten werden (müssen), sind diese Engpässe durch Verspätungsabbaumöglichkeiten (Reservezeiten) in angrenzenden Netzteilen zu kompensieren.
Andernfalls ist davon auszugehen, dass die Betriebsqualität mangelhaft und damit nicht mehr marktgerecht ist.
- Die **Pünktlichkeit ist als Kriterium für die Fahrplanrobustheit weniger geeignet**, da sie entscheidend von den Einbruchsverspätungen abhängig ist und sehr stark von der zufälligen Streuung um die 5-Min-Grenze beeinflusst wird.

In der Betriebssimulation wurde folgendes Verspätungsniveau berücksichtigt

Näherungswerte der Einbruchsverspätungen (Standardwerte) (Belastung der Zulaufstrecken - hoch)

Verkehrsart	Anteil der verspäteten Züge [%]	* Mittlere Verspätung [min]	Maximale Verspätung [min]
S-Bahn	25	2,0	15
SGV / Lz	60	10	60

Näherungswerte der Haltezeitverlängerungen (Standardwerte) (Belastung der Haltebahnhöfe hoch)

Verkehrsart	Anteil der verspäteten Züge [%]	* Mittlere Verspätung [min]	Maximale Verspätung [min]
S-Bahn	10	0,5	1
SGV / Lz	10	5,0	30

Werte der Einbruchsverspätung S-Bahn (S 6)

Einbruchsstelle	Anteil der verspäteten Züge [%]	* Mittlere Verspätung [min]	Maximale Verspätung [min]
Neuwirtshaus	37,45	0,94	15,00

Werte der Abfahrtsverspätungen S-Bahn (S 6)

Abfahrtsstelle	Anteil der verspäteten Züge [%]	* Mittlere Verspätung [min]	Maximale Verspätung [min]
Weil der Stadt	18,01	0,32	15,00
Renningen	23,30	0,50	15,00

Die Betriebssimulationen (jeweils 100 Läufe, was 100 Betriebstagen entspricht) wurden auf der Grundlage der Standardwerte nach R 405 für die geplante Strecke, den Einbruch aus Richtung Böblingen sowie den SGV und anhand der ermittelten Verspätungswerte aus dem Betrieb (1. Halbjahr 2014) für die Linie S 6 durchgeführt. Die Standardwerte Verspätungsniveau entsprechen den Vorgaben der R 405.0204A3.
 Untersuchungszeitraum: 05:00 – 14:00 Uhr
 Auswertungszeitraum: 06:00 – 10:00 Uhr

