

Den 21.11.2011

Vermerk **Prüfung der Untersuchung 'Ermittlung der Leistungsfähigkeit des Stuttgarter Hauptbahnhofs in seiner heutigen Gleiskonfiguration' der Vieregg-Rössler GmbH**

#### Beschreibung des Auftrags an die NVBW:

Die NVBW erhielt vom Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg den Auftrag, die Untersuchung "Ermittlung der Leistungsfähigkeit des Stuttgarter Hauptbahnhofs in seiner heutigen Gleiskonfiguration" der Vieregg-Rössler GmbH zu prüfen. Hierzu erhielt sie von den Autoren Mitte Oktober 2011 folgende Unterlagen:

- Tabellarische Fahrpläne für die Strecken im Untersuchungsraum,
- Grafische Fahrpläne für die Strecken im Untersuchungsraum,
- Modifizierter Gleisplan des Stuttgarter Hauptbahnhofs,
- Gleisbelegungsplan für die Gleise 5 bis 16 des Stuttgarter Hauptbahnhofs,
- Erläuterungen mit Anhang Zugzahlen.

#### Beschreibung der Untersuchung der Vieregg-Rössler GmbH:

Die Untersuchung hat das Ziel, die Leistungsfähigkeit des bestehenden Kopfbahnhofes zu ermitteln. Dabei wird sowohl die Kapazität des Kopfbahnhofes, als auch die seiner derzeitigen Zulaufstrecken untersucht.

Der Untersuchungsraum wird durch die Außenbahnhöfe Weil der Stadt, Bietigheim-Bissingen (S-Bahn-Gleise und Ferngleise), Backnang (über Ludwigsburg), Schorndorf, Wendlingen (bis Plochingen Ferngleise und S-Bahn-Gleise), Filderstadt und Herrenberg begrenzt. Dabei wird unterstellt, dass auf diesen Strecken die Leit- und Sicherungstechnik so ergänzt wird, dass eine minimale Zugfolge von 2,5 Min. auf den S-Bahn-Gleisen, 3,5 Min. auf der Gäubahnstrecke zwischen Stuttgart Hbf und Stuttgart-Vaihingen sowie von 3 Min. auf den übrigen Strecken ermöglicht wird.

Für den Kopfbahnhof wird ein Gleisplan zugrunde gelegt, welcher den Endzustand (Bauzustand 61) des derzeit laufenden Umbaus des Vorfeldes des Hauptbahnhofs darstellt. Auf dessen Basis werden verschiedene Ergänzungen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit angenommen.

Hierzu zählen die Wiederherstellung des Gleises 1a, der Bau eines rund 400 m langen Gleises im nördlichen Gleisvorfeld zur Wiederherstellung einer vollen Zweigleisigkeit des Gäubahn-Zulaufs,

drei zusätzliche Gleisverbindungen im unmittelbaren Gleisvorfeld vor den Bahnsteigen, die Wiederherstellung der früheren Viergleisigkeit der Tunnelrampe in die S-Bahn-Stammstrecke sowie die Wiederherstellung der eingleisigen Ausfädelung aus den S-Bahn-Gleisen von Stuttgart Nord in den Kopfbahnhof im Bereich der Gleise 2 und 3.

Der Untersuchung wurde der laufende Jahresfahrplan 2011 zugrunde gelegt. Zusätzlich wurde die Umsetzung der in Bau befindlichen Verlängerung der S-Bahn-Linie S<sub>4</sub> von Marbach (Neckar) nach Backnang unterstellt. Verlängert wurden hier jedoch nicht die Systemtrassen dieser Linie, sondern die zusätzlich eingefügten Express-S-Bahnen, die zwischen Freiberg und Zuffenhausen nicht alle S-Bahn-Halte bedienen und im Kopfbahnhof enden bzw. beginnen. Die Ursache hierfür ist der NVBW nicht bekannt. Nördlich von Ludwigsburg wurde ein Tausch der Fahrplantrassen der S-Bahn-Linien S<sub>4</sub> und S<sub>5</sub> in/aus Richtung Bietigheim-Bissingen und Marbach – Backnang angenommen. Auch der Grund hierfür ist der NVBW nicht bekannt, Auswirkungen auf bestehende Anschlüsse wurden nicht benannt.

