



Faktenschlichtung Stuttgart 21

29.07.2011

Stuttgart 21

Auswertung des Stresstests

Boris Palmer

Unter Mitarbeit von
Dr. F. Berschin, Dr. C. Engelhardt, M. Lieb

Stresstest für „Stuttgart 21“ Bestanden oder durchgefallen?

Inhalt

1. Nur scheinbar gut:

Die Qualitätsanforderung des Schlichterspruchs wird verfehlt

2. Bestanden nur unter Vorbehalt:

Der Gutachter testiert dem Stresstest zahlreiche Mängel

3. Kein Stress im Test:

Die Bahn hat die Wirklichkeit im Modell ausgeblendet

4. Thema verfehlt:

Noch immer kein Bahnhof für die Fahrgäste

5. Im Test klar durchgefallen:

Die Gesamtnote des Stresstest für S 21 lautet mangelhaft

1. Nur scheinbar gut

Die Qualitätsanforderung des
Schlichterspruchs wird verfehlt

Was hat die Bahn versprochen ?

„Über den Tag verteilt werden 50% mehr Züge als bisher den zukünftigen Stuttgarter Hauptbahnhof anfahren. Durch die neu geordneten Zulaufstrecken kann die Kapazität gerade auch in den Hauptverkehrszeiten gegenüber heute deutlich gesteigert werden.“

(Stuttgart 21. Eine Information der Landeshauptstadt Stuttgart, Februar 2005)

„Der neue Hauptbahnhof ist doppelt so leistungsfähig wie der bisherige.“

(DB Projektbau: Stuttgart 21. Fragen und Antworten, Oktober 2007)

1. Nur scheinbar gut.



Wie Simulationsrechnungen zeigen, werden auch in Stuttgart erhebliche Verbesserungen durch die Umwandlung des Bahnhofs eintreten

Simulation Verbesserungen in Stuttgart

Der Durchgangsbahnhof

- vermeidet täglich 300 systembedingte Kreuzungen (potentielle Störstellen)
- verringert die mittlere Gleisbelegungszeit von 1
- ermöglicht vollständige Durchbindung des Reg Reduzierung von unnötigen Zugfahrten



Dr. Volker Kefer, 22.10.2010

Derzeit erwarteter Kapazitätsgewinn:

Über 200 Züge² mehr pro Tag
bei gleichzeitiger Halbierung der Gleise,
ein Drittel mehr Leistungsfähigkeit

- 1) Im Nahverkehr
- 2) Basis: Tagsüber 17 Stunden



Was wurde von der Bahn gefordert ?

„Schlichterspruch“ von Dr. Geißler:

„Sie [die Bahn] muss den Nachweis führen, dass ein Fahrplan mit 30 Prozent Leistungszuwachs in der Spitzenstunde mit guter Betriebsqualität möglich ist.“

"Gute Betriebsqualität" bezieht sich auf Gutachten von Prof. Martin (VWI, 2005) für den Verwaltungsgerichtshof Baden-Württemberg:

"Aus den Berechnungen [...] ergab sich für das Verspätungsniveau [...] im Modell S 21 ein Wert, der als 'gut' einzustufen ist."

Für "Gut" steht das Wort von Dr. Geißler und Dr. Kefer.

"Gut" ist für einen Leistungsvergleich geboten, weil der bestehende Kopfbahnhof bei 37 Zügen eine "gute" Betriebsqualität hat:

Verspätungen an großen Bahnhöfen



Anteil verspäteter Fernverkehrszüge der Deutschen Bahn im Dezember 2010 nach Bahnhöfen.



Der bestehende Kopfbahnhof Stuttgart ist also der zweitpünktlichste Großstadtbahnhof Deutschlands!

Dargestellt werden Verspätungen von mehr als 5 Minuten. In Klammern: Anzahl der am jeweiligen Bahnhof erfassten Züge. Basis: 59347 Ankunftszeiten von Fernverkehrszügen der Deutschen Bahn. Erfassung der Ankunftszeiten über bahn.de. Erhebungszeitraum: 1. bis 31. Dezember 2010.

Quelle: www.test.de

1. Nur scheinbar gut



Was bedeutet für die Bahn „gute“ Qualität ?

| Verspätungsverhalten der Infrastruktur | Betriebsqualität nach Richtlinie 405 bis 31.12.2007 | Betriebsqualität nach Richtlinie 405 seit 1.1.2008 | Betriebsqualität nach DB AG gegenüber der Presse Juni 2011 |
|--|---|--|--|
| Verspätung verringert sich deutlich | gut | Premiumqualität | Premiumqualität / sehr gut |
| Verspätung bleibt erhalten | zufriedenstellend (befriedigend) | wirtschaftlich optimal | optimal / gut |
| Verspätung erhöht sich deutlich | – | risikobehaftet | – |
| Verspätung steigt stark an | mangelhaft | mangelhaft | mangelhaft / schlecht |



Ziel klar verfehlt!

SMA: „49 Ankünfte im Hauptbahnhof Stuttgart in der am meisten belasteten Stunde [...] können mit wirtschaftlich optimaler Betriebsqualität abgewickelt werden.“

**„wirtschaftlich optimal“ ist nicht „gut“,
sondern nur „befriedigend“**

☹ S 21 ist am Stresstests gescheitert

2. Bestanden nur unter Vorbehalt

Der Gutachter testiert dem
Stresstest zahlreiche Mängel

SMA: „befriedigend“ könnte „mangelhaft“ sein

SMA hat über 60 Verstöße gegen Regeln und Vorgaben dokumentiert. 46 Verstöße wären durch Nachbesserungen zu heilen, die aber stets zu einer Verschlechterung der Betriebsqualität führen würden.

Über das Ausmaß dieser Effekte ist der Gutachter unsicher:

SMA: „Mit Umsetzung aller geforderten aber nun noch nicht eingeflossenen Nachbesserungen ist zwar eine weitere Verschlechterung der Betriebsqualität zu erwarten. Eine deutliche Verschlechterung insbesondere mit stark steigenden Folgeverspätungen („Kippen“ des Modells) ist jedoch nicht absehbar.“

(SMA, Steckbrief SI-08)

Kritische Punkte aus Sicht der Fahrgäste:



**die Pünktlichkeit der S-Bahn
gerät unter die Räder**



... Und bei realistischen Haltezeiten
der S-Bahn in Stuttgart Hbf
(48 Sekunden statt 30
Sekunden):

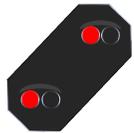
SMA: „Die S-Bahn-Stammstrecke ist nahe an einem kritischen Zustand [...] Bei der S-Bahn bleiben auch nach der Sensitivitätsbetrachtung Unklarheiten bestehen [...] Dies lässt die Reaktion der S-Bahn in der Simulation als optimistisch erscheinen.“

(SMA, Steckbrief SI-08)

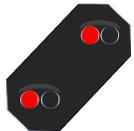
SMA: „Die Ergebnisse zeigen, dass sich das S-Bahn-System mit diesen Annahmen im Bereich der Stammstrecke in einem kritischen Bereich befindet.“

(SMA, Steckbrief SI-07)

Kritische Punkte aus Sicht der Fahrgäste:



die Pünktlichkeit der S-Bahn
gerät unter die Räder



**heutige Anschlüsse im Land
gehen verloren**

SMA „Die Anschlüsse sind
prinzipiell eingehalten.
Ausnahmen bilden Aalen
[...] sowie Vaihingen.“
(SMA, Seckbrief FP-10)

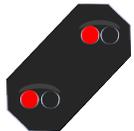
Weitere Anschlussverluste

- ☹ Tübingen – Ammertalbahn – Stuttgart, nur noch stündlich
statt halbstündlich, S-Bahn um 3 Minuten verpasst
- ☹ Freudenstadt (Stuttgart – Alpirsbach)
- ☹ Rottweil (Stuttgart ICE – Villingen)
- ☹ Metzingen **XX** Minuten Wartezeit Stuttgart – Bad Urach

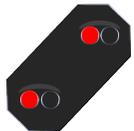
Kritische Punkte aus Sicht der Fahrgäste:



die Pünktlichkeit der S-Bahn
gerät unter die Räder



heutige Anschlüsse im Land
gehen verloren

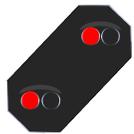


**Züge können nicht dort
fahren, wo sie gebraucht
werden**

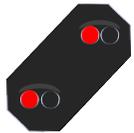
SMA: „Für die Strecke Tübingen - Stuttgart via Flughafen sind in der Spitzenstunde ebenfalls [nur] 2 Ankünfte in Stuttgart vorgesehen. Diese Relation weist damit, entgegen dem Wunsch des Landes, in der Spitzenstunde keine zusätzlichen Züge auf.“
(SMA, Steckbrief FP-07)

SMA: „Die Führung eines zusätzlichen Zugpaares von Tübingen über den Flughafen nach Stuttgart löst den Bau der großen Wendlinger Kurve aus.“
(SMA, Steckbrief FP-10)

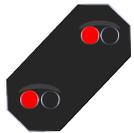
Kritische Punkte aus Sicht der Fahrgäste:



die Pünktlichkeit der S-Bahn
gerät unter die Räder



heutige Anschlüsse im Land
gehen verloren



Züge können nicht dort fahren,
wo sie gebraucht werden



Züge fahren ungleichmäßig

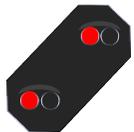
Züge von Pforzheim nach
Stuttgart fahren im Ab-
stand von 5 Minuten und
dann 55 Minuten.

Das Problem wurde von
SMA nicht bewertet, „da es
außerhalb des Betrachtungsraums liege.“

Kritische Punkte aus Sicht der Fahrgäste:



die Pünktlichkeit der S-Bahn
gerät unter die Räder



heutige Anschlüsse im Land
gehen verloren



Züge können nicht dort fahren,
wo sie gebraucht werden



Züge fahren ungleichmäßig

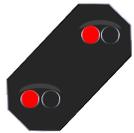


**Drei Fernzüge müssen in der
Spitzenstunde entfallen**

SMA: „Der Ersatz der TGV-Trasse durch einen Nahverkehrszug in der Spitzenstunde sowie die reduzierte Anzahl an Fernverkehrszügen aus Richtung Vaihingen erleichtern die Fahrplankonstruktion und -simulation. Dank der kürzeren Zuglänge ist eine Doppelbelegung möglich und die Fahrstraßenelemente werden kürzer belegt. [...] Die aufgeführten Anmerkungen führen insgesamt zu einer Erleichterung der Simulationsverhältnisse. Es sind jedoch keine gravierenden Auswirkungen zu erwarten.

(SMA, Steckbrief FP-06)

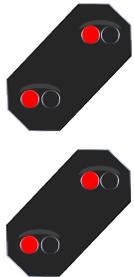
Kritische Punkte aus Sicht des Bahnbetriebs:



Abfertigungszeiten sind nicht berücksichtigt

SMA: „Nicht komplett im Modell abgebildet sind die Abfertigungszeiten [...]. Bei einem ICE mit einer Abfertigungszeit von etwa 0,7 Minuten kann dies zu einer [entsprechend] vorzeitigen Abfahrt führen. [...] Hierfür ist eine Sensitivitätsbetrachtung durchzuführen.“
(SMA, Steckbrief FP-03)

Kritische Punkte aus Sicht des Bahnbetriebs:



Abfertigungszeiten sind nicht berücksichtigt

Gleisbelegungen sind falsch geplant

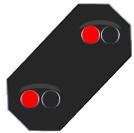
SMA: „Einen großen Unsicherheitsfaktor stellen die nicht **korrekten Gleisbelegungen außerhalb** von Stuttgart Hbf dar. Diese sind zu überarbeiten.“

(SMA, Steckbrief FP-12)

SMA: „Die freizügige Benutzung der Bahnsteiggleise an der Station **Flughafen Terminal** ist im Modell unterstellt. Für die Nutzung in der Realität ist hierfür eine Genehmigung erforderlich.“

(SMA, Steckbrief FP-12)

Kritische Punkte aus Sicht des Bahnbetriebs:



Abfertigungszeiten sind nicht berücksichtigt



Gleisbelegungen sind falsch geplant

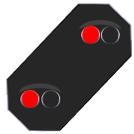


Haltezeiten sind zu kurz veranschlagt

SMA: „Zumindest die zu kurzen Haltezeiten in Stuttgart Hbf sind anzupassen, da hier relevante Rückwirkungen auf die Gleisbelegung zu erwarten sind.“

(SMA, Steckbrief FP-03)

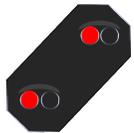
Kritische Punkte aus Sicht des Bahnbetriebs:



Abfertigungszeiten sind nicht berücksichtigt



Gleisbelegungen sind falsch geplant



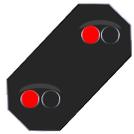
Haltezeiten sind zu kurz veranschlagt



Weichen sind in falschen Abständen geplant

SMA: „Die Durchrutschwege sind teilweise zu kurz und müssen angepasst werden.“
(SMA, Steckbrief IN-07)

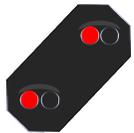
Kritische Punkte aus Sicht des Bahnbetriebs:



Abfertigungszeiten sind nicht berücksichtigt



Gleisbelegungen sind falsch geplant



Haltezeiten sind zu kurz veranschlagt



Weichen sind in falschen Abständen geplant



Signale sind in falschen Abständen geplant

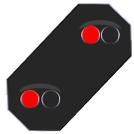
SMA: „Die Datengrundlagen aus den Planfeststellungsverfahren weisen zum teil Widersprüche auf. [...] Die erkannten Abweichungen sind in der Bauplanung aufzunehmen.“

(SMA, Steckbrief IN-05)

SMA: „Der Vergleich des Simulationsmodells mit den vorhandenen Plänen hat zum Teil erhebliche Unterschiede in der Signalisierung gezeigt. Die in den Plänen vorgesehene Blockteilung ist entweder unvollständig (es fehlen Blockstellen) oder ungenügend.“

(SMA, Steckbrief IN-06)

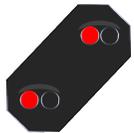
Kritische Punkte aus Sicht des Bahnbetriebs:



Abfertigungszeiten sind nicht berücksichtigt



Gleisbelegungen sind falsch geplant



Haltezeiten sind zu kurz veranschlagt



Weichen sind in falschen Abständen geplant



Signale sind in falschen Abständen geplant

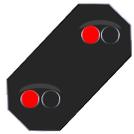


Im Modell fahren „Phantomzüge“, weil Mindestabstände unterschritten werden

SMA: „Die beobachteten Pufferzeitverletzungen widersprechen [...] dem Grundsatz der Richtlinie für die [Fahrplan-]Konstruktion.“

(SMA, Steckbrief FP-02)

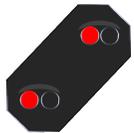
Kritische Punkte aus Sicht des Bahnbetriebs:



Abfertigungszeiten sind nicht berücksichtigt



Gleisbelegungen sind falsch geplant



Haltezeiten sind zu kurz veranschlagt



Weichen sind in falschen Abständen geplant



Signale sind in falschen Abständen geplant



Im Modell fahren „Phantomzüge“, weil Mindestabstände unterschritten werden



Die Leistungsspitze ist auf einen Durchschnitt von vier Stunden verteilt

SMA: „Die Werte des Verspätungsverlaufs ändern sich [bei einer Betrachtung nur der Spitzenstunde 7-8 Uhr] deutlich.“

(SMA, Steckbrief SI-02)



Stresstest muss wiederholt werden

SMA hat nur die Verspätungswirkung einiger technischer Verstöße abgeschätzt.

Die Betriebsqualität von S21 bleibt nur dann "wirtschaftlich optimal", wenn jeweils nur ein Verstoß korrigiert wird.

SMA stellt fest, dass es teilweise zu deutlichen Verschlechterungen kommt.

SMA hat nicht untersucht, wie es sich auswirkt, wenn alle Probleme des Modells beseitigt werden. Wahrscheinlich verstärken sich die Effekte gegenseitig.

Der Gutachter weiß, dass dies geklärt werden muss:

„Wir empfehlen weiter, die in den Steckbriefen beschriebenen Unstimmigkeiten und kleineren Fehler zu beheben und zur Bestätigung des Gesamtergebnisses einen weiteren Simulationsdurchlauf durchzuführen und zu veröffentlichen.“

(SMA-Audit, Schlussbericht, Seite 10)

3. Kein Stress im Test

Die Bahn hat die Wirklichkeit
im Modell ausgeblendet

3. Kein Stress im Test



Die Bahn hat im Modell die Wirklichkeit ausgeblendet

„Es kann nicht Aufgabe eines Audits sein, die in Deutschland geltenden normen in Zweifel zu ziehen. Dieses Thema gehört auf die politische Ebene [...]“
(SMA-Audit, Schlussbericht, Seite 7)

**Diese Probleme hat SMA nur benannt,
aber deren Wirkung nicht berechnet**



Störungen gibt es nur in der Wirklichkeit

Im Stresstest-Modell der Bahn für S21 gibt es

- keine Signalstörungen
- keine Weichenstörungen
- keine Oberleitungsstörungen
- keine Baustellen

- und die eingebrachte Verspätung von Fernzügen liegt im Durchschnitt bei 5 Minuten ...

S21-Theorie und Wirklichkeit



(Quellen: www.focus.de/...; www.haz.de/... ; www.nordbayern.de/...)



Pünktlich ist die Bahn nur in ihrer Theorie, die Wirklichkeit sieht anders aus:

„Nur jeder vierte Hochgeschwindigkeitszug erreichte die Bahnhöfe einigermaßen in der vom Fahrplan vorgegebenen Zeit. Rund 75 Prozent bummelten den Ankunftsterminen mit mehr als fünf Minuten hinterher.

[...]

Insgesamt hatte jeder vierte ICE eine Verspätung von mehr als 30 Minuten oder fiel sogar völlig aus.“



*(Stiftung Warentest, 11.02.2011;
das Ergebnis bezieht sich auf Dezember 2010)*



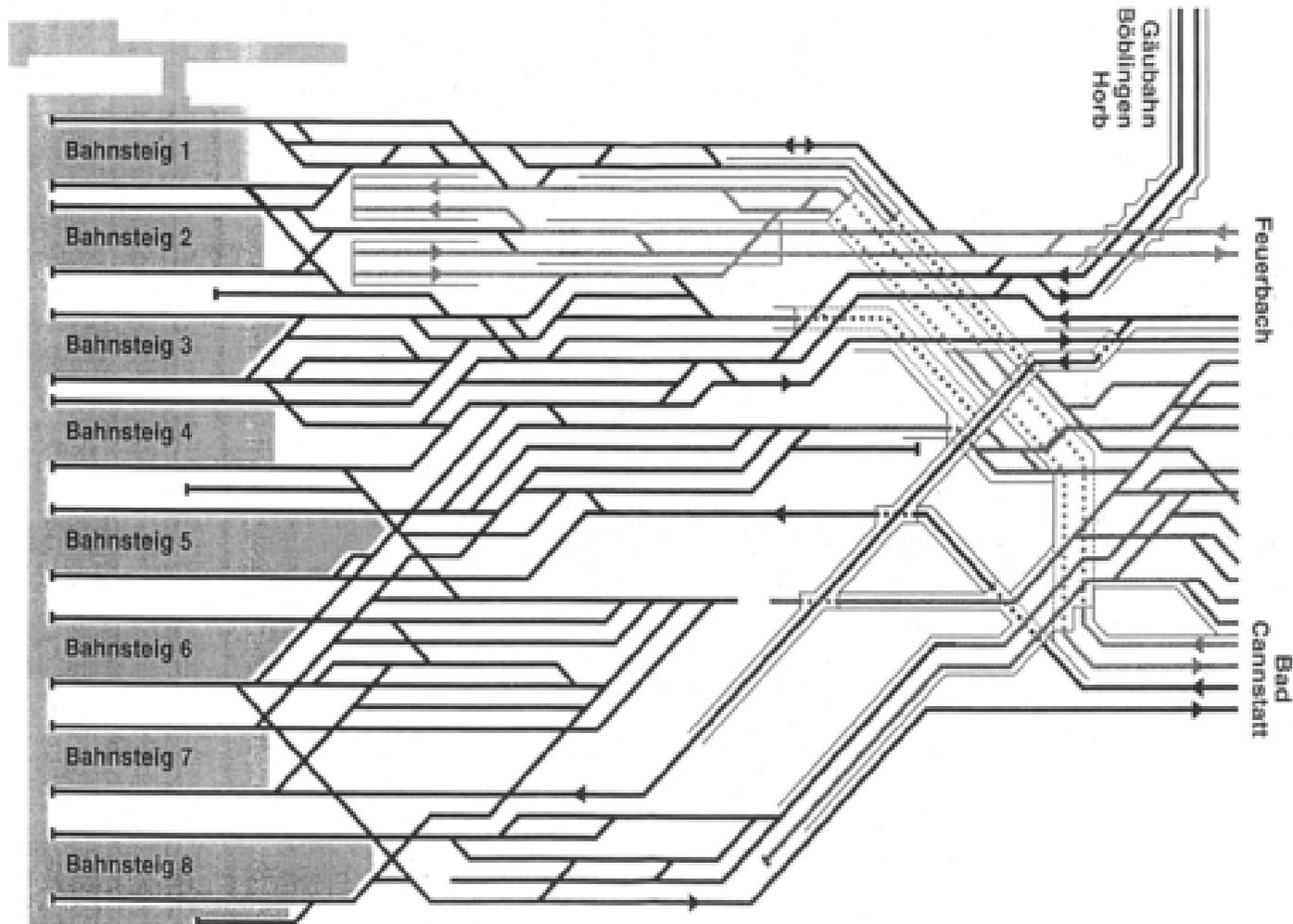
Ein schiefer Vergleich

Das Ausklammern aller ernsthaften Störungen im Test bevorzugt im Vergleich den Tunnelbahnhof.

Denn: Der Kopfbahnhof hat dank seiner großen Zahl an Weichen und Gleisen viele Alternativwege, im Tunnelbahnhof sind diese weitgehend weggespart.

