

# Das Bahnsteiggleisgefälle in Stuttgart 21 im Blick der Vorschriften und der betrieblichen Praxis

Sven Andersen, Dipl.-Ing.

Internet-Publikation mit Genehmigung des Verlags Minirex AG

Bereits zu Beginn der Planung des neuen Stuttgarter Hauptbahnhofs stand fest, dass die nach der EBO maximal zulässige Gleislängsneigung von 2,5% für neue Bahnhöfe mit vertretbarem Aufwand nicht eingehalten werden konnte, sondern wesentlich überschritten werden musste [1]. Allen Projektbefürwortern war klar, dass dieses Problem eine Achillesferse des gesamten Vorhabens bildete. Da das Projekt politisch erwünscht war, stellte sich die Frage, wie man mit diesem Problem bei der Realisierung des Projekts umgehen könnte.

Man entschied sich zuerst einmal dazu, dieses Problem zu verschweigen. Bis zum Zeitpunkt des Planfeststellungsbeschlusses im Januar 2005 gibt es keine einzige Veröffentlichung zum Bahnhofslängsschnitt im Bereich des Planungsabschnittes 1:1 „Talquerung“, die das Mass des Gefälles im neuen Bahnhof darstellen würde.

Diese Strategie konnte nun im Rahmen der Planfeststellung nicht beibehalten werden. Man musste der Möglichkeit ins Auge sehen, dass das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) sich auf die Einhaltung von §7 (2) der EBO bei der Bahnsteiggleisneigung beruft, womit die gesamte Planung zu Stuttgart 21 hinfällig geworden wäre. Das Mass von maximal 2,5% für die zulässige maximale Längsneigung in Bahnhofsgleisen ist das Ergebnis jahrelanger Erfahrung im praktischen Bahnbetrieb. Es ist eine Soll-Bestimmung, keine Muss-Vorgabe. Sie soll vor allem dem unbeabsichtigten Wegrollen von Zügen entgegenwirken und dient damit dem unmittelbaren Schutz der Reisenden, wenn sich aus irgendeinem Grunde die Bremsen einmal gelöst haben sollten. Dass dies hin und wieder vorkommt, belegen folgende Beispiele:

- Mitte der 1980er Jahre war in Hamburg Hbf eine Frau beim Besteigen eines lokomotivbespannten IC (Triebfahrzeug 103 und Reisezugwagen) zwischen Bahnsteig und Reisezugwagen geraten und hatte sich verletzt, weil sich der Zug unbeabsichtigt in Bewegung gesetzt hatte. Die anschließende Klage auf Schadensersatz konnte die DB nur mit Mühe im Rahmen eines Vergleiches beenden.
- Am 1. Februar 2009 kam es in Luzern beim ICN 666 Lugano – Basel zu einem leichten Aufprall auf den Prellbock. Ursache war ein Bedienungsfehler des Lokomotivführers. Der Triebzug war einen Moment ungebremst und rollte dabei auf den Prellbock zu, der mit etwa 1 km/h berührt wurde. Die Gleise des Bahnhofs Luzern weisen im betreffenden Abschnitt ein leichtes Gefälle in Richtung zum nahen Seeufer auf, weil sich der Boden im Laufe der Zeit etwas gesenkt hat.
- Nur einen Tag später wiederholte sich der Vorfall beim ICN 691 Basel – Chiasso mit gleicher Ursache und gleicher Erklärung [2]. Zu beachten ist weiter, dass die Neigetriebzüge ICN Drehstrommotoren haben, die einen viel geringeren Drehwiderstand aufweisen als klassische Einphasenwechselstrommotoren mit Kollektor

und Bürsten. Entsprechend ist auch der Rollwiderstand des Zuges viel geringer.

- Am 19. Februar 2009 konnte der „Voralpen-Express“ 2420 im Bahnhof Luzern nicht rechtzeitig anhalten und fuhr gegen eine vor dem Prellbock stehende Wagengruppe. Beim Aufprall stürzten einige Reisende, die schon an den Türen auf das Aussteigen warteten [3].
- Im vergangenen Jahr konnte der Verfasser beobachten, wie sich im Haltepunkt Düsseldorf-Wehrhahn ein S-Bahn-Zug (Triebfahrzeug 143 mit vier Bx-Wagen) nach Beendigung des Einstiegsvorganges in Gegenrichtung in Bewegung setzte. Das schnelle Reagieren des Triebfahrzeugführers verhinderte schädliche Folgen.