*) Mittlere Verspätung pro verspäteter Zug

1 Steckbrief (Management Summary)

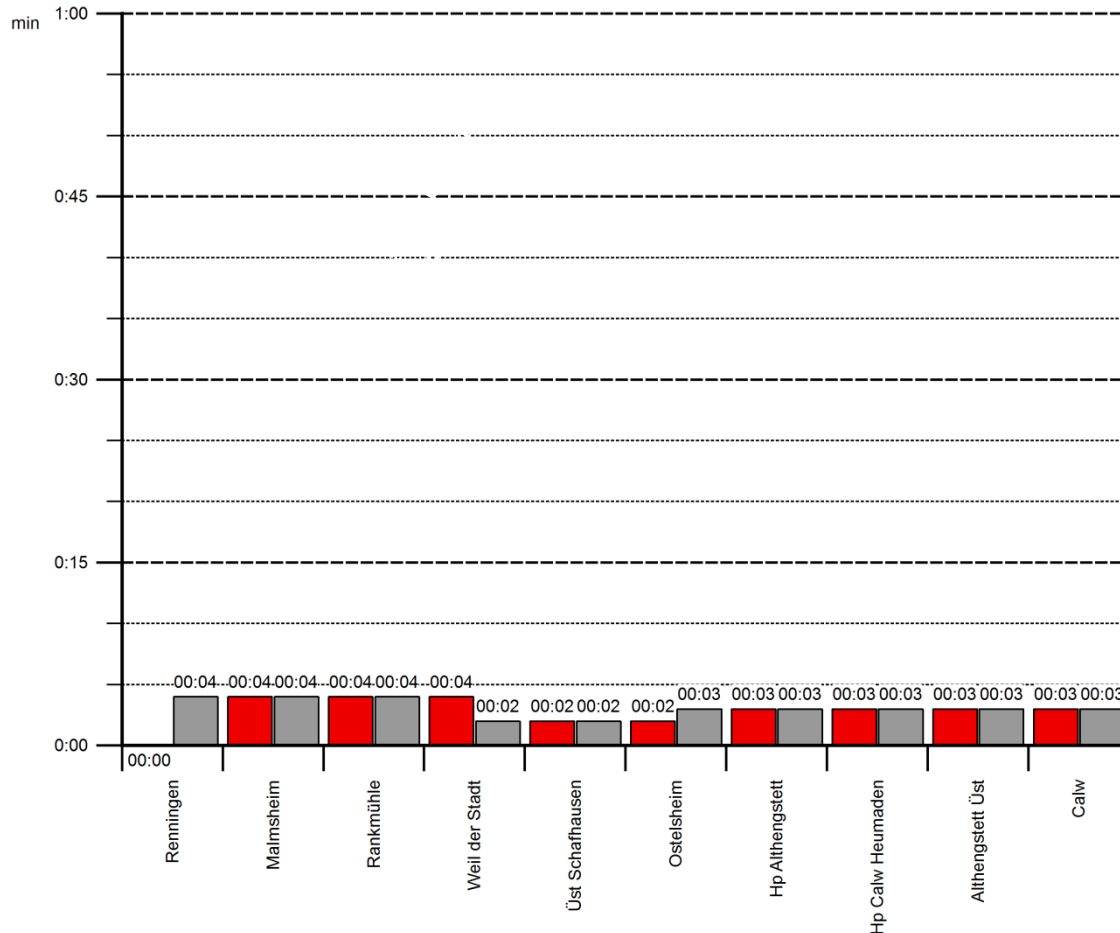
2 Grundlagen

**3 Untersuchungsdurchführung und
Berechnungsergebnisse**

**4 Ergebnisaussagen und
Interpretation der Ergebnisse**

Verspätungsverlauf der neue Linie in Richtung Renningen - Calw in der Variante V2-Soll

S-Bahn_Renningen - Calw
Mittelwert der Verspätungen (Ankunft/Abfahrt)



Es ist mit einer wirtschaftlich-optimalen Betriebsqualität zu rechnen.

