

# Stuttgart 21: Leistung von Durchgangs- und Kopfbahnhöfen

Dr. Christoph M. Engelhardt, München

Internet-Publikation mit Genehmigung des Verlags Minirex AG

Der Fortgang des Grossprojektes Stuttgart 21 hängt nach dem Machtwechsel in Baden-Württemberg um so mehr am Ausgang des sogenannten Stresstests, der derzeit in Eigenverantwortung des Projektbetreibers Deutsche Bahn (DB AG) ohne Begutachtung durch unabhängige Dritte durchgeführt wird. Ein Volksentscheid über das Projekt soll folgen. Zeit für einen grundlegenden Blick auf die Leistungsversprechen zu diesem Projekt.

Die verkehrliche Leistungsfähigkeit des neuen Hauptbahnhofs Stuttgart, das heisst seine Kapazität, ist wesentlicher Teil des Projekt-Nutzens und war vorherrschendes Thema der Schlichtungsgespräche. Träfe die Befürchtung der Kritiker zu, dass S21 einen „Rückbau der Infrastruktur“ darstellt, wäre die Milliardeninvestition in Frage gestellt.

## Vierfache Leistungsfähigkeit

Die Projektbetreiber warben von Beginn an prominent mit dem Versprechen einer enormen Leistungssteigerung durch den Neubau des Durchgangs- anstelle des Kopfbahnhofs. In der Informationsbroschüre „Fragen und Antworten“, Stand Oktober 2007, heisst es beispielsweise: „*Der neue Hauptbahnhof ist doppelt so leistungsfähig wie der bisherige. Und er ist sogar auf Zuwachs geplant und könnte in einigen Jahrzehnten bei Bedarf weiter ausgebaut werden.*“

Zu diesem Zeitpunkt hatte der baden-württembergische Landtag auch auf Basis ähnlicher Werbeaussagen das Projekt schon beschlossen. Die doppelte Leistungsfähigkeit bedeutet bei 16 Bahnsteiggleisen des bestehenden und acht Gleisen des neuen Bahnhofs die vierfache Leistungsfähigkeit pro Gleis. Ein starkes Argument für den Neubau.

Die Aussage kommt aus der Schweiz, von Daniel Boesch, dem SBB-Infrastrukturplaner für die Region Zürich, der in der Stuttgarter Zeitung vom 24. Februar 2007 zitiert wird: „Vor dem Hintergrund der Pläne für Stuttgart 21 macht er zudem deutlich: ‚Ein achtgleisiger Durchgangsbahnhof hat ungefähr die doppelte Leistungsfähigkeit eines 16gleisigen Kopfbahnhofs.‘“ Die DB AG griff das Argument dankbar auf, gab es als offizielle Information an die Medien und liess es durch hohe Bahnvertreter noch 2010 verbreiten.

Im ersten Schlichtungsgespräch zu S21 am 22. Oktober 2010 wurde dann Roland Kobel, der Gesamtprojektleiter für die Durchmesserlinie in Zürich von Dr. Florian Bitzer, einem Experten der Befürworter, mit dieser Aussage in anderer Formulierung zitiert, die vier Gleise der Durchmesserlinie am Bahnhof Löwenstrasse in Zürich würden die gleiche Leistungsfähigkeit aufweisen, wie die 16 Zürcher Kopfbahnhofgleise. Dazu angeschrieben schränkte Kobel ein, dass sich dieser Faktor 4 nur zwischen dem „besten Fall des Durchgangsbahnhofs und einem schlechten Fall des Kopfbahnhofs“ ergibt. Im Zürcher Kopfbahnhof fahren jedoch im integralen Taktfahrplan (siehe unten) zwei Züge pro Gleis und Stunde. Bei dem neuen unterirdischen Durchgangsbahnhof der Zürcher Durchmesserlinie werden dagegen die zeitlichen Lücken zwischen den Zügen

mit S-Bahnen aufgefüllt. Dies ist dem Betrieb im Taktknoten nicht vergleichbar. In München beispielsweise fahren zu Stosszeiten 30 S-Bahn-Züge pro Gleis und Stunde. Von diesem Wert hochzurechnen, dass bei S21 schon zwei Bahnsteiggleise ausreichen, ist ebenso unzulässig wie der Zürcher Vergleich.

Aber zurück zum Regional- und Fernverkehr. Die Verheissungen der vierfachen Leistungsfähigkeit pro Gleis wurden zu keiner Zeit von den Fachleuten auf Seiten der DB AG korrigiert, weder 2007 noch zuletzt in der Schlichtung. Beispielsweise Prof. Ullrich Martin vom Verkehrswissenschaftlichen Institut Stuttgart hätte es besser gewusst, da er sich kurz zuvor dagegen verwahrt hatte, dass so eine „Behauptung“ (doppelte Leistungsfähigkeit) aufgestellt worden wäre. Auch er liess aber die Aussage seines Experten-Kollegen Dr. Bitzer unkorrigiert.

## 2,7fache Leistungsfähigkeit

2006 entschied der baden-württembergische Verwaltungsgerichtshof (VGH) insbesondere auch auf Basis eines Gutachtens von U. Martin et al. [1], dass Stuttgart 21 gebaut werden kann, und bestätigte, „der achtgleisige Durchgangsbahnhof sei ausreichend und zukunftsicher bemessen“. Was der VGH nicht einschätzen konnte, war, dass das Gutachten nur die engere isolierte Infrastruktur des Bahnhofs berücksichtigte.