Auf der Basis dieser Fahrplangrundlage wurden weitere zusätzliche Züge, welche in Stuttgart Hbf im Zeitraum von 7 bis 8 Uhr eintreffen, definiert, um die maximale Kapazität des Bahnhofs in Verbindung mit seinen Zulaufstrecken zu ermitteln. In einzelnen Fällen wurden dabei die Fahrpläne bestehender Züge geringfügig verändert.

Die Untersuchung der Vieregg-Rössler GmbH kommt zu dem Ergebnis, dass der bestehende Kopfbahnhof und dessen Zulaufstrecken in Verbindung mit den genannten Rahmenbedingungen in der Spitzenstunde (7-8 Uhr) eine Leistungsfähigkeit von 56 Zügen hat und somit gegenüber dem aktuellen Fahrplan 19 Züge zusätzlich während dieser Spitzenstunde in den Kopfbahnhof einfahren könnten.

#### Grundsätzliche Hinweise zur Aussagekraft der Untersuchung:

Grundlage für die Darstellung der Leistungsfähigkeit eines Bahnhofs ist die Erstellung eines sog. Fahrplans für Zugmeldestellen (ehem. Bahnhofsfahrordnung = Bfo). Dieser wird auf Basis des Betriebsprogramms und der vorhandenen Infrastruktur im Bahnhof und auf den zugehörigen Strecken erstellt. Der Fahrplan für Zugmeldestellen ist die Basis für alle betrieblichen Abläufe in einem Bahnhof im täglichen Betrieb, u.a. aber auch die Grundlage für die zugehörigen Einsatzplanungen in verschiedenen Bereichen (Rangierpläne, Aushangfahrplan, Personaleinsatzpläne etc.).

Grundlage zur Erstellung des Fahrplans für Zugmeldestellen ist die detaillierte Kenntnis der Infrastruktur im Bahnhof, Kenngrößen sind hier:

- Gleislängen (Bahnsteig- und Rangiergleise)
- Bahnsteiglängen / -höhen
- Anzahl / Lage / Bauart der Weichen
- Fahrwege (Zug- und Rangierfahrten)
- zulässige Geschwindigkeiten (VzG)
- Fahrwegausschlüsse (Wege / Zeiten)
- Signaltechnik (Lage der Signale und der Sicherheitseinrichtungen)
- Stellwerkstechnik (Zugabfertigung)

Bei einem Durchgangsbahnhof sind diese Kenngrößen vergleichsweise einfach beherrschbar. Bei einem Kopfbahnhof der Dimension des Bahnhofs Stuttgart Hbf spielt nicht zuletzt der Faktor Fahrwegüberschneidungen / Fahrwegausschlüsse eine überragende Rolle, im Fall Stuttgart Hbf kommt erschwerend der Faktor des hochkomplexen Betriebs in Zusammenhang mit der Anbindung des Abstellbahnhofs hinzu. Ein weiterer entscheidender Faktor bei großen Kopfbahnhöfen sind örtliche Besonderheiten, entsprechende Kenntnisse sind in der Regel nur durch langjährige Tätigkeit vor Ort vorhanden.

Grundlage der Untersuchung war ein vorgegebener Gleisplan, vom Gutachter wurden in diesen Plan zusätzliche Weichenverbindungen eingefügt. Eine Prüfung auf Realisierbarkeit dieser Maßnahmen (baulich/stellwerkstechnisch) wurde wahrscheinlich nicht durchgeführt. Der NVBW liegen zumindest keine Unterlagen hierüber vor und es ist ihr auch keine Beurteilung möglich, ob die vorgeschlagenen Erweiterungsmaßnahmen umsetzbar sind. Ob örtliche Besonderheiten (Rangierstraßen, Gleislängen etc.) berücksichtigt wurden, kann aus den vorliegenden Unterlagen nicht entnommen werden. Aus den genannten Gründen gilt generell, dass belastbare Aussagen zur Leistungsfähigkeit der Infrastruktur nur von der DB Netz AG gemacht werden können. **Deshalb kann die Untersuchung nur eine Abschätzung sein und die NVBW kann auch keine verbindliche Aussage darüber treffen, ob die errechnete Kapazität tatsächlich erreichbar ist oder nicht.**