In allen Fällen handelt es sich um Anlagen (zwei Bahnhöfe und ein Haltepunkt), die nach den anerkannten Regeln der Technik errichtet worden sind und die für Bahnhöfe eine ebene Gleislage vorsehen. Es hat daher alle Fachleute überrascht, dass das EBA zu diesem Punkt entschieden hat:

*„Eisenbahnspezifische Bestimmungen stehen der beantragten Längsneigung von 15,143% im neuen Stuttgarter Durchgangsbahnhof nicht entgegen ... Zum anderen wird hinsichtlich des Wegrollens der Züge auf die Schutzziele der einschlägigen EBO verwiesen, die vor allem ein selbstständiges in Bewegung Setzen von abgestellten Eisenbahnfahrzeugen (Wagen und Züge) zuverlässig verhindern wollen. Diese Funktionen werden in den jeweiligen Wartungsbahnhöfen erfüllt. Im neuen Stuttgarter Hauptbahnhof sieht das von der DB AG vorgestellte Betriebsprogramm nur ein Halten zum Aus- und Einsteigen der Reisenden vor, wobei bei diesen Halten die Zuggarnituren immer gebremst werden...“*

Das bedeutet im neuen Stuttgarter Bahnhof immer den Bremsruck vor dem Halt, den der Lokomotivführer heute durch rechtzeitiges Auslösen der Bremse vor dem Halt eigentlich vermeiden soll.

Auch in einem Leserbrief an diese Zeitschrift wurde diese Entscheidung des EBA vor kurzem ausführlich kritisch bewertet [4].

## Die Längsneigung in der TSI Infrastruktur HGV

Im Januar 2005, als das Eisenbahn-Bundesamt seinen Beschluss zum Planfeststellungsabschnitt 1:1 „Talquerung“ erliess, machte nur die deutsche Eisenbahnbau- und Betriebsordnung eine Aussage zur maximal zulässigen Gleislängsneigung in neuen Bahnhofsgleisen. In der Fassung vom 30. Mai 2002 der TSI Infrastruktur HGV fehlt hierzu jeglicher Hinweis. Dies ist um so erstaunlicher, als die TSI Infrastruktur HGV sonst zu allen erdenklichen Einzelheiten Ausführungen macht.

In der Antwort auf eine Kleine Anfrage „Aktuelle Bau- und Kostenrisiken des Projektes Stuttgart 21 und der Neubaustrecke Wendlingen – Ulm“ am 29. April 2011 führt die Bundesregierung aus: „Nach Mitteilung der DB AG und des EBA wurden in der Planung alle zum Zeitpunkt der Planerstellung gültigen

Regelwerke, insbesondere die Technischen Spezifikationen für die Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems, in der jeweils geltonen Fassung berücksichtigt.“ Dies ist formaljuristisch korrekt.

Zur Frage, warum bei der Planung des neuen Tiefbahnhofs Stuttgart 21 eine Längsneigung der Bahnsteiggleise von 15,14% zugelassen wurde, obwohl die EBO maximal 2,5% für Bahnhofsneubauten vorsieht, übernimmt die Bundesregierung die Argumentation des EBA aus dem Planfeststellungsbeschluss vom 28. Januar 2005:

*„Hinsichtlich der Längsneigung von Bahnhofsgleisen sind in § 7 Abs. 2 EBO Sollarforderungen geregelt. Das bedeutet, dass diese im Regelfall zur Anwendung gelangen, wenn nicht wie vorliegend besondere Umstände ein Abweichen von der Regel rechtfertigen. Abweichende Planungen sind gemäss EBO im Einzelfall möglich. Dann muss die Vorhabenträgerin den Nachweis der mindestens gleichen Sicherheit führen.“*

Dieser Nachweis wird aber nicht erbracht, denn eine automatische Bremseneinrichtung, die den stehenden Zug bis zur Abfahrt festbremst und erst wieder freigibt, wenn Zugkraft aufgeschaltet ist, wird nicht gefordert [4]. Es muss die Frage gestellt werden, ob die maschinentechnische Abteilung des EBA bei dieser Entscheidung beteiligt war.