Tatsächlich sind solche Modellrechnungen ohne die volle Berücksichtigung der Zulauf- und Ablaufstrecken und der Randbedingungen eines realen Fahrplans für die Praxis ohne Nutzen. Hinzu kommt, dass Prof. Martin in seinem Gutachten die Mindesthaltezeiten für S21 mit bis herab zu einer Minute unrealistisch niedrig und für die damalige Alternativ-Variante eines ausgebauten Kopfbahnhofs (K21) mit meist sechs Minuten übertrieben hoch (über heutigen Fahrplanzeiten) angesetzt hatte. Als Quelle für die Mindesthaltezeiten wurde in dem Gutachten wenig wissenschaftlich auf eine (geheime) DB-Konzernrichtlinie und „Angaben der DB-Netz Betrieb“ verwiesen. Das Fachmagazin von Pro Bahn bezeichnete das Gutachten demzufolge und wegen der realitätsfernen Haltezeiten auch als „unbrauchbar“.

Prof. Martin bestimmte unter diesen Annahmen für S21 eine maximale Leistungsfähigkeit von 51 Zügen und für K21 von 38 Zügen pro Stunde. Das entspricht einem guten Drittel mehr Leistung für den gesamten Bahnhof bei halber Gleiszahl, das heisst pro Gleis einer um den Faktor 2,7 höheren Leistungsfähigkeit. Dass dies in der Praxis mit der dem Kostenrahmen zugrunde liegenden Infrastruktur nicht zu erreichen ist, wurde am Ende der Schlichtungsgespräche von den Projektbefürwortern eingestanden. Selbst der vorgelegte „unfahrbare“ Fahrplan würde nur eine Steigerung um 20 % bedeuten.

## Zweifache Leistungsfähigkeit

Der „geistige Vater“ von S21 und Experte der Befürworter, Prof. Gerhard Heimerl, sagte nach der Schlichtung: „Es ist international unstrittig, dass ein Kopfbahnhof doppelt so

viele Gleise braucht wie ein Durchgangsbahnhof.“ Und Dr. Volker Kefer, der Vorstand Technik der DB AG, erklärte in der Schlichtung, beim Durchgangsbahnhof benötige man „nur die Hälfte der Gleise“. Das entspricht der zweifachen Leistungsfähigkeit pro Bahnsteiggleis. Dass unter dieser Prämisse für S21 nur die gleiche Leistungsfähigkeit wie bei der Kopfbahnhof-Variante zu erwarten ist und das den Parlamenten und dem VGH versprochene Leistungsplus von einem Drittel unerreichbar wäre, bleibt dabei unbemerkt.

Ein Faktor 2 ist wohl aufgrund der Modellvorstellung, dass im Durchgangsbahnhof ein Bahnsteiggleis theoretisch gleich nach Ausfahrt des vorausgehenden Zuges neu belegt werden kann, während im Kopfbahnhof der ausfahrende Zug die Zulaufgleise noch blockiert, relativ populär, aber in der Fachliteratur bisher nicht zu finden. Er lässt sich aus schematischen Überlegungen ableiten, wie etwa Kefers Aussage, dass man „bei einem Durchgangsbahnhof schlichtweg ungefähr die Hälfte der Gleisbelegungszeiten habe, wie bei einem Kopfbahnhof“. Ein auf Basis dieser Zeiten maximal eng ausgelegter Fahrplan besässe keine Pufferzeiten und würde festlegen, wann alle Züge, die Stuttgart passieren, woanders abfahren oder ankommen müssten. Das ginge nur für einen Bahnhof im Netz. In der Realität werden Pufferzeiten benötigt, und die Züge sind zeitlich unregelmässig verteilt, abhängig von den Zulaufstrecken und der Einbindung ins Netz, so dass die Gleisbelegungszeit (Haltezeit plus Ein- und Ausfahrzeit) nur in einem Teil der Fälle tatsächlich limitierend auf die Kapazität einwirkt. Der Leistungsvorteil würde also selbst bei diesem Verhältnis der Gleisbelegungszeiten deutlich unter dem Faktor 2 liegen.

Eine tatsächlich international unstrittige Erkenntnis ist, dass für den Bahnkunden das vorteilhafteste Angebot ein integraler Taktfahrplan ist. Und auch die Befürworter betonten immer wieder, dass sie dies als „Idealfall“ gerne hätten, nur ist der im achtgleisigen Durchgangsbahnhof unmöglich. Ein integraler Taktfahrplan mit einem Vollknoten in Stuttgart, in dem sich zu einer bestimmten Taktzeit die Züge aller Linien im Bahnhof versammeln und direkte Anschlüsse mit kurzen Umsteigezeiten ermöglichen, gibt effektiv die Anzahl der benötigten Bahnsteiggleise vor. Hier gibt es im wesentlichen keinen Vorteil des Durchgangsbahnhofs gegenüber einem Kopfbahnhof, der Leistungsfaktor wäre 1. In Stuttgart wären für einen Vollknoten mindestens 14 Gleise nötig [2], wodurch selbst ein auf zehn Gleise erweiterter Tiefbahnhof dieses wichtigste Ziel des Bahnverkehrsangebots ausschliessen würde.

Wenn der Leistungsvorteil der Durchgangsbahnhöfe so gravierend ist wie behauptet und „international unstrittig“, dann müsste sich doch davon etwas in der einschlägigen Fachliteratur finden? – Man muss weit zurückgehen, bis man eine Arbeit zum Thema findet. Vor genau 100 Jahren, zu Dampflokzeiten, hatte der königliche Eisenbahndirektor Denicke für die im Bahnhof endenden Züge einen Leistungsvorteil

von 20 % des Durchgangs- gegenüber dem Kopfbahnhof ermittelt [3]. Für durchgehende Züge sei der Vorteil grösser, aber um wieviel wurde leider nicht angegeben. Vor 58 Jahren gab es dann noch eine Doktorarbeit [4], die einen Vorteil der Durchgangsbahnhöfe (vor Ende des Dampfbetriebs und vor dem breiten Einsatz von Wendezügen) von 10 bis 30 % fand. Soweit recherchierbar hatte seither kein Bahnfachmann eine vielfache Leistungsfähigkeit hergeleitet.

