

Die neuen Technischen Spezifikationen für die Interoperabilität

Mit den zum 1.1.2015 in Kraft getretenen neuen Technischen Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI) wurde ein weiterer Meilenstein auf dem Weg zur Harmonisierung des Eisenbahnwesens in Europa gesetzt. In diesem Beitrag werden die bisherige Entwicklung kurz umrissen und die wesentlichen Neuerungen dargestellt.

1. DER RECHTLICHE RAHMEN

Die Richtlinie 96/48/EG des Rates vom 23.7.1996 über die Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems [1] stellte den ersten großen Schritt auf dem Weg zur Verknüpfung der einzelstaatlichen Eisenbahnnetze, zur Förderung des Zugangs zu diesen Netzen sowie zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Bahnindustrie auf dem Weltmarkt durch einen offenen, wettbewerbsorientierten Markt in Europa dar. Damit wurde der institutionelle Rahmen für die Angleichung der technischen Systeme der Mitgliedstaaten geschaffen, indem grundlegende Anforderungen für das transeuropäische Hochgeschwindigkeitsbahnsystem rechtlich verbindlich festgelegt wurden.

Vor dem Hintergrund von Unterschieden in Technik und Betrieb, teilweise sogar innerhalb einzelner Mitgliedstaaten, galt es bei nachgeordneten gesetzlichen Grundlagen, Verfahren, Regelungstiefen und Zuständigkeiten eine Harmonisierung herbeizuführen. Dazu wurde eine Struktur geschaffen, die das Eisenbahnsystem in funktionelle und strukturelle Teilsysteme unterteilt. Für jedes Teilsystem ist eine Technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) zu erstellen, dabei kann ein Teilsystem Gegenstand mehrerer TSI sein und eine TSI mehrere Teilsysteme abdecken.

Durch die Richtlinie 2001/16/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19.3.2001 über die Interoperabilität des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems [2] wurde auch der konventionelle Eisenbahnverkehr, d. h. Personenverkehr mit Geschwindigkeiten bis 200 km/h, sowie der Güterverkehr von den Regelungen zur Interoperabilität erfasst.

Zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der Richtlinie 2001/16/EG waren weder die TSI für das Hochgeschwindigkeits- noch für das konventionelle Eisenbahnsystem verfügbar. Erst Ende 2002 traten die TSI für

das Hochgeschwindigkeitsbahnsystem (HS) in Kraft [3], die in den Jahren 2006 bis 2008 durch überarbeitete Fassungen ersetzt wurden.

Für das konventionelle Eisenbahnsystem (CR) wurden ab dem Jahr 2006 die ersten TSI für das Teilsystem Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung [4], für den Bereich Lärm [5] sowie für Güterwagen [6] veröffentlicht. Mit den TSI „Sicherheit in Eisenbahntunneln“ [7] und „Eingeschränkt mobile Personen“ [8] traten am 1.7.2008 erstmals gemeinsame TSI für das Hochgeschwindigkeits- und das konventionelle Eisenbahnsystem in Kraft.

Mit der Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17.6.2008 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft (Neufassung) [9] wurden die bisherigen Richtlinien 96/48/EG und 2001/16/EG abgelöst. Die Unterteilung in ein konventionelles und ein Hochgeschwindigkeitsbahnsystem wurde damit auf der Ebene der Richtlinien aufgehoben. Die bislang letzte Änderung der Interoperabilitätsrichtlinie erfolgte im Dezember 2014 mit der Richtlinie 2014/106/EU [10].

Im Bereich der TSI wurde diese Unterteilung jedoch weiterhin aufrechterhalten. Als letzte TSI für das konventionelle Eisenbahnsystem erschienen im Jahr 2011 die TSI Infrastruktur [11], Energie [12] sowie Lokomotiven und Personenwagen [13]. Neu bei diesen TSI war die Auslagerung der Bewertungsverfahren in ein separates Dokument, den „Beschluss 2010/713/EU der Kommission vom 9.11.2010 über Module für die Verfahren der Konformitäts- und Gebrauchstauglichkeitsbewertung sowie der EG-Prüfung, die in den gemäß Richtlinie 2008/57/EG ... angenommenen technischen Spezifikationen für die Interoperabilität zu verwenden sind“ [14]. Damit konnte nicht nur der Umfang jeder einzelnen TSI deutlich reduziert werden, es wurden gleichzeitig auch Unterschiede in den einzelnen Sprachfassungen vermieden.



Dipl.-Ing. Ulrich Wiescholek
Leiter EISENBAHN-CERT
WiescholekU@eba.bund.de



Dipl.-Ing. Mattias Potrafke
Stellvertretender Leiter EISENBAHN-CERT und Systembereichsleiter Qualitätsmanagement
PotrafkeM@eba.bund.de



Dipl.-Ing. Gerd Wolters
Systembereichsleiter Infrastruktur bei EISENBAHN-CERT
WoltersG@eba.bund.de



Dipl.-Ing. Dirk Behrends
Systembereichsleiter Energieversorgung bei EISENBAHN-CERT
BehrendsD@eba.bund.de



Dipl.-Ing. Michael Seemann
Systembereichsleiter Fahrzeuge bei EISENBAHN-CERT
SeemannM@eba.bund.de



Dipl.-Ing. Ulrich Wölfel
Systembereichsleiter Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung bei EISENBAHN-CERT
WoelfelU@eba.bund.de



M. Sc. Andreas Bantel
Systembereich Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung bei EISENBAHN-CERT
BantelA@eba.bund.de

Regelwerk	Titel	Ausgabe
Verordnung (EU) 1299/2014	Technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Infrastruktur“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union [15]	18.11.2014
Verordnung (EU) 1300/2014	Technische Spezifikationen für die Interoperabilität bezüglich der Zugänglichkeit des Eisenbahnsystems der Union für Menschen mit Behinderungen und Menschen mit eingeschränkter Mobilität [16]	18.11.2014
Verordnung (EU) 1301/2014	Technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Energie“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union [17]	18.11.2014
Verordnung (EU) 1302/2014	Technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Fahrzeuge – Lokomotiven und Personenwagen“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union [18]	18.11.2014
Verordnung (EU) 1303/2014	Technische Spezifikation für die Interoperabilität bezüglich der „Sicherheit in Eisenbahntunneln“ im Eisenbahnsystem der Europäischen Union [19]	18.11.2014
Verordnung (EU) 1304/2014	Technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Fahrzeuge - Lärm“ sowie zur Änderung der Entscheidung 2008/232/EG und Aufhebung des Beschlusses 2011/229/EU [20]	26.11.2014

TABELLE 1: Zum 1.1.2015 in Kraft getretene TSI

Im Dezember 2014 wurden die bisher als Beschlüsse der Kommission und damit an die Mitgliedstaaten gerichteten und in nationales Recht umzusetzenden TSI durch die in Tabelle 1 aufgeführten TSI ersetzt. Als Verordnungen der Kommission bedürfen diese nun keiner nationalen Umsetzung mehr, sind unmittelbar an die Anwender gerichtet und können ab dem Zeitpunkt ihrer Veröffentlichung angewendet werden. Die TSI sind zum 1.1.2015 in Kraft getreten und werden daher im Folgenden als „TSI 2015“ bezeichnet.

Ein wesentlicher Grund für die Erstellung der neuen TSI war die Ausweitung des geografischen Anwendungsbereiches. Dieser bezieht sich nunmehr auf das gesamte europäische Eisenbahnsystem, bis auf wenige Ausnahmen wie etwa Straßenbahnen oder U-Bahnen.

Der bisherige Regelungsumfang konnte durch die Zusammenfassung oftmals gleicher Anforderungen für Hochgeschwindigkeits- und konventionelles Eisenbahnsystem in einem gemeinsamen Dokument und durch zunehmende Verweisungen auf inzwischen erarbeitete harmonisierte Normen deutlich reduziert werden. Als Kritikpunkt der neuen TSI haben sich die unterschiedlichen Festlegungen zur Gültigkeitsdauer der Zertifikate herausgestellt. Hierzu hat die Koordinierungsgruppe der benannten Stellen in Europa, NB-RAIL, bereits eine Initiative an die Europäische Kommission zur Harmonisierung dieser Fristen gestartet.