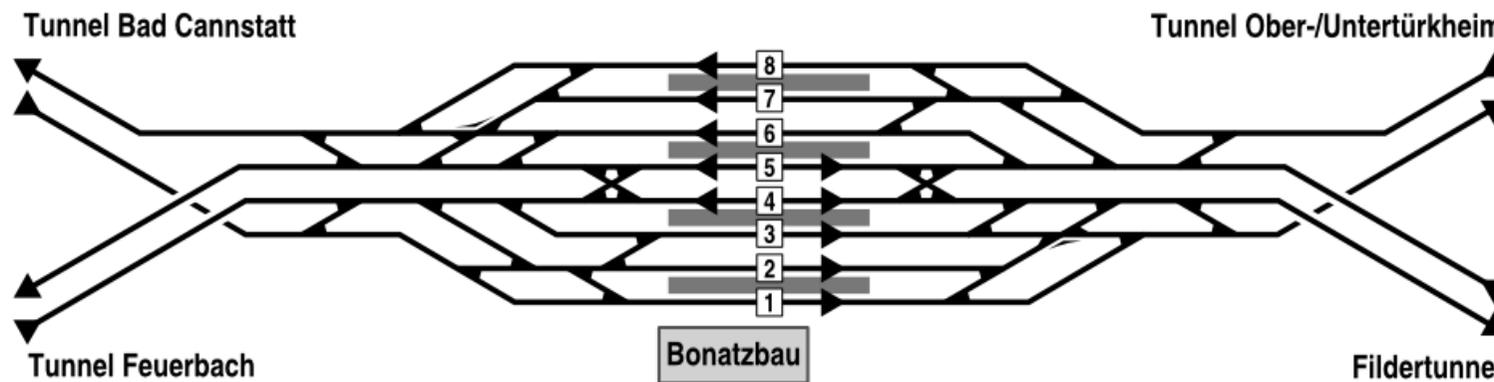
Stuttgart 21 ist störanfälliger als der Kopfbahnhof

3. Kein Stress im Test



Stuttgart K20 – Gleisplan des heutigen Kopfbahnhofs

Lean Production?



Stuttgart S21 - Gleisplan des geplanten Tiefbahnhofs



Für die Fahrgäste bleibt keine Zeit zum Einsteigen

Die Mindesthaltezeiten im Verspätungsfall für ausgewählte Züge im Berufsverkehr sind reine Theorie und in der Wirklichkeit unmöglich.

| Ort | Verkehrsart | Planhaltezeit | Mindesthaltezeit Verspätungsfall |
|-----------------|-----------------|---------------|----------------------------------|
| Stuttgart Hbf | Fernverkehr | 150 Sekunden | 150 Sekunden |
| Stuttgart Hbf | Regionalverkehr | 120 Sekunden | 90 Sekunden |
| Stuttgart Hbf S | S-Bahn | 30 Sekunden | 30 Sekunden |
| andere Halte | S-Bahn | 30 Sekunden | 20 Sekunden |

Annotations: *heute: 55 Sekunden* (with red arrows pointing to the 150s and 90s cells), *- 30 Sekunden* (with a red arrow pointing to the 30s cell).



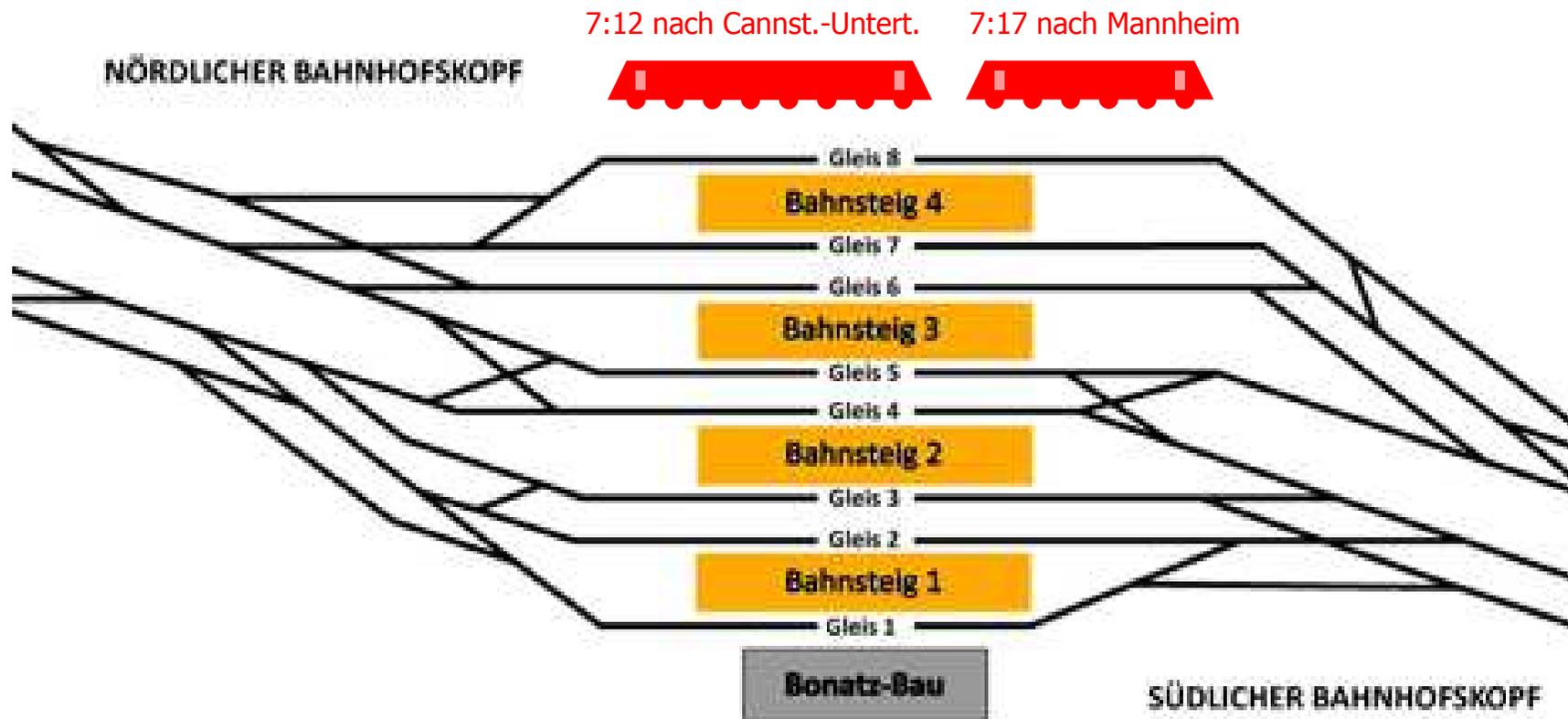
Halbe Gleiszahl, doppelt belegte Bahnsteige

Welche Auswirkungen haben Doppelbelegungen in der Wirklichkeit?

- 👉 Einfahrt der Züge mit Tempo 20 (genau wie im Kopfbahnhof)
- 👉 Umkehrung der Reihenfolge der Züge im Verspätungsfall
- 👉 Gegenseitige Behinderung der Züge bei der Ausfahrt
- 👉 Gedränge auf den Bahnsteigen

Doppelbelegungen sind deshalb nur als Notmaßnahme in überlasteten Bahnhöfen üblich

S21: Doppelbelegung Gleis 8, vorderer Zug blockiert



Quelle für Gleisplan: Bahnprojekt-Stuttgart-Ulm.de



Doppelte Gleisbelegungen in Großbahnhöfen

| Hauptbahnhof | Anzahl der Doppelbelegungen zur Spitzenstunde |
|---------------------|---|
| Hamburg | 5 |
| Augsburg | 5 |
| Mannheim | 3 |
| Köln | 3 |
| Hannover | 2 |
| Bremen | 1 |
| Stuttgart 21 | 13 |

Doppelbelegungen sind eine Notmaßnahme, wenn Bahnhöfe ihre Kapazitätsgrenze erreicht haben!

So viel Stress hält kein Bahnhof aus

13 Doppelbelegungen

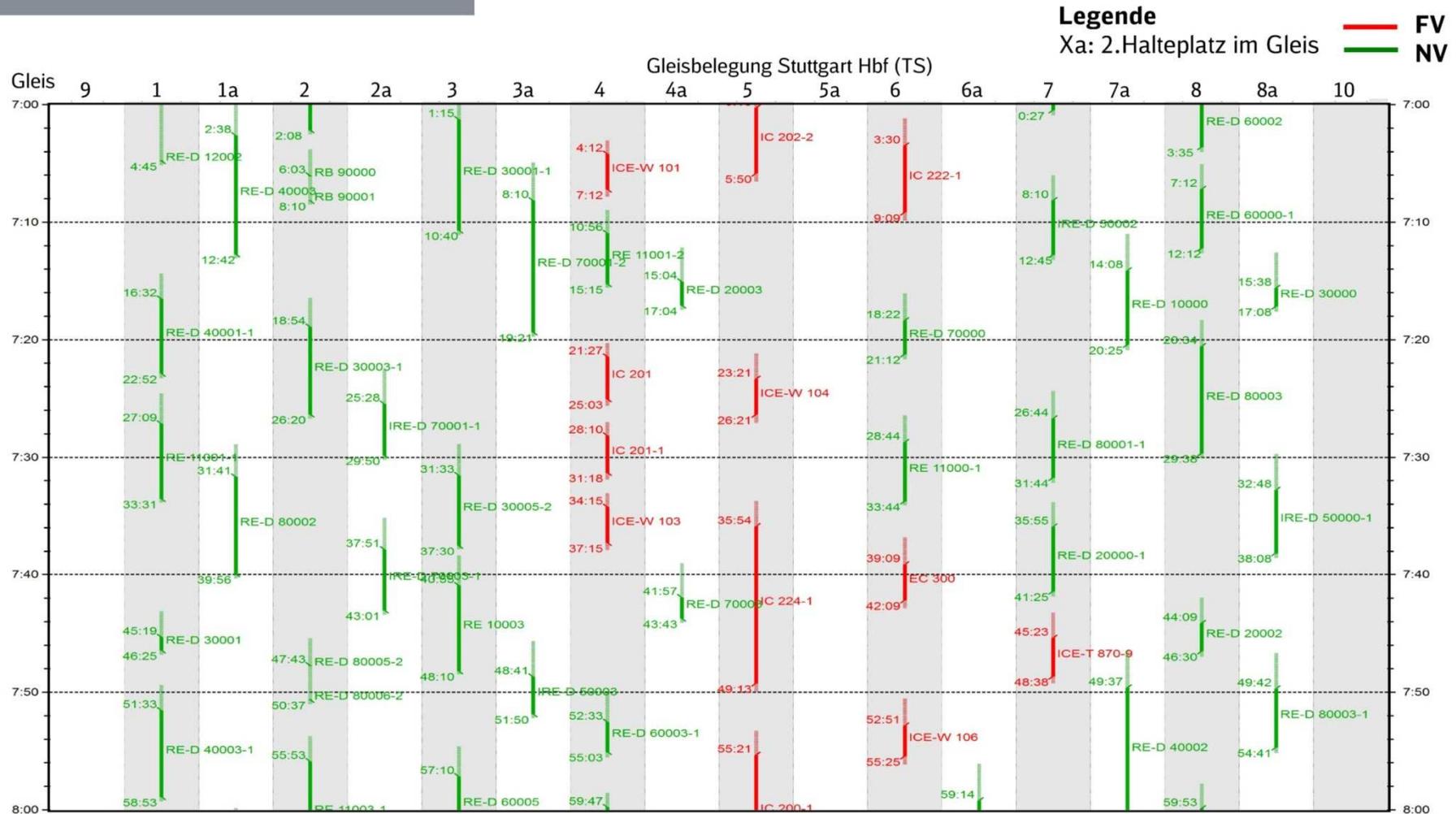
9 Haltezeiten unter 3 Minuten

- schon 1994 forderte Prof. Schwanhäußertin
 - Mindesthaltezeit für 2 Minuten
 - in Köln liegt kein Zug unter 3 Minuten
 - 3 Haltezeiten liegen sogar unter 2 Minuten; das Minimum: 1 Minute 6 Sekunden (wenn man das Ergebnis „bahnhöflich“ konfiguriert)
- Würde dieser Fahrplan funktionieren, wäre Stuttgart 21 mit Abstand der überlastetste Bahnhof Deutschlands!**

10 Zugwechselzeiten unter 5 Min.

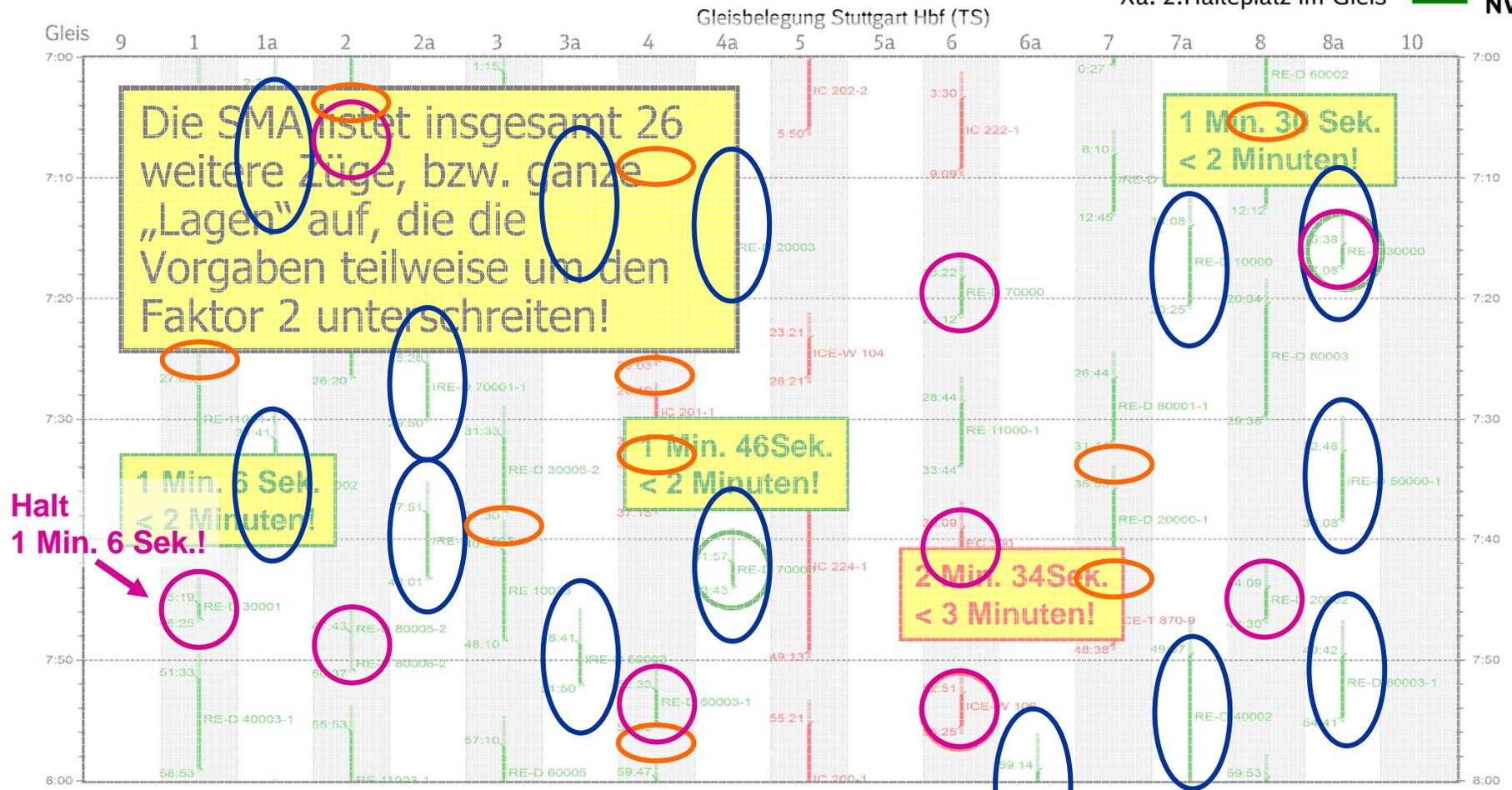
andernorts liegen die Wechselzeiten höchstens vereinzelt unter 5 Minuten: Hamburg (1 mal 4 Minuten), Köln (2 mal 4 Minuten in der Spitzenstunde), Mannheim (keine!)

Stressfahrplan von Stuttgart 21 in der Spitzenstunde mit 49 ankommenden Zügen



Stressfahrplan von Stuttgart 21 in der Spitzenstunde mit 49 ankommenden Zügen

Legende
 Xa: 2.Halteplatz im Gleis — FV — NV



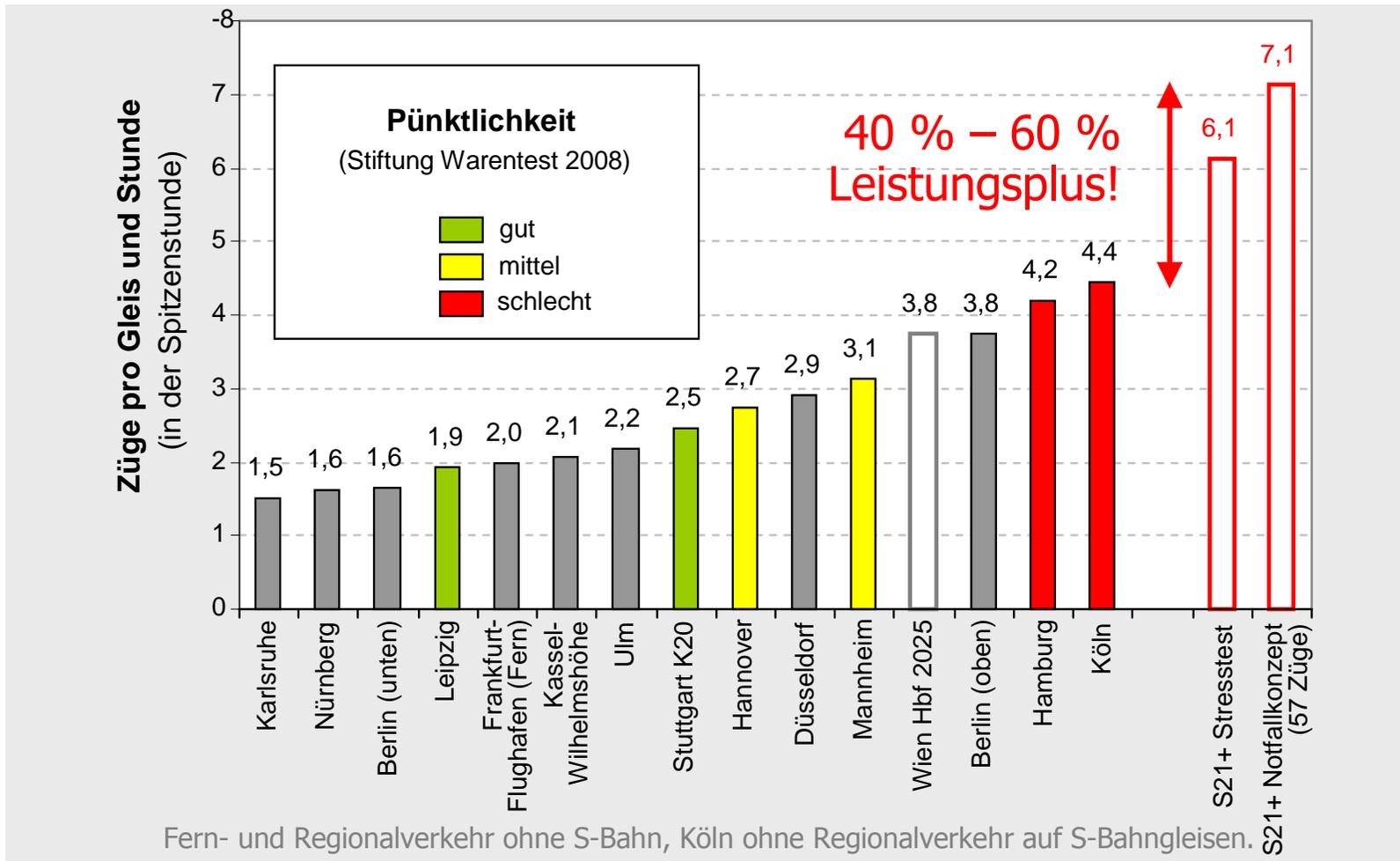
○ 13 Doppelbelegungen
 ○ 9 Haltezeiten < 3 Min.
 ○ 10 Zugwechselzeiten < 5 Min.

4. Thema verfehlt

Noch immer kein Bahnhof
für die Fahrgäste



Erbrachte Leistung pro Bahnsteiggleis

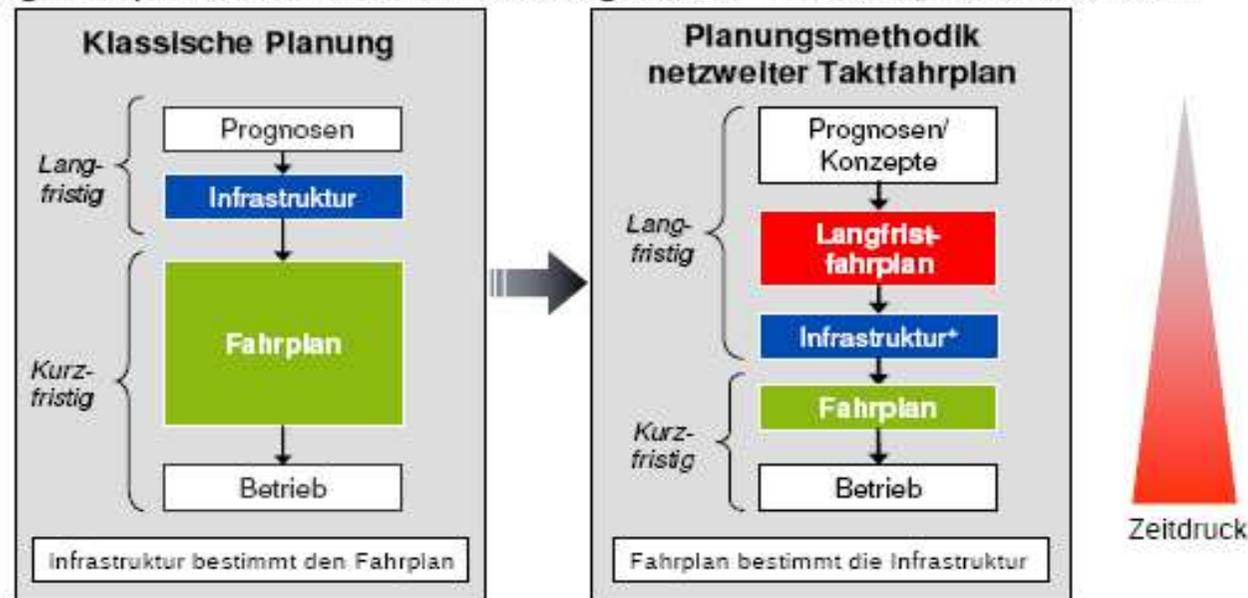


S21 schafft einen Quantensprung in der Leistung! Aber wie?

Bahn hat Thema verfehlt

Bei der Infrastrukturplanung müssen die Wünsche der Kunden im Personen- und Güterverkehr langfristig berücksichtigt werden 

Der Langfristfahrplan setzt auf eine Umkehr der Planungsmethodik – Grundsatz: „form follows function“



Nur die Einbeziehung des Fahrplans in die Investitionsplanung ermöglicht eine optimierte Entwicklung der Infrastruktur.

