

Nationaler Umsetzungsplan für die TSI Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung in Deutschland

Einführung:

Ziel dieses Dokumentes ist es, die Überlegungen Deutschlands zur Ausarbeitung eines nationalen Planes für die Umsetzung der TSI Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung, wie sie in der Entscheidung Nr. 2002/731/EG der Europäischen Kommission im Amtsblatt der EG vom 12.09.2002 veröffentlicht wurde, darzustellen.

1 Grundsätzliche Feststellungen zur Umsetzung der Technischen Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI) Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung in Deutschland

1.1 Technische Rahmenbedingungen

1.1.1 Streckenausrüstung

Die TSI Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung umfasst die Merkmale des Europäischen Zugsteuerungs- und Zugsicherungssystems ERTMS (European Rail Traffic Management System) mit den Komponenten GSM-R (Global System for Mobile Communication Rail) und ETCS (European Train Control System).

Die Migration des Basisnetzes in Deutschland ist hinsichtlich **GSM-R** weitgehend abgeschlossen. Die Ausrüstung der wichtigsten Strecken des deutschen Streckennetzes soll bis 2005 erfolgt sein. Darin eingeschlossen sind auch alle Strecken für Hochgeschwindigkeitsverkehr (HGV) innerhalb der Transeuropäischen Netze gemäß der Entscheidung 1692/96/EG (TEN), die mit einer ETCS-fähigen GSM-R-Ausrüstung vorgerüstet werden. Damit nimmt Deutschland bei der Migration hinsichtlich GSM-R eine führende Rolle in Europa ein.

Die Ausrüstung oder Umrüstung der TEN-HGV-Strecken auf **ETCS** bedarf jedoch einer differenzierteren Betrachtung:

Grundsätzlich ist festzustellen, dass das Streckennetz in Deutschland flächendeckend mit punktförmiger Zugbeeinflussung (PZB 90) ausgerüstet ist zusammen mit ortsfesten Signa-

len. Da hier auch nahezu alle Lokomotiven, Trieb- und Steuerwagen mit den korrespondierenden Fahrzeugeinrichtungen der PZB 90 ausgestattet sind, muss bis auf weiteres an diesem Zugbeeinflussungssystem festgehalten werden, das in Deutschland bis zu Geschwindigkeiten von 160 km/h zugelassen ist. Für höhere Geschwindigkeiten wurde hier die Linienzugbeeinflussung (LZB) entwickelt. An Strecken mit LZB dienen PZB 90 einschließlich ortsfester Signale vor allem für die Sicherung der Züge, die nicht über LZB verfügen. Darüber hinaus haben sie die Funktion einer technischen Rückfallebene bei Ausfall oder Störung der LZB.

Deutschland verfügt mit der LZB bereits über ein fortschrittliches und leistungsfähiges Leit- und Sicherungssystem im Hochgeschwindigkeitsbereich, welches in seiner Funktionalität den zukünftigen Leistungen von ETCS, Level 2, entspricht. Die derzeitige Ausrüstung mit LZB bezieht sich auf ca. 1.700 km (s. Karte Anhang A) und mehr als 3.000 Fahrzeuge und umfasst damit vollständig die TEN-HGV in Deutschland. Obwohl mit der LZB in Deutschland ein anforderungsgerechtes Leit- und Sicherungssystem eingeführt ist, soll dieses langfristig durch ETCS, Level 2, ersetzt werden, um so zur europäischen Harmonisierung beizutragen. Gemäß der oben genannten Entscheidung über die TSI Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung ist eine Ausrüstung mit ETCS nur im Falle eines Neubaus und einer Umrüstung verbindlich vorgeschrieben. Deutschland ist bestrebt, dieser Vorgabe zu entsprechen, sobald ETCS verfügbar ist und sofern auch fahrzeugseitig die Voraussetzungen erfüllt sind. Darüber hinaus ist vorgesehen, schrittweise das gesamte HGV-Netz von LZB auf ETCS, Level 2, umzustellen und auch die Verbindungsstrecken des konventionellen Netzes zwischen den mit ETCS ausgerüsteten Hochgeschwindigkeitsstrecken mit ETCS, nachzurüsten. So soll ein geschlossenes Netz geschaffen werden, das auch für allein mit ETCS ausgerüstete Fahrzeuge nutzbar ist.