S-Bahn_Renningen - Calw

S-Bahn_Renningen - Calw

Mindestverspätung:
0 s

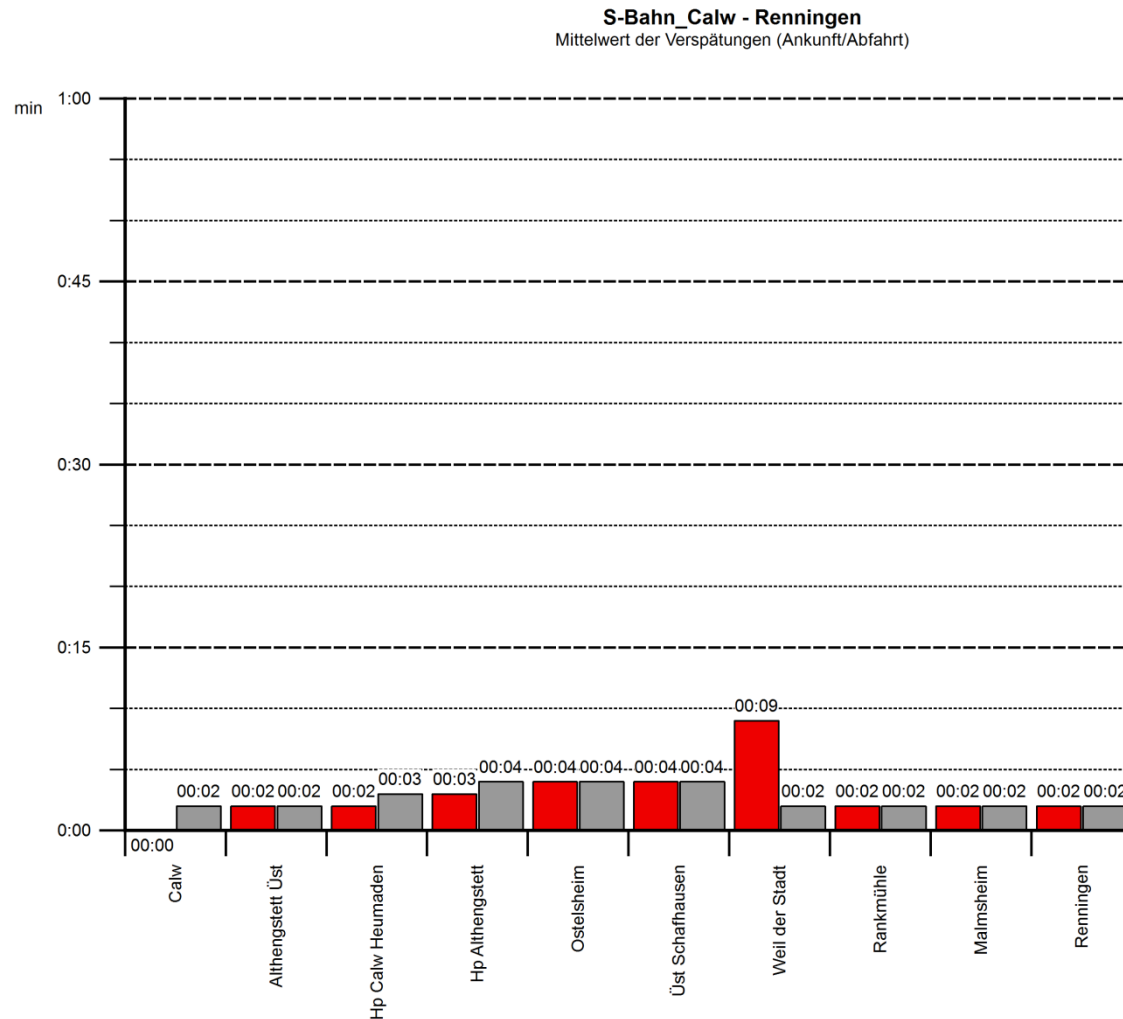
Auswertungszeitraum:
6:00 - 10:00

Legende

Farben

■ Ankunftsverspätung
■ Abfahrtsverspätung

Verspätungsverlauf der neue Linie in Richtung Calw – Renningen in der Variante V2-Soll



Es ist mit einer wirtschaftlich-optimalen Betriebsqualität zu rechnen.