#### 1,4-fache Leistungsfähigkeit in der Praxis

Wenn schon nicht in der Fachliteratur, dann müsste sich doch die „international unstrittige“ doppelte Leistungsfähigkeit wenigstens in der Praxis zeigen? Dazu wird in der folgenden Abbildung die erbrachte Leistung grosser Knoten- und Umsteigebahnhöfe in Deutschland sowie einiger in der Schlichtung genannter Bahnhöfe in der Spitzenstunde nach Auswertung des Fahrplans 2011 gezeigt. Dargestellt wird die anerkannte Kapazitäts-Messgrösse „Züge pro (Bahnsteig-)Gleis und Stunde“.

Als Züge gezählt wurden Ankünfte plus Abfahrten geteilt durch 2, inklusive der Leerfahrten von und nach Abstellanlagen, als Gleise gezählt wurden nur tatsächlich belegte Bahnsteiggleise. Züge, die lediglich unter gewechselter Zugnummer aus demselben Gleis wieder abfahren, werden nur mit einer Ankunft und Abfahrt, also als ein Zug gezählt. Nicht gezählt wurden S-Bahnen und die nur von diesen belegten Gleise, so wird im wesentlichen nur der besser vergleichbare Regional- und Fernverkehr herangezogen.

Mit dieser Zählweise werden die tatsächlich realisierten Zughalte erfasst. Bahnhöfe werden für Zughalte gebaut. Deren Zahl im Verhältnis zur Anzahl der Bahnsteiggleise liefert somit eine grundlegende Leistungskenngrösse.

In dieser Grösse spiegeln sich neben den betrieblichen Unterschieden von Kopf- und Durchgangsbahnhöfen einerseits die Leistungsfähigkeit des Gleisvorfelds vor und nach den Bahnsteiggleisen und andererseits die vom gefahrenen Fahrplan vorgegebene Struktur der Auslastung. Beschränkungen im weiteren Umfeld des Bahnhofs wie Engpässe in den Zuläufen würden im wesentlichen die Zahl der Züge insgesamt mindern und hätten die Wirkung, dass Bahnsteiggleise stillgelegt oder gar nicht erst gebaut würden.

Für den Stuttgarter Hauptbahnhof werden in der Spitzenstunde (und nichts anderes ist anerkanntermassen für die Leistungsfähigkeit beziehungsweise Kapazität relevant) 37 Züge pro Stunde ausgewertet. Da dieser Verkehr aber 2011 nur auf 15 der 16 Gleise (S21-Bauarbeiten an Gleis 1) abgewickelt wird, ergeben sich für den aktuellen Fahrplan knapp 2,5 Züge pro Gleis und Stunde. Im Sommer 1970, vor dem Bau der S-Bahn, wurden noch knapp drei Züge pro Gleis und Stunde fahrplanmässig erreicht (Auswertung Kursbuch, Spitzenstunde damals von 17 – 18 Uhr), die nach Abschluss der Umbauten auf heutige Werte sanken. Martin et al. hingegen stehen mit 38 Zügen pro Stunde selbst dem in den Zulaufstrecken ausgebauten Kopfbahnhof K21 (bei 16 Gleisen) nur 2,4 Züge pro Gleis und Stunde zu. Das liegt unter der historischen sowie der aktuell erbrachten Leistung und entspricht gerade dem Wert von 2010 (K20). Hier ist erkennbar, wie praxisfern gerechnet worden war.

Erbrachte Leistung grosser deutscher Bahnhöfe. Der Leistungsvorteil der Durchgangsbahnhöfe gegenüber den Kopfbahnhöfen liegt in der Praxis bei gut 40 %. Der Stresstest für Stuttgart 21 kann – realistisch betrachtet – selbst mit zehn Bahnsteiggleisen nicht bestanden werden (Zeichnung: Chr. Engelhardt).

Der milliardenteuer ausgebauten Bahnhof K21 hätte gerade ebensoviel leisten sollen wie der unausgebaute Bahnhof heute.

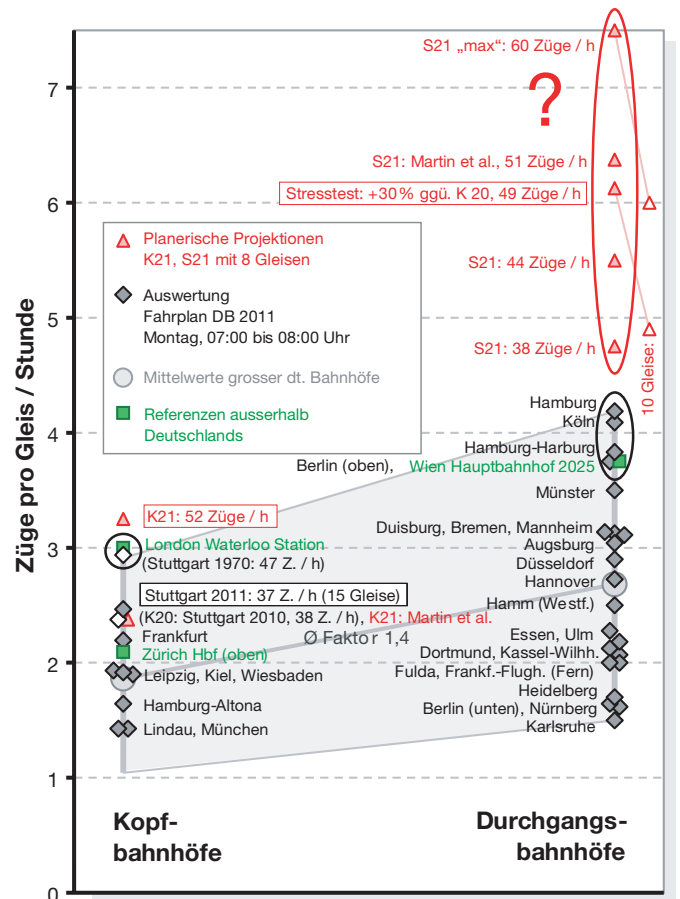
Die durchschnittliche Leistungsfähigkeit der grösseren deutschen Kopfbahnhöfe liegt knapp unter zwei Zügen pro Gleis und Stunde. Zum Vergleich: Der Kopfbahnhof Zürich Hauptbahnhof mit ebenfalls 16 Gleisen liegt bei Umsetzung des integralen Taktfahrplans im Halbstundentakt in der Spitzenstunde (mittels einzelner Verstärkerzüge) knapp darüber.