Deutschland geht zur Zeit davon aus, dass ein funktionsfähiges und zugelassenes ETCS ab 2006 verfügbar sein kann, wobei dann jedoch noch insbesondere für den internationalen Verkehr die ERTMS/ETCS – Spezifikationen auf europäischer Ebene harmonisiert und festgeschrieben werden müssen. Darüber hinaus bedarf es in Deutschland aufgrund der oben beschriebenen umfassenden Ausrüstung von Strecken und Fahrzeugen des HGV mit LZB der Entwicklung, Erprobung und Zulassung von technischen Lösungen, welche die alternative Nutzung von ETCS und LZB zulassen, da voraussichtlich über einen längeren Zeitraum die Parallelanwendung beider Systeme gewährleistet werden muss.

Deutschland betreibt hierzu intensiv die notwendigen Arbeiten auf der Teststrecke Halle/Leipzig–Jüterbog.

Solange ETCS noch nicht verfügbar ist, versucht Deutschland bei den bestehenden HGV-Strecken, soweit möglich, mit fortgesetzter Instandhaltung einen Ersatz in LZB zu vermeiden. Die abgängige LZB–Ausrüstung der Strecke Hamburg–Bremen muss jedoch abweichend von diesem Grundsatz durch eine neuere Version der LZB ersetzt werden.

Außerdem müssen dessen ungeachtet die jetzt schon in Bau oder Umrüstung befindlichen Strecken Hamburg–Berlin, Nürnberg–Ingolstadt–München, Berlin–Leipzig und Köln–Düren ebenfalls zunächst mit LZB ausgerüstet werden (s. Karte Anhang B).

1.1.2 Fahrzeugausrüstung

Ein weiterer wesentlicher Einflussfaktor auf die nationale Umsetzung der TSI Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung ist die Ausrüstung der existierenden Fahrzeugflotte des Hochgeschwindigkeitsverkehrs.

Selbst bei einer angestrebten Optimierung der Fahrzeugumläufe wird die Umrüstung der Fahrzeuge maßgeblichen Einfluss auf die Streckenausrüstung haben.

Die DB Reise & Touristik AG hat erklärt, dass sie ab sofort alle neuen Fahrzeuge des Hochgeschwindigkeitsverkehrs, die unter die RL 96/48/EG fallen, mit einer Vorrüstung für ETCS ausschreiben wird. Gleiches soll für Triebfahrzeuge mit niedrigeren Höchstgeschwindigkeiten gelten, die auf Hochgeschwindigkeitsstrecken verkehren sollen. Im weiteren Verlauf der Migration sollen dann neue Fahrzeuge mit einer Doppelausrüstung bzw. Vorrüstung für ETCS und LZB sowie für PZB bestellt werden. Gegen Ende der Migration können dann ausschließlich mit ETCS und PZB ausgerüstete Fahrzeuge beschafft werden. Damit soll sichergestellt werden, dass die neuen Fahrzeuge kein Hindernis für eine zügige Migration der Streckenausrüstung darstellen.

Nach Aussage der DB Reise & Touristik AG kann die bestehende und nicht mit einer Vorrüstung versehene Fahrzeugflotte jedoch nur mit erheblichen finanziellen Aufwendungen und unter Inkaufnahme langer Standzeiten auf ETCS umgerüstet werden. Sie weist ferner darauf hin, dass bei diesen Überlegungen mögliche Engpässe bei den Installationskapazitäten noch nicht berücksichtigt sind. Auch die verbleibenden Restnutzungsdauern der Fahrzeuge sind bei der Entscheidung über Umrüstungen zu berücksichtigen.

1.2 Finanzierung

In der TSI Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung wird in Kapitel 7 eingeräumt, dass ERTMS unter anderem aufgrund von wirtschaftlichen Erwägungen nicht sofort auf allen bestehenden Hochgeschwindigkeitsstrecken installiert werden kann.

Auf der Basis der derzeit vorliegenden Erkenntnisse trifft diese Feststellung aus deutscher Sicht in vollem Umfang zu.

1.2.1 Streckenbezogene Betrachtung

Bei der Infrastruktur wird gerade in der Anfangsphase ein erheblicher Aufwand für die Ausrüstung der Strecken mit ETCS anfallen, während auf die dann zusätzlich vorhandene LZB noch nicht verzichtet werden kann. Die gleichzeitige Vorhaltung von ETCS und LZB kann über lange Zeiträume notwendig werden, weil die meisten Hochgeschwindigkeitsstrecken in Deutschland auch von langsameren Güterzügen befahren werden, deren Triebfahrzeuge zwar schon mit LZB ausgerüstet sind aber noch nicht mit ETCS. Dies führt für die Netzbetreiber zu zusätzlichen Aufwendungen, die aus den Trassenerlösen nicht gedeckt werden können. Aufgrund des erheblichen Finanzbedarfes alleine für die notwendigen Ersatzinvestitionen im bestehenden Streckennetz ist eine Finanzierung der Doppelausrüstung in größerem Umfang aus Bundesmitteln nicht möglich. Falls wegen der angespannten Haushaltslage keine zusätzlichen Finanzmittel bereitgestellt werden können, was zu erwarten ist, müssten zudem dringend erforderliche Infrastrukturausbauten für ETCS-Investitionen zurückgestellt werden.