Bahn hat Thema verfehlt

Die Aufgabe für die Bahn war, die Infrastruktur an den Fahrplan anzupassen.

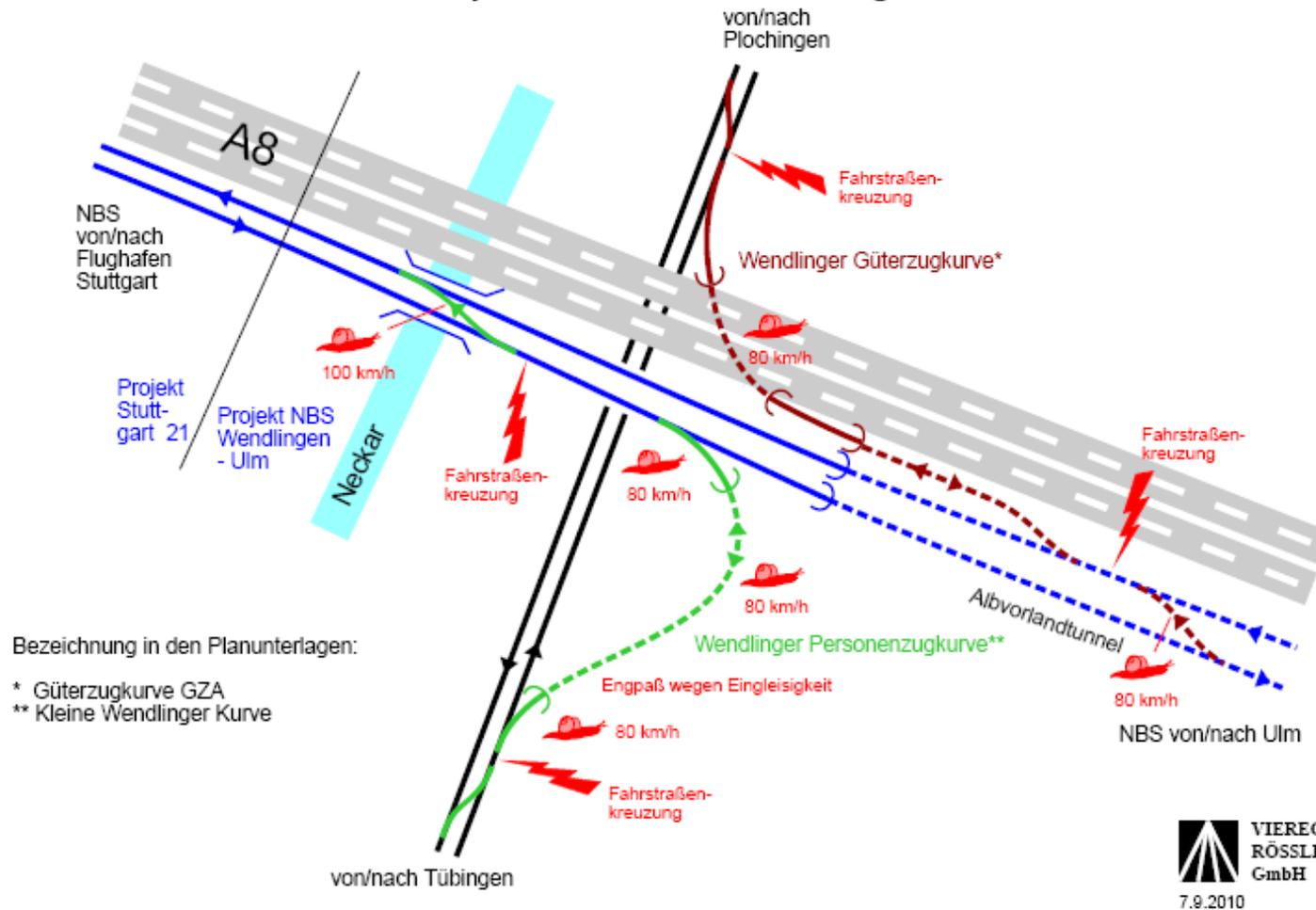
Die Bahn passt aber immer noch und immer weiter den Fahrplan an die Infrastruktur an.
(Nachfolgend das Beispiel der ‚Wendlinger Kurve‘)

Darin liegt der Unterschied zwischen der klassischen Planung und der neuen, „integrierten Planung“.

4. Thema verfehlt:



Neubaustrecke Wendlingen - Ulm Schematischer Gleisplan im Bereich Wendlingen



4. Thema verfehlt:



Nicht das Land ...

„Ein dritter, vom Land Baden-Württemberg geforderter Zug in der Spitzenstunde ist die auslösende Ursache für einen kreuzungsfreien Ausbau [der Wendlinger Kurve] [...]“ (SMA-Audit, Schlussbericht, Seite 8)

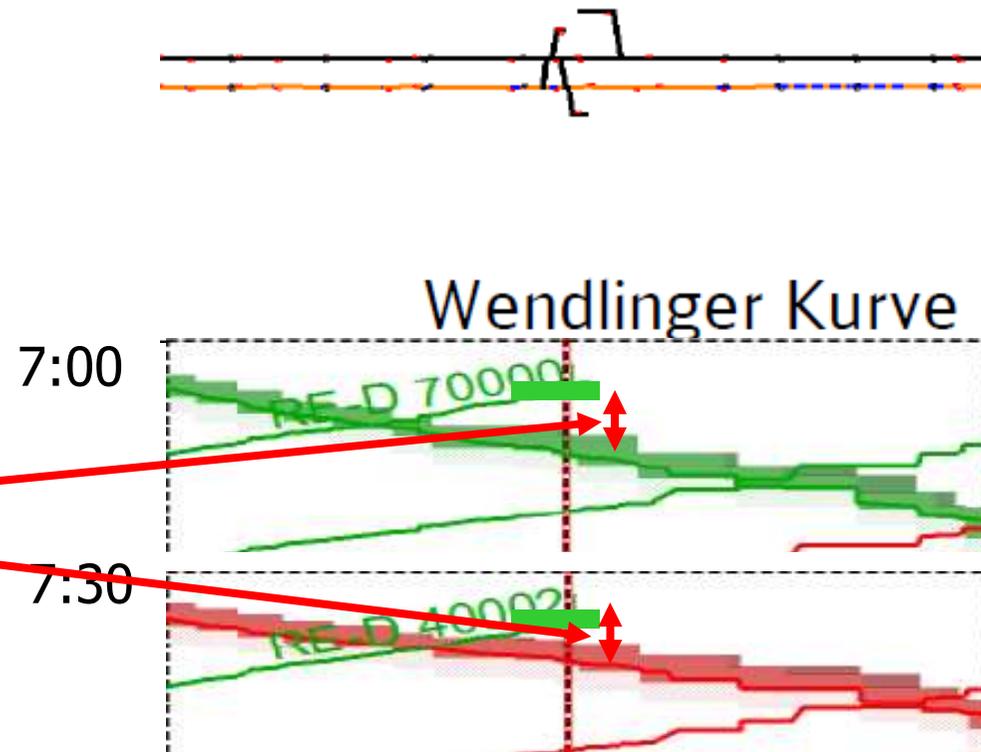
... sondern das Projekt selbst und seine bisherige Finanzierung erfordern 3 Züge pro Richtung über die Wendlinger Kurve

| Bemessungsrelevanter Querschnitt | Betroffene Linie(n) | Sitzplatzangebot in der morgendlichen Spitzenstunde | Gesamtplatzangebot in der morgendlichen Spitzenstunde | Belastung Gesamttag in Flutrichtung in Persf./24h | Spitzenstundenanteil | Belastung Spitzenstunde in Personenfahrten | Auslastung der Sitzplätze in der Spitzenstunde |
|----------------------------------|---------------------|---|---|---|----------------------|--|--|
| Nürtingen – Flughafen | R3/R8 | 2 x 496 ¹⁾ = 992 | 2 x 980 ¹⁾ = 1.960 | 5.550 | 20 % | 1.110 | 74,6 % |
| | R8b | 1 x 496 ¹⁾ = 496 | 1 x 980 ¹⁾ = 980 | | | | |
| | | 1.488 | 2.940 | | | | |

(Quelle: Standardisierte Bewertung VWI / Prof. Martin / Intraplan, Mitfall 2 Flughafenanbindung, S. 94)

Doch nicht einmal 2 Züge passen regelkonform durch

*„Die für Kreuzungen
notwendigen 2
Minuten [Fahrplan-
reserven] sind in
folgenden Fällen
nicht unterstellt: [...]
Kreuzungen an der
Wendlinger Kurve
(SMA, FP-02)*



(Quelle: Ergebnispräsentation 30.6.2011, S. 43)

Wendlinger Kurve ist zu eng



Das Testat der SMA:

Bei mehr als zwei Zügen pro Stunde ist ein Ausbau erforderlich.



Die Reaktion der Bahn:

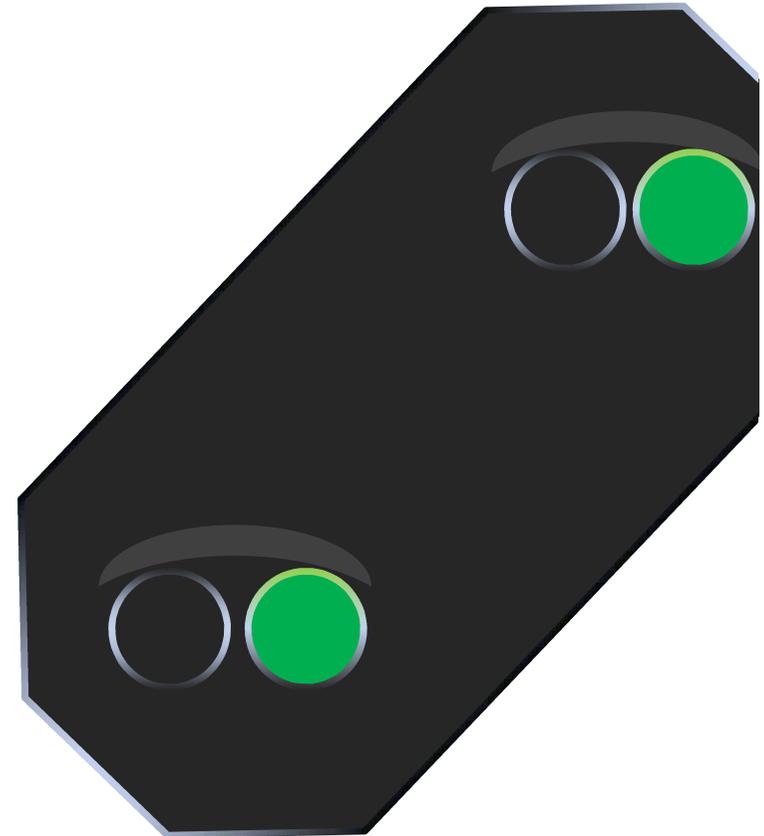
Gegen die Vorgabe des Landes werden Züge gestrichen.

5. Im Test klar durchgefallen

Die Gesamtnote des Stresstest
für S 21 lautet mangelhaft

Zusammenfassung: Die Betriebsqualität von S21

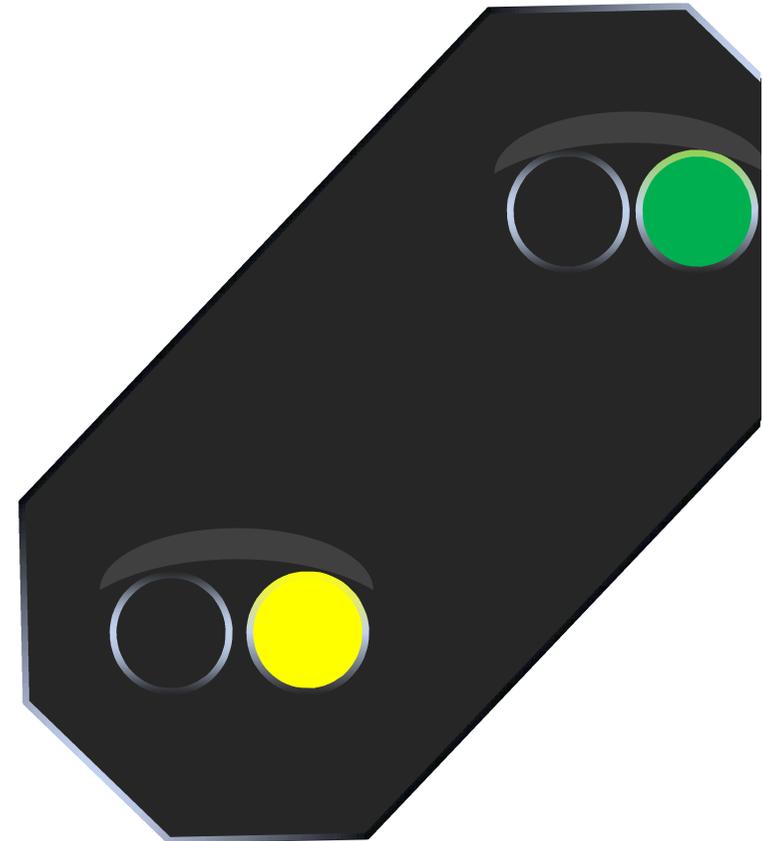
**„wirtschaftlich optimal“ ist sie nur
ohne die Korrektur der Regelverstöße
(nach SMA)**



Zusammenfassung: Die Betriebsqualität von S21

„wirtschaftlich optimal“ ist sie nur ohne die Korrektur der Regelverstöße (*nach SMA*)

Durch die Korrektur eines Teils der Verstöße wird sie möglicherweise kritisch (*nach SMA*)

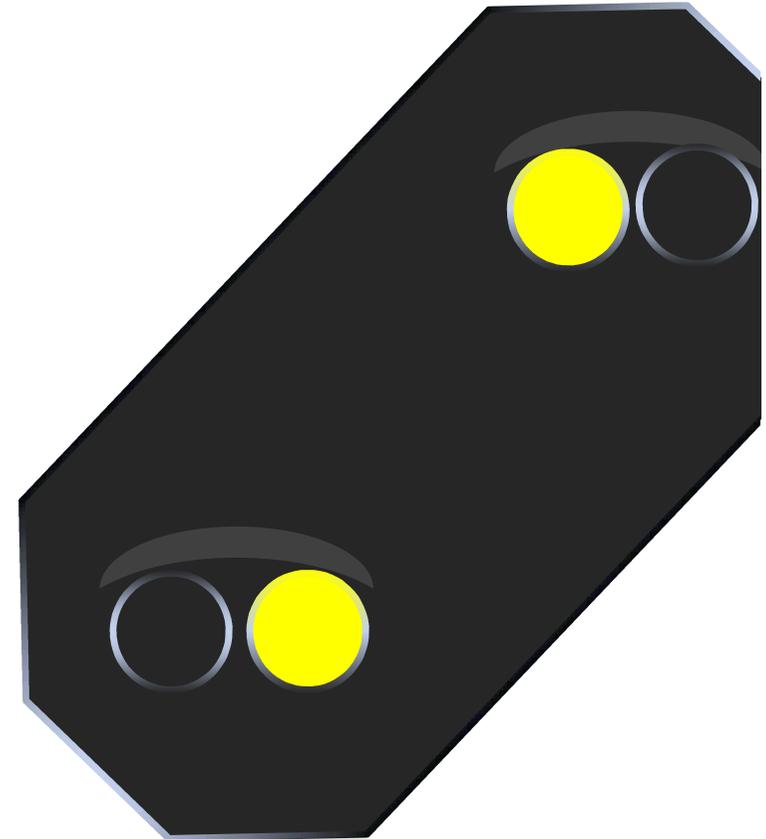


Zusammenfassung: Die Betriebsqualität von S21

„wirtschaftlich optimal“ ist sie nur ohne die Korrektur der Regelverstöße (*nach SMA*)

Durch die Korrektur eines Teils der Verstöße wird sie möglicherweise kritisch (*nach SMA*)

Durch die Lösung der S-Bahn Probleme wird sie kritisch



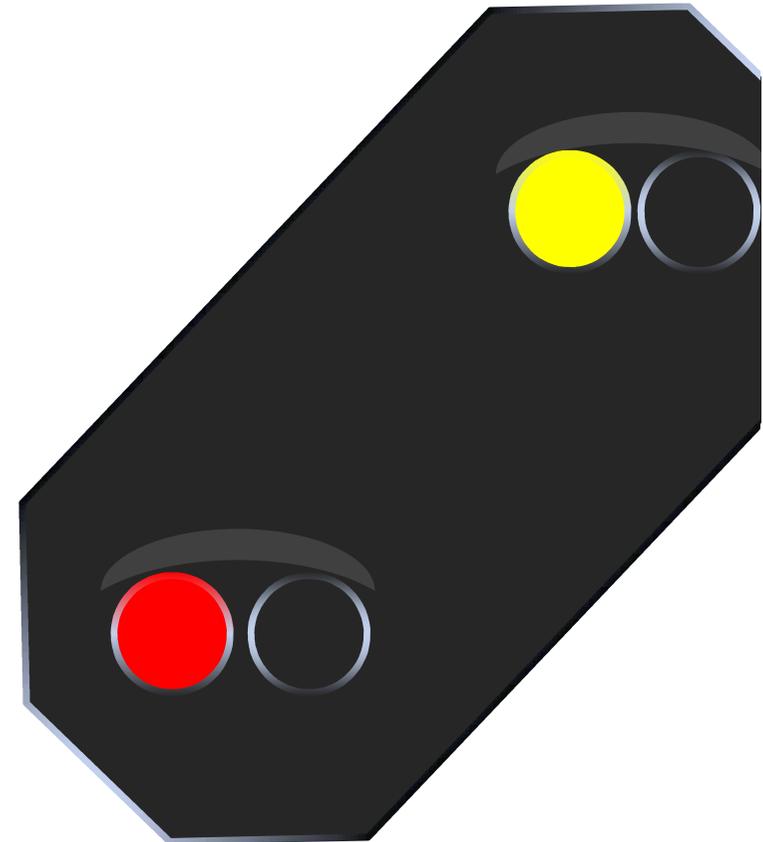
Zusammenfassung: Die Betriebsqualität von S21

„wirtschaftlich optimal“ ist sie nur ohne die Korrektur der Regelverstöße (*nach SMA*)

Durch die Korrektur eines Teils der Verstöße wird sie möglicherweise kritisch (*nach SMA*)

Durch die Lösung der S-Bahn Probleme wird sie kritisch

Durch die Erfüllung der Fahrplananforderungen und der Fahrgastbedürfnisse wird sie kritisch bis mangelhaft



Zusammenfassung: Die Betriebsqualität von S21

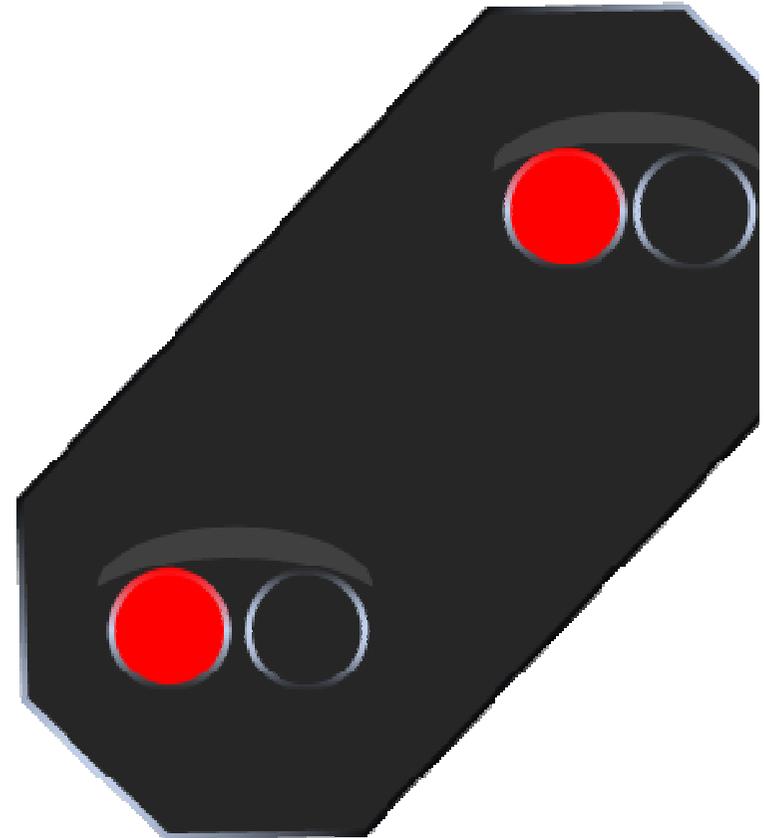
„wirtschaftlich optimal“ ist sie nur ohne die Korrektur der Regelverstöße (*nach SMA*)

Durch die Korrektur eines Teils der Verstöße wird sie möglicherweise kritisch (*nach SMA*)

Durch die Lösung der S-Bahn Probleme wird sie kritisch

Durch die Erfüllung der Fahrplananforderungen und der Fahrgastbedürfnisse wird sie kritisch bis mangelhaft