Diese drei Verordnungen gelten grundsätzlich für alle neuen Eisenbahnstrecken, die am 1.1.2015 in Betrieb genommen wurden. Sie gelten weiterhin für alle neuen, umgerüsteten oder erneuerten Infrastruktureinrichtungen des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union gemäß Anhang I Nummer 2.1 der Richtlinie 2008/57/EG. Die bisher gültigen TSI (z.B. HS INS TSI und CR INF TSI) können aber noch auf Vorhaben angewendet werden, die sich zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Verordnungen in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium befanden. Das ist grundsätzlich dann der Fall, wenn für die Baumaßnahme Baurecht (Planfeststellung, Plangenehmigung, Planverzicht) und/oder eine Finanzierungsvereinbarung vorliegt. Die einzelnen Vorhaben, für die ein fortgeschrittenes Entwicklungsstadium vorliegt, werden in Deutschland aktuell zwischen den Infrastrukturbetreibern, dem Eisenbahn-Bundesamt sowie dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur abgestimmt.

Im Folgenden werden die wichtigsten Veränderungen bzw. Neuerungen der drei zuvor aufgeführten Technischen Spezifikationen grob beschrieben, mit den Schwerpunkten Verkehrsstationen aus dem Bereich der TSI PRM und Tunnel aus dem Bereich der TSI SRT.

2.2.TSI INFRASTRUKTUR

Streckenklassen

Die Strecken des europäischen Eisenbahnsystems werden in Streckenklassen unterteilt. Diese TSI-Streckenklassen ergeben sich aus einer Kombination so genannter VerkehrsCodes („Traffic Codes“), s. Tabelle 2. Für Strecken mit nur einer Verkehrsart (z.B. reine Güterverkehrsstrecke) kann zur Beschreibung der Anforderungen ein einziger Code verwendet werden. Bei Mischverkehr wird die Kategorie mittels eines oder

mehrerer Codes für den Personen- und Güterverkehr angegeben. Die kombinierten VerkehrsCodes beschreiben den Rahmen, in dem der gewünschte Verkehrsmix durchgeführt werden kann. Die VerkehrsCodes werden durch die Leistungskennwerte Begrenzungslinie, Radsatzlast, Streckengeschwindigkeit, Zuglänge für Güterzüge sowie Bahnsteignutzlänge bestimmt.

Anforderungen

Die TSI INF 2015 ist eine Verschmelzung der bisherigen HS INS TSI und CR INF TSI. Der Aufbau sowie die Struktur sind analog geblieben, wobei sich der Regelungsumfang bzw. die Anforderungen in einzelnen Bereichen geändert haben. Folgende Anforderungen sind u. a. neu hinzugekommen:

- Unvermittelte Änderung des Überhöfungsfehlbetrages in Gleisen
- Einwirkungen auf Erdbauwerke (s. Bild 1)
- Verwindung des Überbaus von Eisenbahnbrücken

Dagegen sind nachstehende Anforderungen nicht mehr als Anforderungen in der TSI INF enthalten:

- Zugang zu bzw. Eindringen in Streckenanlagen
- Seitenraum für Fahrgäste
- Durchbiegung von Eisenbahnbrücken

Die Bewertung der einzelnen Anforderungen erfolgt nun in den Phasen „Entwurfsprüfung“ und „Montage vor Inbetriebnahme“ (Bauausführung). Mit der Entwurfsprüfung ist die gesamte Ausführungsplanung gemeint. Die Bewertungsphase „Detaillierter Entwurf“ – in der HS INS TSI noch explizit erwähnt – findet keine Erwähnung mehr. Es steht den Projektbeteiligten jedoch frei, die Phase „Entwurfsprüfung“ in mehreren Stufen durchzuführen, z.B. um Planungssicherheit für einzelne Planungsteile zu erlangen »

2. TEILSYSTEM INFRASTRUKTUR

2.1. ALLGEMEINES

Die für das Teilsystem Infrastruktur maßgeblichen TSI sind die in Tabelle 1 aufgeführten Verordnungen

- EU 1299/2014, TSI INF
- EU 1300/2014, TSI PRM und
- EU 1303/2014, TSI SRT.

Leistungskennwerte für den Personenverkehr				
Verkehrscod	Begrenzungslinie	Radsatzlast[t]	Streckengeschwindigkeit [km/h]	Bahnsteignutzlänge [m]
P1	GC	17	250 – 350	400
P2	GB	20	200 – 250	200 – 400
P3	DE3	22,5	120 – 200	200 – 400
P4	GB	22,5	120 – 200	200 – 400
P5	GA	20	80 – 120	50 – 200
P6	G1	12	n. r.	n. r.
P1520	S	22,5	80 – 160	35-400
P1600	IRL1	22,5	80 – 160	75-240

Leistungskennwerte für den Güterverkehr				
Verkehrscod	Begrenzungslinie	Radsatzlast	Streckengeschwindigkeit [km/h]	Zuglänge [m]
F1	GC	22,5	100 – 120	740 – 1050
F2	GB	22,5	100 – 120	600 – 1050
F3	GA	20	60 – 100	500 – 1050
F4	G1	18	n. r.	n. r.
F1520	S	25	50 – 120	1050
F1600	IRL1	22,5	50 – 100	150 – 450

TABELLE 2:
Leistungskennwerte
(Quelle [15])



BILD 1: Erstellung von Erdbauwerken

(Quelle EBC)

oder den Ablauf der EG-Prüfung zu entzerren.

Interoperabilitätskomponenten

Die folgenden Interoperabilitätskomponenten sind im Abschnitt 5 der TSI INF definiert:

- Schiene
- Schienenbefestigungssysteme
- Gleisschwellen (Beton und Holz)

Weichenschwellen, Weichen und Kreuzungen sowie Anschlüsse für die Wasserbefüllung sind nicht mehr als Interoperabilitätskomponenten aufgeführt.

Zudem gelten Schienen, Befestigungselemente und Schwellen, die zu Sonderzwecken für kurze Gleisabschnitte verwendet werden, beispielsweise in Weichen und Kreuzungen, nicht als Interoperabilitätskomponenten. Für sämtliche vorgenannten

Bauteile sind die Anforderungen der TSI auf Teilsystemebene somit zu erfüllen und entsprechend nachzuweisen.

Die Anforderungen an die drei Interoperabilitätskomponenten sind teilweise direkt in der TSI INF im Kapitel 5 in Maß und Zahl angegeben, teilweise wird auf die Erfüllung materieller Anforderungen auf Kapitel 4 der TSI verwiesen.

Die Prüfverfahren für Interoperabilitätskomponenten sind vereinfacht worden. Umständliche Regelungen gibt es nicht mehr. Unter anderem sind die Regelungen für „neuartige“ Interoperabilitätskomponenten, wie noch in der HS TSI INS 2008 enthalten, nunmehr entfallen.

Für den Einbau von neu hergestellten Interoperabilitätskomponenten in ein Teilsystem ist eine EG-Konformitätserklärung erforderlich, je nach vom Anwender gewählter Modulkombination (Verfahren der Kon-

formitätsbewertung) gemäß TSI INF (siehe Tabelle 3) kann diese EG-Konformitätserklärung mit oder ohne Beteiligung einer benannten Stelle ausgestellt werden. Ausnahmen von diesem Erfordernis sind auch vorgesehen: So können bis zum 31.5.2021 auch dann EG-Prüfbescheinigungen für Teilsysteme ausgestellt werden, wenn für bestimmte darin enthaltene Interoperabilitätskomponenten keine EG-Konformitätserklärungen gemäß Abs. 6.5.1 dieser TSI INF vorliegen. Die Anforderungen der Kapitel 4, 6.2 und 7 der TSI INF 2015 sind hierbei für das Teilsystem zu erfüllen und somit im Rahmen der EG-Prüfung des Teilsystems nachzuweisen. Spätestens ab 1. Januar 2016 muss entsprechend Artikel 7 der TSI INF für neu hergestellte Interoperabilitätskomponenten aber eine EG-Konformitätserklärung vorliegen.

Betriebstüchtige und wiederverwendbare Interoperabilitätskomponenten (hierunter fallen insbesondere sog. „altbrauchbare Oberbaustoffe“) können ohne EG-Konformitätserklärung unbefristet in ein Teilsystem integriert werden, auch hier unter der Voraussetzung, dass die Anforderungen von Kapitel 4, 6.2 und 7 der TSI INF hierbei für das Teilsystem erfüllt und nachgewiesen werden.

Für die Konformitätsbewertung von Interoperabilitätskomponenten werden die folgenden Module verwendet:

- a) CA „Interne Fertigungskontrolle“
- b) CB „EG-Baumusterprüfung“
- c) CC „Konformität mit dem Baumuster auf der Grundlage einer internen Fertigungskontrolle“

- d) CD „Konformität mit dem Baumuster auf der Grundlage eines Qualitätsmanagementsystems für den Produktionsprozess“
- e) CF „Konformität mit dem Baumuster auf der Grundlage einer Produktprüfung“
- f) CH „Konformität auf der Grundlage eines umfassenden Qualitätsmanagementsystems“.