Als 2007 eine Aktualisierung der TSI Infrastruktur HGV anstand, sollte nun auch der Punkt „maximal zulässige Bahnsteiggleisneigung in neuen Bahnhöfen“ in die TSI Infrastruktur HGV aufgenommen werden. Da nun aber inzwischen das Eisenbahn-Bundesamt beim Projekt Stuttgart 21 die Ausnahmegenehmigung für 15,143% erlassen hatte und dieses Projekt ein Bestandteil des TEN-T Projektes Nr. 17 Paris – Bratislava ist, musste aus Sicht der Befürworter des Projektes Stuttgart 21 die TSI Infrastruktur HGV bei der Überarbeitung so modifiziert werden, dass hierzu die Beibehaltung der Ausnahmegenehmigung von 15,143% juristischen Bestand haben konnte.

In der TSI Infrastruktur HGV vom 30. Mai 2002 wird in Punkt 4.3 „Spezifizierte Leistungsmerkmale“ eine Unterteilung wie folgt vorgenommen:

- eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken (250 km/h),
- eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaut oder auszubauende Strecken (230 km/h beziehungsweise 230 km/h bis 250 km/h),
- eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaut oder auszubauende Strecken von spezifischer Beschaffenheit. Hierzu wird keine nähere Geschwindigkeitsangabe genannt.

Hier liegt eine Einteilung nach Geschwindigkeiten vor. Neubaustrecken für den Hochgeschwindigkeitsverkehr sind demnach nur in der ersten Kategorie einzuordnen.

In der Neufassung vom 20. Dezember 2007 wird diese Einteilung wie folgt modifiziert:

- Kategorie I: eigens für Hochgeschwindigkeitszüge gebaute Strecken, die für Geschwindigkeiten von im allgemeinen mindestens 250 km/h ausgelegt sind.
- Kategorie II: eigens für Hochgeschwindigkeitszüge ausgebaute Strecken, die für Geschwindigkeiten von rund 200 km/h ausgelegt sind.
- Kategorie III: eigens für Hochgeschwindigkeitszüge gebaute oder ausgebaute Strecken, die aufgrund der sich aus der Topografie, dem Umweltschutz, der Oberflächengestalt oder der städtischen Umgebung ergebenden Zwänge von spezifischer Beschaffenheit sind und deren Geschwindigkeit im Einzelfall angepasst werden muss.

Die hier offensichtlich nach Geschwindigkeitsstufen vorgenommene Einteilung ist unlogisch, denn die Beschreibung der Kriterien in Kategorie III hat nun gar nichts mit einer Geschwindigkeitseinteilung zu tun. Bemerkenswert ist, dass die Kategorie III auch Neubaustrecken umfasst. Unter einer konsequenten Einteilung nach Geschwindigkeitsstufen wäre diese Einteilung unlogisch, denn Neubaustrecken für den Hochgeschwindigkeitsverkehr weisen ein Geschwindigkeitslimit von mindestens 250 km/h auf. Geht man den Dingen hierzu auf den Grund, so muss man feststellen, dass die Formulierung der Kategorie III europaweit nur auf das Projekt Stuttgart 21 zutrifft.

Dies wird noch deutlicher, wenn man die Behandlung des Kriteriums Bahnsteiggelände in den neuen TSI Infrastruktur HGV studiert. Unter Punkt 4.2.5 „Maximale Längsneigung“ heisst es:

#### „Strecken der Kategorie I

Unter Beachtung der folgenden Rahmenbedingungen sind Längsneigungen bis 35 mm/m für Gleise zulässig:

- Die Neigung des gleitenden mittleren Längsprofils über 10 km muss kleiner oder gleich 25 mm/m sein;
- die maximale Länge der durchgehenden Neigung von 35 mm/m darf 6000 m nicht überschreiten.