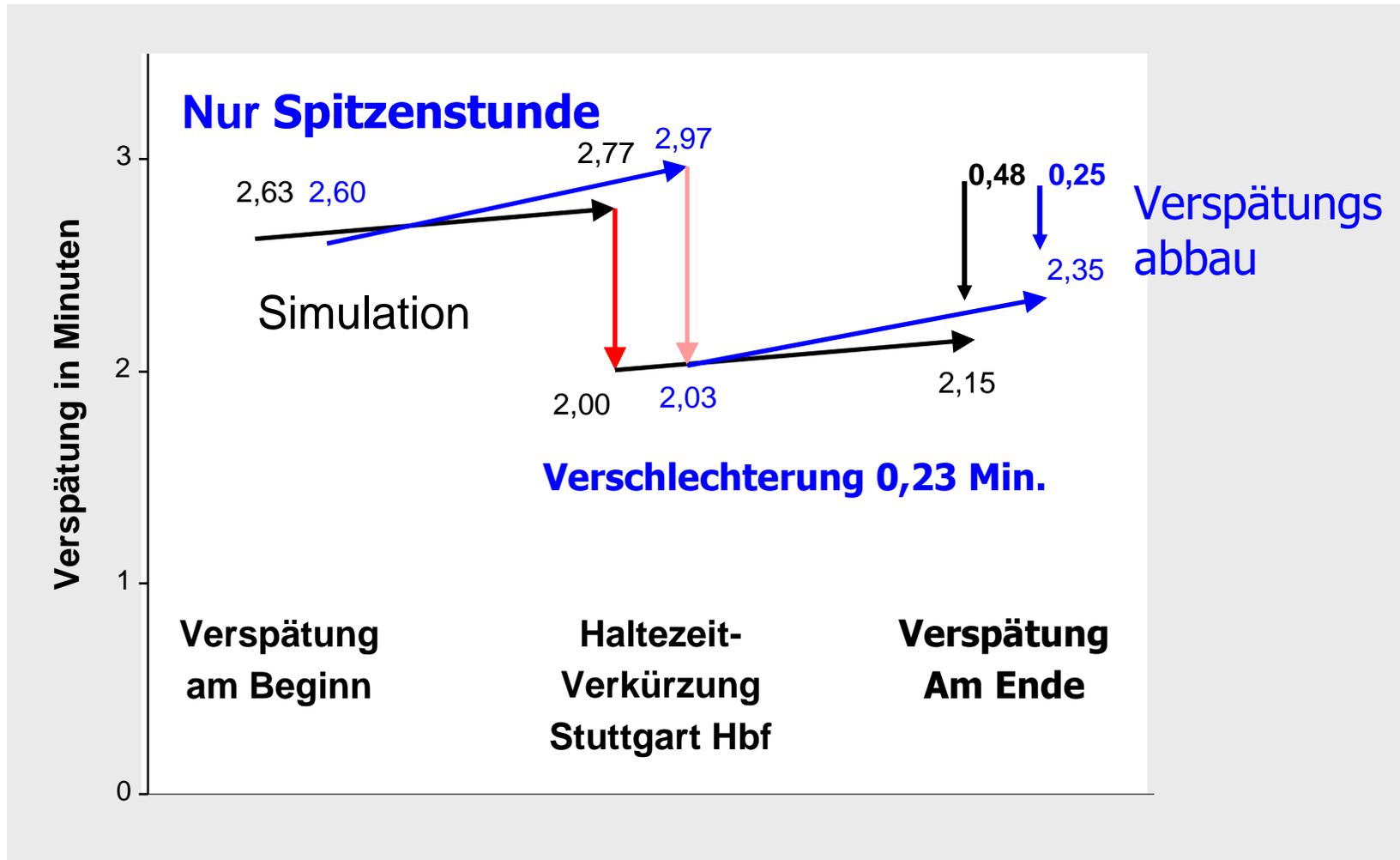
Durch die Korrektur irrealer Annahmen wird sie mangelhaft



5. Im Test klar durchgefallen



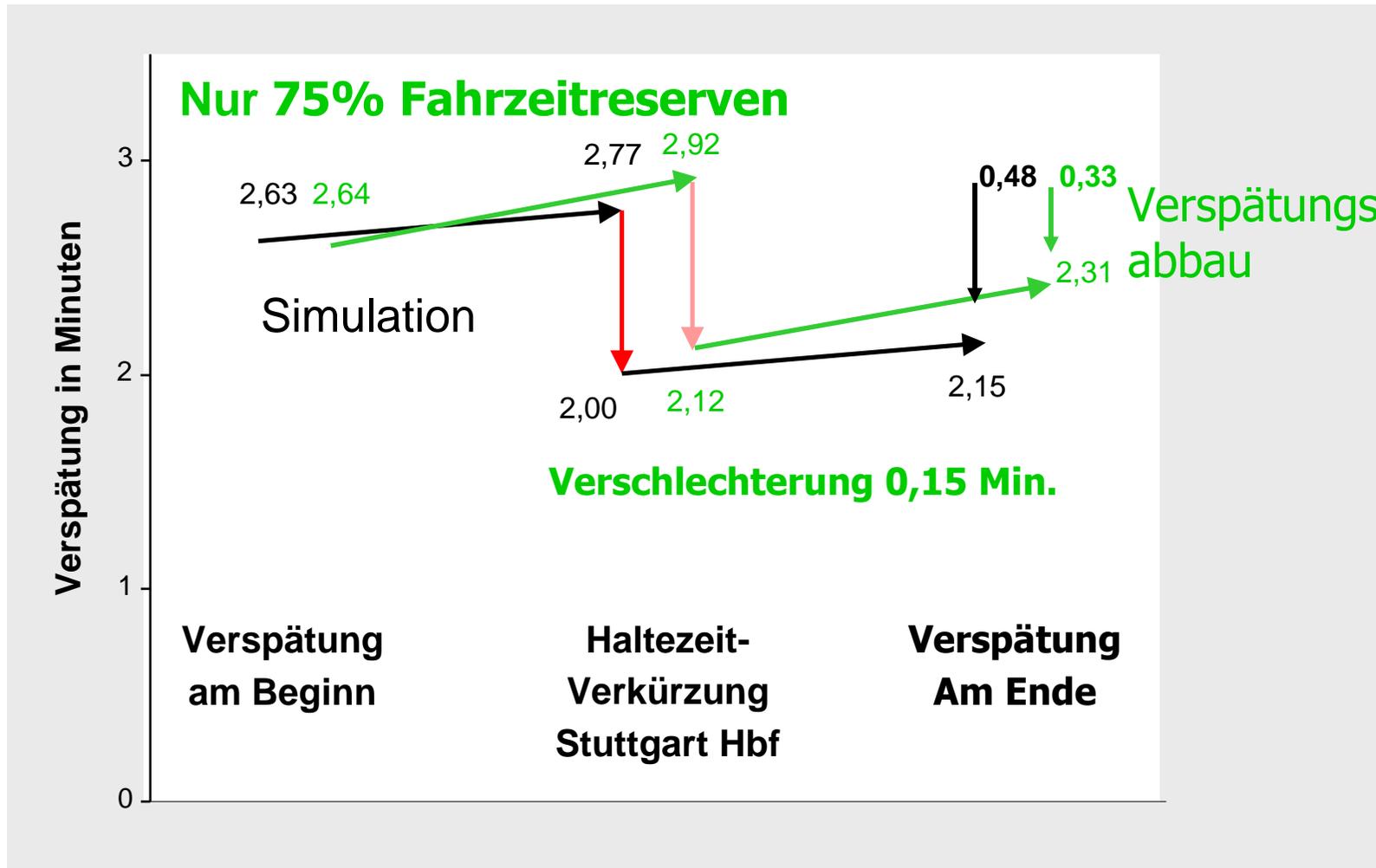
Bereits mit den eigenen Zahlen durchgefallen ...



5. Im Test klar durchgefallen



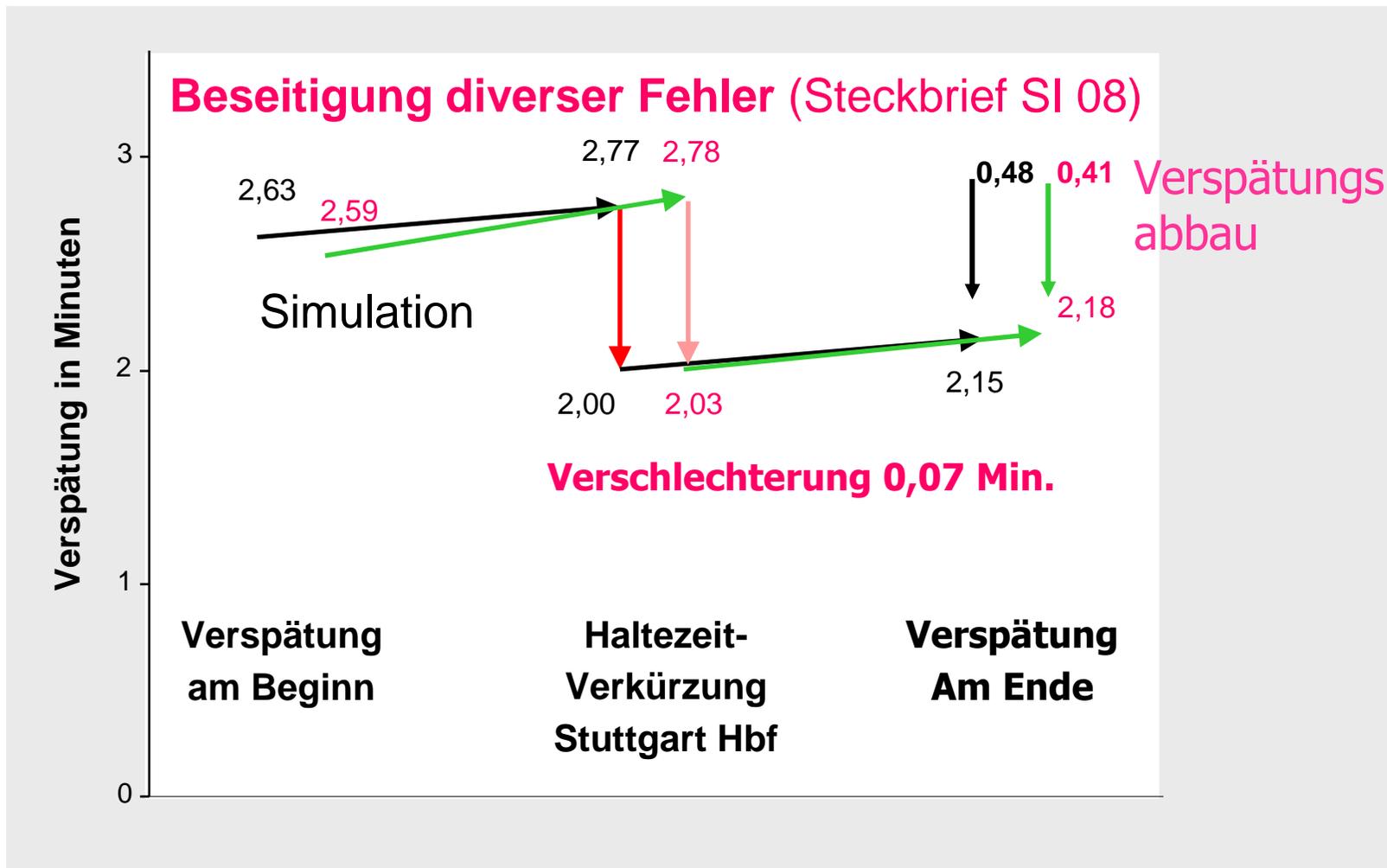
Bereits mit den eigenen Zahlen durchgefallen ...



5. Im Test klar durchgefallen



Bereits mit den eigenen Zahlen durchgefallen ...



5. Im Test klar durchgefallen



Bereits mit den eigenen Zahlen durchgefallen ...



5. Im Test klar durchgefallen

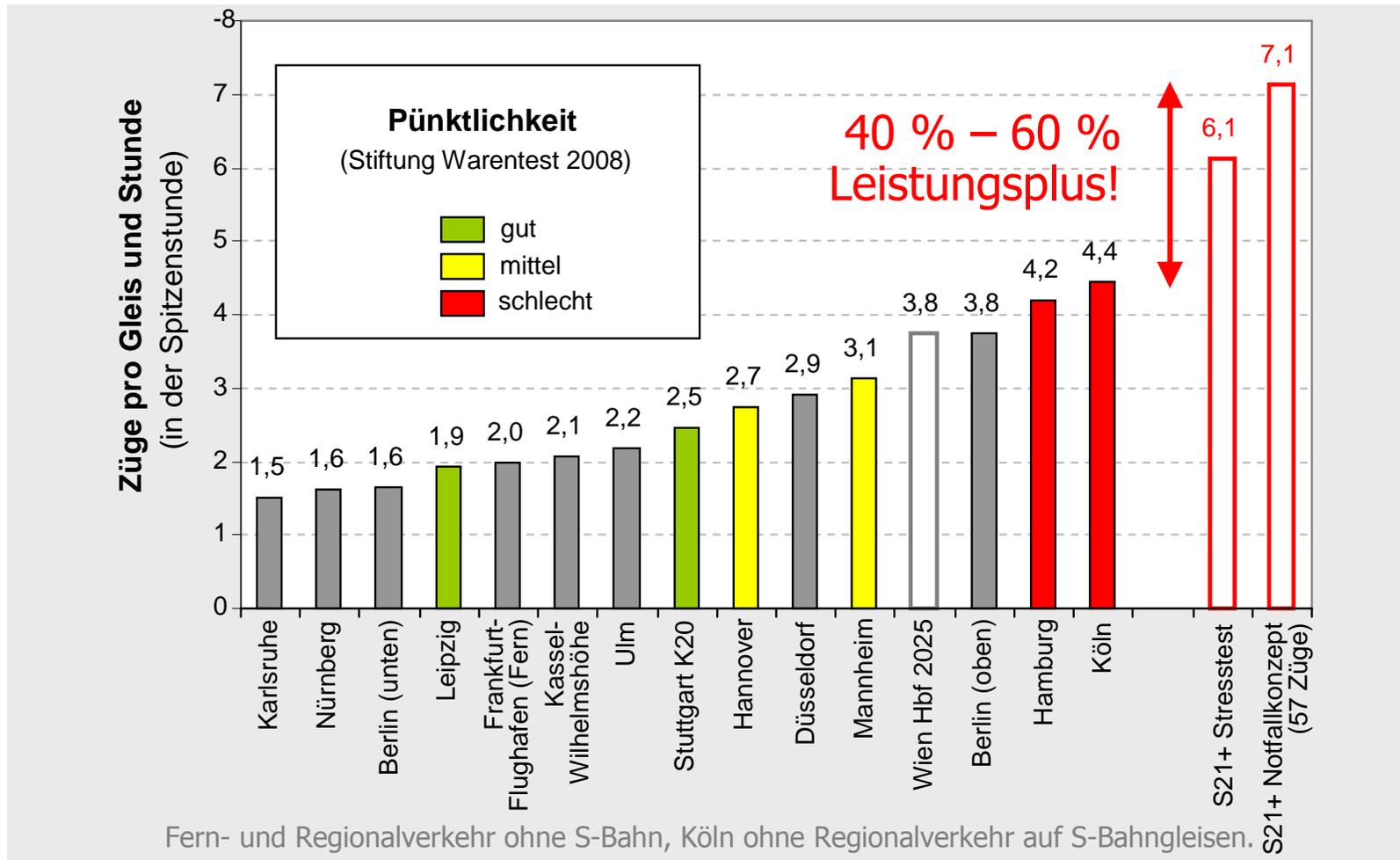


Bereits die Addition ergibt durchgefallen

| | |
|--|------------------------------------|
| Statt Ausgangswert | 0,48 Min. Verspätungs <u>abbau</u> |
| Nur Spitzenstunde | -0,23 Min. schlechter |
| Nur 75% Fahrzeitreserve | -0,15 Min. schlechter |
| Beseitigung Fehler | -0,07 Min. schlechter |
| Reelle Haltezeit S-Bahn | -0,24 Min. schlechter |
| richtiger Wert | 0,21 Min. (13 Sec.) |
| Verspätungs<u>zuwachs</u> für jeden Zug | |



Erbrachte Leistung pro Bahnsteiggleis



S21 schafft einen Quantensprung in der Leistung! Aber wie?



Das Ergebnis des Stresstest:

Bei Erfüllung aller Vorgaben ergibt sich für S21 die schlechteste Betriebsqualität, der Zusammenbruch des Fahrplans.

Eine gute Betriebsqualität von S21 ist nur bei ca. 42 Zügen machbar; das entspricht der Leistung des heutigen Kopfbahnhofs.



Fazit I: Der Stresstest ist nicht bestanden

Bestanden hat S21 den Stresstest nur in einer parallelen Realität

☹in der ein guter Bahnhof nicht mehr „gut“ heißt, sondern „premium“ – und ein schlechter Bahnhof noch „optimal“ genannt werden kann

☹in der die Belastungsspitzen eines Bahnhofs Belastungstümpfe sind, weil sie sich auf mehrere Stunden verteilen lassen

☹in der die Hälfte aller einfahrenden Züge sich den Bahnsteig mit einem anderen Zug teilt

☹in der während des Berufsverkehrs Züge im Bahnhof kürzer halten als es im Fahrplan steht

☹in der Weichen und Signale niemals ausfallen

☹in der Pendler aus Tübingen auch von Ulm aus nach Stuttgart fahren können

Fazit II:

Mit 49 Zügen pro Stunde wäre Stuttgart 21 überlastet

Das bedeutet:

- Ein Zuwachs im Schienenverkehr ist mit S21 nicht möglich
- Im bestehenden Kopfbahnhof können so viele Züge wie bei S21 fahren
- Der Grund für den Bau von Stuttgart 21 ist entfallen

Ohne Leistungsnachweis darf nicht gebaut werden!



Backup

Gründlichkeit vor Schnelligkeit



Im Angebot der SMA vom 30.3.2011 hieß es:

„Die Auditierung durch SMA und Partner AG soll mit höchster Sorgfalt ausgeführt werden. Dazu gehört insbesondere auch eine vollumfängliche Transparenz hinsichtlich der Leistungserbringung. Im Zweifelsfall sollte Sorgfalt und Präzision bei der Auditierung Vorrang erhalten vor versprochenen Terminen.“

... im Audit (Steckbrief SI 08) ließt sich das anders

| | zurück | | | voran | | |
|---------------|----------|------------------|-------|-------|-------------------------------------|--|
| Bietigheim | L5 WÜ-UL | Alle Lagen | 37/30 | 60/45 | | Aufgrund Fahrlagenkonflikten nicht umgesetzt |
| Schwäbisch | 14 AA-TT | Alle Lagen | 45/45 | 60/45 | | Nicht umgesetzt |
| Weiler | S3 | Verstärkungstakt | 24/20 | 30/20 | | Nicht umgesetzt |
| Vaihingen | S5/S6 | Alle Lagen | 45/20 | 30/20 | Richtung Stuttgart | Nicht umgesetzt |
| Vaihingen | S4 | Alle Lagen | 45/30 | 30/20 | Richtung Stuttgart | Nicht umgesetzt |
| Mehrere Halte | S6 | Ab 8:36 | 24/20 | 30/20 | Filderbereich Richtung Flughafen | Nicht umgesetzt |
| Mehrere Halte | S4 | Alle Lagen | 30/30 | 30/20 | | Nicht umgesetzt |
| Bad Cannstatt | S3 | Alle Lagen | 60/30 | 30/20 | Richtung Backnang | Nicht umgesetzt |



Im Angebot der SMA vom 30.3.2011 hieß es ...

„Die Auditierung durch SMA und Partner AG soll mit höchster Sorgfalt ausgeführt werden. Dazu gehört insbesondere auch eine vollumfängliche Transparenz hinsichtlich der Leistungserbringung. Im Zweifelsfall sollte Sorgfalt und Präzision bei der Auditierung Vorrang erhalten vor versprochenen Terminen.“

... im Audit (Steckbrief SI 08) ließt sich das anders

| | zurück | | | zu den | | |
|---------------|-----------|------------------|-------|--------|-------------------------------------|--|
| Bietigheim | L5 WÜ-UL | Alle Lagen | 37/30 | 60/45 | | Aufgrund Fahrlagenkonflikten nicht umgesetzt |
| Schwäbisch | I 4 AA-TT | Alle Lagen | 45/45 | 60/45 | | Umgesetzt |
| Weiler | S3 | Verstärkungstakt | 24/20 | 30/20 | | Nicht umgesetzt |
| Vaihingen | S5/S6 | Alle Lagen | 45/20 | 30/20 | Richtung Stuttgart | Nicht umgesetzt |
| Vaihingen | S4 | Alle Lagen | 45/30 | 30/20 | Richtung Stuttgart | Nicht umgesetzt |
| Mehrere Halte | S6 | Ab 8:36 | 24/20 | 30/20 | Filderbereich Richtung Flughafen | Nicht umgesetzt |
| Mehrere Halte | S4 | Alle Lagen | 30/30 | 30/20 | | Nicht umgesetzt |
| Bad Cannstatt | S3 | Alle Lagen | 60/30 | 30/20 | Richtung Backnang | Nicht umgesetzt |

... im Audit (Steckbrief SI 08) **ließt sich das anders (2)**

| | | | | | | |
|-------------|----|------------|-------|-------|--------------------|-----------------|
| Ludwigsburg | S4 | Alle Lagen | 60/30 | 30/20 | Richtung Marbach | Nicht umgesetzt |
| Plochingen | S1 | Alle Lagen | 60/30 | 30/20 | Richtung Stuttgart | Nicht umgesetzt |

Tabelle 2 Nicht vereinbarungsgemäß unterstellte Plan- und Mindesthaltezeiten

Abweichungen bei der S-Bahn und daraus resultierende Änderungen in den Außenknoten, die unter Umständen eine Überarbeitung des Fahrplans erfordern, sind nicht umgesetzt. Ebenfalls nicht angepasst sind die Haltezeiten im Filstal bei den Linien 8 und 9.

Bei den Taktabweichungen des Grundtakts behoben werden:

- Prinzipiell keine Anpassungen bei Fern-
- Ausnahme: L4 mit Ankunft 5:49 von Tübingen verkehrt jetzt im Takt

Die Behebung der Taktabweichungen ist nur mit einer aufwändigen Iterations-schleife umsetzbar. Vermutlich lassen sich einige Fälle letztendlich mit Reduzierung von Reserven beheben. Damit ist eine leichte Erhöhung der Verspätungen zu erwarten.

Die Behebung der Taktabweichungen ist nur mit einer aufwändigen Iterations-schleife umsetzbar. Vermutlich lassen sich einige Fälle letztendlich mit Reduzierung von Reserven beheben. Damit ist eine leichte Erhöhung der Verspätungen zu erwarten.

gefügt, da Infrastruktur nicht vorhanden ist das System stärker belastet. Mit der fehlenden Linie von Hochdorf nach Horb wäre eine weitere Belastung zu erwarten.

folgende Lagen sind nicht 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
- Tübingen – Bad Urach: 2 frühere Lagen 5:43 und 6:43 Uhr ab Tübingen
- ICE Stuttgart – Ulm: Stuttgart Hbf ab 5:07 Uhr

Einige Wendeverknüpfungen sind nicht unterstellt (Bietigheim, Bondorf, Herrenberg).

Das System wird durch die fehlenden Lagen entlastet. Mit Integration der noch fehlenden Züge ist eine Erhöhung der Verspätungen zu erwarten. Jedoch soll-

... im Audit (Steckbrief SI 08) **ließt sich das anders (3)**

Mit der Anpassung der Fahrstraßenbilienzeiten wird hilfsweise die Abfertigungszeit im Modell abgebildet. Die Anpassung in Stuttgart Hbf scheint ausreichend. Eine Anpassung auf weitere Bahnhöfe scheint nicht erforderlich, da es wenige Behinderungen bei Ausfahrten aus Bahnhöfen gibt. Diese betreffen darüber

Abfahren der Züge ist falsch abgebildet, für Stuttgart Näherung versucht, restliche Bahnhöfe aber unterlassen

Die Korrektur der Durchrutschwege im Gefälle Richtung Osten ist ausreichend. In Westrichtung sind die Durchrutschwege für PZB-geführte Züge aus Richtung Neubaustrecke leicht zu kurz. Es ist unklar, ob die fehlenden Meter zusätzliche Behinderungen zur Folge hätten. Weiterhin bleibt unberücksichtigt, dass ETCS-

Die genauere Abbildung der Einfahrt in besetztes Gleis dürfte die Qualität der Resultate leicht verbessern. In geringem Maße verringert sich dadurch der Zeitverlust bei der Einfahrt.