Module für die Konformitätsbewertung in Interoperabilitätskomponenten

Verfahren	Schiene	Schienenbefestigungssystem	Gleisschwellen
Vor Inkrafttreten der entsprechenden TSI in der EU in Verkehr gebracht	CA oder CH	CA oder CH	
Nach Inkrafttreten der entsprechenden TSI in der EU in Verkehr gebracht	CB + CC oder DB + CD oder CG + CF oder CH		

TABELLE 3: Module für Interoperabilitätskomponenten des Teilsystems Infrastruktur (Quelle [15])

2.3. TSI PRM

Die TSI PRM 2015 soll Menschen mit Behinderungen und Menschen mit eingeschränkter Mobilität die Zugänglichkeit zu Verkehrsstationen (Bild 2) noch mehr erleichtern. Die neue Spezifikation wurde gestrafft und ist nun übersichtlicher.

Die für die Bewertung des Teilsystems relevanten Anforderungen lassen sich in zwei Kategorien unterscheiden. Die Anforderungen der sog. „ersten Kategorie“ sind Eckwerte, die zur Sicherstellung der Zugänglichkeit von Verkehrsstationen die Erfüllung von konkret definierten technischen Angaben erfordern. Dies betrifft beispielsweise Parameter, die die Mindestabmessungen von Bahnsteigen und deren Zugängen betreffen. In diesem Fall werden in der TSI PRM die Eckwerte spezifiziert und die zur Erfüllung der Anforderungen notwendigen technischen Merkmale angegeben.

Die Anforderungen der sog. „zweiten Kategorie“ sind Eckwerte, die zur Sicherstellung der Zugänglichkeit von Verkehrsstationen nicht quantitativ spezifiziert werden müssen, da lediglich die Funktionalität der Anlage in Bezug auf die entsprechende Anforderung nachgewiesen werden muss. Dies betrifft beispielsweise die Parameter/Eigenschaften von Rampen oder Parkplätzen. In diesem Fall wird der Eckwert in Form einer funktionalen Anforderung festgelegt, die



BILD 2: Verkehrsstation (Quelle EBC)

durch mehrere technische Lösungen erfüllt werden kann, welche der Anwender selbst festlegen kann. Die technischen Lösungen können durch Anwendung von national, regional oder örtlich geltenden Vorschriften sowie mitunter auch durch die Anwendung von Firmenstandards abgedeckt werden, sofern dadurch die Erfüllung der jeweiligen funktionalen Anforderung nachgewiesen werden kann.

Die Spezifikationen zu Bahnsteighöhe und Bahnsteigabstand sind in der TSI PRM nicht mehr enthalten, sondern sind jetzt zusammen mit der Bahnsteiglänge komplett in der TSI INF enthalten.

Zu den Interoperabilitätskomponenten nach TSI PRM 2015 gehören:

- Anzeigen (u.a. Fahrgastinformationsanlagen, dynamische Schriftanzeiger, Bild 3)
- Bahnsteigseitige Rampen (Bild 4)
- Bahnsteigseitige Hublifte

Die Anzahl der Interoperabilitätskomponenten hat sich reduziert: Drucktasten, Wickeltische, Taktile Zeichen und Fahrkartenautomaten sind im Teilsystem Infrastruktur keine Interoperabilitätskomponenten mehr und werden im Teilsystem geprüft. Hier besteht »



BILD 3: Interoperabilitätskomponenten TSI PRM (Quelle: EBC)

BILD 4: Interoperabilitätskomponenten TSI PRM (Quelle: Fa. Trifold)



Tunnellänge	Fahrzeugkategorie gemäß Abschnitt 4.2.3	Maximale Entfernung zwischen Tunnelportal und Brandbekämpfungsstelle sowie zwischen den Brandbekämpfungsstellen
1 bis 5 km	Kategorie A oder B	Keine Brandbekämpfungsstelle erforderlich
5 bis 20 km	Kategorie A	5 km
5 bis 20 km	Kategorie B	Keine Brandbekämpfungsstelle erforderlich
> 20 km	Kategorie A	5 km
> 20 km	Kategorie B	20 km

TABELLE 4: Anordnung Brandbekämpfungsstellen

(Quelle [19])

aber nach wie vor die Möglichkeit, diese Komponenten vorab von einer benannten Stelle prüfen zu lassen, die dann eine so genannte Zwischenprüfbescheinigung ausstellt – ein von EISENBAHN-CERT entwickeltes und in der Praxis häufig angewandtes Verfahren, das die wiederholte Prüfung dieser serienmäßig hergestellten Komponenten erspart.

Geplant ist nach der neuen TSI PRM, dass jeder Mitgliedstaat der EU künftig ein Bestandsregister anlegt, das die wichtigsten Daten zur Zugänglichkeit von Bahnhöfen und Fahrzeugen enthält. Geliefert werden sollen die Daten von Eisenbahnverkehrsunternehmen und Bahnhöfbetreibern. Die Bestandsregister dienen den Mitgliedstaaten und der EU-Kommission als Grundlage, auf der Migrationspläne erstellt werden, welche die TSI PRM fordert. Mithilfe der Migrationspläne sollen Barrieren, die es für mobil eingeschränkte Personen noch gibt, sukzessiv abgebaut werden.

Das Bestandsregister ist eine geeignete Möglichkeit, noch vorhandene Barrieren abzubauen. Dazu ist aber eine möglichst vollständige Erfassung erforderlich.

2.4. TSI SRT

Die neue TSI SRT 2015 [19], die die alte TSI SRT 2008/163/EG [7] ersetzt, regelt die Sicherheit in Eisenbahntunneln (Bild 5). Sie definiert nun konkret, ab welcher Länge ein Tunnel im Sinne der TSI als Tunnel einzustufen ist, nämlich ab einer Länge von 100 Metern. Dabei ist zu beachten, dass diese Definition unabhängig von den bisher in Deutschland im nationalen Regelwerk (u.a. EBA-Richtlinie für die Sicherheit in Eisenbahntunneln, DB Ril 853 [21]) vorhandenen Definitionen gilt und somit auch Bauwerke, die „national“ nicht als Tunnel eingestuft werden, im Sinne der TSI SRT als Tunnel betrachtet werden müssen.

Der Nachweis der Tragfähigkeit der Tun-

nelinnenschale im Falle eines Brandes ist nicht mehr wie bisher zwingend mit der sog. EUREKA-Kurve (diese entspricht der in Deutschland bekannten Brandkurve nach EBA-Richtlinie für die Sicherheit in Eisenbahntunneln) zu führen, sondern kann zur Erfüllung der TSI SRT auch anderweitig erbracht werden.

Eine wesentliche Neuerung ist der Begriff der „Brandbekämpfungsstelle“. Eine Brandbekämpfungsstelle ist ein definierter Ort innerhalb und außerhalb des Tunnels, an dem Brandbekämpfungsausrüstung (Löschwasserversorgung etc.) von den Notfalldiensten genutzt werden kann und wo Reisende und Zugpersonal sich aus dem Zug evakuieren können. Die Brandbekämpfungsstellen sind vor jedem Portal von Tunneln mit einer Länge über 1 km einzurichten.

Die Einrichtung von Brandbekämpfungsstellen innerhalb des Tunnels gibt Tabelle 4 vor.

Dabei ist zu beachten, dass die Abstände der Brandbekämpfungsstellen von der im jeweiligen Tunnel zulässigen Fahrzeugkategorie gemäß Abs. 4.2.3 der TSI SRT abhängig sind. Bei Fahrzeugen der Kategorie A handelt es sich um Fahrzeuge des Personenverkehrs, die unter die TSI SRT fallende Strecken, auf denen der Abstand zwischen den Brandbekämpfungsstellen oder die Länge der Tunnel höchstens 5 km beträgt, befahren dürfen. Fahrzeuge der Kategorie B sind Fahrzeuge des Personenverkehrs, die alle Tunnel der unter die TSI SRT fallenden Strecken, unabhängig von der Länge der Tunnel, befahren dürfen. Aufgrund der weitreichenden Auswirkungen auf die Planung eines Tunnels ist die jeweils zugelassene Fahrzeugkategorie vom Infrastrukturbetreiber (ggf. in Abstimmung mit den Verkehrsunternehmen) rechtzeitig vor Beginn der Planung festzulegen.

2.5. PERSPEKTIVE

Die neuen TSI INF, TSI SRT und TSI PRM-Verordnungen sind wesentlich besser strukturiert und anwendungsfreundlicher als die voran gegangenen TSI zum Teilsystem Infrastruktur. Einige Parameter sind neu hinzugekommen, andere Punkte sind weggefallen.