S-Bahn_Calw - Renningen

S-Bahn_Calw - Renningen

Mindestverspätung:
0 s

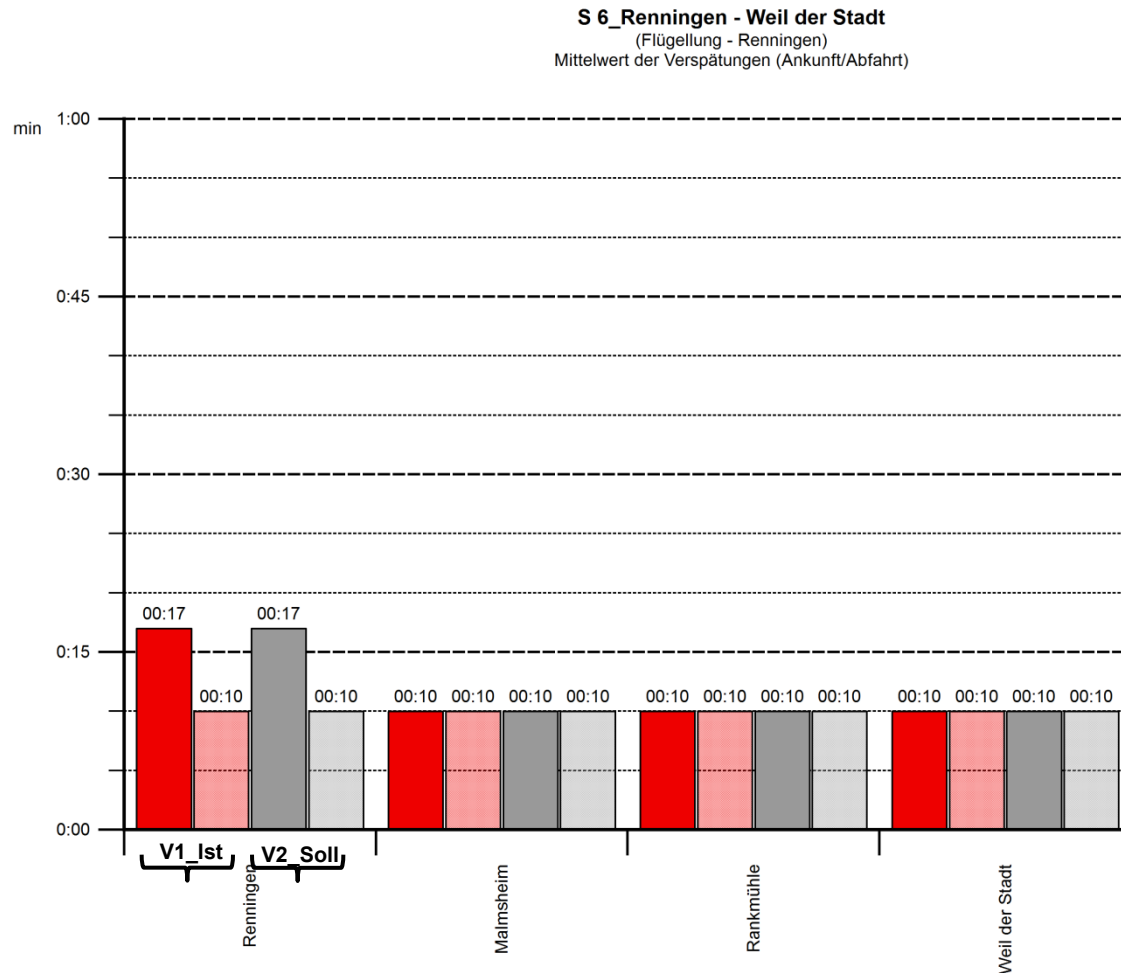
Auswertungszeitraum:
6:00 - 10:00

Legende

Farben

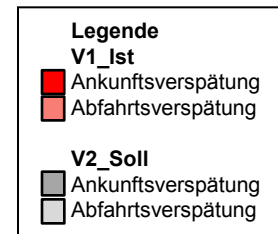
■ Ankunftsverspätung
■ Abfahrtsverspätung

Vergleich des Verspätungsverlaufs der S 6 (Gesamt) in Richtung Renningen – Weil der Stadt



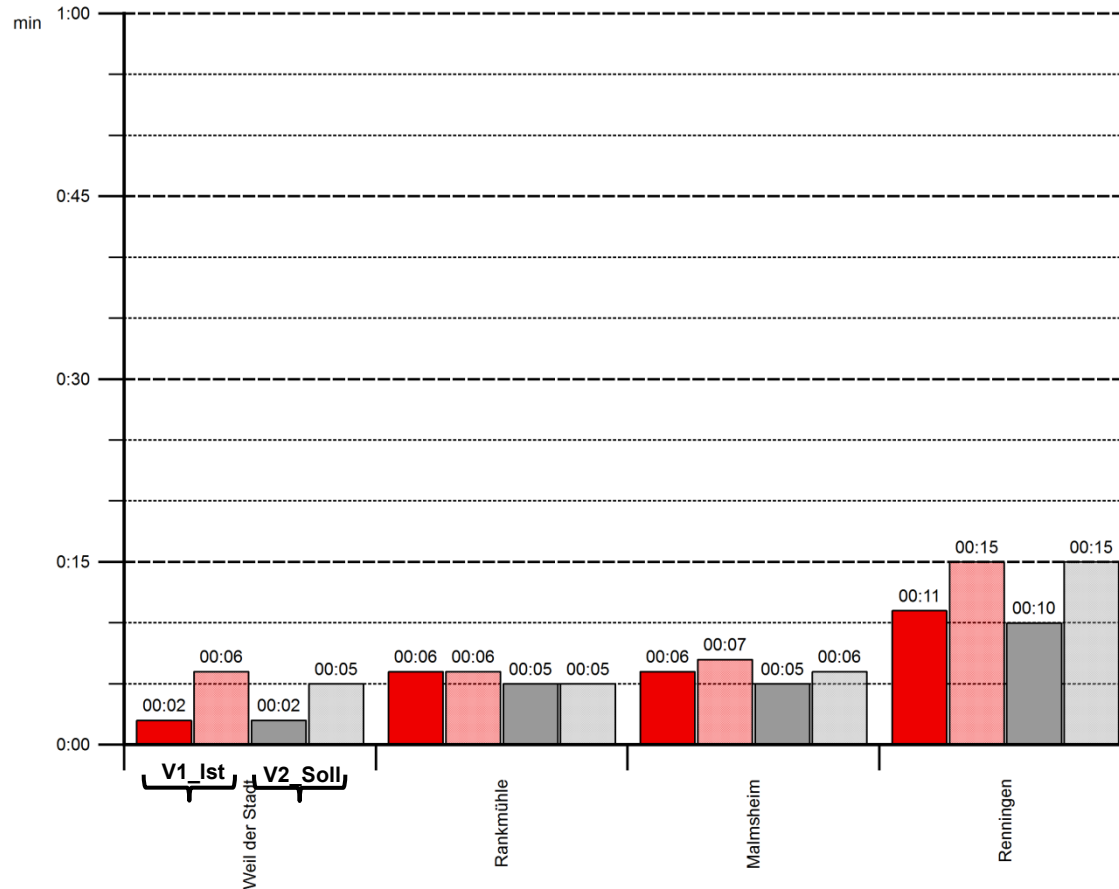
**Vergleich der Varianten V1_Ist mit V2_Soll
ergab keine Auswirkungen durch die neuen
Verkehre.**