#### Prüfung der Gleisbelegung im Bahnhof:

Der Gleisplan sieht mit den Gleisen 1a und 1 bis 16 insgesamt 17 Bahnsteiggleise vor. Das Gleis 5 ist in die Abschnitte 5a und 5b unterteilt, die – entsprechend kurze Züge unterstellt – getrennt voneinander angefahren werden können. Somit stehen insgesamt 18 Bahnsteigkanten zur Verfügung. Auf Bahnsteiglängen und –höhen wurde nicht im Detail eingegangen.

Aus den Unterlagen ist nicht ersichtlich, dass ein Abgleich mit der Zugbildung der Züge durchgeführt wurde. Dies ist jedoch nicht problematisch, da der laufende Umbau des Vorfeldes berücksichtigt, dass die heute innerhalb der Bahnsteighalle befindlichen Gleise und Bahnsteige während der Bauzeit des geplanten Tiefbahnhofs aufgegeben werden und deshalb entsprechende Verlängerungen der Bahnsteige im Gleisvorfeld vorgenommen werden. Somit würden nach Abschluss des Gleisvorfeldumbaus bei Beibehaltung des Kopfbahnhofs im Unterschied zu heute alle Bahnsteige eine Länge von mehr als 400 m aufweisen.

Die Kriterien der Zug- und Rangierfahrten hinsichtlich möglicher Fahrwege, Geschwindigkeit, Flankenschutz, Bildungs- / Auflösungszeiten von Zug- und Rangierfahrstraßen (stellwerksbedingt) wurden über pauschalisierte Zeit- und Wegeraster abgebildet. Rangierfahrten aus und in den Abstellbahnhof wurden nicht dargestellt.

Ein detaillierter Gleisbelegungsplan der Gleise 1 – 5, welche über die S-Bahn-Gleise aus den Richtungen Bad Cannstatt und Feuerbach erreicht werden, liegt nicht vor. Dies wurde damit begründet, dass über diese Gleise nur Taktverkehre abgewickelt werden. Aus den Erläuterungen geht hervor, dass

- aus Richtung Bad Cannstatt ankommende Züge auf den Gleisen 1 und 1a eintreffen,
- aus Richtung Feuerbach ankommende/abfahrende Züge die Gleise 2 und 3 nutzen,
- in Richtung Bad Cannstatt abfahrende Züge auf den Gleisen 4 und 5a abfahren.

Somit müssen aus Richtung Bad Cannstatt in den Gleisen 1 und 1a eintreffende Züge grundsätzlich über das Gleis 501 in den Abstellbahnhof fahren, um von dort aus über das Gleis 502 wieder zur Rückfahrt in den Gleisen 4 oder 5a bereitgestellt zu werden. Die Gleise 2 und 3 werden über die bis zum Gleisvorfeldumbau vorhandene eingleisige Rampe an die S-Bahn-Gleise von/nach Feuerbach angeschlossen. Gleichzeitige Ein- und Ausfahrten sind daher nicht möglich.