Die Neigung von Gleisen an Fahrgastbahnsteigen darf 2,5 mm/m nicht überschreiten. Strecken der Kategorien II und III

Die Längsneigungen auf diesen Strecken liegen im Allgemeinen unter den Werten, die auf zu bauenden Hochgeschwindigkeitsstrecken zulässig sind. Die Anpassungsmassnahmen für den Betrieb von Zügen, die der TSI Fahrzeuge des Hochgeschwindigkeitsbahnsystems entsprechen, müssen den vorangegangenen Werten für Längsneigung Rechnung tragen, es sei denn, aufgrund spezieller örtlicher Bedingungen sind höhere Werte erforderlich. In diesem Fall müssen die zulässigen Längsneigungen die in der TSI Fahrzeuge des Hochgeschwindigkeitsbahnsystems festgelegten Grenzwerte für Anfahren und Bremsen interoperabler Züge einhalten.

Bei der maximalen Längsneigung müssen in Anwendung von Artikel 5 Absatz 4 der Richtlinie auf sämtlichen interoperablen Strecken auch die erwarteten Leistungsmerkmale der Züge berücksichtigt werden, die nicht der TSI Fahrzeuge des Hochgeschwindigkeitsbahnsystems entsprechen, aber ebenfalls auf diesen Strecken fahren dürfen.“

Die Nichterwähnung des Satzes „Die Neigung von Gleisen an Fahrgastbahnsteigen

darf 2,5 mm/m nicht überschreiten“ bei den Streckenkategorien II und III muss nachdenklich stimmen. Ausserdem hat eine maximal zulässige Bahnhofsneigung nichts mit einer Streckeneinteilung zu tun. Dieser Punkt macht noch mehr deutlich, dass es den Interessenten der Modifizierung der TSI Infrastruktur HGV darauf ankam, das Projekt Stuttgart 21 zusammen mit der NBS Wendlingen – Ulm in die Kategorie III der Strecken einordnen zu können, um so eine Befreiung von dem Kriterium „Die Neigung von Gleisen an Fahrgastbahnsteigen darf 2,5 mm/m nicht überschreiten“ zu erreichen.

Zum Problem der Bahnsteiggelände sagte die damalige baden-württembergische Verkehrsministerin Tanja Gönner in einem Zeitungsinterview im November 2010:

„Ein weiteres Thema ist das Gefälle auf dem Bahnsteig, das per se zwar kein Problem darstellt, das man aber ändern kann. Das würde aber ziemlich viel Geld in Anspruch nehmen“ [6].

Das Problem einer zu starken Bahnsteiggelände liegt zuallererst im eingeschränkten sicheren Eisenbahnbetrieb. Wenn dies nach Frau Gönner kein Problem darstellt, warum haben denn die Projektbefürworter dazu nicht einen Längsschnitt durch den neuen Bahnhof dargestellt und das Mass des Gefälles angegeben?

Der Hinweis, dass man das Problem ändern könne, dass dies aber ziemlich viel Geld in Anspruch nehmen würde, ist enttäuschend. Auf dem Längsschnitt durch den neuen Stuttgarter Tiefbahnhof kann man sehr schnell nachvollziehen, dass eine Verlegung der U- und S-Bahnen, um eine waagrechte Lage der ICE-Trasse mit maximal 2,5 ‰ im Bahnhofsbereich zu erreichen, enorm viel Geld kosten würde. Dann müsste man sehr schnell zur Erkenntnis kommen, dass das Projekt Stuttgart 21 sich aus Kosten/Nutzen-Gründen nicht rechnet.

Da man Stuttgart 21 aus politischen Gründen aber unbedingt haben wollte, musste es – als „Schiefe Bahn“ [1] geplant werden und – musste die zugehörige europäische Vorschrift so modifiziert werden, dass die Planung einer „Schiefen Bahn“ hiermit formaljuristisch zu rechtfertigen war.

Beim neuen Stuttgarter Tiefbahnhof handelt es sich nach der EBO zweifellos um einen Bahnhof und nicht um einen Haltepunkt, auch wenn das in Aussicht genommene Betriebsprogramm betrieblich einen Haltepunkt vortäuschen soll. Für Haltepunkte werden als Ausnahme in Einzelfällen grössere Neigungen als 2,5 ‰ zugelassen. Mit der Zulassung von Haltepunkten in einem Gefälle von mehr als 2,5 ‰ sind aber alle Bahnen mit Recht sehr restriktiv.