Für die Durchgangsbahnhöfe werden im Maximum höhere Werte gefunden. Hamburg Hauptbahnhof (wegen der Lage in der Stadt nicht erweiterbar) und Köln Hauptbahnhof sind die derzeit maximal ausgelasteten Bahnhöfe in Deutschland, in denen mit Doppel- und Dreifachbelegungen pro Bahnsteig gearbeitet werden muss, es ergeben sich knapp über vier Züge pro Gleis und Stunde. Beide Bahnhöfe finden sich regelmässig im Spitzenfeld bei den unpünktlichsten Bahnhöfen Deutschlands wieder.

Die beiden Bahnhöfe Hamburg-Harburg und Berlin Hauptbahnhof (oben) werden praktisch nicht als Taktknoten betrieben, wodurch sie einen höheren Durchsatz erzielen. Bremen, Duisburg und Mannheim sind gut ausgelastete, bedeutende Umsteigebahnhöfe, letzterer soll, wie auch Augsburg, wegen der erreichten Auslastung erweitert werden. Alle diese Bahnhöfe höherer Leistung bis auf Duisburg und Münster arbeiten schon mit Doppelbelegungen von Bahnsteigen.

Bei Werten unterhalb des Durchschnitts liegen Bahnhöfe mit beispielsweise nur stündlichem Taktbetrieb oder einer baulich bedingten hohen Anzahl von Fahrstrassen-ausschlüssen beziehungsweise schlichtweg geringer Auslastung. Ähnlich lässt sich auch die Verteilung der Kopfbahnhöfe diesen Leistungsklassen zuordnen.

Für die Auswertung wurden die grossen deutschen Personen-Knoten- und Umsteigebahnhöfe herangezogen, ergänzt um einzelne in der Schlichtung zu S21 genannte Bahnhöfe, insbesondere auch die Bahnhofsneubauten der vergangenen Jahre. Deren vergleichsweise geringe Leistung wurde kompensiert, indem auch Beispiele besonders leistungsfähiger Bahnhöfe wie Hamburg-Harburg und Münster berücksichtigt wurden. Gleichermassen wurden auf der



anderen Seite zur Verbesserung der statistischen Basis alle grösseren Kopfbahnhöfe, das heisst auch die in der Schlichtung nicht genannten Bahnhöfe Kiel, Wiesbaden und die weniger ausgelasteten Bahnhöfe Hamburg-Altona und Lindau einbezogen. Die resultierende Stichprobe besteht somit aus zwei gut vergleichbaren Gruppen grösserer Bahnhöfe in Deutschland. Deren Mittelwerte von 1,9 und 2,7 Zügen pro Gleis und Stunde liefern einen starken Hinweis für den systematischen Vorteil der Durchgangsbahnhöfe, er liegt in Deutschland in der Praxis bei rund 44 %.

Nicht nur die Durchschnittswerte zeigen diesen Wert für den Leistungsvorteil der Durchgangsbahnhöfe, auch die Bestwerte beider Bahnhofskategorien (wenn es um die maximale Leistungsfähigkeit geht), Stuttgart 1970 und Hamburg Hauptbahnhof, stehen praktisch in demselben Verhältnis.

Es waren bereits die alten Arbeiten von Bahnwissenschaftlern genannt worden, die lediglich einen Vorteil von 20 bis 30 % sahen. Klaus Arnoldi vom Verkehrsclub Deutschland (er trat in der Schlichtung für die Kritikerseite auf) gibt heute dafür an [5]: „Ein Durchgangsbahnhof kommt deswegen mit etwa 30 Prozent weniger Gleisen aus als ein Kopfbahnhof.“ Das entspricht einer um 43 % höheren Leistungsfähigkeit pro Gleis.

Soweit sind Praxis und Theorie für die deutschen Bahnhöfe im Einklang. Der betriebliche Vorteil der Durchgangsbahnhöfe ist sicherlich „international unstrittig“, nur liegt er nicht bei einem Faktor 2 bis 4, sondern für deutsche Verhältnisse bei einem Faktor von gut 1,4. Dies korrigiert die Leistungsversprechen der S21-Befürworter erheblich. Der Maximalwert für Bahnhöfe an der Kapazitätsgrenze liegt knapp über vier Zügen pro



Gleis und Stunde, das bedeutet für S21 realistisch betrachtet weniger Züge als heute.