Im Einzelnen wurden bei der Prüfung folgende Konflikte festgestellt:

- Zwischen 7.32 Uhr und 7.47 Uhr treffen auf den Gleisen 1 und 1a 4 Züge in Abständen von je 5 Minuten ein. Diese kurzen Abstände zwischen den einfahrenden Zügen erlauben es beim unterstellten Gleisplan nicht, eingefahrene Züge über den Engpass der Doppelkreuzungsweiche 113 in den Abstellbahnhof zu führen. Das Problem kann jedoch durch eine Doppelnutzung des Gleises 1 und die Wiederherstellung einer von der Einfahrt aus Richtung Bad Cannstatt unabhängigen Gleisführung von Gleis 1a zum Gleis 501 in den Abstellbahnhof gelöst werden.
- Der zeitliche Abstand zwischen ankommenden und abfahrenden Zügen (Fahrstraßenwechselzeit) bei der Nutzung der eingleisigen Verbindungsrampe zwischen den S-Bahn-Gleisen aus/in Richtung Feuerbach und den Gleisen 2-3 beträgt nur 1 Minute und entspricht damit nicht den Konstruktionsrichtlinien der DB Netz AG, da hier keine Pufferzeit unterstellt wurde. Ein derartig knapp kalkulierter Fahrplan bedeutet jedenfalls ein hohes Risiko der Übertragung von Verspätungen auf andere Züge. Im konkreten Fall wären hiervon in erster Linie die Linien S4, S5 und S6 betroffen, durch die Integration aller S-Bahn-Linien in der Stammstrecke Stuttgart Hbf tief – Stuttgart Schwabstraße werden diese Verspätungen in der Folge ins gesamte S-Bahn-Netz übertragen.
- Im Gleis 11 sind zwischen der Ausfahrt des Zuges 15 in den Abstellbahnhof und der Einfahrt des nachfolgenden Zuges 38 nur 3 Minuten Zeitabstand einkalkuliert. Diese Zeit reicht in keinem Fall aus. Es ist aber möglich, dieses Problem durch eine Doppelbelegung des Gleises zu umgehen.
- Bei zahlreichen in Stuttgart endenden Zügen entstehen zu den im Gleisbelegungsplan vorgesehenen Zeitpunkten der Überführung vom Bahnsteig in den Abstellbahnhof Fahrstraßenanschlüsse zwischen den Rangierfahrten in den Abstellbahnhof und anderen einfahrenden Zügen. Diese Konflikte lassen sich aber in den meisten Fällen durch einen längeren Verbleib der endenden Züge am Bahnsteig lösen. In zwei Fällen ist eine kurze Zwischennutzung der auch nach dem Umbau des Gleisvorfeldes noch vorhandenen Abstellgleise 375 und 378 in einer Abstellgruppe notwendig. Welche Restriktionen für eine solche Nutzung bestehen (z. B. in Bezug auf die zulässige Zuglänge) ist der NVBW jedoch nicht bekannt.

### Prüfung der Belegung der Zulaufstrecken:

Es wurde ein Abgleich des in der Untersuchung vorgesehenen Betriebsprogramms mit dem Planungstool Viriato auf Basis des Fahrplans 2010/11 durchgeführt. Fahrzeitzuschläge wurden dabei nicht eingearbeitet, was eine Abweichung von den grundsätzlichen Vorgaben der DB Netz AG darstellt. Dabei wurde bei mehreren Zügen auf verschiedenen Strecken festgestellt, dass die vorgesehenen Fahrzeiten im Vergleich zu den vom Programm Viriato errechneten Fahrzeiten knapper kalkuliert sind. Ein Abgleich mit Fahrplänen vorhandener Züge auf den jeweiligen Strecken ergab aber eine Übereinstimmung.

Im Einzelnen wurden bei der Prüfung folgende Konflikte festgestellt:

- Abschnitt Bietigheim-Bissingen – Stuttgart Hbf (Ferngleis): In Bietigheim-Bissingen besteht ein Fahrstraßenausschluss zwischen einem Zug der Linie S5 nach dem geänderten Fahrplan sowie dem um 6.30 Uhr abfahrenden RE 19141. Da dieser Zug in Bietigheim-Bissingen zur Anschlussherstellung an den RE 19500 nach Heidelberg bereits um 6.26 Uhr eintrifft, kann der Konflikt durch eine frühere Abfahrt des RE 19141 gelöst werden.
- Abschnitt Bietigheim-Bissingen – Stuttgart Hbf (S-Bahn-Gleis): Die Planungen der Vieregg-Rössler GmbH sehen stündlich 6 zusätzliche S-Bahn-Züge vor, welche zwischen Stuttgart-Zuffenhausen und Stuttgart Hbf zwischen den bestehenden Zügen im 5-Minuten Takt geführt werden sollen. Der für die Zugfolge relevante Streckenabschnitt ist der Abschnitt Stuttgart Nord – Stuttgart Hbf GW Prag. Zwischen diesen Betriebsstellen ist in Richtung Stuttgart derzeit kein weiteres Blocksignal vorhanden. Die S-Bahn-Züge verkehren in diesem Abschnitt im Regelfahrplan mit einem Mindestabstand von 4-5 Minuten, diese Zugfolge dient vorrangig der Pufferung von Verspätungen für den Betrieb in der S-Bahn-Stammstrecke (planmäßige Haltezeiten der S-Bahn in Feuerbach 0,7', im Nordbahnhof 0,8', in Hbf tief und Stadtmitte je 0,5', in der HVZ sind diese Zeiten oft nicht ausreichend).

Mit der vorhandenen Infrastruktur ist der vorgesehene Verkehr in Richtung Stuttgart Hbf nicht durchführbar, in der Gegenrichtung nur unter Missachtung der Konstruktionsrichtlinien der DB Netz AG (1+1-Regel). Mit dem Bau von 2 weiteren Blocksignalen (analog Gegenrichtung) sind die vorgesehenen Fahrten ebenfalls nur unter Missachtung der Konstruktionsrichtlinien der DB Netz AG durchführbar, durch die sehr enge Zugfolge stehen in beide Richtungen keine Pufferzeiten zum Verspätungsabbau zur Verfügung.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die 6 zusätzlichen S-Bahn-Züge selbst bei einer Nachrüstung mit weiteren Blocksignalen mit der bestehenden Sicherungstechnik nicht geführt werden können. Ob eine Führung nach einer Umrüstung der Sicherungstechnik auf das ETCS-System möglich wäre, kann von der NVBW nicht festgestellt werden.

### Zusammenfassung:

Die Untersuchung der Vieregg-Rössler GmbH kommt zum Ergebnis, dass in der Spitzenstunde zwischen 7 und 8 Uhr bei Umsetzung der dargestellten Infrastrukturanpassungen eine Gesamtkapazität von 56 Zügen besteht. Die Untersuchung ist als eine Abschätzung der möglichen Kapazität zu betrachten.

Die Prüfung der vorgelegten Unterlagen mit den der NVBW zur Verfügung stehenden Mitteln

- Planungssystem Viriato (SMA,)
- Datenbank Infrastruktur SMA (auf Basis Unterlagen DB Netz) und
- reale Fahrzeiten (Abgleich des bestehenden Fahrplans mit System RUT DB Netz wurde durchgeführt)

ergab für 6 zusätzliche S-Bahn-Züge, welche über das S-Bahn-Gleis Stuttgart-Zuffenhausen – Stuttgart Hbf in den Kopfbahnhof geführt werden sollen, dass eine Führung dieser Züge unter Zugrundelegung der heutigen Sicherungstechnik auch bei Nachrüstung des Streckenabschnittes mit weiteren Blocksignalen bei Berücksichtigung der Konstruktionsrichtlinien der DB Netz AG nicht möglich ist.

Bei den übrigen 13 zusätzlichen Zügen wurden solche eindeutigen Ausschlusskriterien nicht festgestellt, so dass deren Führung in den Kopfbahnhof grundsätzlich möglich erscheint.

Es muss aber – wie einleitend bereits erläutert – nochmals festgestellt werden, dass sowohl die Untersuchung der Vieregg-Rössler GmbH, als auch die Prüfung durch die NVBW hinsichtlich Infrastruktur bzw. Fahrzeiten nicht auf verbindlichen Daten des Infrastrukturbetreibers DB Netz AG basieren. Eine Prüfung durch die DB Netz AG ist - anlog zum Vorgehen bei konzeptionellen Planungen - für eine belastbare Aussage unerlässlich.

gez. B. Klingel