S 6_Renningen - Weil der Stadt
S 6_Renningen - Weil der Stadt
(Flüggellung - Renningen)
Mindestverspätung:
0 s
Auswertungszeitraum:
6:00 - 10:00



Vergleich des Verspätungsverlaufs der S 6 (Gesamt) in Richtung Weil der Stadt - Renningen

S 6_Weil der Stadt - Renningen
Mittelwert der Verspätungen (Ankunft/Abfahrt)



**Vergleich der Varianten V1_Ist mit V2_Soll
ergab keine Auswirkungen durch die neuen
Verkehre.**

S 6_Weil der Stadt - Renningen

S 6_Weil der Stadt - Renningen

Mindestverspätung:
0 s

Auswertungszeitraum:
6:00 - 10:00

Legende

V1_Ist

- Ankunftsverspätung
- Abfahrtsverspätung

V2_Soll

- Ankunftsverspätung
- Abfahrtsverspätung

1 Steckbrief (Management Summary)

2 Aufgabeschwerpunkte und Grundlagen

**3 Untersuchungsdurchführung und
Berechnungsergebnisse**

**4 Ergebnisaussagen und
Interpretation der Ergebnisse**

Fazit: Auf dem Streckenabschnitt Calw - Renningen ist eine wirtschaftlich-optimale Betriebsqualität zu erwarten

- 
- A silver metal paper clip is attached to the top left corner of the document.
- **Vergleich der Varianten V1_Ist mit V2_Soll ergab keine Auswirkungen durch die neuen Züge.**
 - Auf dem betrachteten Streckenabschnitt Calw - Renningen ist eine **wirtschaftlich-optimale Betriebsqualität zu erwarten.**
 - Im Bahnhof Weil der Stadt und Renningen nutzen die Züge der Linie S 6 und die Züge von und nach Calw jeweils separate Gleise. Dadurch werden die Behinderungen zwischen den Zügen gering gehalten.
 - In Calw können verspätete Züge auf Grund der Eingleisigkeit nicht ausweichen. Bis zu 3 Minuten Ankunftsverspätung können mit der Kurzwende verkraftet werden, ohne dass die Gegenleistung relevant verspätet wird.
 - Eine erweiterte Infrastruktur in Calw ist nicht erforderlich
 - In Ausnahmesituationen (z. B. Störungen) können die Züge von/nach Calw in Weil der Stadt ausgesetzt werden.
 - Ggf. ist zu prüfen inwieweit infrastrukturelle Anpassungen unter Berücksichtigung der Rangiertätigkeit in Weil der Stadt notwendig werden.