Daher ist die Förderung aus Mitteln der EU eine wesentliche Voraussetzung für eine zeitgerechte Migration.

1.2.2 Fahrzeugbezogene Betrachtung

Noch gravierender stellt sich das Problem jedoch auf der Fahrzeugseite dar. Die Beschaffung neuer, von Anfang an nur mit ETCS (und PZB) ausgerüsteter Fahrzeuge ist zwar kostenneutral. Um aber Fahrzeuge mit ETCS nachrüsten zu können, muss in den meisten Fällen überhaupt erst die Schnittstelle zu den betroffenen Fahrzeugkomponenten mit gro-

ßen Kosten hergestellt werden, weil bislang kaum Fahrzeuge für ETCS vorgerüstet sind. Die Installation der ETCS-Komponenten verursacht (dann erneut) erhebliche Kosten. Somit werden sich auf dem Fahrzeugsektor wegen sehr langer Linienwege und komplizierter Fahrzeugumläufe Doppelausrüstungen mit LZB und ETCS nicht vermeiden lassen.

Die Finanzierung der Nachrüstung von ETCS in der vorhandenen Hochgeschwindigkeitsfahrzeugflotte belastet die Eisenbahnverkehrsunternehmen in stärkstem Maße und ist daher eine der wichtigsten Einflussgrößen des Einführungsprozesses. Um einerseits die Verkehrsunternehmen nicht zu überfordern und andererseits den Umstellungsprozess mit aufwendiger Doppelausrüstung (auch für die Infrastruktur) zeitlich zu begrenzen, müssen dringend Möglichkeiten für eine – zumindest teilweise – Übernahme der Umrüstungskosten durch die Gemeinschaft eröffnet werden. Zu berücksichtigen ist dabei, dass Sicherungskomponenten durch ETCS vom Fahrweg in die Fahrzeuge verlagert werden und damit ihre öffentliche Zuwendungsfähigkeit verlieren. Nach nationalem Recht ist in Deutschland eine Finanzierung der Kosten für die Umrüstung der Fahrzeuge nicht zulässig. Umso wichtiger ist es, durch entsprechende Fördermaßnahmen seitens der EU die Migration auf dem Fahrzeugsektor zu forcieren.

2 Projekte

2.1 Teststrecke Jüterbog–Halle/Leipzig

Deutschland hat die Strecke (Berlin-)Ludwigsfelde–Jüterbog–Halle/Leipzig als Pilotstrecke für das neue Zugsicherungs-, Steuerungs- und Zuglenkungssystem ERTMS/ETCS ausgewählt.

Auf dieser Pilotstrecke strebt die Deutsche Bahn Netz AG eine vorläufige Zulassung und den Beginn der Betriebserprobung ab Januar 2004 an. Ziel ist die Erlangung einer Zulassung und Genehmigung zum Fahren unter ETCS, Level 2 (mit $V_{\max} = 200$ km/h) bis 2005.

2.1.1 Streckenbeschreibung

Die Realisierung von ETCS bei der Deutsche Bahn AG begann in zwei Teilabschnitten. Dem nördlichen von Ludwigsfelde nach Jüterbog und dem südlichen, von Jüterbog nach Halle/Leipzig.

Auf dem südlichen Abschnitt wurde 1995 auf der Basis nationaler Spezifikationen (FZB = Funkzugbeeinflussung) begonnen. Im Verlauf der Entwicklungen und des Projektfortschrittes wurde dann ein Wechsel auf ETCS-Spezifikationen vorgenommen.

Im nördlichen Streckenabschnitt Ludwigsfelde–Jüterbog werden diese ETCS-Spezifikationen von Anfang an umgesetzt als Ergebnis der Mitgliedschaft der Deutsche Bahn AG in der Users Group, deren Gründungsmitglieder sich verpflichtet haben, Teststrecken zu realisieren und damit den Nachweis der Funktionsfähigkeit und der Wirtschaftlichkeit von ETCS zu erbringen. Im April 1997 wurde der nördliche Streckenteil (nach einem Prä-Qualifikationsverfahren) europaweit ausgeschrieben. Anfang Oktober 1997 wurde der Auftrag für die deutsche Teststrecke erteilt, der auch die Interoperabilitätstests mit europäischen Triebfahrzeugen beinhaltet.

