II

(Nicht veröffentlichungsbedürftige Rechtsakte)

KOMMISSION

ENTSCHEIDUNG DER KOMMISSION

vom 28. März 2006

über die Technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) zum Teilsystem „Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung" des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems

(Bekannt gegeben unter Aktenzeichen K(2006) 964)

(Text von Bedeutung für den EWR)

(2006/679/EG)

DIE KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN —

gestützt auf den Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft,

gestützt auf die Richtlinie 2001/16/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. März 2001 über die Interoperabilität des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems ([1]), insbesondere auf Artikel 6 Absatz 1,

in Erwägung nachstehender Gründe:

(1) Nach Artikel 2 Buchstabe c der Richtlinie 2001/16/EG ist das konventionelle transeuropäische Eisenbahnsystem in Teilsysteme struktureller und funktioneller Art unterteilt. Für jedes dieser Teilsysteme ist eine technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) zu erstellen.

(2) Der erste Schritt der Erstellung einer TSI besteht darin, die als gemeinsames Gremium eingerichtete Europäische Vereinigung für die Eisenbahninteroperabilität (AEIF) mit der Erarbeitung eines Entwurfs zu beauftragen.

(3) Die AEIF wurde gemäß Artikel 6 Absatz 1 der Richtlinie 2001/16/EG mit der Ausarbeitung eines TSI-Entwurfs für das Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung" beauftragt. Die Eckwerte für diesen TSI-Entwurf wurden festgelegt durch die Entscheidung 2004/447/EG der Kommission vom 29. April 2004 zur Änderung von Anhang A der Entscheidung 2002/731/EG und zur Festlegung der Hauptmerkmale der Klasse-A-Systeme (ERTMS) des Teilsystems Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems gemäß der Richtlinie 2001/16/EG des Europäischen Parlaments und des Rates ([2]).

(4) Der ausgehend von den Eckwerten erstellte TSI-Entwurf wurde begleitet von einem Präsentationsbericht mit einer Kosten-Nutzen-Bewertung gemäß Artikel 6 Absatz 5 der Richtlinie.

(5) Der TSI-Entwurf wurde von dem durch die Richtlinie 96/48/EG des Rates vom 23. Juli 1996 über die Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems ([3]) eingesetzten Ausschuss geprüft.

(6) Gemäß den Bestimmungen von Artikel 1 der Richtlinie 2001/16/EG betreffen die Bedingungen für die Verwirklichung der Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems die Planung, den Bau, die Inbetriebnahme, die Umrüstung, die Erneuerung und den Betrieb der Infrastruktureinrichtungen und Fahrzeuge, die zur Funktionsfähigkeit dieses Systems beitragen und in Betrieb genommen werden sollen. Hinsichtlich der Infrastruktureinrichtungen und Fahrzeuge, die bei Inkrafttreten dieser TSI bereits in Betrieb sind, sollte die TSI ab dem Zeitpunkt Anwendung finden, an dem Arbeiten an den Infrastruktureinrichtungen und Fahrzeugen geplant werden. Die TSI wird jedoch je nach Art und Umfang der geplanten Arbeiten und der Kosten und Nutzeffekte der beabsichtigten Anwendungen in unterschiedlichem Maße anwendbar sein. Damit Teilarbeiten zum Erreichen vollständiger Interoperabilität führen, muss ihnen eine schlüssige Umsetzungsstrategie zugrunde liegen. In diesem

([1]) ABl. L 110 vom 20.4.2001, S. 1. Richtlinie geändert durch die Richtlinie 2004/50/EG (ABl. L 164 vom 30.4.2004, S. 114. Berichtigung im ABl. L 220 vom 21.6.2004, S. 40).

([2]) ABl. L 155 vom 30.4.2004, S. 65. Berichtigung im ABl. L 193 vom 1.6.2004, S. 53.

([3]) ABl. L 235 vom 17.9.1996, S. 6. Richtlinie zuletzt geändert durch die Richtlinie 2004/50/EG.