### Stresstest in der Realität nicht zu schaffen

Aber bevor der Frage des „Rückbaus der Infrastruktur“ vorgegriffen wird, soll der mit dem Schlichterspruch verlangte Stresstest plausibilisiert werden, der sich derzeit hinter intransparenten Computersimulationen verbirgt. Die für den neuen Bahnhof geforderten 49 Züge pro Stunde (30 % mehr als K20) entsprechen 6,1 Zügen pro Gleis und Stunde und erscheinen ebenso wie Prof. Martins Projektion von 51 Zügen ohne eine technische Revolution nicht erreichbar. Selbst die 44 Züge, die die Befürworterseite glaubt fahren zu können (nach dem Tübinger Oberbürgermeister und Verkehrsexperten der Grünen Boris Palmer jedoch „nicht fahrbar“), liegen mit 5,5 Zügen pro Gleis und Stunde weit ausserhalb des Kennwertebereichs der Praxis. Köln und Hamburg operieren an der Kapazitätsgrenze. Ein Plus von 40 % erscheint ohne Systemwechsel unrealistisch.

Selbst wenn der Bahnhof nicht als Taktknoten betrieben wird, ähnlich wie in den am stärksten belasteten deutschen Bahnhöfen, erscheint dies unerreichbar. Hamburg und Köln sind Verspätungsspitzenreiter, ihre knapp über vier Züge pro Gleis und Stunde wären nicht mit der vom Schlichter Dr. Heiner Geissler für den Stresstest geforderten „guten Betriebsqualität“ verbunden. Die Beschränkungen in den Zulaufstrecken, die Einbindung in das Netz der Fern- und Regionalverbindungen und die notwendigen Pufferzeiten erlauben keine Aufreihung der Züge wie auf einer Perlenschnur. Verspätungsüberträge und eine massive Instabilität, wie sie Boris Palmer in der Schlichtung am Beispiel des S21-Fahrplans in Form sich aufschaukelnder Verspätungen darlegte, wären die Folge. Der Verkehrs-Kollaps der gesamten Region wäre programmiert.

Der Stresstest ist auch mit zehn Gleisen nicht zu schaffen. 4,9 Züge pro Gleis und Stunde würden die bisherigen Leistungsgrenzen im deutschen Bahnverkehr aufheben. Und der Bahnhof wäre ohne die „deutlichen Reserven“, die Kefer am Beginn der Schlichtung auch nach einem Leistungsplus von 37 % noch sah. Die von den S21-Befürwortern bei entsprechenden Ausbauten in den Zuläufen (nicht im Kostensatz enthalten) in Aussicht gestellten 60 Züge pro Stunde erscheinen allein wegen der Limitierung durch die lediglich acht beziehungsweise zehn Bahnsteiggleise als Beispiel vollkommenen Realitätsverlustes.

Diese Leistungsziele sind selbst dann nicht erreichbar, wenn Stuttgart 21 ein weiterer Kapazitätsvorteil durch die Einführung der neuen Signaltechnik (ETCS) zugebilligt werden würde (was ebenso K21 zugute kommen könnte). Die theoretischen Kapazitätswachse von 10 % werden in der Realität nur zu Bruchteilen realisiert [6] und würden ohnehin nur diejenigen Züge betreffen, die für die Benutzung der Neubaustrecke derart ausgestattet sind.

Wenn Boris Palmer in der Schlichtung S21 eventuell gerade noch eine Leistungsfähigkeit von 38 Zügen/Stunde bei vergleichbarer Qualität zugesteht, dann setzt er voraus, dass die wesentliche Kundenqualität, nämlich die Anschlussqualität, vollständig aufgegeben wurde. Diese ist gerade für Stutt-

gart mit durchschnittlich über 80 % Passagierwechsel ganz entscheidend. Der Preis, den die Kunden für den Verzicht auf den integralen Taktfahrplan zahlen, ist hoch: Wartezeiten weit über dem ohnehin marginalen Zeitgewinn von zwei bis drei Minuten, den der S21-Tiefbahnhof selbst bringen soll (nicht die Neubaustrecke, von der würde K21 in gleicher Weise profitieren). Die Reisezeiten sind, wie in der Schlichtung gezeigt, bei S21 in zwei Dritteln der Fälle länger als bei K21 trotz der dort für die Fahrplanstabilität vorgesehenen üppigen Pufferzeiten.

Die 38 Züge wären keine Steigerung gegenüber heute. Sie basieren ebenfalls eher auf einer Art „Notfahrplan“ mit Doppelbelegungen und konkurrenzlos minimalen Zugfolgezeiten, die einen Verspätungsübertrag garantieren. Dennoch läge hier der Kennwert Züge pro Gleis und Stunde 10 % über dem des Hamburger Hauptbahnhofs, der mit vielen Doppelbelegungen praktisch maximal mit Zügen aufgefüllt ist. Mit solchen Werten hätte Stuttgart 21 keine Reserven für die Zukunft. Ein Fortschritt für den Bahnverkehr ist mit S21 nicht zu erkennen.

Selbst die neue Studie der Grünen zur Leistungsfähigkeit von S21 [7] mit 40 oder 42 Zügen (bei Beseitigung der Filder-Engpässe) oder 49 Zügen (bei zehn Bahnsteiggleisen) pro Stunde sieht im Lichte unserer Kennzahl optimistisch aus. Die Erklärung liegt matmasslich in den verwendeten Minimalwerten verschiedener Kenngrößen, wie einer Zugfolgezeit von drei Minuten. Sobald diese Werte zu häufig zum Tragen kommen, wird das System instabil, und es ergeben sich Verspätungsüberträge.