Nach Inbetriebnahme des südlichen Streckenteils im Jahr 2003 und dem Beginn der Betriebserprobung Anfang 2004, steht der Deutsche Bahn AG eine erste Ausbaustufe von ETCS zur Verfügung, um in der Praxis betriebliche und technische Erfahrungen für eine System Einführung zu sammeln.

Streckenparameter:

- Streckenlänge insgesamt ca. 150 km
- 3 ESTW's – Jüterbog, Wittenberg, Bitterfeld, die aus den Betriebszentralen Leipzig und Berlin gesteuert werden
- 3 RBC's (Radio Block Center) – Jüterbog, Wittenberg und Bitterfeld – sie bilden die Schnittstelle zwischen den Stellwerken (ESTW) und der Strecke
- Auf der Strecke werden insgesamt 930 Eurobalisen verlegt
- 2 MSC (Mobile Switch Center)
- Der Abzweig Bitterfeld–Halle wird vorerst ausgenommen, da auf diesem Streckenabschnitt noch 3 Bahnübergänge liegen, die die Streckenhöchstgeschwindigkeit auf 160 km/h begrenzen.

Aktueller Stand des Piloten:

- Ca. 60 km mit Balisen ausgerüstet
- 3 RBC installiert

- Versuchsfahrten mit einem speziellen Testfahrzeug (TCT = Train Control Testcar) und einem Fahrzeug der Baureihe (BR) 101 laufen
- Weitere 4 Fahrzeuge der BR 101 sollen bis Ende 2003 zusätzlich zur LZB mit ETCS ausgerüstet sein.

Ziele:

- Nachweis der Machbarkeit ETCS unter den realen betrieblichen und technischen Bedingungen der Deutsche Bahn AG, einschließlich Zulassung
- Erstellen der Dokumente für künftige Beschaffung und Einsatz des Systems
- Referenzprojekt für die Einführung des Systems in Europa
- Mitwirkung der Deutsche Bahn AG beim Erstellen der europäischen Spezifikationen.

Um auf der Teststrecke auch die technischen und betrieblichen Auswirkungen einer mit beiden Zugsicherungssystemen ausgerüsteten Strecke erproben zu können, hat sich Deutschland bereit erklärt, die Teststrecke zusätzlich mit LZB auszurüsten. Die Ausrüstung soll bis Ende 2004 abgeschlossen werden. Danach sollen auf dieser Strecke Tests für den alternativen Betrieb mit ETCS oder LZB erfolgen.

2.1.2 Beschreibung der getesteten Ausrüstung

Fahrzeuge:

Es werden zunächst 5 E-Loks der BR 101 mit ETCS zusätzlich zur vorhandenen Ausrüstung mit LZB ausgestattet. Diese Fahrzeuge sollen 2004 eine Genehmigung zum Probebetrieb bis 200 km/h und zur Sicherheitserprobung erlangen.

Als Testfahrzeuge werden außerdem ein Diesellokomotiv der Deutsche Bahn AG (TCT = Train Control Test Car BR 707) und ein Diesellokomotiv der Siemens AG (Desiro, BR 642) eingesetzt.

Streckeneinrichtungen:

Im ersten Realisierungsabschnitt werden bis Ende 2003 die RBC in Wittenberg und Bitterfeld und ca. 95 km Strecke auf dem Abschnitt Jüterbog–Leipzig mit Balisen ausgerüstet sein und in den Probebetrieb gehen.

Funktionen:

Die Betriebserprobung erfolgt mit einem System ETCS, Level 2, wobei im ersten Schritt unter anderem die Funktionen getestet werden, die einen Betrieb vergleichbar zur LZB 80 ermöglichen, wie zum Beispiel Zugdateneingabe, Führerraumsignalisierung, Aufnahme und Entlassung ETCS/PZB, Geschwindigkeitsüberwachung bis 200 km/h einschließlich Überwachung von Langsamfahrstellen, Ersatz-, Vorsichts- und Befehlsfahrt, Zwangsbremmung bei Überschreitung der erteilten Fahrerlaubnis.

Die Testplanung sieht vor, das Konformitätsbewertungsverfahren noch in 2004 abzuschließen.