Zusammenhang sollte zwischen Umrüstung, Erneuerung und Austausch im Zuge der Wartung unterschieden werden.

(7) Die Richtlinie 2001/16/EG und die TSI gelten für die Erneuerung, aber nicht den Austausch im Zuge der Wartung. Die Mitgliedstaaten sollten allerdings aufgefordert werden, TSI beim Austausch im Zuge der Wartung anzuwenden, soweit sie dazu in der Lage sind und soweit dies durch den Umfang der Instandhaltungsarbeiten begründet ist.

(8) Vorhandene konventionelle Strecken und Bahnfahrzeuge sind bereits mit Systemen zur Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung ausgestattet, die die grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2001/16/EG erfüllen. Diese Altsysteme wurden nach nationalen Vorschriften entwickelt und umgesetzt. Anhang B der TSI enthält grundlegende Informationen zu Altsystemen. Da die Überprüfung der Interoperabilität von Altsystemen gemäß Artikel 16 Absatz 2 der Richtlinie 2001/16/EG im Hinblick auf die Erfüllung der grundlegenden Anforderungen anhand der TSI durchgeführt wird, müssen für die Übergangszeit zwischen der Veröffentlichung einer Entscheidung und der vollständigen Umsetzung der beigefügten TSI Bedingungen festgelegt werden, die von den Altsystemen neben den ausdrücklichen Anforderungen der TSI einzuhalten sind. Die Mitgliedstaaten unterrichten einander und die Kommission über einschlägige nationale technische Regeln, die sie zum Erreichen von Interoperabilität anwenden und die den grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2001/16/EG genügen, über die Stellen, die sie für das Verfahren der Konformitäts- oder Gebrauchstauglichkeitsbewertung benennen und über das Prüfverfahren zur Feststellung der Interoperabilität von Teilsystemen gemäß Artikel 16 Absatz 2 der Richtlinie 2001/16/EG.

(9) Zu diesem Zweck sollten die Mitgliedstaaten unter Einschaltung der nach Artikel 20 der Richtlinie 2001/16/EG benannten Stellen so weit wie möglich die in Richtlinie 2001/16/EG für die Umsetzung von Artikel 16 Absatz 2 vorgesehenen Grundsätze und Kriterien anwenden. Die Kommission sollte die von den Mitgliedstaaten übermittelten Informationen über einzelstaatliche Vorschriften, Verfahren, für die Umsetzung der Verfahren zuständige Stellen und die Dauer dieser Verfahren analysieren und gegebenenfalls mit dem Ausschuss erörtern, ob weitere Maßnahmen notwendig sind.

(10) Ein vergleichbares Verfahren sollte auch für die Fragen gelten, die in Anhang G der TSI als „offene Punkte" eingestuft sind.

(11) Die TSI sollte keine bestimmten Technologien oder technischen Lösungen vorschreiben, sofern dies für die Interoperabilität des konventionellen transeuropäischen Bahnsystems nicht unbedingt erforderlich ist.

(12) Die TSI beruht auf dem besten zum Zeitpunkt der Ausarbeitung des betreffenden Entwurfs verfügbaren Sachverstand. Die Entwicklung der Technik wie auch der betrieblichen, sicherheitstechnischen oder gesellschaftlichen Anforderungen kann eine Änderung oder Ergänzung dieser TSI erfordern. Zu diesem Zweck wurde ein Verfahren für die Änderungskontrolle (Change Control Management process) entwickelt, um die Anforderungen von Anhang A der TSI zu konsolidieren und zu aktualisieren. Dieser Aktualisierungsprozess, der gegenwärtig der AEIF als gemeinsamem Gremium untersteht, wird in die Zuständigkeit der durch die Verordnung (EG) Nr. 881/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates [4] errichtete Europäische Eisenbahnagentur übergehen, sobald diese ihre Arbeit aufgenommen hat. Gegebenenfalls wird gemäß Artikel 6 Absatz 3 der Richtlinie 2001/16/EG eine eingehendere und umfassendere Überarbeitung und Aktualisierung, die Änderungen des in dieser TSI festgelegten regulären Verfahrens nach sich zieht, in die Wege geleitet.