Die Anzahl der Interoperabilitätskomponenten wurde in den für das Teilsystem Infrastruktur maßgeblichen TSI deutlich reduziert. Die Anwendung der Verfahren, welche zur Zulassung von Interoperabilitätskomponenten (Module) in Frage kommen, ist nun klar, präzise und unmissverständlich vorgegeben.

Bis wann auch eine der wesentlichen Intentionen, nämlich die Ausweitung des

BILD 5: Portalbereich eines Eisenbahntunnels mit Löschwasserversorgung

(Quelle: EBC)



Geltungsbereiches auf das gesamte europäische Eisenbahnnetz, realisiert wird, bleibt abzuwarten.

3. TEILSYSTEM ENERGIE

3.1. ALLGEMEINES

Die TSI des Teilsystems „Energie“ im transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystem (HS ENE TSI) [3] wird auf den Neu- und Ausbaustrecken des Hochgeschwindigkeitsstreckennetzes seit 2002 angewendet, die TSI des Teilsystems Energie im konventionellen Eisenbahnsystem (CR ENE TSI) [12] folgten 2011. Im November 2014 wurde die zusammengeführte TSI ENE [17] veröffentlicht. Die Dokumente sind im Grundaufbau gleich geblieben und unterscheiden sich nur in Details.

Auffallendste Änderung der TSI ENE 2015 ist die nunmehr vollständige Beseitigung von nationalen Besonderheiten in Deutschland, so dass die Infrastruktur keine zusätzlichen Belastungen aus den vorgegebenen Stromabnehmern (1600 mm und 1950 mm) zu übernehmen hat.

3.2. TEILSYSTEM

Der Abschnitt 4 der TSI ENE 2015 entspricht in seinen Grundzügen den bereits bekannten TSI HS und CR ENE mit einigen kleinen Änderungen.

So wurde im Abschnitt „Geometrie der Oberleitung“ beim Vorhandensein einer zertifizierten Komponente auf eine systemübergreifende Prüfung verzichtet. Damit wird eine Vereinfachung der Nachweisführung erreicht.

Grundsätzlich reduziert sich die Prüfung des Teilsystems auf die Phasen der Entwurfs- und Ausführungsplanung. Insbesondere die anschließende Nachweisführung für die Phase vor Inbetriebnahme ist im Dokument reduziert, allerdings ist es für die Benannten Stellen für das Ausstellen einer EG-Prüfbescheinigung notwendig weiterhin grundsätzliche Anforderungen (z.B. elektrische Sicherheit) zu bewerten.

Eine weitere Vereinfachung gegenüber den bisherigen TSI wurde im Abschnitt Geometrie der Oberleitung (Bild 6) getroffen, da auf eine Kategorisierung der Strecken verzichtet wurde, insofern sind nur noch die Geschwindigkeitsbereiche größer/gleich 250 km/h und kleiner 250 km/h zu beachten.

Stattdessen muss der Betreiber im Infrastrukturregister zusätzliche Informationen hinterlegen. Das Register muss nun Anga-

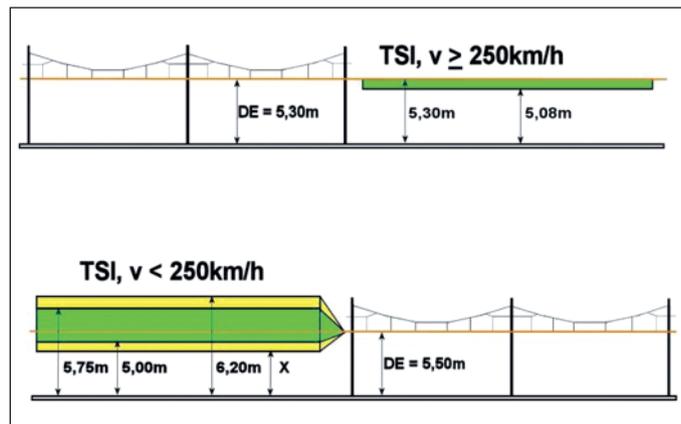


BILD 6: Geometrie der Oberleitung

ben über zulässige Stromabnehmerprofile und zulässige Stromabnehmerabstände streckenbezogen enthalten. Es besteht eine Wahlmöglichkeit zwischen zwei Stromabnehmerwippenprofilen gemäß der LOC&PAS TSI (Fahrzeuge).

Dagegen ist die Vorgabe für die Berechnung der Stromabnehmerbegrenzungslinie anspruchsvoller. Die Verwendung einer Näherungsformel wie in der HS ENE TSI ist nicht mehr zulässig. Es wird auf die EN 15273-1 verwiesen, die einen allgemeingültigen Berechnungsweg aufzeigt. Diese nun von vielen Faktoren abhängige Berechnung ist als Nachweis streckenbezogen zu führen. Dies ist geschuldet der zugelassenen Vielfalt der Stromabnehmer und damit zwingend erforderlich.

Begründet durch die DC-Oberleitung und den Mischbetrieb sind auch andere Schleifstückmaterialien als bisher im gesamten Netz zulässig, wenn der Betreiber diese akzeptiert.

Einziger noch offener Punkt sind die Spezifikationen für die Protokolle der Schnittstellen zwischen dem Energiemesssystem (EMS) und dem Energy Data Collecting System (DCS). Das Datenübertragungsformat ist nicht spezifiziert und soll innerhalb der nächsten zwei Jahre eingeführt werden. Bis dahin wird dieser Punkt durch den Designated Body bewertet.

3.3. INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN

Für die Komponente Oberleitung sind inhaltlich gleiche oder vergleichbare Parameter nachzuweisen. Auf die Strombelastbarkeit, die Wellenausbreitungsgeschwindigkeit und die vertikale Bewegung des Kontaktpunktes wurde wie schon in der CR ENE TSI kein Wert mehr gelegt. Die angewendeten Verfahren zur Überprüfung sind vergleichbar. Die Aussage für die EG-Konformitätsbescheinigung ist damit für die Komponente Oberleitung auf ein Minimum reduziert.

Im Teil Bewertung sind zusätzliche Module hinzugekommen, da hier mehr auf den Bestand eingegangen wird. Auch im Abschnitt 7 sind Vereinfachungen getroffen worden und die Mitwirkung des Mitgliedstaates erhöht worden. Durch die Zulassung von verschiedenen Stromabnehmerbreiten im Abschnitt 4 wurde der Sonderfall in Deutschland entbehrlich.

Weitere Details der neuen TSI sind vom Inhalt identisch oder mit den bisherigen Regelungen vergleichbar. Insofern ist es auch folgerichtig, dass alle bisherig ausgestellten Zertifikate im Rahmen der ENE TSI (CR und HS) bis zum Ablauf ihrer jeweiligen Befristung gültig bleiben. Im Rahmen der neu auszustellenden Zertifikate wird sich im Gegensatz zu anderen Teilsystemen die Gültigkeitsdauer auf sieben Jahre erhöhen.

3.4. PERSPEKTIVE

In der zusammengeführten TSI ENE 2015 sind die Parameter auf ein Minimum reduziert worden. Positiv sind die zunehmenden Verweise auf die existierende europäische Normung. Damit werden die Anforderungen eindeutig beschrieben. Gleichzeitig ergibt sich die Notwendigkeit einer ständigen Aktualisierung der TSI, da sich die Normen weiter entwickeln und eine Anpassung der TSI an den aktuellen Stand der Technik erfordern.

Bei der Bearbeitung der TSI ENE 2015 wurde großer Wert auf die Abschaffung der sogenannten „special cases“ gelegt, dies führt allerdings dazu, dass eine ehemals angestrebte Zielstruktur für das Teilsystem nicht mehr erkennbar ist. Durch die wieder vorhandene Vielfalt der Systeme ist auch die TSI ENE allgemeiner gefasst worden und bietet mehr Gestaltungsmöglichkeiten der Mitgliedstaaten und der Betreiber. Ob dies im Sinne der Interoperabilität ist, oder ob es den Stand von UIC und RIV „nur“ auf breitere (EU) Füße stellt, bleibt abzuwarten. »

Verordnung (EU) 1300/2014	Technische Spezifikationen für die Interoperabilität bezüglich der Zugänglichkeit des Eisenbahnsystems der Union für Menschen mit Behinderungen und Menschen mit eingeschränkter Mobilität [16]
Verordnung (EU) 1301/2014	Technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Energie“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union [17]
Verordnung (EU) 1302/2014	Technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Fahrzeuge - Lokomotiven und Personenwagen“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union [18]
Verordnung (EU) 1303/2014	Technische Spezifikation für die Interoperabilität bezüglich der „Sicherheit in Eisenbahntunneln“ im Eisenbahnsystem der Europäischen Union [19]
Verordnung (EU) 1304/2014	Technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Fahrzeuge - Lärm“ sowie zur Änderung der Entscheidung 2008/232/EG und Aufhebung des Beschlusses 2011/229/EU [20]

TABELLE 5: Zum 1.1.2015 in Kraft getretene für Fahrzeuge relevante TSI

4. TEILSYSTEM FAHRZEUGE – LOKOMOTIVEN & PERSONENWAGEN

4.1. EINFÜHRUNG

Im Amtsblatt L 356 der Europäischen Union vom 12.12.2014 wurden die in Tabelle 5 aufgeführten fahrzeugrelevanten TSI veröffentlicht. Diese TSI traten mit Wirkung vom 1.1.2015 in Kraft, gleichzeitig wurden die bisherigen TSI aufgehoben. Im Folgenden wird auf die wesentlichen Veränderungen bzw. Neuerungen in der TSI LOC&PAS 2015 eingegangen.