Die Gleisbelegungen sind bis auf Herrenberg nicht angepasst.

Die Gleisbelegungen sind bis auf Herrenberg nicht angepasst. Ingen ergeben sich Änderungen, die zu erschweren Bedingungen in der Simulation und somit zu größeren Störungen führen können.

zu hoch waren, auf ein realistisches Maß reduziert. Die fehlenden Verknüpfungen sind nicht nachgeführt. Dies würde zu erschweren Bedingungen in der Simulation führen.

... im Audit (Steckbrief SI 08) **ließt sich das anders (4)**

Für Ulm und Heilbronn sind keine gesonderten Störungen definiert.

Bei der Situation in Ulm sind folgende Punkte auffällig:

- Die zu unterstellende Infrastruktur ist nicht bekannt
- Störende Züge im Nordkopf fehlen (Brenzbahn, Dontautalbahn)
- Mehrere Regionalzüge fahren von Gleis 1 und 2 (nicht von den richtigen Gleisen 3 und 4) und haben deswegen zum Teil weniger Konflikte im Nordkopf; dafür ist die Belastung der Gleise 1 und 2 höher, was zu größeren Abhängigkeiten und Störeinflüssen von Fernverkehrs- auf Regionalzüge führt.

Die Modellierung des Einbruchs in Heilbronn ist nicht ausreichend, insbesondere da Mindest- und Planhaltezeit nicht identisch sind. So werden vergleichsweise geringe Störungen in das System eingebracht.

Kann man das wirklich nach all den Fehlern sagen???

Mit Umsetzung aller geforderten aber nun noch nicht eingeflossenen Nachbesserungen ist zwar eine weitere Verschlechterung der Betriebsqualität zu erwarten. Eine deutliche Verschlechterung insbesondere mit stark steigenden Folgeverspätungen („Kippen“ des Modells) ist jedoch nicht absehbar.

freie Simulation nicht möglich. Die vorgenommenen Prüfungen erlauben die Aussage, dass nirgends ein grober Systemfehler vorhanden ist, der das Ergebnis zum Kippen bringen könnte.

Im Angebot der SMA vom 30.3.2011 hieß es:

SMA und Partner AG erwirbt beim Railsys-Hersteller eine zur DB-Version kompatible Railsys-Lizenz. Die Kosten dafür werden der DB Netz AG in Rechnung gestellt.

Tatsächlich hat SMA keine Railsys-Lizenz kaufen können und arbeitet offenbar auch sonst nicht mit Railsys. Soweit SMA die Betriebsqualität von Infrastrukturprojekten beurteilte, erfolgte dies mit anderen Programmen (Open-Track) und fast durchweg auch in Anbietergemeinschaft mit der ETH Zürich oder anderen Consulting-Unternehmen.

Woher kann SMA beurteilen wie Railsys reagiert, wenn bestimmte Dinge gar nicht betrachtet wurden?



Zur Überprüfung und Plausibilisierung der Ergebnisse wird SMA fallweise mit Kennzahlen und Erfahrungswerten aus anderen, ähnlich gelagerten Studien arbeiten und/oder einzelne Simulationsschritte mit einem alternativen Simulationsprogramm durchführen.

Eine Kommunikation vorab hatte SMA vorgeschlagen

Die SMA und Partner AG hat während der Vorbereitungssitzung am 27.01.2011 einen ersten Entwurf einer möglichen Kommunikationsgestaltung erstellt:

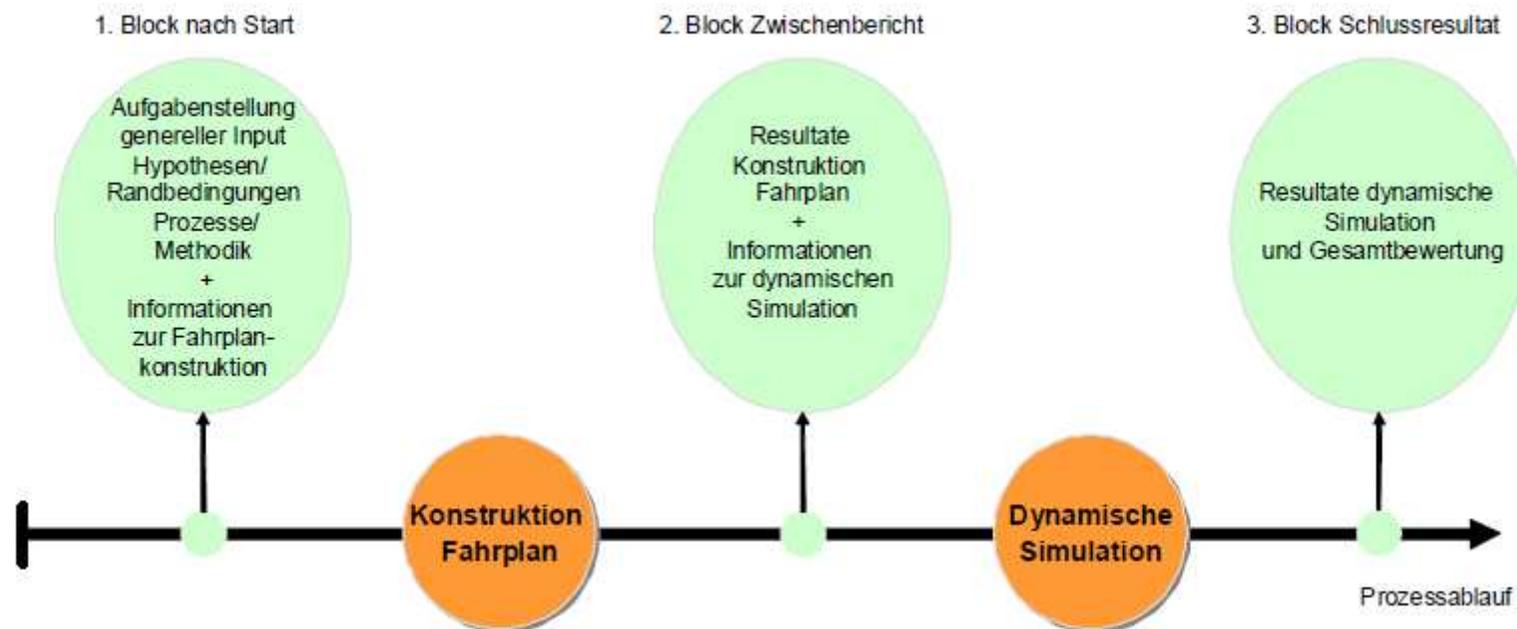


Abbildung 1: Vorschlag für die Terminierung der Kommunikation

Hiermit hätte Konsens über Prämissen und Bewertungsmaßstäbe hergestellt werden können...



Guter Fahrplan

Der Fahrplan muss regelkonform aufgestellt sein

Bereits seit 2008 wird versucht, für Stuttgart 21 einen Fahrplan zu finden. Auch 3 Jahre danach ist dies nicht gelungen (Steckbrief FP 02, S. 4)

Es konnten jedoch einzelne Pufferzeitverletzungen des Mindestpuffers von 1 Minute festgestellt werden:

- Alle 2 Stunden: Ausfahrt Stuttgart Hbf ICE-T und Linie 2 nach Tübingen
- zwischen Waiblingen und Schorndorf in Schorndorf zwischen S-Bahn und übrigen Verkehr
- Im Verlauf der Zusatzzüge von der Gäubahn
- Spitzenstundenzug mit Überholung am Flughafen (um ca. 7:50 Uhr) mit mehreren Pufferzeitverletzungen im Zugverlauf
- Zugfolge am Bahnsteig in Ludwigsburg
- L2 bei Reutlingen mit der RB von/nach Bad Urach in beide Richtungen
- L5 in der Spitzenstunde zwischen Heilbronn und Bietigheim mit 2 Pufferzeitunterschreitungen
- ICE mit dem Pendel Bondorf – Herrenberg bei Herrenberg
- Knappe Zugfolgen sind im Gleis 4 in Stuttgart Hbf zwischen den Minuten 07.21 und 07.38 bei 3 Fernverkehrszügen zu beobachten:
 - IC Karlsruhe – München (Grundtakt) von 7:21:27 auf 7:25:03 (Plan-/Mindesthaltezeit: 216/150 Sekunden)
 - IC Vaihingen (ohne Halt) – Stuttgart – Flughafen – Ulm (Zusatzzug) von 7:28:10 auf 7:31:18 (Plan-/Mindesthaltezeit: 188/150 Sekunden)
 - ICE Mannheim – München (Grundtakt) von 7:34:15 auf 7:37:15 (Plan-/Mindesthaltezeit: 180/150 Sekunden)
- Pufferzeitunterschreitung von 10 bzw. 20 Sekunden

Die für Kreuzungen notwendigen 2 Minuten sind in folgenden Fällen nicht unterstellt

- Kreuzungen an der Rohrer Kurve
- Kreuzungen an der Wendlinger Kurve
- Kreuzungen auf der eingleisigen Murrbahn

Der Fahrplan muss regelkonform aufgestellt sein

Bereits seit 2008 wird versucht, für Stuttgart 21 einen Fahrplan zu finden. Auch 3 Jahre danach ist dies nicht gelungen (Steckbrief FP03, S. 5 f.)

Es wurden alle 9900 Haltezeiten im Simulationsmodell ausgewertet. Im Wesentlichen sind die vereinbarten Haltezeiten planerisch umgesetzt. In einigen Bahnhöfen sind Abweichungen von den Simulationsprämissen aufgefallen. Diese sind in der folgenden Tabelle aufgeführt. Dabei werden Einzelfälle, die außer-

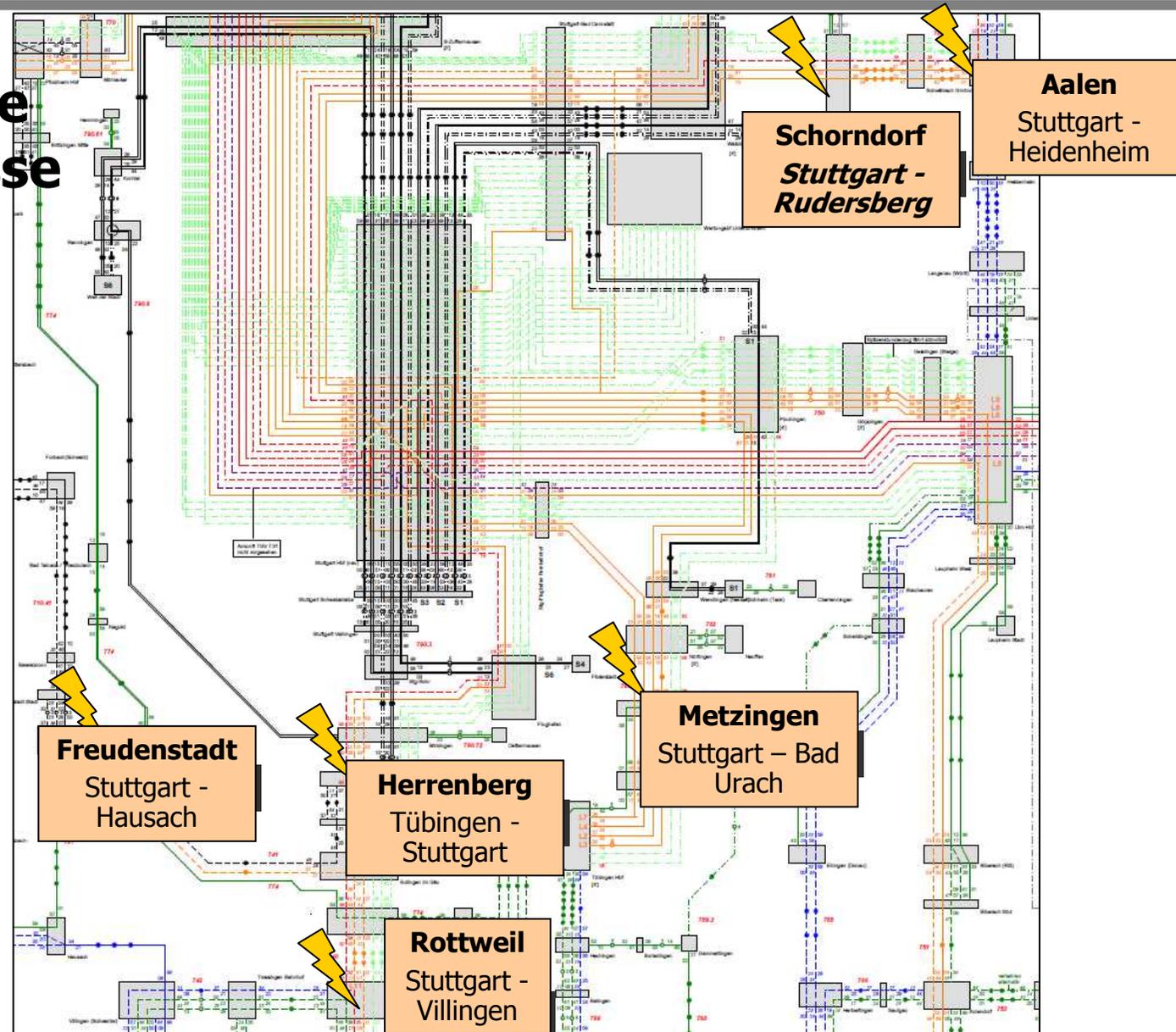
| Bahnhof | Zug | Uhrzeit | Umgesetzte Haltezeit (Plan/Mindest) [Sekunden] | Erforderliche Haltezeit (Plan/Mindest) [Sekunden] | Bemerkung |
|------------------|-----------------------|------------|--|---|----------------------------|
| Stuttgart Hbf | L3 MA-TÜ | 7:45 | 66/60 | 120/90 | |
| Stuttgart Hbf | RE KA-S | 7:52 | 150/150 | 240/150 | Endender Spitzenstundenzug |
| Stuttgart Hbf | ICE UL-MA | 7:52 | 154/150 | 180/150 | |
| Stuttgart Hbf | L3 TÜ-MA | Alle Lagen | 102/90 | 120/90 | |
| Schwäbisch Gmünd | ICE Zürich - Nürnberg | Alle Lagen | 60/60 | 120/90 | Gilt für beide Richtungen |
| Flughafen | ICE Nürnberg - Zürich | Alle Lagen | 60/60 | 120/90 | Nur in Richtung Süden |
| Bietigheim | L5 WÜ-UL | Alle Lagen | 37/30 | 60/45 | |
| Schwäbisch Gmünd | L4 AA-TÜ | Alle Lagen | 45/45 | 60/45 | |
| Plochingen | L2 TÜ-HN | Alle Lagen | 51/45 | 60/45 | |
| Plochingen | L2 HN-TÜ | Alle Lagen | 93/45 | 60/45 | |

Guter Fahrplan



Verpasste Anschlüsse

Auch nach
3 Jahren
Optimieren
Rückschritt
Dank
Stuttgart 21



Verpasste Anschlüsse

SMA bagatellisiert dies (Steckbrief FP 07, S. 7)

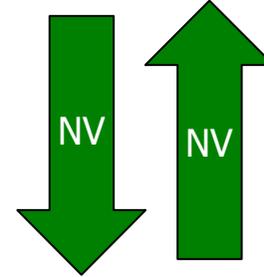
Durch die Abweichungen am Rande des Betrachtungsraums ist die Konfliktfreiheit außerhalb des Betrachtungsraums nicht überall gegeben. Hier wären Iterationsschleifen erforderlich, um die Anschlüsse oder Taktlagen von Zügen außerhalb des Betrachtungsraumes anzupassen oder die Abweichungen innerhalb des Betrachtungsraumes zu verringern.

Nach 3 Jahren Planung, immer noch keinen funktionsfähigen Fahrplan?

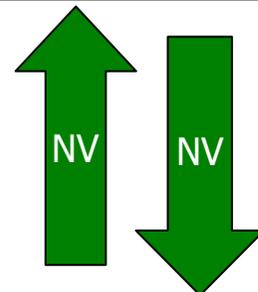


Der Fahrzeitgewinn nach Ulm geht verloren

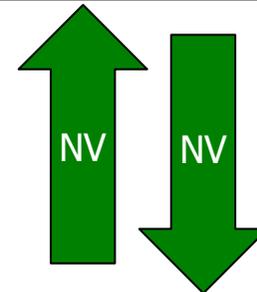
Heidenheim



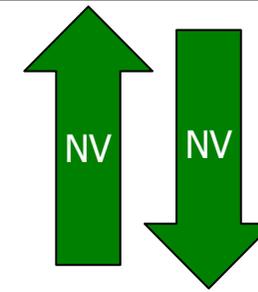
Stuttgart



Blaubeuren



Fridrichshafen

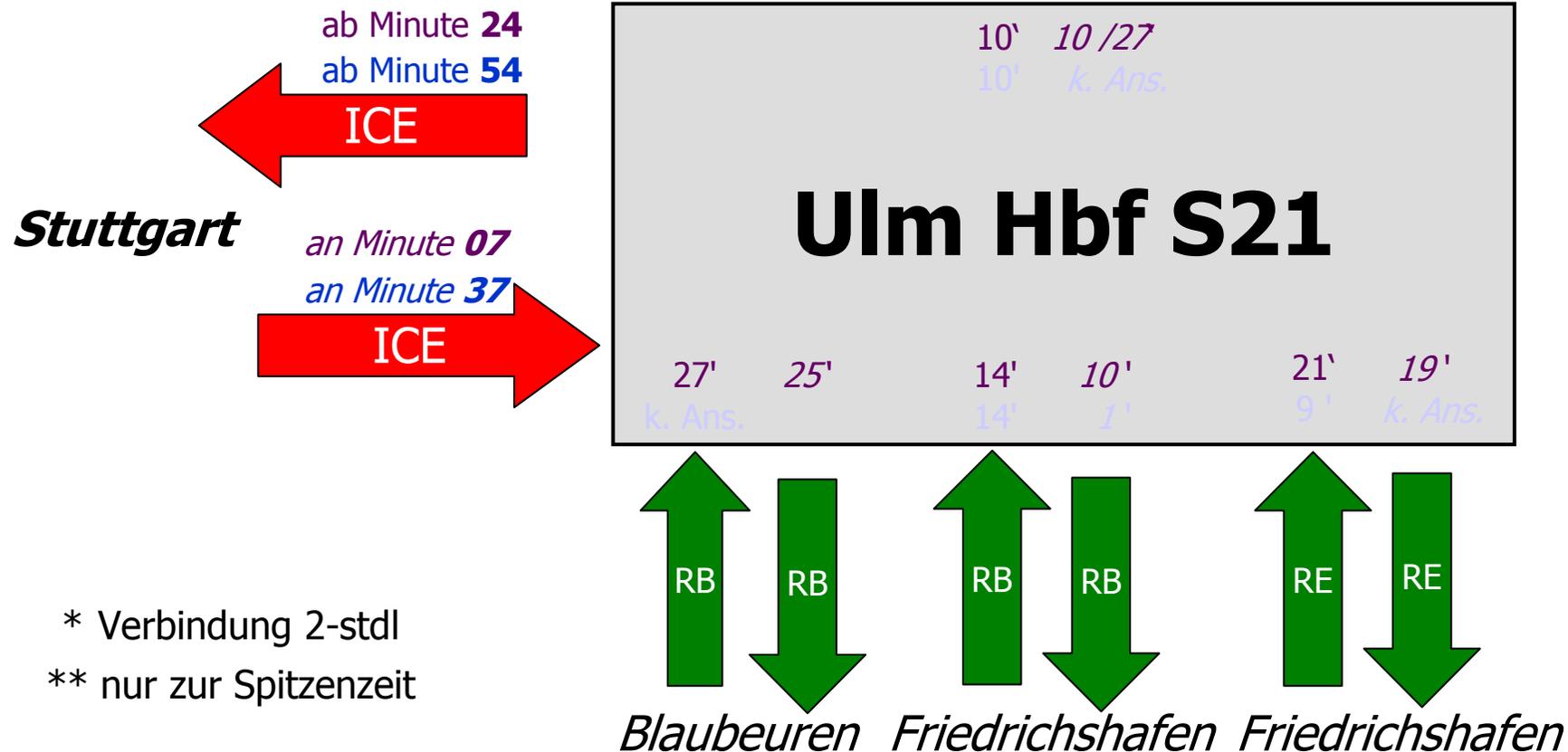
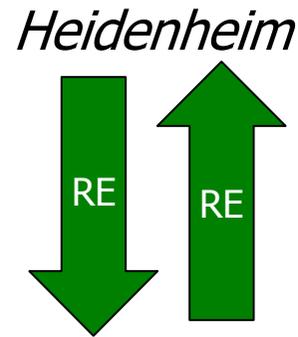


Kempton

* Verbindung 2-stdl



**Der Fahrzeitgewinn nach
Ulm geht verloren
11 Min. länger warten**



* Verbindung 2-stdl
** nur zur Spitzenzeit



Ende/Beginn zu wenig Fernzüge in Stuttgart

| Zugzahlen pro Stunde und Richtung (Mittelwert aus 2-Stunden-Takten) | BVWP Nov. 2010 | Stresstest Fernverkehr | Kriterium erfüllt |
|---|----------------|------------------------|-------------------|
| Mannheim (bzw. NBS RM/RN) - Stuttgart | 3,5 | 2,0 | Nein |
| Karlsruhe - Stuttgart | 1,0 | 1,0 | Ja |
| Heidelberg - Stuttgart | 0,5 | 1,5 | Nein |
| Ulm - Stuttgart | 3,0 | 3,5 | Nein |
| Verhältnis West/Ost | 5:3 | 4,5:3,5 | Nein |