(13) Bei der Anwendung der durch diese Entscheidung festgelegten TSI sollten spezifische Kriterien der technischen und betrieblichen Kompatibilität zwischen der Infrastruktur und den Fahrzeugen, die in Betrieb zu nehmen sind, sowie dem Schienennetz, in das sie integriert werden sollen, berücksichtigt werden. Diese Kompatibilitätserfordernisse machen eine detaillierte technische und wirtschaftliche Analyse notwendig, die fallweise für spezifische Anwendungen vorgenommen werden sollte. Bei einer solchen Analyse sollte den Schnittstellen zwischen den verschiedenen in der Richtlinie 2001/16/EG genannten Teilsystemen, den dort definierten Strecken- und Fahrzeugkategorien sowie dem technischen und betrieblichen Umfeld des bestehenden Schienennetzes Rechnung getragen werden.

(14) Es ist von wesentlicher Bedeutung, dass diese Analyse im Rahmen einer kohärenten Anwendung von Durchführungsvorschriften und Leitlinien erfolgt. Zu diesem Zweck müssen die Mitgliedstaaten für die TSI, die Gegenstand dieser Entscheidung ist, eine nationale Umsetzungsstrategie festlegen, in der die Etappen angegeben werden sollten, die beim Übergang zu einem interoperablen Netz zu durchlaufen sind. Diese einzelstaatlichen Strategien sollten im Rahmen eines EU-Gesamtplans, der den Bezugsrahmen für die Umsetzung der TSI in einer unionsweiten Perspektive darstellt, gebündelt und miteinander in Einklang gebracht werden.

(15) Das in der beigefügten TSI beschriebene Zielsystem (Klasse-A-System) beruht auf computergestützter Technik, die wesentlich schneller veraltet als jetzige, herkömmliche Einrichtungen zur Signalgebung und Telekommunikation im Eisenbahnverkehr. Daher ist eine eher vorausschauende als reaktive Bereitstellungsstrategie erforderlich, um zu vermeiden, dass das System bereits veraltet ist, bevor die Bereitstellungsreife erreicht wurde. Außerdem würde eine zu uneinheitliche Bereitstellung im europäischen Eisenbahnsystem zu größeren Kosten und betrieblichen Gemeinkosten führen. Die Ausarbeitung eines kohärenten transeuropäischen Umsetzungsplans für das Zielsystem würde zu einer harmonischen Entwicklung des gesamten transeuropäischen Eisenbahnsystems im Einklang mit der Gemeinschaftsstrategie für das transeuropäische Verkehrsnetz beitragen. Ein solcher Plan sollte auf den entsprechenden nationalen Umsetzungsplänen aufbauen und eine geeignete Wissensbasis bereitstellen, um Entscheidungen der verschiedenen Beteiligten, und insbesondere jene der Kommission bei der Zuweisung von Finanzmitteln für Eisenbahnprojekte, zu unterstützen. Die Kommission sollte die Erarbeitung einer solchen Plans gemäß Artikel 155 Absatz 2 des Vertrags koordinieren.

(16) Der Übergang zu einem Klasse-A-Zielsystem gemäß der TSI erfordert auf nationaler Ebene zweckmäßige Maßnahmen zu dessen Förderung. Diese Maßnahmen sollten darauf abzielen, den Betrieb von Klasse-A-Ausrüstungen mit

[4] ABl. L 164 vom 30.4.2004, S. 1. Berichtigung im ABl. L 220 vom 21.6.2004, S. 3

bestehenden Altsystemen zu ermöglichen oder die Umsetzung proaktiver Konzepte zur Reduzierung der Vorlaufzeiten bis zur Bereitstellung von Klasse-A-Anlagen zu fördern. Im Hinblick auf das erstgenannte Ziel muss den externen spezifischen Übertragungsmodulen (Specific Transmission Modules) für die einzelstaatlichen Klasse-B-Steuerungsaltsysteme besonderes Gewicht zukommen.