2.2 Laufende Projekte

2.2.1 POS Nord: Ludwigshafen–Saarbrücken(- Paris)

Die Strecke von Ludwigshafen bis Saarbrücken mit einer Länge von 128 km soll abschnittsweise für eine Höchstgeschwindigkeit von 200 km/h ausgebaut und zur Inbetriebnahme durchgehend mit ETCS, Level 2, und PZB ausgerüstet werden. Durch die Ausrüstung mit PZB ist auch der Verkehr von konventionellen Zügen bis 160 km/h auf dieser im Mischverkehr betriebenen Ausbaustrecke gewährleistet.

Die Verlängerung der ETCS-Ausrüstung bis zur Grenze bei Forbach wird derzeit diskutiert. Deutschland und Frankreich streben eine Verständigung darüber an, die Strecke Paris–Ludwigshafen gemeinsam als internationale Pilotstrecke für ETCS für Verkehre mit über 200 km/h zu nutzen.

2.2.2 Aachen–Grenze Deutschland/Belgien

Der Streckenabschnitt von Aachen Hbf bis zur Grenze (ca. 5 km) soll mit ETCS, Level 1, ausgerüstet werden. Damit wird dem Umstand Rechnung getragen, dass die Fortsetzung der Strecke in Belgien ebenfalls mit ETCS, Level 1, ausgerüstet wird.

2.2.3 Nürnberg–Ingolstadt(-München)

Die Neubaustrecke Nürnberg–Ingolstadt (Streckenlänge 89 km) als Teil des Korridors Nürnberg–München wird zur Inbetriebnahme zunächst mit LZB und PZB ausgerüstet. Für

eine Doppelausrüstung mit ETCS Level 2-System liegt der EU ein Förderantrag vor mit dem Ziel, die Zulassung des ETCS Systems für Geschwindigkeiten bis 300 km/h zu erhalten.

2.2.4 Weitere neue Hochgeschwindigkeitsstrecken

Jede neue Hochgeschwindigkeitsstrecke wird, sobald ETCS, Level 2, betrieblich verfügbar ist – voraussichtlich ab dem Jahr 2006 – mit diesem Standard geplant und bestellt. Gegebenenfalls erfolgt in besonders begründeten Ausnahmefällen eine zusätzliche Ausrüstung mit LZB, wenn dies die Wirtschaftlichkeitsprüfung im Zusammenhang mit dem Migrationsstand der betroffenen Fahrzeugflotte notwendig macht und die Finanzierung geklärt ist.

Im Rahmen der finanziellen Möglichkeiten sollen auch die grenzüberschreitenden Strecken – abgestimmt auf die Ausrüstungsaktivitäten im jeweiligen Nachbarstaat – von der Grenze bis zum Anschluss an das deutsche ETCS-Netz mit diesem System nachgerüstet werden.

3 Zusammenfassung, weitere Überlegungen

Der Umstand, dass in Deutschland mit der LZB bereits umfassend ein adäquates Zugsicherungs- und Zugsteuerungssystem etabliert ist, macht es erforderlich, bei der Migration nicht nur die Streckenausrüstung sondern auch die Nachrüstung der neuen und insbesondere der existierenden Fahrzeuge des Hochgeschwindigkeitsverkehrs, die sich im Eigentum privatrechtlich organisierter Eisenbahnverkehrsunternehmen befinden, einzubeziehen. Darüber hinaus sind die notwendigen technischen Lösungen zu entwickeln, damit gerade in der Anfangsphase der Migration LZB und ETCS auf den in dem erforderlichen Umfang mit beiden Systemen ausgerüsteten Strecken nebeneinander den technischen und betrieblichen Anforderungen gerecht werden.

Die Infrastrukturbetreiber und die Eisenbahnverkehrsunternehmen sind nicht in der Lage, die aus der Umsetzung der TSI Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung resultierenden zusätzlichen Kosten allein zu tragen. Daher bestimmt – wenn die notwendigen Systeme zur Verfügung stehen - die Frage der Kostentragung maßgeblich die Geschwin-

digkeit der Migration. Um den Übergang von LZB auf ETCS mit erheblichem Zusatzaufwand nicht auf einen unabsehbaren Zeitraum auszudehnen, bedarf es dringend wirksamer Anreize für Infrastrukturbetreiber und Eisenbahnverkehrsunternehmen zur forcierten Umrüstung durch Eröffnung finanzieller Fördermöglichkeiten durch die Gemeinschaft.