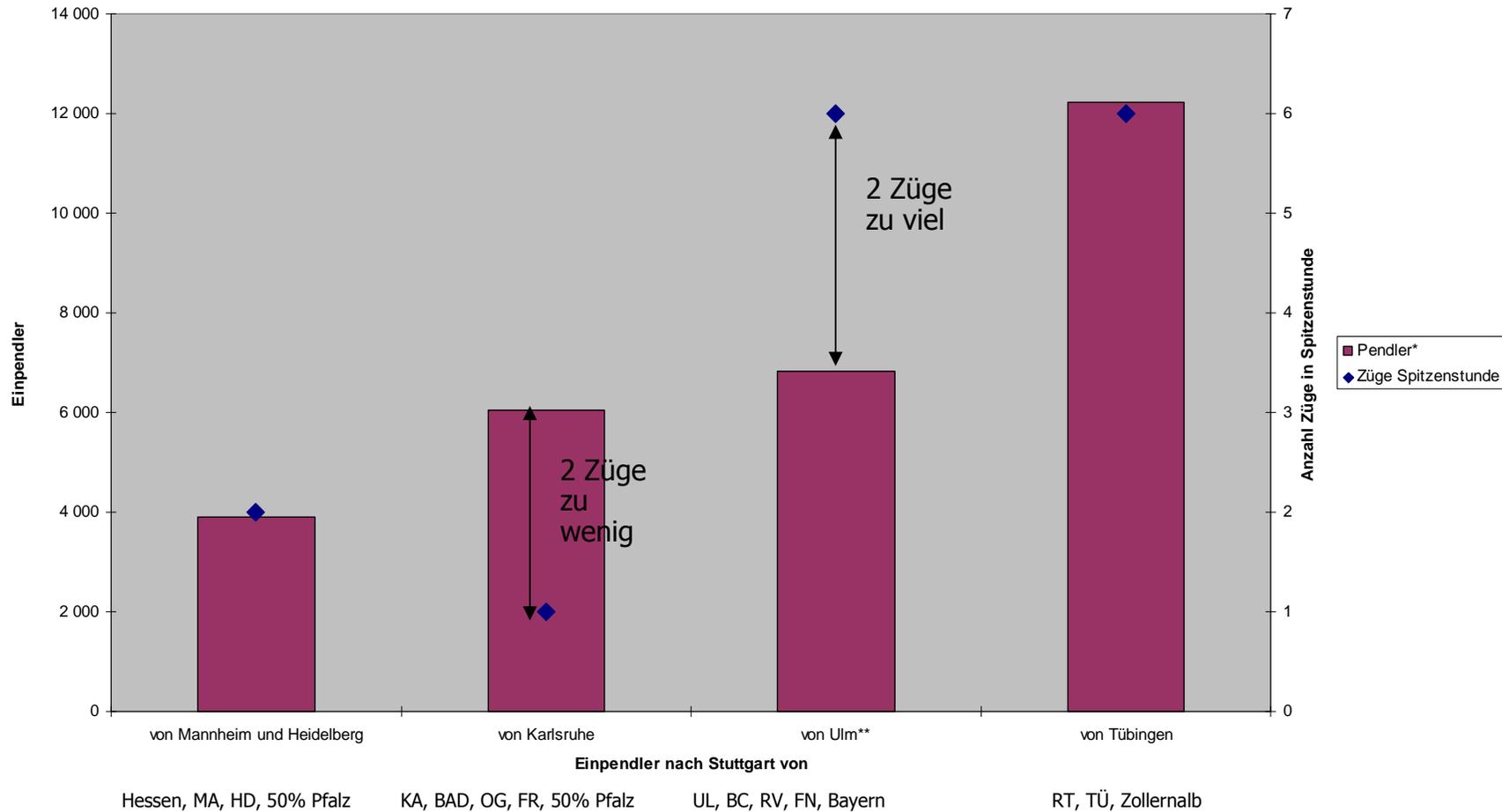
Angebliche Sinnhaftigkeit weitgehend durchfahrender Fernzüge

Die Aussage der SMA (Steckbrief FP 06, S. 2)

- Ein Halbstundentakt Frankfurt – München ist Wunsch des Fernverkehrs.
- Nach Eröffnung der Schnellfahrstrecke Wendlingen – Ulm ist auf der Achse über Stuttgart Mehrverkehr zu erwarten, weil sie gegenüber der Achse via Nürnberg eine kürzere Reisezeit Köln – München aufweist.

begründet zwar den Mehrverkehr Mannheim – München, kann aber nicht darüber hinwegtäuschen dass westlich Stuttgart 23 Mio. Fahrgäste, aber östlich nur 17 Mio. Fahrgäste auftreten (BVWP Prognose), d.h. es wird immer ein Überschuss an Fahrgästen in Stuttgart in Richtung West/Nord und damit den Zwang zu endenden/beginnenden Zügen in Stuttgart Hbf geben

Verteilung der Züge nicht nachfragegerecht

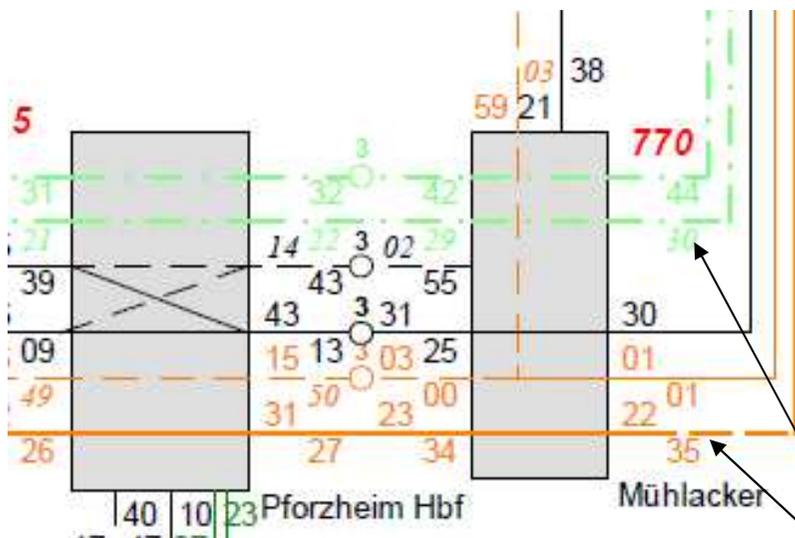


*: Berufseinpendler nach Stuttgart 2009, Quelle Statistisches Landesamt 2011 **: nur Züge über NBS, ohne Filstal

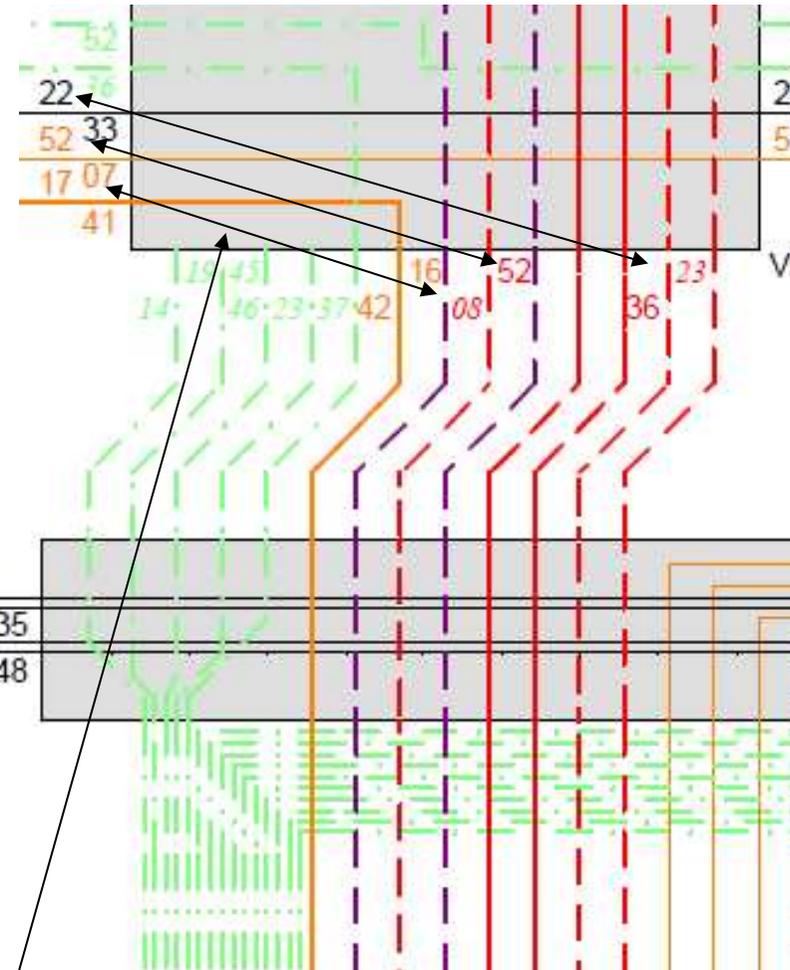
SMA hat **Zulauf Pforzheim – Vaihingen** nicht überprüft

(Steckbrief FP 07, S.8)

| | | | |
|-------------------|---|---|--|
| Vaihingen via SFS | 9 | 8 | Nicht bewertet da verschiedenen Zulaufstrecken |
|-------------------|---|---|--|



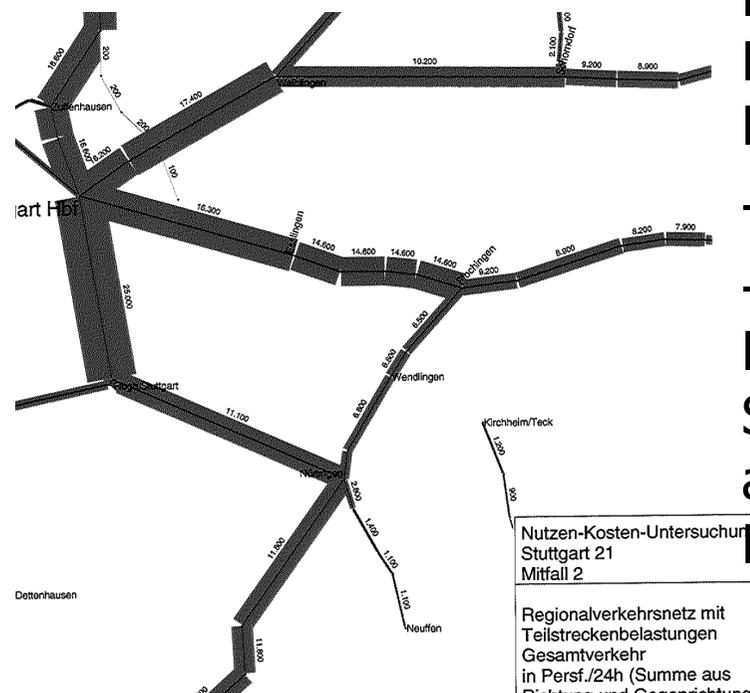
2 Züge im 5-Minuten-Abstand
(die einzigen über die Schnellfahrstrecke)



3 x kein Anschluss in Vaihingen/Enz

SMA suggeriert, der 3. Zug Tübingen – Stuttgart über **Wendlinger Kurve** in der Spitze wäre das Problem des Landes (Steckbrief FP 07, S. 12)

In der Spitzenstunde sind ebenfalls 2 Ankünfte in Stuttgart vorgesehen. Diese Relation weist damit, entgegen dem Wunsch des Landes, in der Spitzenstunde keine zusätzlichen Züge auf.



Prognostizierte Fahrgastzahlen bei S21 Regionalverkehr (standardisierte Bewertung)

- Wendlinger Kurve 11.100

- Altstrecke Wendlingen: 6.800

Dennoch sollen in Simulation während der Spitzenstunde 4 Züge über Wendlingen, aber nur 2 Züge über die Wendlinger

Kurve fahren

Kritische Punkte Wirtschaftlichkeit

Zahlreiche Züge verletzen die Anforderungen „**Verstärkerzüge müssen in Stuttgart Hbf enden**“ (Steckbrief FP 10, S. 6)

- IC Ulm – Vaihingen: Ankunft Stuttgart 7:00
- IC Vaihingen – Ulm Abfahrt Stuttgart 7:31
- IC Tübingen – Stuttgart – Köln: Ankunft Stuttgart 7:03, Rückverlängerung des beginnenden IC
- IC Ulm – SFS – Stuttgart – Köln: Ankunft Stuttgart 7:35, Rückverlängerung des beginnenden IC
- IRE Ulm – Vaihingen: Abfahrt Stuttgart 7:31, Lage etwa 30 Minuten versetzt zum Grundtakt IRE (jedoch RE-Haltepolitik aus Richtung Ulm)
- RB Göppingen – Bad Cannstatt – Stuttgart – Göppingen (Ringverkehr Bad Cannstatt): Ankunft Stuttgart 7:47
- IRE Vaihingen – Ulm: Ankunft Stuttgart 7:59
- RE Hessental – Horb: Ankunft Stuttgart: 7:10
- IRE Vaihingen – Ulm: Ankunft Stuttgart 7:59:
Dieser Zug kann aufgrund der Gleisbelegung in Gleis 4 nicht eine verlängerte Standzeit für eine freiwerdende Fahrlage zum Wartungsbahnhof erhalten, sondern muss wie umgesetzt das Gleis via SFS räumen.

Kritische Punkte Wirtschaftlichkeit

Alle Züge müssen in Stuttgart 21 durchfahren, beginnende und endende Züge ab/bis Wartungsbahnhof Untertürkheim

Verkehrlich und wirtschaftlich ist zu fordern, dass alle **Verstärkerzüge in Stuttgart Hbf enden**, da es wirtschaftlich unsinnig ist, leere Züge über bis zu 100km zum Abstellen (z.B. nach Ulm) zu fahren. Dies entspricht auch dem Status Quo.

Die Aussage der SMA (Steckbrief FP 07, S. 8)

Es ist anzunehmen, dass Fernverkehrszüge aufgrund der Fahrzeitverkürzung nach München nicht in Stuttgart enden werden. Zudem ist das Land nicht für die Finanzierung des Fernverkehrs zuständig. Deswegen werden nicht in Stuttgart endende Zusatz-Fernverkehrszüge nicht weiter thematisiert.

ist fachlich nicht haltbar. Es ist nicht nachzuvollziehen, dass in der Spitze neben den bereits 5 (!!) vorgesehenen Schnellzügen nach Ulm weitere Züge notwendig sein sollten.



Haltezeiten und Verspätungen

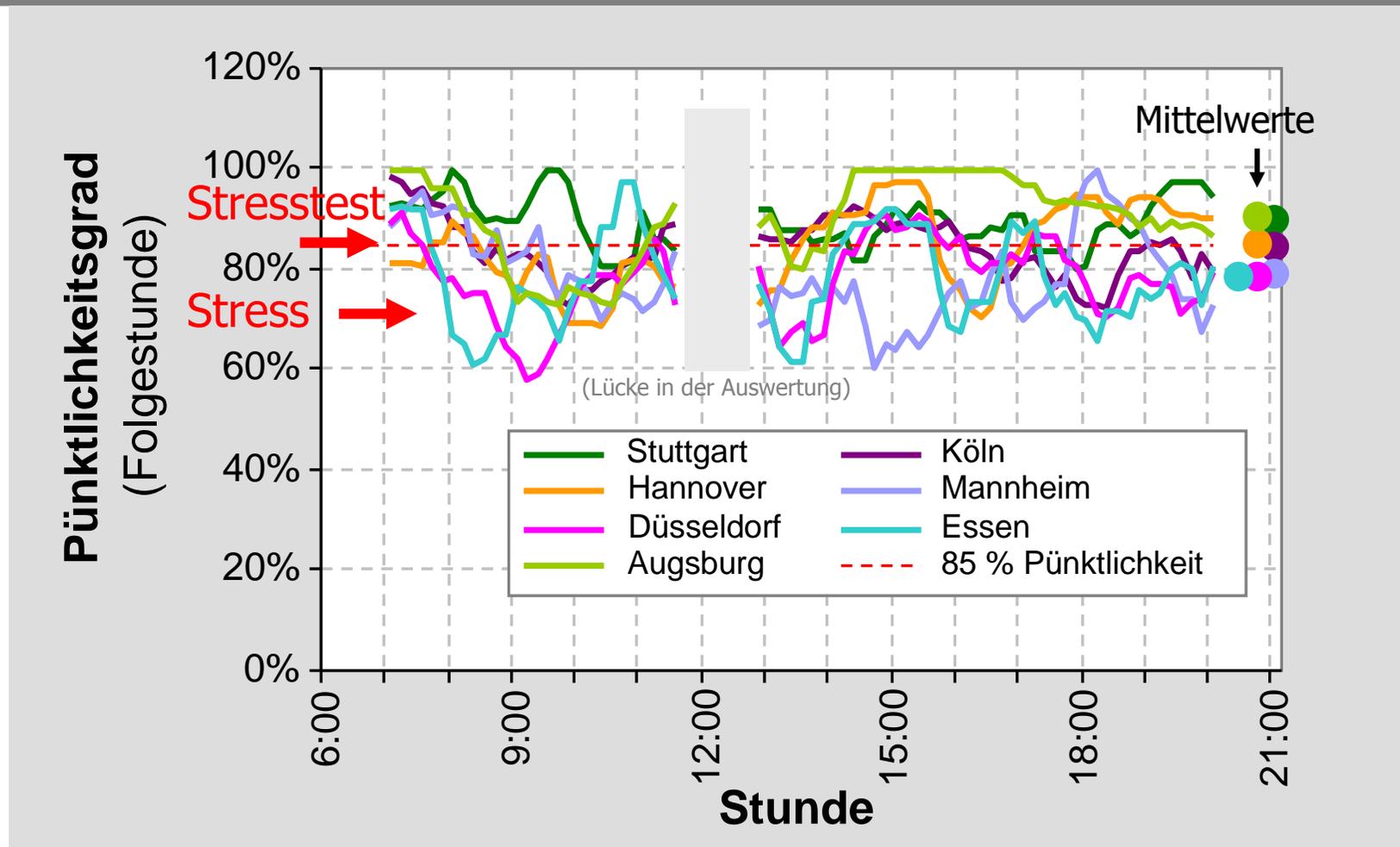
Das Regelwerk verlangt Urverspätungen im Netz

Das pauschale Ablehnen von Störsimulationen im Netz widerspricht dem Regelwerk der DB (RL 405.0203, 3 (3))

- Bei Simulationen ist zu berücksichtigen, dass bei großem Betrachtungsraum und ohne Einspielen zusätzlicher Urverspätungen durch Verspätungsabbau im Betriebsablauf u.U. ein unrealistisch niedriges Verspätungsniveau bei der Einfahrt in den Auswerterraum entstehen kann. In diesen Fällen ist der Betrachtungsraum zu reduzieren oder es sind Urverspätungen einzuspielen.

Das Einspielen von Urverspätungen im großen Netz würde die zahlreichen Störungen abbilden.

Verspätungen



Die im Stresstest angenommenen mittleren Verspätungen erscheinen nicht als „anspruchsvoll“

Haltezeiten



Das Saldo aus Haltezeitreserven und Haltezeitüberschreitungen lässt sich leicht berechnen

| Ort | Art | Abbau | Zuwachs Überschrei- tung Halt | Ergebnis je Halt |
|-------------|-------------|--------------|--|-----------------------------|
| Alle | Fernverkehr | 30 Sec. | 12 Sec. | - 18 Sec. |
| Stuttg. Hbf | Regional | 30 Sec. | 6 Sec. | - 24 Sec. |
| Andere | Regional | 15 Sec. | 6 Sec. | - 9 Sec. |
| S-Bahn | Außer Hbf | 10 Sec. | 3 Sec. | - 7 Sec. |

Hieraus folgt bei Verspätungen:

- Fernverkehr wird im Zu-/Ablauf je 18 Sec. schneller
- Regionalverkehr wird im Zu-/Ablauf je 90 Sec. schneller
- S-Bahn wird im Zu-/Ablauf 105 Sec. schneller

Werner Stohler, SMA, im Prämissengespräch am 08.07.2011:

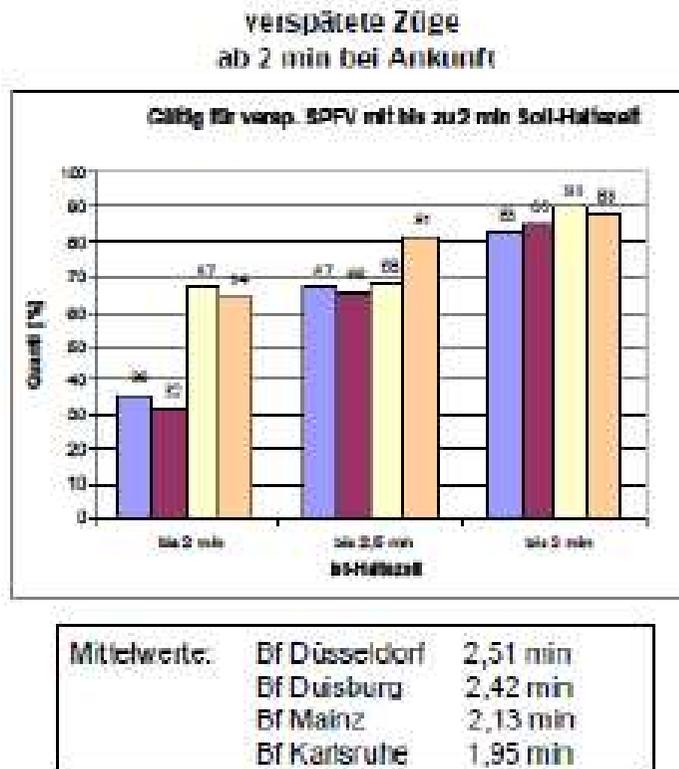
„Die mittlere Fahrgasthaltezeit ... ist in der Spitzenstunde meistens etwas zu kurz.“

Folge ist eine „eine Verspätung in Spitzenstunden“. Hierzu werden in die Simulation „Haltezeitverlängerungen eingebaut“ (Haltezeitüberschreitungen)

Der umfassende Verspätungsabbau über Haltezeitverkürzung in der Spitzenstunde ist unplausibel

Vergleich nicht aussagekräftig - Fernverkehr

Die von SMA wiedergegebenen Messungen der DB Netz realer Haltezeiten (Steckbrief FP 03, S. 3 f.) haben wenig Aussagekraft



Alle Zeiten vermutlich über den ganzen Tag statt Spitzenstunde

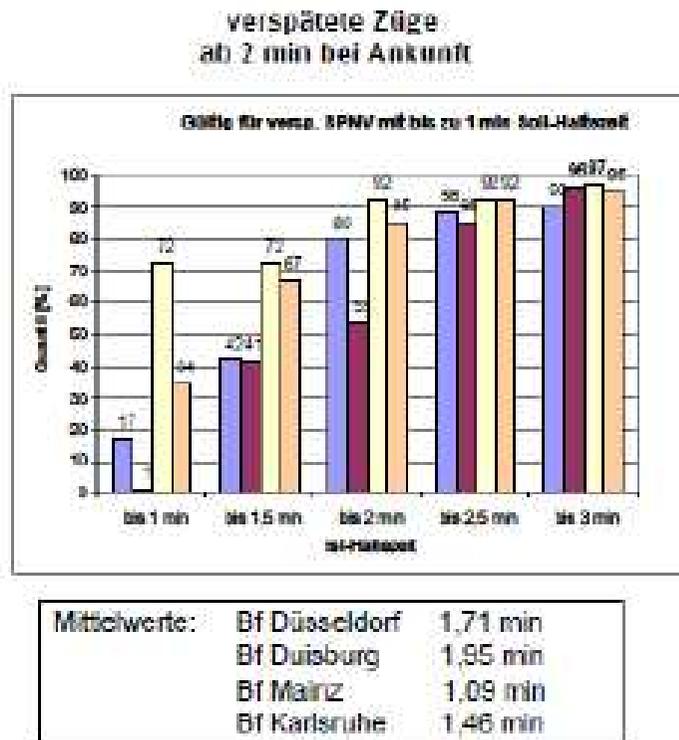
Düsseldorf und Karlsruhe haben Haltezeiten auch mit 3 Min. offenbar nicht in Auswertung enthalten