(17) Daher sollte die TSI für das Teilsystem „Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung" des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems erlassen werden. Folglich ist die Entscheidung 2004/447/EG entsprechend zu ändern.

(18) Die in dieser Entscheidung vorgesehenen Maßnahmen stehen mit der Stellungnahme des nach der Richtlinie 96/48/EG eingesetzten Ausschusses in Einklang —

HAT FOLGENDE ENTSCHEIDUNG ERLASSEN:

Artikel 1

Die technische Spezifikation für die Interoperabilität (nachfolgend „TSI") des Teilsystems „Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung" des konventionellen transeuropäischen Bahnsystems gemäß Artikel 6 Absatz 1 der Richtlinie 2001/16/EG steht im Anhang dieser Entscheidung.

Diese TSI gilt vorbehaltlich Artikel 2 und 3 dieser Entscheidung uneingeschränkt für die Infrastruktur und die Fahrzeuge des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems nach der Beschreibung in Anhang I der Richtlinie 2001/16/EG.

Artikel 2

(1) Für die in Anhang B der TSI genannten Systeme und die in Anhang G der TSI als „offene Punkte" eingestuften Fragen gelten die in dem Mitgliedstaat, der die Inbetriebnahme des hier behandelten Teilsystems genehmigt, angewandten technischen Vorschriften als die Bedingungen, die bei der Prüfung der Interoperabilität im Sinne von Artikel 16 Absatz 2 der Richtlinie 2001/16/EG erfüllt werden müssen.

(2) Jeder Mitgliedstaat notifiziert den anderen Mitgliedstaaten und der Kommission innerhalb von sechs Monaten nach Notifizierung dieser Entscheidung:

a) die Aufstellung der technischen Vorschriften, die auf die in Absatz 1 genannten „offenen Punkte" gemäß Anhang G der TSI angewandt werden;

b) die Konformitätsbewertungs- und Prüfverfahren, die bei der Durchführung der in Absatz 1 genannten technischen Vorschriften anzuwenden sind;

c) die Stellen, die er für die Durchführung dieser Konformitätsbewertungs- und Prüfverfahren benennt.

Artikel 3

Die Mitgliedstaaten erstellen einen nationalen Umsetzungsplan für die TSI gemäß den Kriterien in Kapitel 7 des Anhangs.

Sie übermitteln den Umsetzungsplan den anderen Mitgliedstaaten und der Kommission innerhalb eines Jahres nach Wirksamwerden dieser Entscheidung.

Die Kommission erstellt auf der Grundlage dieser einzelstaatlichen Pläne nach den in Kapitel 7 des Anhangs aufgeführten Grundsätzen einen Gesamtplan der Union.

Artikel 4

Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass der Umfang der Funktionen der in Anhang B der TSI genannten Klasse-B-Altsysteme sowie deren Schnittstellen wie derzeit spezifiziert beibehalten wird, mit Ausnahme jener Änderungen, die zur Abmilderung von Systemmängeln, die die Sicherheit beeinträchtigen, gegebenenfalls erforderlich sind.

Die Mitgliedstaaten machen die Informationen zu ihren Altsystemen zugänglich, die für die Zwecke der Entwicklung und der Sicherheitsbescheinigung von Anlagen, die die Interoperabilität von Klasse-A-Ausrüstung gemäß Anhang A der TSI mit ihrem Klasse-B-Altsystemen ermöglichen, erforderlich sind.

Artikel 5

Die Mitgliedstaaten unternehmen alle Anstrengungen, um zu gewährleisten, dass spätestens am 31. Dezember 2007 ein externes spezifisches Übertragungsmodul (Specific Transmission Module, nachfolgend „STM") gemäß der Definition in Kapitel 7 des Anhangs für ihre Klasse-B-Steuerungsaltsysteme laut Anhang B verfügbar ist.