In einer Stellungnahme des Verkehrswissenschaftlichen Instituts an der Universität Stuttgart von Dezember 2009 führte Prof. Dr.-Ing. Ullrich Martin hierzu aus:

„Unsachlich und lediglich der Verunsicherung der Öffentlichkeit dienend ist es auch, die abschnittsweise Längsneigung der Bahnsteige von bis zu 1,5 ‰ als einen Mangel darzustellen. Dieser Wert gibt keinen Anlass zur Aufregung, ist zulässig und wurde demzufolge regelrecht genehmigt. Welchem Fahrgast ist es bereits bewusst aufgefallen, dass die S-Bahn-Haltestelle „Feuersee“ eine Längsneigung von bis zu 2,0 ‰ aufweist? In 30 Jahren

Betrieb hat sich dies zu keinem Zeitpunkt als kritisch oder problematisch erwiesen [7].“

Bei dieser Stellungnahme übersieht Martin ein Grundsatzproblem. Wenn ein Zug an einem Haltepunkt unabsichtlich ins Rollen gerät, kann er entlaufen, ohne auf eine grössere Länge eine Betriebsgefährdung hervorzurufen. Dies ist in einem Bahnhof und insbesondere im Bahnhof Stuttgart Hbf tief anders, weil ein abrollender Zug schon nach wenigen Metern den Betrieb gefährdende Situationen hervorrufen kann.

Die Bahnsteiggelände von 15,143 ‰ im neuen Stuttgarter Tiefbahnhof, die das in der EBO erlaubte Soll-Mass von (maximal) 2,5 ‰ um das Sechsfache übertrifft, stellt von Anfang an das entscheidende Kriterium gegen eine Realisierung des gesamten Projekts Stuttgart 21 dar. Weder der in der Schlichtung verlangte Stresstest noch die beschlossene Volksabstimmung zeigt einen Weg auf, wie mit dem Problem der zu steilen Gleisneigung umzugehen ist.

Heute bleibt nur übrig, die Schutzverantwortung für die Reisenden bei den Fahrzeugen zu realisieren und ein künftiges Zulassungskriterium zu definieren. Technisch ist das bei allen neueren Fahrzeugen mit Federspeicherbremszylindern möglich, bedarf jedoch einer Nachrechnung im Rahmen künftiger Fahrzeugzulassungen, wieviele Federspeicher-Bremszylinder mit welcher Bremskraft im Zug mit gegebener Zugmasse notwendig sind, um ihn im geeigneten Stuttgarter Bahnsteiggelände festzuhalten.

Die Realisierung dieser Massnahme bedeutet, dass im neuen Stuttgarter Tiefbahnhof besondere Anforderungen an die hier haltenden Fahrzeuge gestellt werden müssen. Genau dies will aber die EU mit ihren TSI vermeiden.

#### Literatur

- [1] „Schiefe Bahn“. „Der Spiegel“, Nr. 45/2010, Seite 172.
- [2] „ICN in Prellbock gerollt“. Schweizer Eisenbahn-Revue, 3/2009, Seite 106.
- [3] „Anprall in Luzern“. Schweizer Eisenbahn-Revue 4/2009, Seite 159.
- [4] Happe, E.: Zuschrift zu Stuttgart 21. Eisenbahn-Revue International 12/2010, Seite 645.
- [5] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Antwort auf die kleine Anfrage: „Aktuelle Bau- und Kostenrisiken des Projektes Stuttgart 21 und der Neubaustrecke Wendlingen – Ulm“, Drucksache 17/5571 vom 29. April 2011.
- [6] „Ich sehe meine Zukunft im Land“. Interview mit Tanja Gönner. Pforzheimer Zeitung, 18. November 2010, Seite 3.
- [7] Martin, Ullrich, Verkehrswissenschaftliches Institut der Universität Stuttgart: Stellungnahme von Dezember 2009 zu den Diskussionen zu Stuttgart 21. Elektronische Fassung.

Bahnsteiggelände im neuen Stuttgarter Tiefbahnhof (entnommen aus „Der Spiegel“, Ausgabe Nr. 45/2010).