4.2. INHALTE/BESONDERHEITEN

Die neue TSI LOC&PAS 2015 gilt bis auf die unten genannten Ausnahmen grundsätzlich für alle ab dem 1.1.2015 in Betrieb genommenen Fahrzeuge. Nach HS RST TSI 2008 und CR LOC&PAS TSI 2011 ausgestellte Prüfbescheinigungen bleiben gültig, bis die Mitgliedstaaten beschließen, dass die Baumuster-/Entwurfsprüfbescheinigungen erneuert werden müssen. Wenn nachfolgende Gesichtspunkte zutreffen, muss die TSI LOC&PAS 2015 nach Artikel 11 nicht angewendet werden:

- Fälle nach Artikel 9 (bereits ausgestellte Prüfbescheinigung),
- Projekte (neues Teilsystem und Umrüstung), die gemäß Ziffer 7.1.1.2 des Anhangs im Übergangszeitraum (31.5.2017)
 - in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium sind (7.1.1.2.2),
 - sich in Ausführung befinden (7.1.1.2.3, Vertrag wurde vor Inkrafttreten der TSI unterzeichnet)
 - liegen und deren Fahrzeuge eines bestehenden Baumusters sind (7.1.1.2.4), d.h.
 - das Baumuster hat vor Inkrafttreten der TSI in einem Mitgliedstaat eine Inbetriebnahmegenehmigung erhalten
 - das Projekt ist bei Inkrafttreten in der Vorproduktionsphase oder Serienfertigung, der Prototyp in Montage und 90% der Teile sind bestellt

Eine Unterteilung der Fahrzeuge in Abhängigkeit von der Höchstgeschwindigkeit in Klassen ist nicht mehr vorgesehen. Sowohl der technische als auch der geographische Anwendungsbereich sind klarer gefasst:

Technischer Anwendungsbereich:

- Triebzüge (VT + ET) – Bild 7
- Triebfahrzeuge (V + E) – Bilder 8 und 9
- Personenwagen
- Nebenfahrzeuge (Anwendung optional, nur für Fahrmodus)

Ausnahmen:

- Untergrund- und Straßenbahnen, andere Stadt- und Regionalbahnen
- Fahrzeuge in funktional getrennten Netzen für Personenbeförderung im Stadt- und Vorortverkehr
- Fahrzeuge auf privaten Netzen für Güterbeförderung
- Fahrzeuge ausschließlich im lokal begrenzten Einsatz oder für Nutzung zu historischen und touristischen Zwecken

Die TSI deckt den Geschwindigkeitsbereich bis 350 km/h ab, für $v_{max} > 350$ km/h besteht die Notwendigkeit von Ergänzungen. Das Verfahren für innovative Lösungen muss angewendet werden.

Der geographische Anwendungsbereich ist das gesamte Eisenbahnnetz bestehend aus

- dem konventionellen TEN-Netz gemäß Anhang I, Abschnitt 1.1 der Richtlinie 2008/57/EG,
- dem Hochgeschwindigkeits-TEN-Netz gemäß Anhang I, Abschnitt 2.1 der Richtlinie 2008/57/EG,
- sonstigen Teilen des Netzes nach Ausweitung des Anwendungsbereichs gemäß Anhang I, Abschnitt 4 der Richtlinie 2008/57/EG

BILD 7: Triebzug Velaro D der DB AG

(Bildquelle: Siemens AG)



4.3. TEILSYSTEM

Das Strukturmodell der TSI LOC&PAS 2015 entspricht dem der bisherigen TSI. Die Anforderungen sind gegenüber bisherigen TSI etwas umfangreicher und enthalten folgende Themen:

- Werkstoffanforderungen,
- Spezielle Maßnahmen für entflammare Flüssigkeiten,
- Heißläuferortungsanlagen,
- tragbare Feuerlöscher,
- Brandmeldeeinrichtungen,
- automatisches Brandbekämpfungssystem für Diesel-Gütertriebfahrzeuge,
- Systeme zur Eindämmung und zur Bekämpfung von Bränden in Personenwagen,
- Systeme zur Eindämmung und zur Bekämpfung von Bränden in Güterzug-Lokomotiven und -Triebfahrzeugen,
- Notbeleuchtungssystem,
- Rauchschutz,
- Fahrgastalarm und Kommunikationsmittel,
- Fahrfähigkeit,
- Notausstiege für Fahrgäste und
- Notausstiege im Führerraum.



BILD 8: Elektrische Lokomotive Vectron

(Bildquelle: Siemens AG)

Im Folgenden soll auf einige geänderte Anforderungen eingegangen werden. So muss zum Beispiel für elektronische Geräte und Software, die zur Erfüllung grundlegender sicherheitsrelevanter Funktionen verwendet werden, nicht mehr zwingend die EN 50128 angewendet werden. Andere geeignete Methoden sind zulässig.

Die Anforderungen an die Wirbelstrombremsen gelten jetzt als „Offener Punkt“.

Anforderungen bzw. Kriterien für einen vom Bahnsteig abfahrenden Zug sind nun so formuliert, dass sie einen größeren Spielraum für technische Lösungen eröffnen.

4.4. INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN

Zu den Interoperabilitätskomponenten, die im Kapitel 5 der TSI definiert werden, gehören:

- Automatische Kupplung
- Manuelle Endkupplung
- Räder
- Frontscheinwerfer
- Kennlicht
- Schlusslicht
- Signalhörner
- Stromabnehmer und Schleifstück
- Anschlüsse für Toilettenentsorgungswagen
- Wasserfüllanschlüsse
- Hauptleistungsschalter
- Gleitschutzsystem
- Triebfahrzeugführersitz

Für Teilsysteme mit Interoperabilitätskomponenten ohne Zertifikat gilt nach Artikel 8 der TSI LOC&PAS 2015, dass während eines Übergangszeitraums (bis 31.5.2017) dann



BILD 9: Elektrische Lokomotive Skoda 109E

(Bild: Jiří Konečný)

eine Prüfbescheinigung ausgestellt werden kann, sofern die Voraussetzungen im Abschnitt 6.3 erfüllt sind:

- Die Konformität des Teilsystems wurde in Bezug auf die im Abschnitt 4 sowie in den Abschnitten 6.2 bis 7 genannten Anforderungen von dem Notified Body überprüft,
- Interoperabilitätskomponenten ohne Zertifikat werden bereits in einem Fahrzeug verwendet, das vor dem Inkrafttreten dieser TSI in einem Mitgliedstaat eine Inbetriebnahmegenehmigung erhielt.

Spätestens ab 1.1.2016 muss für neu hergestellte Interoperabilitätskomponenten ein Zertifikat vorliegen.

Neu ist das Bewertungsverfahren für die Interoperabilitätskomponente „Räder“. Aus Abschnitt 6.1.3.1. der TSI LOC&PAS 2015 gehen auszugsweise die wesentlichen Anforderungen hervor:

- Mechanische Eigenschaften des Rades sind durch Berechnung der mechanischen Festigkeit zu belegen,
- 3 Lastfälle auf Basis EN 13979 sind nachzuweisen,
- bei Scheitern der Berechnung sind Prüfstandversuche erforderlich,
- bei Fahrzeugen für rein nationalen Betrieb sind auch Nachweise gegen Ermüdungsbeanspruchung auf Basis des nationalen Regelwerks möglich,
- bei Klotzbremsen sind Nachweise des »

thermomechanischen Verhaltens (EN 13979) erforderlich und
 → bei Herstellung ist die Prüfung des Materials erforderlich.