Für S21, wie es Gegenstand des gegenwärtigen Kostenrahmens ist, müssten selbst bei Verzicht auf einen integralen Taktfahrplan schon vier Züge pro Gleis und Stunde als optimistisch angesehen werden. Das bedeutet eine Leistungsgrenze des achtgleisigen Bahnhofs von 32 Zügen/Stunde. Der zehngleisige Bahnhof läge mit 40 Zügen / Stunde zwar knapp über dem Ist-Wert, aber weit unter dem Stresstest und besäße praktisch keine Reserven. Verglichen mit den Reserven von K20 bei geringfügigen Ausbauten und der 1970 schon erreichten Leistung ist S21 mit acht oder zehn Gleisen ein Rückbau der Infrastruktur, ganz unabhängig von den vielfachen darüber hinausgehenden Engpässen in den Zuläufen.

### Plausibilitätsbetrachtung

Sollte Stuttgart 21 den Stresstest bestehen, dann hiesse das nicht weniger, als dass die unter Überlastung ächzenden Bahnhöfe Hamburg und Köln nur Simulanten wären. Selbst wenn Stuttgart 21 nur mit Bahnhöfen verglichen würde, die nicht als Taktknoten arbeiten, wäre zu folgern, dass Deutschlands Bahnhöfe im Schnitt viel zu gross gebaut wären, etwa jedes dritte Bahnsteiggleis könnte stillgelegt werden.

Der neue Stuttgarter Hauptbahnhof S21 läge bei der erbrachten Leistung etwa um den Faktor 3 über den neuen und „erfolgreichen“ Durchgangsbahnhöfen Kassel-Wilhelmshöhe und Frankfurt-Flughafen (dabei wird der unausgelastete Bahnhof Berlin-Unten aussen vor gelassen). Warum wurde dort so verschwenderisch gebaut?

Warum wird der neue Hauptbahnhof in Wien, der 2015 in Betrieb gehen soll, für weniger als halb so viele Züge genauso gross gebaut?

2025 sollen laut dem dortigen Projektinformationsmanagement täglich rund 400 Züge des Fern- und Regionalverkehrs auf acht Gleisen (ohne S-Bahn) abgefertigt werden, auf denen in Stuttgart 936 Züge geleistet werden? Auch in der Spitzenstunde kommt Wien nach dortiger Lastkurve nur auf rund 60 % der im Stresstest für Stuttgart geforderten Leistung.

S21, wie es Gegenstand des Kostenrahmens von 4,5 Milliarden Euro und der Parlamentszusagen für eine Leistungssteigerung um einen Drittel war, beinhaltet ja über den Engpass der acht oder zehn Bahnsteiggleise hinaus ein Rekord-Bahnsteiggefälle von 15 %, das Sechsfache des von den anderen Bahnhöfen in Deutschland eingehaltenen Grenzwerts. Die sechs Meter Höhenunterschied auf der Bahnsteiglänge haben Geschwindigkeitsbeschränkungen bei der Einfahrt zur Folge. Und hinsichtlich der Fahrstrassenausschlüsse seiner sämtlich höhengleichen Zugkreuzungen ist S21 keinem anderen deutschen Durchgangsbahnhof gegenüber besser gestellt.

Die technische Einzigartigkeit von S21, die einen Leistungssprung von etwa einem Faktor 2 begründet, wurde bisher von den Projektbetreibern nicht dargelegt. Für K21 gibt es ein solches Alleinstellungsmerkmal, das „Tunnelgebirge“ zur weitgehenden Vermeidung der Fahrstrassenausschlüsse. Für S21 gibt allein der Verzicht auf einen Taktknoten nach dem Blick auf andere derart betriebene Bahnhöfe diesen Faktor der Leistungssteigerung nicht her.

Japan zeigt, dass solche Leistungsbereiche für Bahnhöfe nicht unerreichbar sind, Voraussetzung wäre aber ein kompletter Umbau des deutschen Bahnwesens hinsichtlich Infrastruktur und Vorschriften. Die Erreichung japanischer Pünktlichkeit, wo Verspätungen in Sekunden gemessen werden, würde ein Investitionsprogramm verursachen, das alle Grossprojekte der DB AG in den Schatten stellt.

Die Engpässe in den Zuläufen von S21 beispielsweise auf der Fildertrasse oder in der Anbindung von Zuffenhausen begrenzen ihrerseits die Leistung des Bahnknotens drastisch. Hierfür könnten acht bis zehn Bahnsteiggleise sogar ausreichend dimensioniert erscheinen. Aber dann bestünde ein Widerspruch mit den offiziellen Darstellungen der Leistungssteigerung und der Zukunftsreserven vor den Parlamenten, dem VGH und der Bevölkerung.

### K21-Kapazität erscheint plausibel

Bei K21 fliessen die veranschlagten Milliarden-Kosten im Unterschied zu S21 gerade in die notwendigen Ausbauten der Zulaufgleise auf neun Stück (womit auch die Beschränkungen nach dem S-Bahn-Bau wieder aufgehoben werden) und den weiteren Ausbau der Kreuzungsfreiheit im Gleisvorfeld, etwas, das S21 nie haben wird. Damit wird die Leistungssteigerung plausibel. Das Alleinstellungsmerkmal „Tunnelgebirge“ macht auch den kleinen Vorsprung vor dem Leistungsbereich, den die besten Durchgangsbahnhöfe mittels des durchschnittlichen Vorteils aufspannen, nachvollziehbar. Selbst der mit seinen 19 Bahnsteiggleisen stark ausgelastete Vergleichs-Kopfbahnhof London Waterloo fällt mit drei Zügen pro Gleis und Stunde dagegen zurück, da er kein derart optimiertes Gleisvorfeld hat.