Artikel 6

Artikel 2 der Entscheidung 2004/447/EG wird mit Wirkung vom Tage des Wirksamwerdens dieser Entscheidung gestrichen.

Artikel 7

Diese Entscheidung wird sechs Monate nach ihrer Notifizierung wirksam.

Artikel 8

Diese Entscheidung ist an die Mitgliedstaaten gerichtet.

Brüssel, den 28. März 2006.

Für die Kommission
Jacques BARROT
Vizepräsident

ANHANG

Technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) zum Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung" des konventionellen transeuropäischen Bahnsystems

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG 7

1.1. Technischer Anwendungsbereich 7

1.2. Geografischer Anwendungsbereich 7

1.3. Inhalt Der Tsi 7

2. DEFINITION DES TEILSYSTEMS UND ANWENDUNGSBEREICH 8

2.1. Allgemeines 8

2.2. Übersicht 8

2.2.1. *Interoperabilität* 8

2.2.2. *Klassen von Zugsteuerungs-/Zugsicherungssystemen* 8

2.2.3. *Anwendungsstufen* 9

2.2.4. *Infrastruktur-Netzgrenzen* 9

3. GRUNDLEGENDE ANFORDERUNGEN AN DAS TEILSYSTEM ZUGSTEUERUNG/ZUGSICHERUNG 9

3.1. Allgemeines 9

3.2. Besondere Aspekte des Teilsystems Zugsteuerung/Zugsicherung 10

3.2.1. *Sicherheit* 10

3.2.2. *Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit* 10

3.2.3. *Gesundheit* 10

3.2.4. *Umweltschutz* 10

3.2.5. *Technische Kompatibilität* 11

4. BESCHREIBUNG DES TEILSYSTEMS 11

4.1. Einleitung 11

4.2. Funktionelle und technische Spezifikationen des Teilsystems 12

4.2.1. *Für die Interoperabilität relevante Sicherheitsmerkmale der Zugsteuerung/Zugsicherung* 12

4.2.2. *Fahrzeugseitige ETCS-Funktionen* 13

4.2.3. *Streckenseitige ETCS-Funktionen* 14

4.2.4. *EIRENE-Funktionen* 14

4.2.5. *ETCS- und EIRENE-Luftschnittstellen* 14

4.2.6. *Fahrzeugseitige interne Schnittstellen der Zugsteuerung/Zugsicherung* 15

4.2.7. *Streckenseitige interne Schnittstellen der Zugsteuerung/Zugsicherung* 15

4.2.8. *Schlüsselmanagement* 16

4.2.9. *ETCS-ID-Management* 16

4.2.10. *Heißläuferortungsanlagen* 16

4.2.11. *Kompatibilität mit streckenseitigen Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen* 17

4.2.12. *Elektromagnetische Verträglichkeit* 18

4.2.13. *ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine* 18

4.2.14. *EIRENE-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine* 18

4.2.15. *Schnittstelle zur Datenaufzeichnung für juristische Zwecke (Sicherheitsdatenrecorder)* 18

4.2.16. *Sichtbarkeit von streckenseitigen Objekten der Zugsteuerung/Zugsicherung* 19

4.3. Funktionelle und technische Spezifikationen der Schnittstellen zu anderen Teilsystemen 19

4.3.1. *Schnittstelle zum Teilsystem Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung* 19