4.5. UMSETZUNG DER TSI

Das Kapitel 7 befasst sich mit der Umsetzung der TSI. Hier wurden die bereits pragmatischen Regelungen (z.B. Phase A, Phase B) aus bisherigen TSI übernommen. Außerdem sind in diesem Kapitel die Sonderfälle für bestimmte Mitgliedstaaten beschrieben.

In Abschnitt 7.1.1.5. z.B. sind die Übergangsmaßnahmen für die Erfüllung der Brandschutzanforderungen genannt. Im Übergangszeitraum bis 31.12.2017 können alternative Nachweise der Konformität hinsichtlich der Werkstoffanforderungen Brandschutz auch anhand folgender Normen nachgewiesen werden:

- Britische Normen BS 6853, GM/RT 2130, Ausgabe 3,
- französische Normen NF F 16-101:1998 und NF F 16-102/1992,
- deutsche Norm DIN 5510-2:2009 einschließlich Toxizitätsmessungen,
- italienische Normen UNI CEI 11170-1:2005 und UNI CEI 11170-3:2005,
- polnische Normen PN-K-02511:2000 und PN-K-02502:1992,
- spanische Norm DT-PCI/5A

Einzelne Werkstoffe können durch solche im Einklang mit der EN 45545-2:2013 ersetzt werden.

Wie teilweise auch schon in der TSI CR LOC&PAS 2011 werden in der TSI LOC&PAS 2015 in den Anhängen bzw. Anlagen I und J „Offene Punkte“ und „Technische Spezifikationen“ Normen, normative Dokumente und – neu – technische Unterlagen der ERA in Tabellenform aufgeführt. Die offenen Punkte konnten in der aktuellen TSI von ursprünglich 27 auf 9 reduziert werden.

Zur Ergänzung der TSI werden auf der Website der European Railway Agency (ERA) laufend „Technical Opinions“ bzw. „Technical Documents“ veröffentlicht.

4.6. RESÜMEE

Die TSI LOC&PAS 2015 ist umfassender und übersichtlicher strukturiert als die voran gegangenen TSI zum Teilsystem Fahrzeuge. Dies war vor allem durch die verbesserte Normenlage möglich. Die Normungsgeber konnten in den letzten Jahren eine Reihe zusätzlicher bzw. aktualisierter Normen bereitstellen, auf die jetzt im TSI-Text bzw. im

Leitfaden zur TSI verwiesen werden kann. Die FprEN14067-4:2013 allerdings, die sich mit aerodynamischen Themen befasst, konnte nicht mehr rechtzeitig fertiggestellt werden. Dadurch wurde im Kapitel „4.2.6.2. Aerodynamische Wirkungen“ auch nicht auf diese Norm im Anlage J verwiesen. Es mussten die maßgebenden Inhalte des Normentwurfs wieder – entgegen der ursprünglichen Absicht – in den TSI-Text aufgenommen werden.

5. TEILSYSTEM ZZS (ZUGSTEUERUNG, ZUGSICHERUNG UND SIGNALGEBUNG)

5.1. EINLEITUNG

Der Beschluss 2015/14/EU [22] ist nach dem Beschluss 2012/696/EU [23] bereits die zweite Änderung der TSI ZZS 2012/88/EU [24], die im Juli 2012 in Kraft trat. Im Gegensatz zu den TSI für die übrigen Teilsysteme, die allesamt als Verordnungen veröffentlicht wurden, ist die TSI ZZS 2015 weiterhin ein Beschluss und muss daher bis zum 1.7.2015 in nationales Recht umgesetzt werden.

Der Fokus der TSI 2012/696/EU lag mit der Einführung der ETCS¹⁾-Baseline 3 ausschließlich auf den technischen Spezifikationen. Mit der TSI 2015 kommt es zu folgenden Änderungen: So wird neben der Ausweitung des geografischen Geltungsbereichs auf das gesamte EU-Schiennetz die ERTMS²⁾-Ausrüstung für Neufahrzeuge (mit Ausnahmen) bei erstmaliger Inbetriebnahme zur Pflicht. Neue Möglichkeiten entstehen im Zertifizierungsprozess insbesondere für die benannte Stelle durch Ausstellen einer Konformitätsbescheinigung unter gewissen Voraussetzungen auch bei Teilkonformität. Des Weiteren bekommen die EU-Mitgliedstaaten größere Befugnisse auf nationaler Ebene. Gleichzeitig wurden die technischen Spezifikationen angepasst (siehe z.B. die GSM-R³⁾-Spezifikationen EIRENE⁴⁾ FRS⁵⁾ Version 7.4.0, EIRENE SRS⁶⁾ Version 15.4.0 und das Subset 26 SRS Version 3.4.0). Auf die Änderungen wird im Folgenden detailliert eingegangen:

5.2. TECHNISCHER ANWENDUNGSBEREICH

Nach der TSI ZZS 2012/88/EU unterteilte sich der technische Anwendungsbereich ZZS bisher wie folgt in

- 1) European Train Control System
- 2) System für Management und Steuerung des Eisenbahnverkehrs auf den Strecken der Transeuropäischen Netze (TEN)
- 3) Global System for Mobile Communications - Rail(way)
- 4) European Integrated Railway Radio Enhanced Network
- 5) Functional Requirement Specification
- 6) System Requirement Specification

- streckenseitige ZZS-Teilsysteme,
- fahrzeugseitige ZZS-Teilsysteme.

Im Vergleich dazu enthält der Beschluss 2015/14/EU im streckenseitigen ZZS-Teilsystem in Abschnitt 1.2 die Definition des geografischen Anwendungsbereichs. In der deutschen Version des Beschlusses 2015/14/EU wird das fahrzeugseitige Teilsystem nun in „bordseitiges“ ZZS-Teilsystem umbenannt.

Zudem sind die Fahrzeuge, die in diesem Netz betrieben werden (oder werden sollen), einem der folgenden Typen zuzuordnen:

- Diesel-Triebzüge oder elektrische Triebzüge,
- Diesel-Triebfahrzeuge oder elektrische Triebfahrzeuge,
- Reisezugwagen, die mit einem Führerstand ausgerüstet sind,
- mobile Ausrüstungen für den Bau und die Instandhaltung von Eisenbahninfrastrukturen, die mit einem Führerstand ausgerüstet sind und im Beförderungsmodus auf eigenen Rädern.

5.3. GEOGRAFISCHER ANWENDUNGSBEREICH

Wie der Name Geografischer Anwendungsbereich schon besagt, legt der Abschnitt 1.2 fest, auf welchen Strecken die ETCS-Spezifikation vorgeschrieben wird. In der TSI ZZS 2012/88/EU bezog sich der geografische Anwendungsbereich bisher auf das

- konventionelle transeuropäische Eisenbahnsystem,
- transeuropäische Hochgeschwindigkeitsbahnsystem

gemäß Anhang I Nummern 1 und 2 der Richtlinie 2008/57/EG [9]. Mit der Einführung des Beschlusses 2015/14/EU wird der bisherige geografische Anwendungsbereich mit den „sonstigen Teilen des Netzes des gesamten Eisenbahnsystems nach der Ausweitung des Anwendungsbereichs gemäß Anhang I Abschnitt 4 der Richtlinie 2008/57/EG“ ausgeweitet. Ebenso wird durch den Beschluss 2015/14/EU genau definiert, für welche Spurweiten die ETCS-Spezifikation verbindlich wird: 1435 mm, 1520 mm, 1524 mm, 1600 mm und 1668 mm. Davon ausgenommen sind nach dem Beschluss 2015/14/EU kurze grenzüberschreitende Strecken mit der Spurweite 1520 mm, die mit Netzen von Drittstaaten verbunden sind. Der Beschluss 2015/14/EU stellt somit klar, dass die ETCS-Spezifikation auch für eine Reihe abweichender Spurweiten verpflichtend ist.

5.4. VERFÜGBARKEIT/ZUVERLÄSSIGKEIT

Die TSI ZZS 2012/88/EU verwies u. a. auf den Anhang A 4.2.1 a. Die bisher in der TSI ZZS 2012/88/EU als offener Punkt reservierte Anforderung entfällt in der neuen TSI, und die Anforderungen werden nun im Abschnitt 4.2.1.2 definiert. Die Begriffe Fehler und die Häufigkeit der Fehlermodi werden auf folgende Weise definiert:

„Bezogen auf diesen Parameter bedeutet ‚Fehler‘, dass ein Teil eine geforderte Funktion nicht mehr mit der geforderten Leistung erfüllt, und ‚Fehlermodus‘ bezeichnet den Effekt, durch den der Fehler festgestellt wird.“

Daneben müssen die folgenden im Beschluss 2015/14/EU noch nicht spezifizierten Werte eingehalten werden:

- mittlere Betriebsstundenzahl zwischen Fehlern eines fahrzeugseitigen Teilsystems, die eine Abschaltung der Zugsicherungsfunktion erfordern,
- mittlere Betriebsstundenzahl zwischen Fehlern eines fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems, die das Herstellen einer Funk-sprechverbindung zwischen Betriebszentrale und dem Triebfahrzeugführer unmöglich machen.