Die K21-Planung liegt dabei nur geringfügig über der 1970 in der Praxis schon nachgewiesenen Leistung. Am Beispiel K21 haben die Kritiker, beziehungsweise die K21-Befürworter, in der Schlichtung in einem ausgeplanten Betriebskonzept 52 Züge/Stunde mit grosszügigen Pufferzeiten nachgewiesen – und das bei Umsetzung eines Vollknotens im integralen Taktfahrplan!

### Stresstest: Eine Frage der Glaubwürdigkeit

Nach der Schlichtung hatte die DB zunächst die Schweizer Firma SMA und Partner mit der Durchführung des Stresstests beauftragt. Obwohl die Ergebnisse erst Mitte 2011 vorliegen sollten, bekundeten Bahnvorstand Kefer, Landesverkehrsministerin Tanja Gönner und Bahnchef Rüdiger Grube, dass der Stresstest keinen Bedarf für ein neuntes und zehntes Gleis ergeben würde. Daraufhin stellte SMA-Chef Werner Stohler klar, „es lasse sich noch nicht seriös sagen, welche Baumassnahmen nach der Simulation nötig seien und welche nicht.“

In der Folge entschied die Bahn, den Stresstest doch in Eigenregie zu machen und lehnte die von den Kritikern geforderte Beteiligung unabhängiger Dritter ab. Lediglich die Testergebnisse sollten öffentlich debattiert, das Verfahren aber nicht offengelegt werden. Inzwischen heisst es nur noch, dass die SMA den Stresstest „begleitet“, – ein Begriff mit viel Spielraum, die Experten weit genug fernzuhalten. Diese Vorgehensweise verwundert angesichts der Unerreichbarkeit der Leistung nicht.

Die Steuerzahler sollten aber angesichts der Historie unhaltbarer Leistungsversprechen zu Stuttgart 21 den intransparenten Simulationen der Bahn mit gesundem Misstrauen begegnen und insbesondere im Hinblick auf einen Volksentscheid von der Bahn Transparenz und eine plausible Erklärung für den Sprung in der Leistungsfähigkeit von Stuttgart 21 einfordern. Insbesondere da die Bahn mit unzähligen weiteren Aussagen zu diesem Thema ihre Glaubwürdigkeit massiv beschädigt hat:

Obwohl schon vor Jahren Parlamenten und Verwaltungsgerichtshof ein Leistungsplus von einem Drittel zugesagt worden war, führte Kefer in der Schlichtung aus: „Und solange wir über einen Zwischenstand reden, der nicht optimiert ist, werden wir die Frage nach der ausreichenden Kapazität nicht beantworten können.“ Waren Parlamente und Verwaltungsgerichtshof getäuscht worden? Ohne Wissen, ob die Kapazität ausreicht, wird mit dem Bau begonnen?

Die Schlichtung hätte schon hier mit einem Projektabbruch enden können. Aber selbst die Finanzierungspartner der Bahn, insbesondere die Vertreter des Landes Baden-Württemberg blieben unbeeindruckt. Ebenso wie zum Ende der Schlichtung, als eingestanden wurde, dass das zugesagte Leistungsplus nur mit zusätzlichen Ausbauten zu erreichen wäre.

S21 war eigentlich auch schon tot, als am zweiten Schlichtungstag zutage kam, dass im Notfallkonzept für eine Sperrung des S-Bahn-Tunnels zwar eine Durchleitung von S-Bahnen durch den Fildertunnel vorgesehen ist, S-Bahnen diesen aber aufgrund seiner Signalausstattung gar nicht befahren können. Teilweise mehrfach im Monat hätte dies den Verkehrsinfarkt der Stuttgarter Region bedeutet. Es bleibt rätselhaft, warum

dieser kapitale Projektfehler in der Schlichtung nicht vertieft diskutiert wurde und dann sogar mutmasslich in Hinterzimmer-Diplomatie durch die mysteriöse, weil zuvor nie diskutierte, Aufrechterhaltung der Gäubahntrasse im Schlichtspruch „geheilt“ wurde.

Die Bahn hatte in der Schlichtung auch ernsthaft versucht, die sogenannte Fildertrasse, die mindestens sechs schwerwiegende Engpässe aufweist, zu rechtfertigen, indem auf ähnliche Zwangspunkte an anderen Stellen Mitteleuropas verwiesen wurde. Ist denn zu glauben, dass das, was einzeln woanders (noch) beherrscht wird, hier in sechsfacher Vervielfachung noch fahrbar ist? Sogar das Eisenbahnbundesamt hält diese Planung für „extrem grenzwertig“ und für so „auf keinen Fall fahr- und planbar“.

Auch die Tatsache, dass Bahn und Land die für die Kapazitätsfrage alles entscheidenden Grunddaten zum Verkehr in der Spitzenstunde trotz mehrfacher Anforderung in den ersten zwei dafür vorgesehenen Schlichtungsterminen (und auch einigen folgenden) nicht vorlegten, sollte den Beobachter misstrauisch werden lassen. Es erscheint als Zynismus vor den Kritikern, den Steuerzahlern und dem Millionenpublikum der Schlichtungsübertragung, wenn Bahnvorstand Kefer am zweiten Schlichtungstag zu der behaupteten Spitzenleistung sagt: „Und diese Zugzahlen sind so lange richtig, so lange ihnen nicht widersprochen werden kann.“

Darüber hinaus wurden diese grossen Unaufrichtigkeiten zur Leistungsfähigkeit von Stuttgart 21 flankiert von einer Vielzahl unzutreffender Hilfsannahmen. So wurden unrealistische Haltezeiten (siehe oben) mit irreführenden Videos untermauert (zur Stosszeit gefilmt, aber in der kaum frequentierten Fahrtrichtung). Unrichtig dargestellt wurden auch grundsätzliche, weitreichende Fahrstrassenausschlüsse im Kopfbahnhof im Gegensatz zum Durchgangsbahnhof (dort „keine Kreuzungskonflikte mehr“). Das „Tunnelgebirge“ des Stuttgarter Kopfbahnhofs wurde dabei vollkommen übergangen. Man ging sogar so weit, dem Zuschauer die Erreichung eines Leistungsplus von einem Drittel zu verkaufen mit Hilfe von Zügen ausserhalb der Spitzenstunde, für die kein Bedarf ist.