Duisburg auch nicht ansatzweise mit Stuttgart vergleichbar

Karlsruhe, Mainz nur eingeschränkt vergleichbar

Vergleich nicht aussagekräftig - Nahverkehr

Die von SMA wiedergegebenen Messungen der DB Netz realer Haltezeiten (Steckbrief FP 03, S. 3 f.) haben wenig Aussagekraft



Alle Zeiten vermutlich über den ganzen Tag statt Spitzenstunde

Karlsruhe hat praktisch keine durchfahrende SPNV-Züge, die wenigen durchfahrenden verkehren zu absoluten Randzeiten

Duisburg auch nicht ansatzweise mit Stuttgart vergleichbar

Mainz enthält vmtl. S-Bahn



Noch 2010 sollten endende Züge 5 Min. haben ...

nen. Durch das im Laufe des Projekts iterativ ausgeplante Fahrplankonzept sowie durch den Verzicht endender Linien des Regionalverkehrs im Tiefbahnhof Stuttgart sind für die verbleibenden endenden Züge immer mindestens 5 Minuten Haltezeit realisierbar, um die Züge bereit- oder abzustellen. Lediglich bei 3

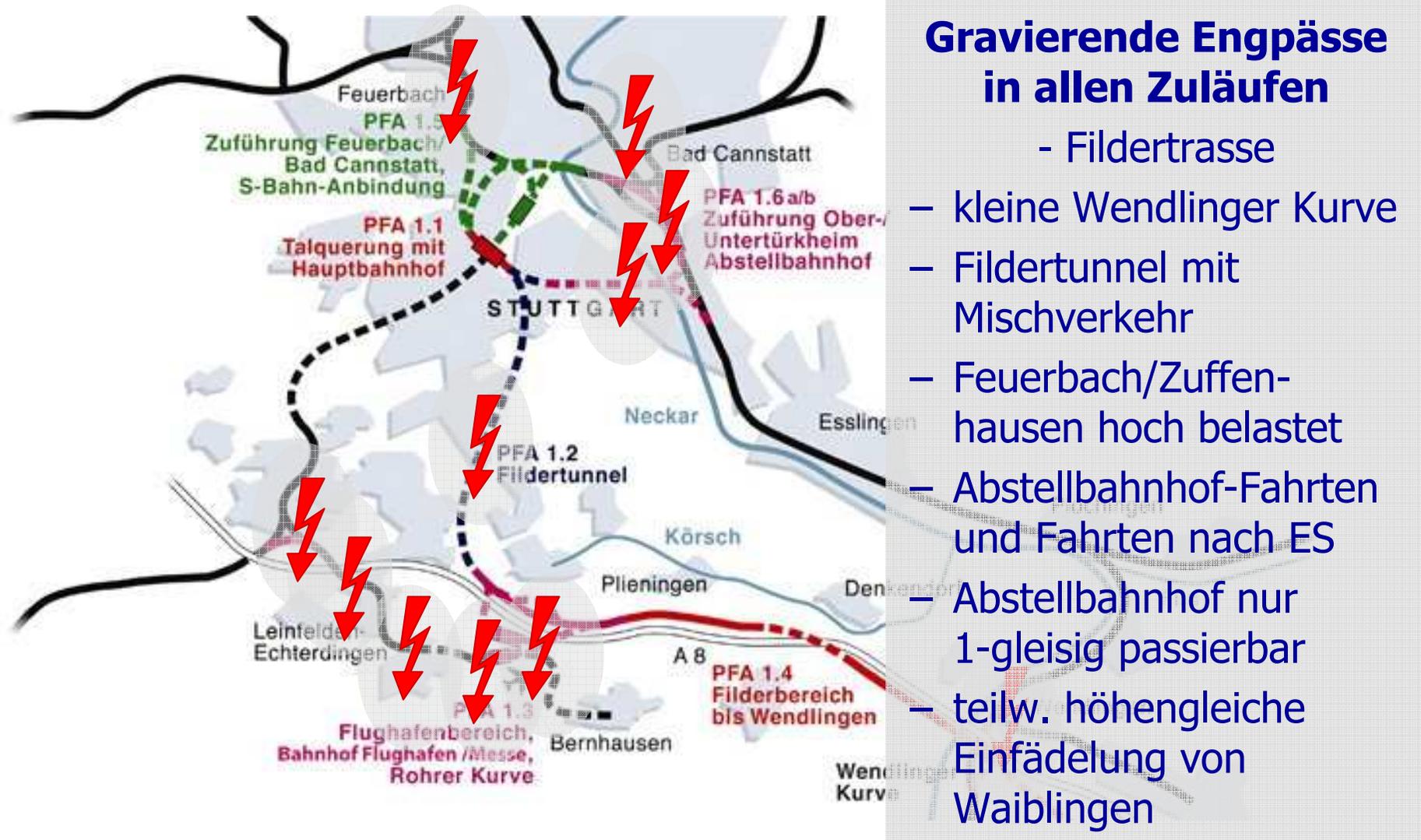
Quelle: SMA, Stellungnahme vom 28.7.2010 zu Veröffentlichungen vertraulicher Sitzungsunterlagen

... nun reichen 2,5 Min. als Minimalwert

| Ort | Verkehrsart | Halteart | Planhaltezeit | Mindesthaltezeit |
|---------------|-------------|----------|---------------|------------------|
| Stuttgart Hbf | Nahverkehr | Endhalt | 240 Sekunden | 150 Sekunden |

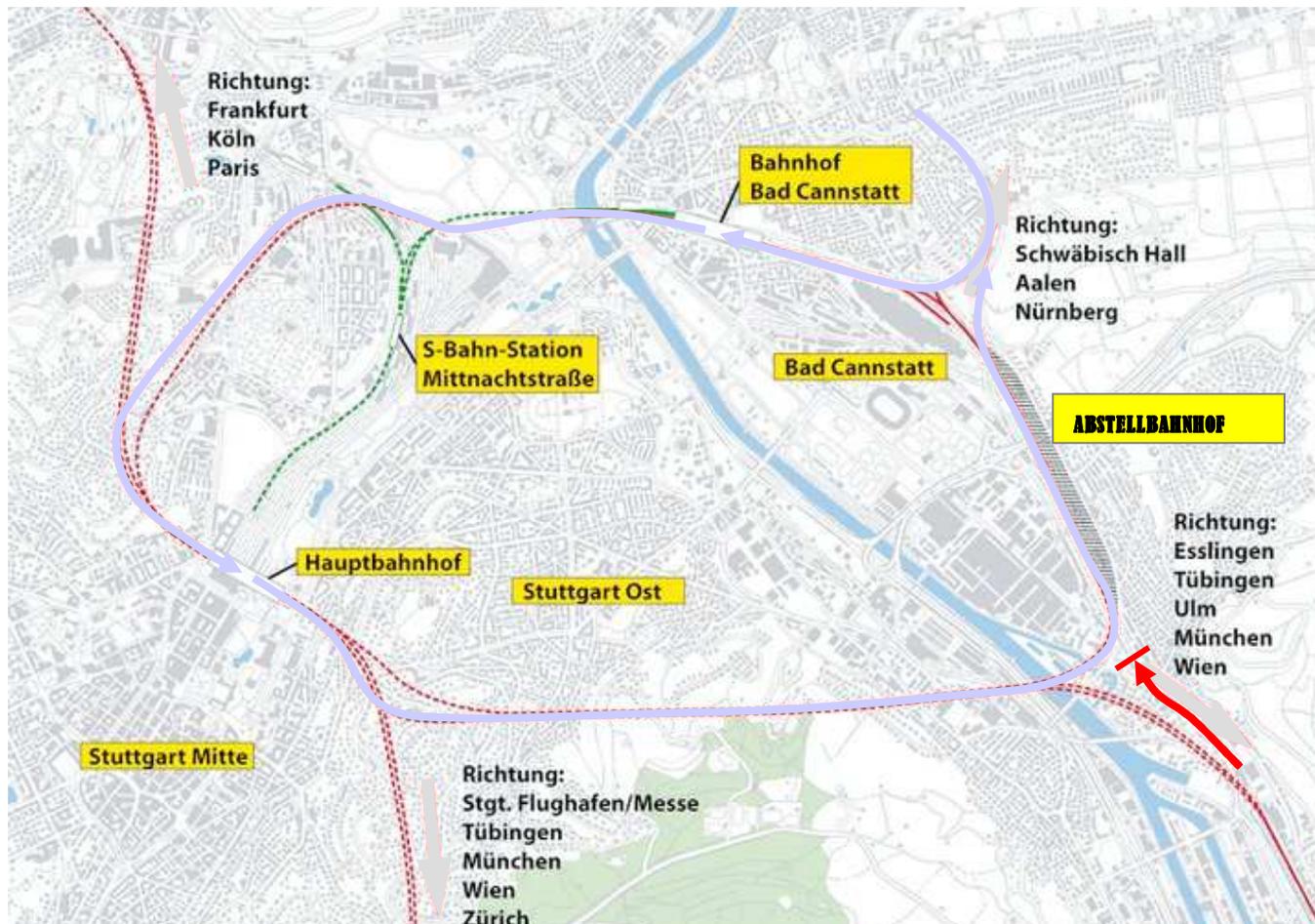


Infrastrukturgrundlagen



Bildquelle Kartendarstellung: bahnprojekt-stuttgart-ulm.de

Ringverkehr – Segen oder Fluch?



- Fahrten von und zum Abstellbahnhof verursachen den Ausschluss von Fahrplantrassen
- Wendefahrten im Ring verursachen **zusätzliche Blockaden**
- Der Ringverkehr ist international noch kein anerkanntes Patentrezept für die Halbierung von Bahnhofsinstallationen

Bildquelle Kartendarstellung: bahnprojekt-stuttgart-ulm.de



Ausländische Experten:

- Bei kreuzungsbehaftetem Verkehr ggü. einem bestehenden automatischen System **keine signifikanten Effizienzgewinne**
- Bisher ist **kein Großbahnhof** mit ETCS L2 bekannt

Deutsche Bahnwissenschaft:

- Praxiswerte, die zeigen, dass die versprochenen Effizienzgewinne aus computergesteuertem Verkehr sich nur zu Bruchteilen realisieren lassen, werden **nicht veröffentlicht!**

Bahnhof Innsbruck aus ETCS-Korridor herausgenommen!

- Pilotstrecke Brenner-Korridor Kufstein-Brenner nicht reiner ETCS-Betrieb, nach Hall gar kein ETCS (RBC-Kapazität)

• **Bundesregierung:**

- **Rücknahme der Zusage**, die europäischen Güterzug-Korridore **bis 2020 (S21!) mit ETCS-L2** auszurüsten?

Korrekte Planung der Infrastruktur

Die in den Steckbriefen (SI 08 S. 11 ff.) dokumentierten Mängel werfen die Frage, der Planungsreife auf:

S. 11, „In Westrichtung sind **Durchrutschwege** für PZB-geführte Züge aus Richtung Neubaustrecke leicht zu kurz. Es ist unklar ob die fehlenden Meter zusätzliche Behinderungen zur Folge haben“.

S. 12 „Keine genaue Abbildung der **Einfahrt ins besetzte** Gleis“. Zudem unbeantwortet ob 6m (!) Durchrutschweg bei einem Bahnhof im Gefälle ausreichend sind.

S. 13 **Infrastruktur in Ulm** nicht richtig umgesetzt/nicht vollständig bekannt, damit Störungseinflüsse aus kreuzende Zügen ausgeblendet. Summe der Störungen in Ulm wäre „noch akzeptabel“

Sowie Steckbrief IN 06 S. 1) „Der Vergleich des Simulationsmodells mit den vorhandenen Plänen hat zum Teil erhebliche Unterschiede in der **Signalisierung** [**bei der S-Bahn**] gezeigt. Die in den Plänen vorgesehene Blockteilung ist entweder unvollständig oder ungenügend... Die Erarbeitung der neuen Blockteilung ist nicht dokumentiert.“



S-Bahn

Kommentar überflüssig

SMA Steckbrief SI 07, S. 8

Die Ergebnisse zeigen, dass sich das S-Bahn-System mit diesen Annahmen im Bereich der Stammstrecke in einem kritischen Bereich befindet. Eine weitere Anspannung der Situation durch Haltezeitverlängerungen oder Reduzierung der Zuschläge könnte zu einem „Kippen“ des Systems führen. Wo diese Grenze liegt, ist jedoch nicht bekannt und auch nicht Gegenstand der vorliegenden Simulation.

SMA Steckbrief SI 08, S. 14

Die S-Bahn Stammstrecke ist nahe an einem kritischen Zustand. Die eingebrachte Haltezeitverlängerung in Stuttgart Hbf erzeugt bereits doppelt so hohe Verspätungen, welche sich im System noch knapp kompensieren lassen. Bei der S-Bahn bleiben auch nach der Sensitivitätsbetrachtung Unklarheiten bestehen. Mit der hinzukommenden Mischbetriebsstrecke Rohr – Flughafen, der Verlängerung der S4 nach Marbach und der neuen S60 ergeben sich zusätzliche betriebliche Schwierigkeiten. Dies lässt die Reaktion der S-Bahn in der Simulation als optimistisch erscheinen.

Linientausch war unzulässig

SMA Steckbrief FP 08, S. 1

Dieser Linientausch ist die bevorzugte Planungsvariante der NVBW und somit Projektprämisse.

Wie kann das Land als nicht zuständiger Aufgabenträger einen Linientausch der S-Bahn verfügen. V.a. wenn diese

- Erhebliche finanzielle Folgen für die Region hat
- Verkehrliche Nachteile aufweist
- Erhebliche Folgeänderungen nach sich zieht

Hier wäre erforderlich gewesen, dass ein Stresstest auch prüft, was passiert, wenn dieser Linientausch nicht möglich ist.



Bewertung



Ergebnis nur Resultat der Fahrzeitpuffer?

Verspätungen werden durch Haltezeit- und Fahrzeitpuffer wieder herausgefahren. Obwohl die DB AG seit 2006 restriktive Vorgaben für das Vorsehen von Pufferzeiten (Bauzuschläge, Baufahrpläne, Mindesthaltezeiten) hat, hat sich die Pünktlichkeit in Deutschland nicht signifikant gebessert. Es zeigt sich, dass die im Fahrplan eingebauten Pufferzeiten trotz ggü. den 90er Jahren tw. deutlich längeren Fahrzeiten (Frankfurt – Hamburg 19 Min., Stuttgart – München 18 Min. u.s.w.) nicht ausreichend zum Verspätungsabbau sind. SMA scheint dies bewusst zu sein (Steckbrief FP 05, S. 2 f.)

Die Reserven, die zum Verspätungsabbau genutzt werden können, sind eher hoch. Dies hat folgende Gründe:

- Fahrzeiten Stuttgart – Ulm für den Fernverkehr
- Haltezeiten Stuttgart Hauptbahnhof für den Regionalverkehr

Aufgrund der eher hohen Reserven wird eine Sensitivitätsanalyse (siehe „Steckbrief SI-07 Schlussbericht DB Netz AG“) empfohlen.

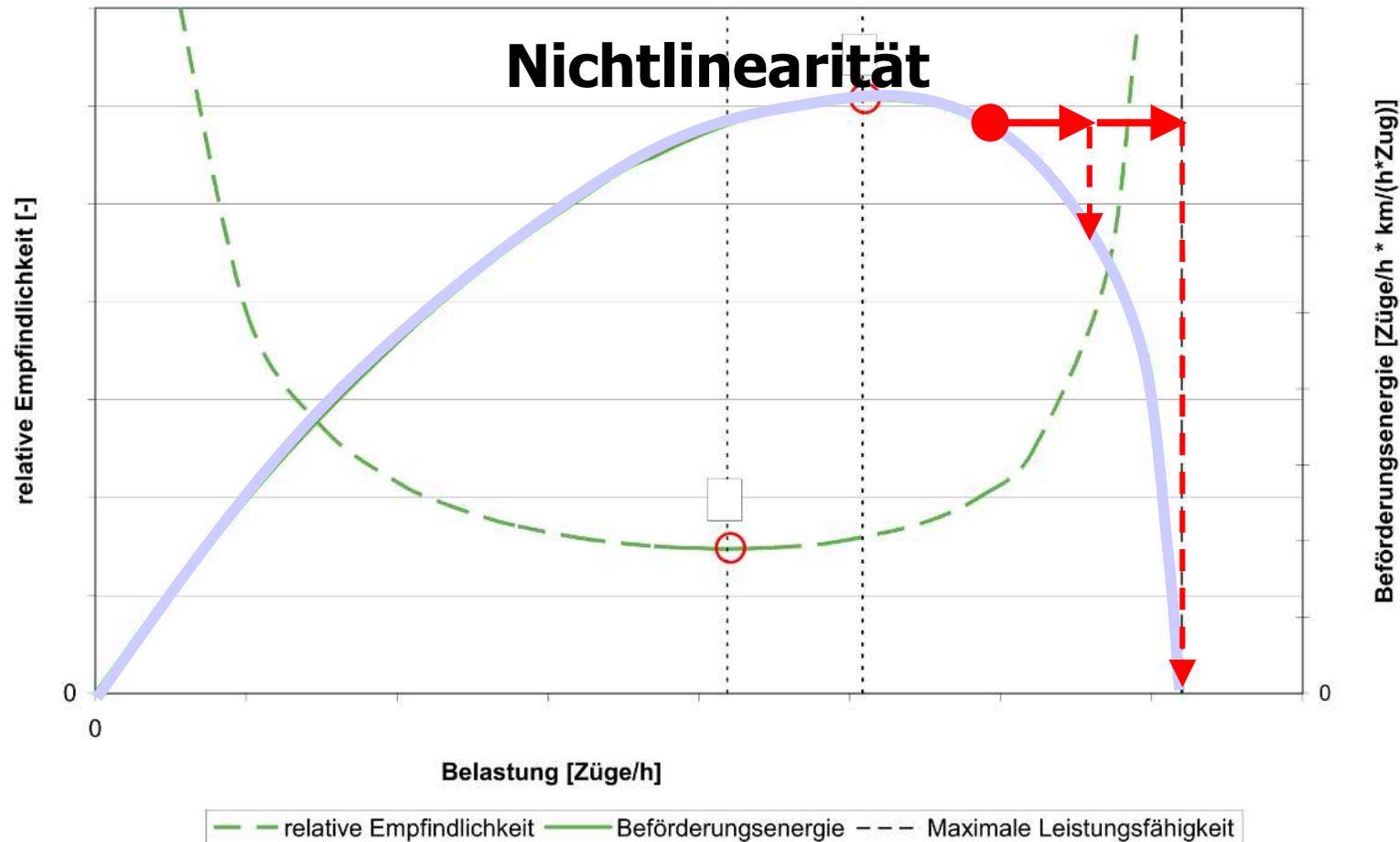


Anschlüsse

Bereits nach dem DB Regelwerk (RL 405.0104 1 (7)) wäre ein Qualitätsindikator erreichte Anschlüsse zu erheben. Dies wurde regelwidrig unterlassen. Aber auch bei der Umsetzung des Themas Anschlüsse irrt SMA. So schreiben sie (Steckbrief FP 11, S. 2)

Die Anschlüsse im Regionalverkehr sind zu einem Großteil in der Simulation nicht zu berücksichtigen, da gleichwertige Verbindungen im 30-Min.-Takt vorliegen. Als einzig relevanter Anschluss im Fernverkehr ist die Relation Gäubahn –

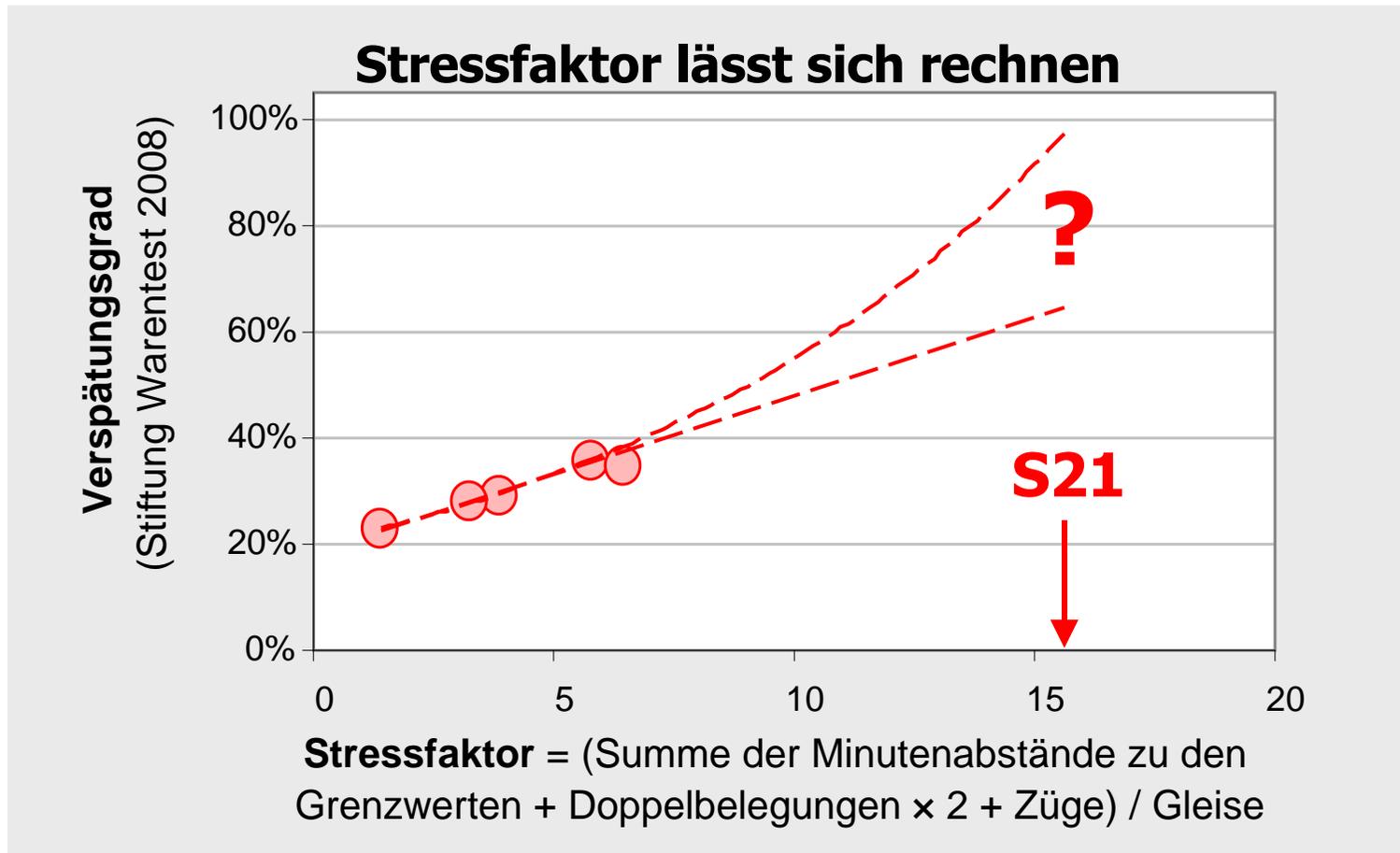
Tatsächlich sind aber außerhalb Stuttgart zahlreiche Anschlüsse nur stündlich vorhanden, zudem gilt in Baden-Württemberg die Warteregelung weitgehend auch zwischen 7 und 9 Uhr (keine Wartezeit besteht ausschließlich in Stuttgart Hbf). Diese kundenfreundliche Regelung in Baden-Württemberg ist eine bestehende Qualitätsstufe.