Weiterhin müssen die berechneten Verfügbarkeits- und Zuverlässigkeitswerte für die Fehlermodi in das für die EG-Prüferklärung zugehörige technische Dossier des Teilsystems eingetragen werden, damit die betroffenen Infrastrukturunternehmen und Eisenbahnunternehmen über alle notwendigen Informationen verfügen.

5.5. ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE

In dem Kapitel 6.1.1 werden die allgemeinen Anforderungen an die Konformitätsbewertung der Komponenten und die Überprüfung der Teilsysteme beschrieben. Den allgemeinen Grundsätzen wird durch die neue TSI 2015 ein neuer Absatz beigefügt, der beschreibt, wann eine Konformitätsbescheinigung bzw. EG-Prüfbescheinigung ausgestellt werden kann. Dieser Absatz legt die neuen Anforderungen an den Antragsteller für die EG-Prüfung eines streckenseitigen ZZS-Teilsystems fest, denn nach dem Beschluss 2015/14/EU muss jeder Antragsteller entscheiden

- welche Funktionen, Leistungsmerkmale und Schnittstellen vorhanden sein müssen, damit die betrieblichen Ziele erreicht werden

und sicherstellen,

→ dass keine Anforderungen, die den TSI widersprechen oder über sie hinausgehen, auf die fahrzeugseitigen ZZS-Teilsysteme übertragen werden.

Ferner ist der Antragsteller verpflichtet für die EG-Prüfung sicherzustellen, dass das Technische Dossier alle Angaben enthält, die ein Betreiber benötigt, um sich über solche Bedingungen und Beschränkungen zu informieren. Eine weitere Änderung in diesem Kapitel besteht darin, dass die Mitgliedstaaten die Inbetriebnahmegenehmigung für ZZS-Teilsysteme, die nicht alle in dieser TSI spezifizierten Funktionen, Leistungsmerkmale und Schnittstellen aufweisen, in hinreichend begründeten Fällen verweigern können oder bestimmte Bedingungen und Beschränkungen für ihren Betrieb auferlegen können.

5.6. BESTIMMUNGEN ZUR TEILKONFORMITÄT

Der Abschnitt 6.4 deklariert die Bestimmungen für den Zertifizierungsprozess in Falle von Teilkonformität. In der TSI ZZS 2012/88/EU konnte die benannte Stelle nach der Richtlinie 2008/57/EG Artikel 18 Absatz 4 nur Zwischenprüfbescheinigungen ausstellen, wenn sich die Prüfung nur auf bestimmte Phasen oder bestimmte Teile des Teilsystems bezog. Hier kommt eine wichtige Neuerung zum Tragen. Die benannte Stelle kann bei Teilkonformität für bestimmte Teile von Teilsystemen eine Prüfbescheinigung ausstellen. Überdies muss die benannte Stelle prüfen, ob bereits überprüfte TSI-Anforderungen beeinträchtigt werden und ob für die zusätzlichen Teile die geltenden TSI-Anforderungen erfüllt werden.

Teilkonformität von ZZS-Teilsystemen wegen beschränkter TSI-Anwendung

Gegenüber der TSI ZZS 2012/88/EU besteht jetzt die Möglichkeit der Ausstellung einer Konformitätserklärung unter definierten Voraussetzungen statt einer Teilkonformitätserklärung. So kann trotzdem eine Konformitätsbescheinigung ausgestellt werden, auch wenn die eingesetzten Interoperabilitätskomponenten nicht alle in dieser TSI aufgeführten Funktionen, Leistungsmerkmale und Schnittstellen erfüllen. Die Bedingung für die Ausstellung der Konformitätsbescheinigung aber ist, dass diese Abweichungen für die vorhandenen Funktionen, Schnittstellen oder Leistungsmerkmale nicht erforderlich sind, um die Interoperabilitätskomponenten in ein Teilsystem zu dem vom Antragsteller angegebenen Zweck zu integrieren. Außerdem müssen bestimmte grundlegende

Anforderungen der TSI, die durch nationale Vorschriften abgedeckt werden, in der EG-Prüfbescheinigung gekennzeichnet werden, nach denen die Konformität bewertet wurde und bei welchen nicht.

Zwischenprüfbescheinigung

Der Abschnitt Zwischenprüfbescheinigung wird neu aufgenommen. In diesem wird beschrieben, wann weiterhin nur eine Zwischenprüfbescheinigung ausgestellt werden kann: Werden nur bestimmte Teile des vom Antragsteller spezifizierten Teilsystems bewertet und handelt es sich nicht um folgende von dieser TSI vorgesehene Teile

- Funkkommunikation, Zugsicherung des fahrzeugseitigen ZZS
- Funkkommunikation, Zugsicherung, Zugortung des streckenseitigen ZZS

oder werden nur bestimmte Phasen des Prüfverfahrens durchgeführt, so darf weiterhin nur eine Zwischenprüfbescheinigung ausgestellt werden.

5.7. SONDERFÄLLE

Der Abschnitt legt die Anforderungen für die Migrationsphase fest. Dabei ist nach TSI 2012/88/EU zu beachten, dass der Einbau einer TSI-konformen Zugortungsanlage/Gleisfreimeldeeinrichtung möglichst wenig negative Auswirkungen auf den nicht TSI-konformen Fahrzeugbestand hat. Des Weiteren werden durch die TSI 2015 im Abschnitt 7.2.9.3 der TSI ZZS 2012/88/EU bei den Sonderfällen am Ende der Tabelle Einträge eingefügt, welche z. B. in Nordirland in der Kategorie T3 (temporäre Fälle, die auch nach 2020 bestehen werden) bei einer Spurweite von 1600 mm eine Breite des Radkranzes von mindestens 127 mm erfordern.

5.8. FAHRZEUGSEITIGE ERTMS-AUSRÜSTUNG

In Abschnitt 7.3.3 wird die Ausrüstungsverpflichtung an die Neufahrzeuge definiert. Mit der Umsetzung der TSI 2015 müssen Neufahrzeuge (mit Ausnahmen), denen erstmals eine Inbetriebnahmegenehmigung erteilt wird, mit ERTMS-Einrichtungen ausgerüstet sein, die entweder der Spezifikationsgruppe #1 (Baseline 2) oder Spezifikationsgruppe #2 (Baseline 3) entsprechen. Ab dem 1.1.2018 wird für Neufahrzeuge bei erstmaliger Inbetriebnahmegenehmigung ERTMS die Baseline 3 verbindlich, bei den Ausnahmen auch zu Modifizierungen bzw. Erweiterungen. In der TSI ZZS 2012/88/EU »

waren bisher nur folgende Fahrzeuge von dieser Anforderung ausgenommen:

- neue Rangierloks,
- und sonstige Lokomotiven,
- Triebwagen und andere Schienenfahrzeuge mit Führerstand,

sofern sie ausschließlich für den innerstaatlichen Verkehr oder grenzüberschreitenden Regionalverkehr konzipiert waren. Mit der TSI 2015 werden die Sonderfälle erweitert. So ist die ERTMS-Ausrüstung zusätzlich nicht mehr vorgeschrieben für

- neue mobile Ausrüstungen für den Bau und die Instandhaltung von Eisenbahninfrastrukturen,
- Neufahrzeuge, die nicht im Hochgeschwindigkeitsverkehr verwendet werden (die z.B. ausschließlich im Inlandsverkehr außerhalb der in TSI 2012/88/EU Abschnitt 7.3.4 beschriebenen Korridore, auf Verbindungsstrecken zwischen europäischen Häfen, Rangieranlagen etc. gemäß Abschnitt 7.3.5 eingesetzt werden, oder nur für grenzüberschreitende Verkehrsdienste außerhalb der TEN⁷⁾-Netze vorgesehen sind).

5.9. UMRÜSTUNG UND ERNEUERUNG VORHANDENER FAHRZEUGE

Im Kapitel 7.3.3.2 wird folgende Änderung vorgenommen: Wird bei einem Fahrzeug, welches für den Hochgeschwindigkeitsverkehr bestimmt ist, ein neues Teil des fahrzeugseitigen Teilsystems ZZS installiert, so wird für dieses Fahrzeug die ERTMS/ETCS-Ausrüstung zur Pflicht.