### Randbedingungen

Die Frage, wie es zu diesen Vorgängen kommen konnte, kann hier nicht geklärt werden. Um die zuvor genannten bahntechnischen Unglaublichkeiten einordnen zu können, müssen aber die Randbedingungen kurz angerissen werden. Ein Mangel an Abwägung mag schon seit der laut dem damaligen Bahnchef „überfallartigen“ Einführung des Projektes bestanden haben. Danach bedeutete die Projekteinstellung einen Imageschaden für jeden Beteiligten.

Hinzu kommen die dem Bahnmanagement auferlegten Steuerungsgrössen wie die ergebnisorientierten Millionen-Boni des oberen Managements, die 2009 im wesentlichen aufgrund der Einbuchung der Gewinne aus den S21-Grundstücksverkäufen gezahlt wurden und über die sich bei Rückabwicklung von S21 empfindliche Verdienst-Einbussen ergeben würden. Eine schwerpunktmässige Kopplung der sogenannten variablen Vergütung an die tatsächlich erreichte Pünktlichkeit im Netz hätte mutmasslich das

Potential, volkswirtschaftlich einen vielfach grösseren Nutzen zu entfalten.

Für die Kritiklosigkeit der Geldgeber auf Seiten des Landes und der Region mag auch die Nähe einiger von S21 profitierender Unternehmen zu der früheren baden-württembergischen Landesregierung eine Rolle gespielt haben, sei es über Parteispenden, Aufsichtsratsposten oder Stiftungstätigkeiten. Die Frage, ob das deutsche Unwesen eine Rolle spielte, dass Politiker nach Entscheidungen zugunsten bestimmter Industrien dort später regelmässig auskömmliche Posten erhalten, fällt in den Bereich der Spekulation. Bundespolitisch wurde Kritik an S21 als Gefahr für die Investitionssicherheit des Standorts Deutschland gesehen.

Bemerkenswert ist das Schweigen der deutschen Bahnwissenschaft. Sobald ausländische Fachleute ihr Interesse auf S21 richten würden, ist die eine oder andere Peinlichkeit zu erwarten. Die marktbeherrschende Stellung der DB AG auch im Bereich der Drittmittel und Gutachtaufträge hat jedoch die deutsche Bahnwissenschaft ihrer Unabhängigkeit beraubt: Gutachter gegen die Position der Bahn (etwa vor dem VGH) sind in Deutschland kaum zu finden, da sie ihren Beruf aufgeben müssten. Forschungsergebnisse, die Grossprojekte der Bahn in Zweifel ziehen würden, bleiben unveröffentlicht. Offen gesprochen wird nur noch am Telefon, um schriftliche Spuren zu vermeiden.

### Fazit

Angesichts der vielen übertriebenen und mit unzutreffenden Argumentationen untermauerten Leistungsversprechen ist die Glaubwürdigkeit der Projektbetreiber von S21 in erheblichem Masse beschädigt. Ein gesundes Misstrauen scheint angesichts der intransparenten Simulationen des Stresstests angebracht. S21 erscheint als Rückbau der Infrastruktur selbst im Fall von zehn Bahnsteiggleisen. Für ein Bestehen des Stresstests müsste die DB AG einen bisher unbekannteren revolutionären technischen Fortschritt nachweisen, der die singuläre Leistungsfähigkeit von S21 unter Deutschlands Bahnhöfen rechtfertigt.

### Literatur

Die Protokolle zu den Schlichtungsgesprächen finden sich unter: <http://stuttgart21.wikiwam.de/index.php/Schlichtungsprotokolle>

- [1] U. Martin et al.: Vergleich der Leistungsfähigkeiten und des Leistungsverhaltens S21 und K21. In: Landeshauptstadt Stuttgart (Hrsg.): Stuttgart 21 – Diskurs, Stuttgart 2007, S. 2287 – 2369
- [2] Hesse, W.: Stuttgart: Nullknoten ist möglich – Betriebskonzepte und Integraler Taktfahrplan in der Diskussion. Eisenbahn-Revue International, Heft 3/2011, S. 150 – 152, Luzern 2011
- [3] Denicke: Durchgangsbahnhöfe und Kopfbahnhöfe, Zentralblatt der Bauverwaltung, 31. Jg., 1911, Bd. 10, S. 65
- [4] Schneider, Hans: Vergleich der betrieblichen Leistungsfähigkeit von Kopf- und Durchgangsbahnhöfen [...]. Dissertation, Techn. Hochschule Aachen, 1953
- [5] Arnoldi, Klaus: Über bahnbetriebliche Probleme und Potentiale von Kopfbahnhöfen, 18. November 2010, vcd-bw.de
- [6] Barter, William: Will ERTMS give us more capacity? Modern Railways, Sep. 2008, Vol. 65, No. 720
- [7] Hilger, Martin, et al.: Vereinfachte Kapazitätsberechnung für das Projekt „Stuttgart 21“, 18. März 2011, gruene-gegen-stuttgart21.de