**Die erste Parameter-Verschlechterung wird noch verkraftet,
die zweite führt zum Kollaps**

Quelle: U. Martin, „Vergleich der Leistungsfähigkeiten ... S21 und K21“.
In: Landeshauptstadt Stuttgart (Hrsg.): Stuttgart 21 – Diskurs, Stuttgart 2007, S. 2287–2369

Quervergleich

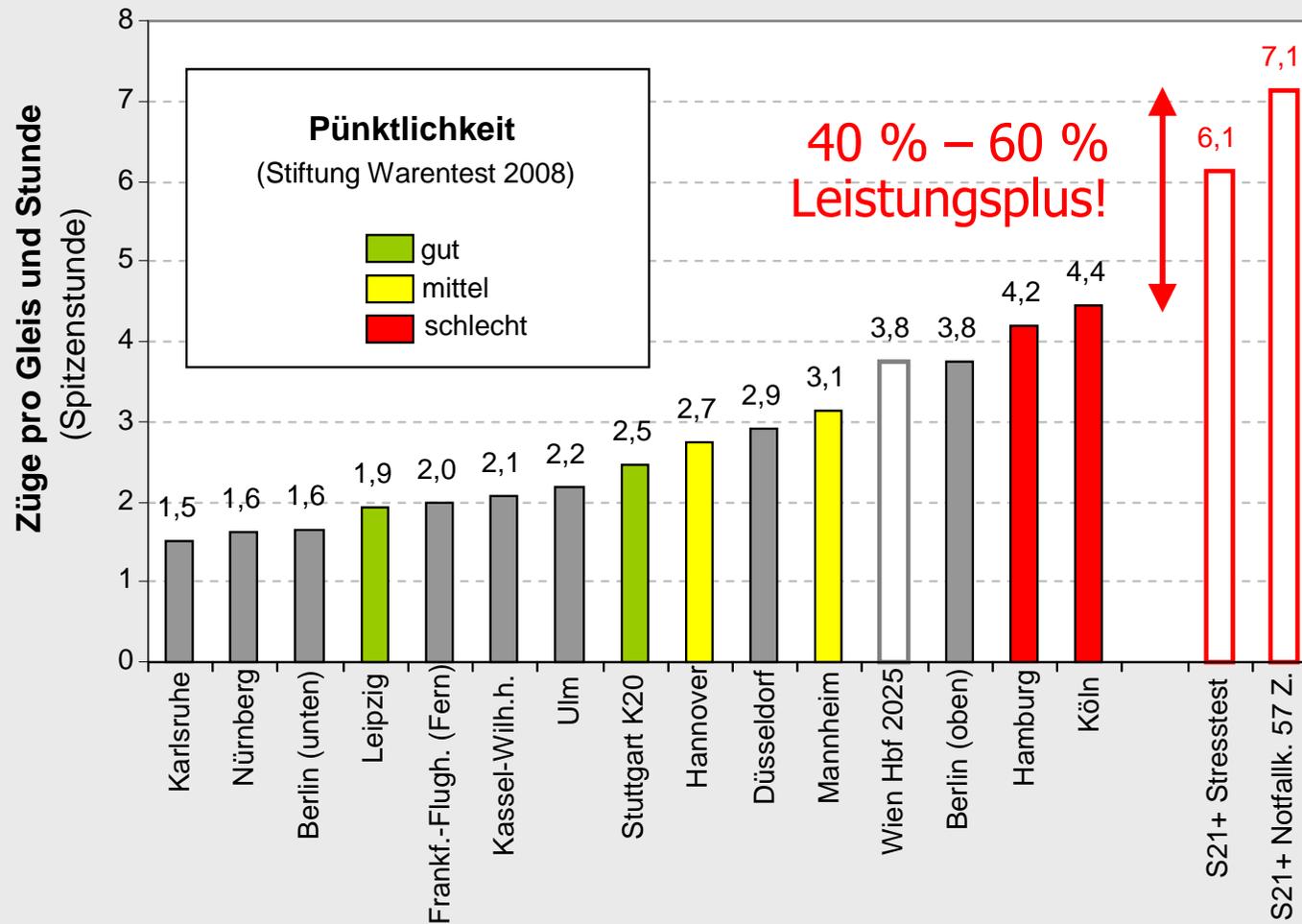


Der „Stressfaktor“ spricht ausgesprochen gegen eine gute Betriebsqualität von Stuttgart 21

Trendlinie ohne Hamburg, Quelle Auswertung: C. Engelhardt



Leistungsfähigkeiten je Bahnsteiggleis und Stunde

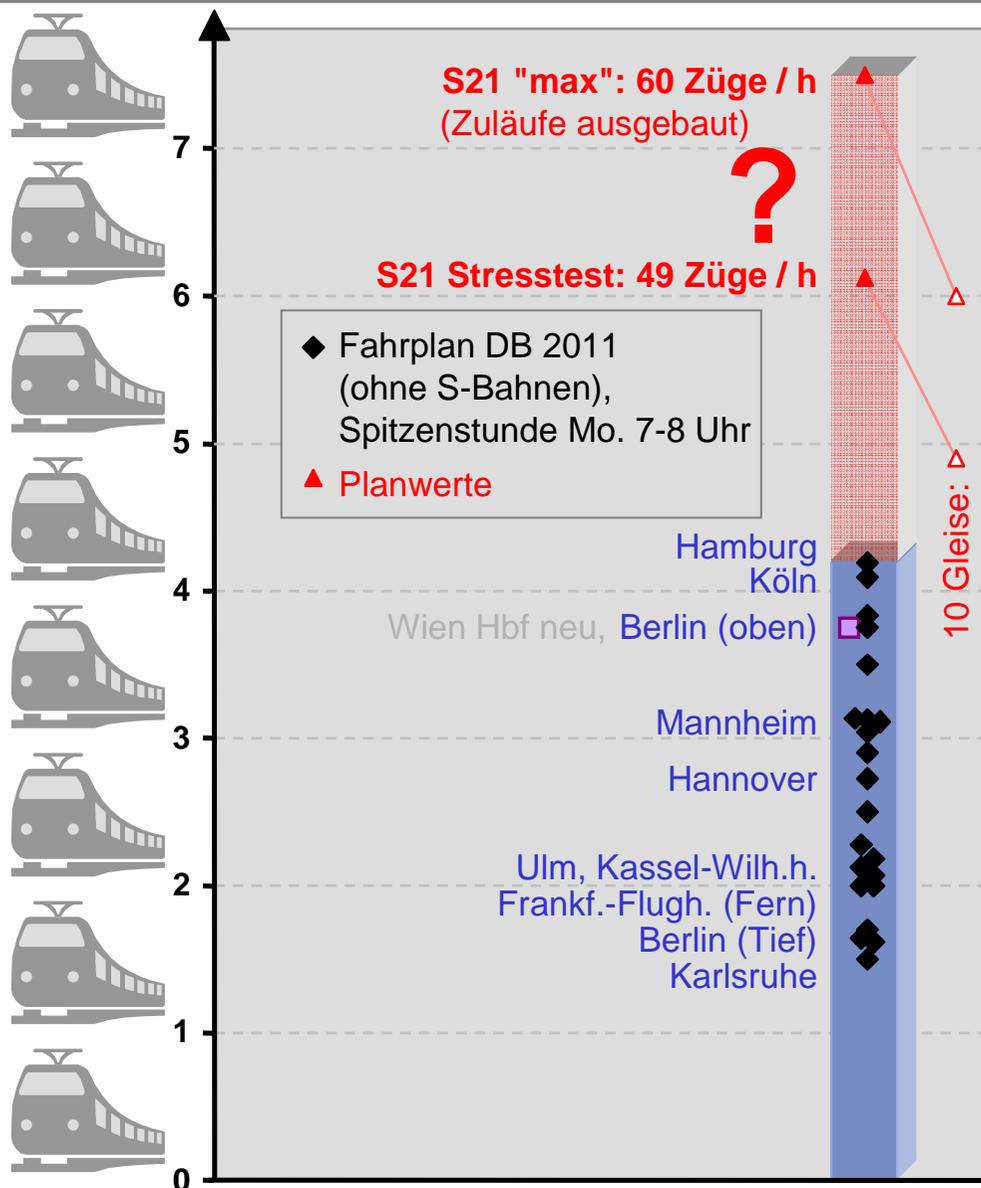


Fern- und Regionalverkehr ohne S-Bahn, Köln ohne Regionalverk. auf S-Bahngleisen. Auswertung C. Engelhardt

Referenzen

Züge pro Gleis und Stunde

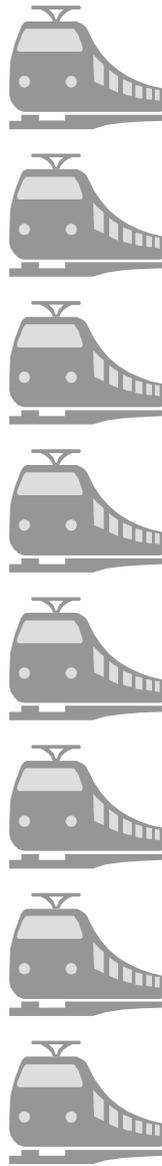
(= Im Bahnhof in der Spitzenstunde abgefertigte Züge geteilt durch die Anzahl der Bahnsteiggleise)



→ Die Leistungsziele für Stuttgart 21 liegen exorbitante 40 % bis 80 % über den heutigen Maximalwerten aus der Praxis

→ Selbst "Wien Hbf neu" wird gleich groß wie S21 gebaut für nur halb so viel Verkehr!

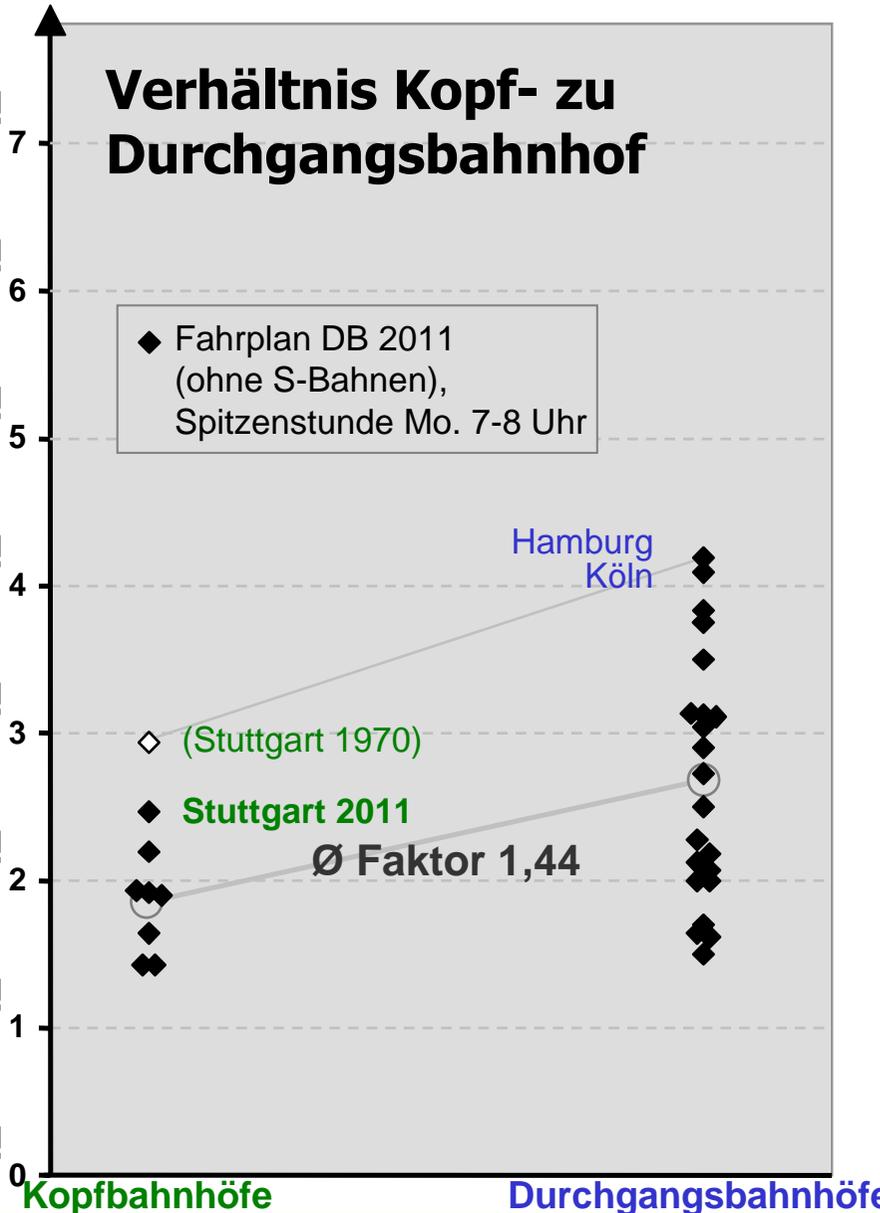
**Züge
pro Gleis
und Stunde**



Verhältnis Kopf- zu Durchgangsbahnhof

◆ Fahrplan DB 2011
(ohne S-Bahnen),
Spitzenstunde Mo. 7-8 Uhr

Theoretische Untersuchungen zum Vorteil der Durchgangsbahnhöfe:
1911 Denicke: 20% Vorteil
1953 Schneider: 10% - 30% Vorteil
2010 Arnoldi: 43% Vorteil



→ In Deutschland haben Durchgangsbahnhöfe ggü. Kopfbahnhöfen im Mittel einen **Leistungsvorteil von etwa 44%**

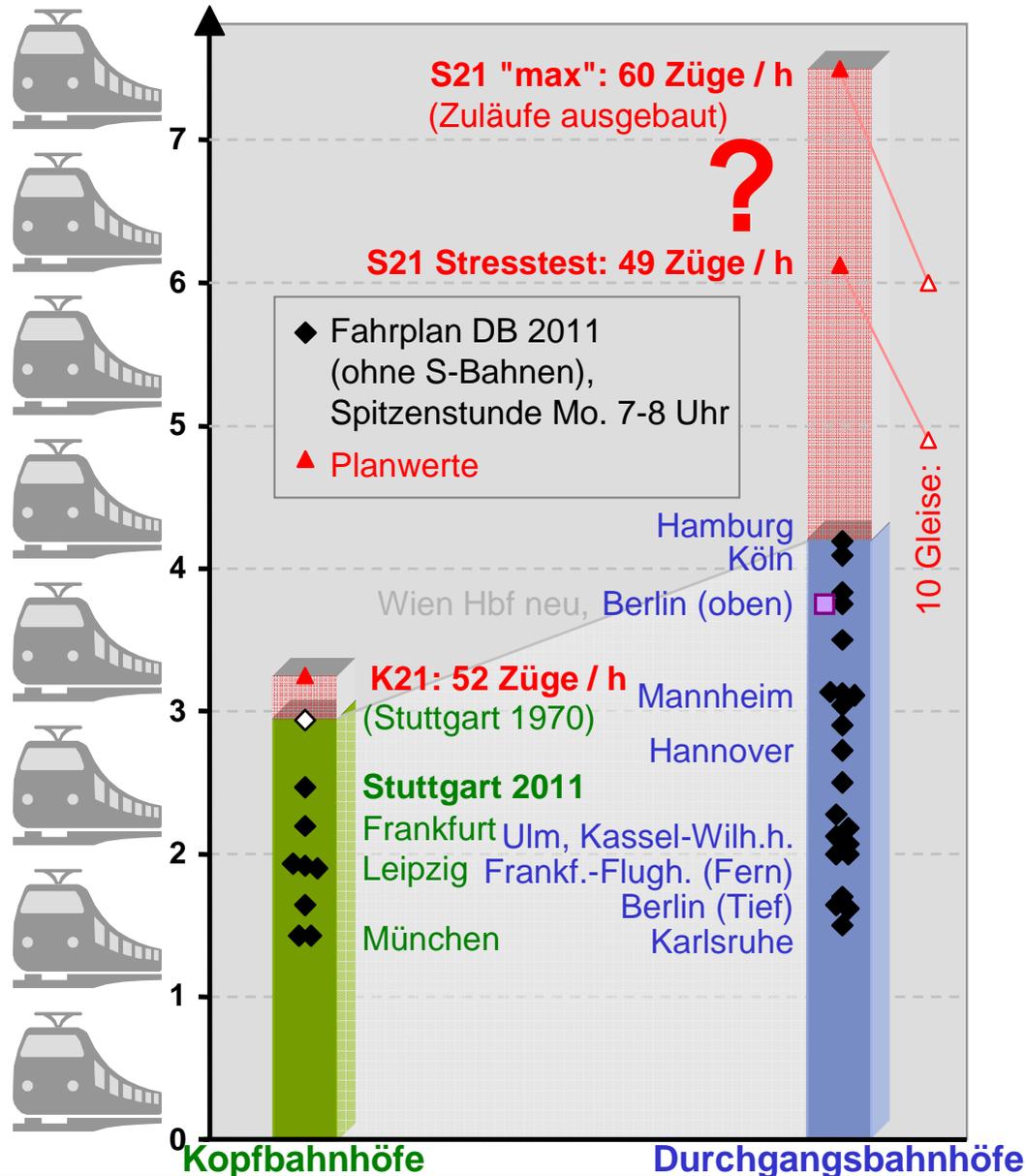
→ Die Maximalwerte beider Kategorien stehen ebenfalls in diesem Verhältnis

→ Die Legende von der doppelten Leistungsfähigkeit der Durchgangsbahnhöfe ist widerlegt

Referenzen

Züge pro Gleis und Stunde

→ Die Planung für K21 erscheint realistisch angesichts der historischen Leistung von Stuttgart Hbf und der geplanten Verbesserungen



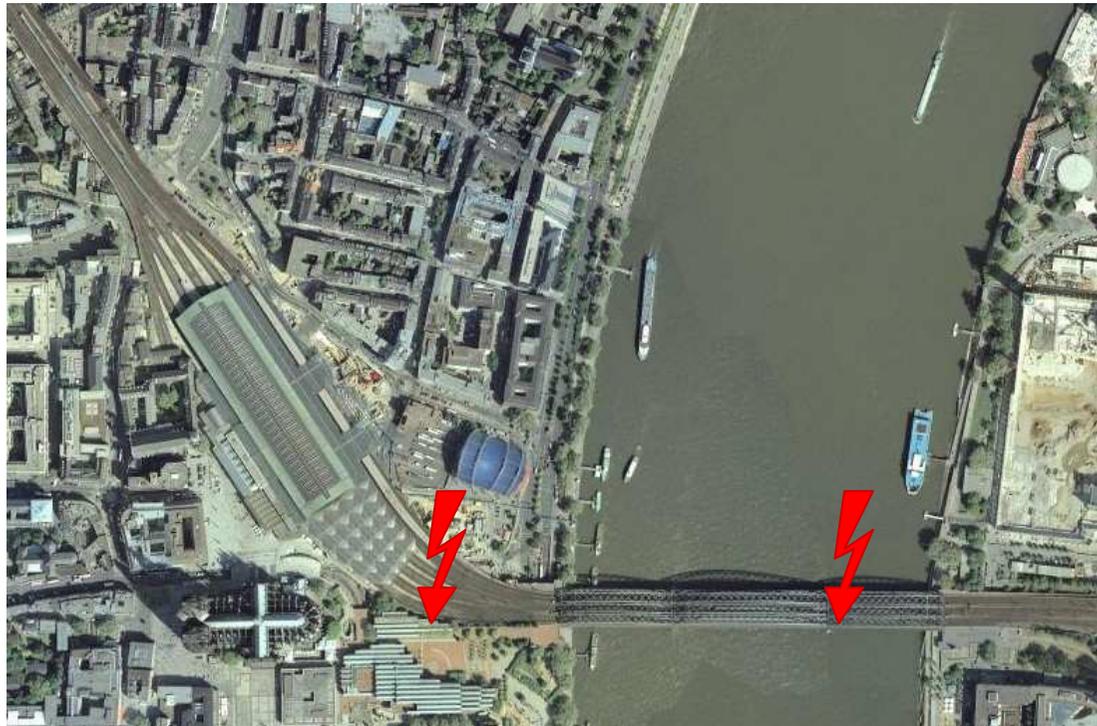
Wien Hbf – 8+2 Bahnsteiggleise



- Zulaufstrecken von Süden:
 - **2** Lainzer Tunnel, zweigleisig
 - **2** Südbahn, zweigleisig
 - **2** Pottendorfer Linie, zweigleisig
 - **2** Verbindungsbahn, zweigleisig
- Zulaufstrecken von Osten:
 - **2** Nordbahn, zweigleisig
 - **2** Ostbahn, zweigleisig
 - Zusätzlich zweigleisige S-Bahn Stammstrecke

Quelle: Projektinformationsmanagement Wien Hauptbahnhof neu

Köln Hbf – 9 Bahnsteiggleise



Engpass Hohenzollernbrücke: 4 Zulaufgleise (Fern/Regional), enge Kurve, ICE-Wenden. Aber der Ringverkehr über die Südbrücke wird nicht gefahren! Nach NW **6 Zulaufgleise**

Bildquelle Satellitenbild: maps.google.de