5.10. ZUSÄTZLICHE ANFORDERUNGEN

Nach der TSI ZZS 2012/88/EU können Mitgliedstaaten zusätzliche Anforderungen stellen, um neue Rangierloks und/oder sonstige Fahrzeuge mit Führerstand mit ERTMS auszurüsten. Mit dem Beschluss 2015/14/EU werden diese Anforderungen noch ausgeweitet auf

- umgerüstete oder erneuerte mobile Ausrüstungen,
- für den Bau und die Instandhaltung von Eisenbahninfrastrukturen.

Weitere Anpassungen wurden in der Tabelle in Anhang G (Tabelle) der TSI 2012/88/EU vorgenommen. Es wurden folgende Parame-

ter gestrichen: Metallmasse des Fahrzeugs, Gleichstrom- und Niederfrequenz-Anteile des Fahrstroms und Sicherheitsanforderungen für Funktionen der ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer - Maschine.

5.11. RESÜMEE

Mit der TSI 2015 werden einige Änderungen eingeführt. So beinhaltet sie Anpassungen bei den Spezifikationen, z.B. die neuen Baseline 0 GSM-R-Spezifikationen EIRENE FRS 7.4.0, EIRENE SRS 15.4.0 und die neue Baseline 3 Spezifikation Subset 26 SRS Version 3.4.0. Insbesondere die Modifizierungen der GSM-R Spezifikationen müssen berücksichtigt werden. Als weitere Neuerung wird ERTMS nun für Neufahrzeuge (mit Ausnahmen) zur Pflicht. Noch dazu wird ab 1.1.2018 die Baseline 3 für Neufahrzeuge verbindlich. Somit entfällt bei Neufahrzeugen ab 1.1.2018 die Wahlmöglichkeit zwischen der Baseline 2 und Baseline 3. Der geografische Geltungsbereich wird auf das ganze EU-Schienenetz vergrößert. ERTMS wird auch für abweichende Spurweiten verbindlich und nur noch kurze grenzüberschreitende Strecken mit der Spurweite 1520 mm, die mit Netzen von Drittstaaten verbunden sind noch ausgenommen. Neue Möglichkeiten entstehen für die benannte Stelle bei Teilkonformität, hier kann die benannte Stelle Konformitätsbescheinigungen unter gewissen Voraussetzungen für bestimmte Teile von Teilsystemen auch bei Teilkonformität ausstellen. Weiterhin erhalten die Mitgliedstaaten mehr Befugnisse auf nationaler Ebene. Sie können die Inbetriebnahme genehmigungen verweigern und sie haben die Möglichkeit zusätzliche Anforderungen (z.B. Zugang zu ERTMS-Strecken, Pflicht zur ERTMS-Ausrüstung) zu stellen. ◀

Literatur

- [1] Richtlinie 96/48/EG des Rates vom 23.7.1996 über die Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems
Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 235 vom 17.9.1996, S. 6–24
- [2] Richtlinie 2001/16/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19.3.2001 über die Interoperabilität des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems
Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 110 vom 20.4.2001, S. 1–27
- [3] Entscheidungen der Kommission vom 30.5.2002 über die technischen Spezifikationen der Teilsysteme „Instandhaltung“, „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“, „Infrastruktur“, „Energie“, „Betrieb“ und „Fahrzeuge“ des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems gemäß Artikel 6 Absatz 1 der Richtlinie 96/48/EG
Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 275 vom 12.9.2002, S. 1–506
- [4] Entscheidung der Kommission vom 28.3.2006 über die Technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) zum Teilsystem „Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung“ des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems

- Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 284 vom 16.10.2006, S. 1–176
- [5] Entscheidung der Kommission vom 23.12.2005 über die Technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) zum Teilsystem „Fahrzeuge - Lärm“ des konventionellen transeuropäischen Bahnsystems
Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 37 vom 8.2.2006, S. 1–49
- [6] Entscheidung der Kommission vom 28.7.2006 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) zum Teilsystem „Fahrzeuge - Güterwagen“ des konventionellen transeuropäischen Bahnsystems
Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 344 vom 8.12.2006, S. 1–46
- [7] Entscheidung der Kommission vom 20.12.2007 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität bezüglich „Sicherheit in Eisenbahntunneln“ im konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystem und im transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystem
Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 64 vom 7.3.2008, S. 1–71
- [8] Entscheidung der Kommission vom 21.12.2007 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität bezüglich „eingeschränkt mobiler Personen“ im konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystem und im transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystem
Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 64 vom 7.3.2008, S. 72–207
- [9] Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17.6.2008 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft (Neufassung)
Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 191 vom 18.7.2008, S. 1–45
- [10] Richtlinie 2014/106/EU der Kommission vom 5.12.2014 zur Änderung der Anhänge V und VI der Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft
Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 355 vom 12.12.2014, S. 42–49
- [11] Beschluss der Kommission vom 26.4.2011 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Infrastruktur“ des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems
Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 126 vom 14.5.2011, S. 53–120
- [12] Beschluss der Kommission vom 26.4.2011 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Energie“ des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems
Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 126 vom 14.5.2011, S. 1–52
- [13] Beschluss der Kommission vom 26.4.2011 über eine technische Spezifikation für die Interoperabilität des Fahrzeug-Teilsystems „Lokomotiven und Personenwagen“ des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems
Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 139 vom 26.5.2011, S. 1–151
- [14] Beschluss der Kommission vom 9.11.2010 über Module für die Verfahren der Konformitäts- und Gebrauchstauglichkeitsbewertung sowie der EG-Prüfung, die in den gemäß Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates angenommenen technischen Spezifikationen für die Interoperabilität zu verwenden sind
Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 319 vom 4.12.2010, S. 1–52
- [15] Verordnung (EU) Nr. 1299/2014 der Kommission vom 18.11.2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Infrastruktur“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union
Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 356 vom 12.12.2014, S. 1–109
- [16] Verordnung (EU) Nr. 1300/2014 der Kommission vom 18.11.2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität bezüglich der Zugänglichkeit des Eisenbahnsystems der Union für Menschen mit Behinderungen und Menschen mit eingeschränkter Mobilität
Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 356 vom 12.12.2014, S. 110–178
- [17] Verordnung (EU) Nr. 1301/2014 der Kommission vom 18.11.2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Energie“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union
Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 356 vom 12.12.2014, S. 179–227

7) Transeuropäische Netze

- [18] Verordnung (EU) Nr. 1302/2014 der Kommission vom 18.11.2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Fahrzeuge – Lokomotiven und Personenwagen“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union
 Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 356 vom 12.12.2014, S. 228 – 393
- [19] Verordnung (EU) Nr. 1303/2014 der Kommission vom 18.11.2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität bezüglich der „Sicherheit in Eisenbahntunneln“ im Eisenbahnsystem der Europäischen Union
 Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 356 vom 12.12.2014, S. 394 – 420
- [20] Verordnung (EU) Nr. 1304/2014 der Kommission vom 26.11.2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Fahrzeuge – Lärm“ sowie zur Änderung der Entscheidung 2008/232/EG und Aufhebung des Beschlusses 2011/229/EU
 Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 356 vom 12.12.2014, S. 421 – 437
- [21] EBA Tunnelrichtlinie - Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunneln, <http://www.eba.bund.de>
- [22] Beschluss (EU) 2015/14 der Kommission vom 5.1.2015 zur Änderung des Beschlusses 2012/88/EU über die Technische Spezifikation für die Interoperabilität der Teilsysteme „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ des transeuropäischen Eisenbahnsystems
 Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 3 vom 7.1.2015, S. 44 – 58
- [23] Beschluss der Kommission vom 6.11.2012 zur Änderung des Beschlusses 2012/88/EU über die Technische Spezifikation für die Interoperabilität der Teilsysteme „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ des transeuropäischen Eisenbahnsystems
 Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 311 vom 10.11.2012, S. 3 – 13
- [24] Beschluss der Kommission vom 25.1.2012 über die Technische Spezifikation für die Interoperabilität der Teilsysteme „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ des transeuropäischen Eisenbahnsystems
 Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 51 vom 23.2.2012, S. 1 – 65

► **SUMMARY**

Die neuen Technischen Spezifikationen für die Interoperabilität

Mit den zum 1.1.2015 in Kraft getretenen neuen Technischen Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI) wurde ein weiterer Meilenstein auf dem Weg zur Harmonisierung des Eisenbahnwesens in Europa gesetzt. In diesem Beitrag werden die bisherige Entwicklung kurz umrissen und die wesentlichen Neuerungen dargestellt.

Wird für Summary
übersetzt