4.3.2. *Schnittstellen zum Teilsystem Fahrzeug* 21

4.3.3. *Schnittstellen zum Teilsystem Infrastruktur* 24

4.3.4. *Schnittstellen zum Teilsystem Energie* 24

4.4. Betriebsvorschriften 24

4.5. Instandhaltungsvorschriften 25

4.5.1. *Verantwortung des Ausrüstungsherstellers* 25

4.5.2. *Verantwortung der Auftraggeber* 25

4.5.3. *Verantwortung der Infrastrukturbetreiber und Eisenbahnunternehmen* 25

4.5.4. *Instandhaltungsplan* 25

4.6. Berufliche Qualifikationen 26

4.7. Bedingungen für die Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz 26

4.8. Infrastruktur- und Fahrzeugregister 26

5. INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN 26

5.1. Begriffsbestimmungen 26

5.2. Liste der Interoperabilitätskomponenten 27

5.2.1. *Grundlegende Interoperabilitätskomponenten* 27

5.2.2. *Gruppierung von Interoperabilitätskomponenten* 27

5.3. Leistungsmerkmale und Spezifikationen der Komponenten 27

6. KONFORMITÄTS- UND/ODER GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSBEWERTUNG DER KOMPONENTEN UND PRÜFUNG DES TEILSYSTEMS 33

6.0. Einleitung 33

6.1. Interoperabilitätskomponenten 34

6.1.1. *Bewertungsverfahren* 34

6.1.2. *Module* 34

6.2. Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung 35

6.2.1. *Bewertungsverfahren* 35

6.2.2. *Module* 38

7. UMSETZUNG DER TSI ZUGSTEUERUNG/ZUGSICHERUNG 44
7.1. Allgemeines 44
7.2. Besondere Aspekte der Umsetzung der TSI Zugsteuerung/Zugsicherung 44
7.2.1. *Allgemeine Migrationskriterien* 44
7.2.2. *Kriterien für den Zeitplan* 47
7.2.3. *Umsetzung: Infrastruktur (stationäre Ausrüstung)* 53
7.2.4. *Umsetzung: Fahrzeuge (fahrzeugseitige Ausrüstung)* 55
7.2.5. *Besondere Migrationswege* 57
7.2.6. *Optionale Funktionen erfordernde Bedingungen* 57
7.3. Änderungsmanagement 58
7.3.1. *Einleitung* 58
7.3.2. *Festlegung der Baselines* 58
7.3.3. *ERTMS-Konsolidierungsphase* 59
7.3.4. *Freigabe von Baselines* 59
7.3.5. *Einführung neuer Baselines* 60
7.3.6. *Anforderungen an das Änderungsmanagement* 60
7.3.7. *Anforderungen an den Konfigurationsmanagementplan* 61
7.3.8. *Verwaltung* 61
7.4. Sonderfälle 62
7.4.1. *Einleitung* 62
7.4.2. *Verzeichnis der Sonderfälle* 62
7.5. Übergangsbestimmungen 64
ANHANG A 65
ANHANG A — ANLAGE 1 71
ANHANG A — ANLAGE 2 77
ANHANG B 78
ANHANG C 135
Allgemeine Anforderungen 135
Infrastrukturregister 135
Fahrzeugregister 135
Listen spezifischer Merkmale und Anforderungen 136
ANHANG D 140
ANHANG E 141
ANHANG F 169
ANHANG G 171
ANHANG H 173

1. EINLEITUNG

1.1. ***Technischer Anwendungsbereich***

Die vorliegende TSI betrifft das Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung", wie es in der Liste in Anhang II Nummer 1 der Richtlinie 2001/16/EG aufgeführt ist. Im folgenden Text wird es als „Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung" bezeichnet.

Weitere Informationen über das Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung enthält das Kapitel 2 (Definition und Anwendungsbereich des Teilsystems).

1.2. ***Geografischer Anwendungsbereich***

Der geografische Anwendungsbereich dieser TSI ist das konventionelle transeuropäische Eisenbahnsystem, wie es in Anhang I der Richtlinie 2001/16/EG beschrieben ist.

1.3. ***Inhalt der TSI***

Gemäß Artikel 5 Absatz 3 der Richtlinie 2001/16/EG

a) beschreibt die vorliegende TSI den vorgesehenen Anwendungsbereich (Teil des Netzes oder der Fahrzeuge gemäß Anhang I der Richtlinie; Teilsystem oder Teile davon gemäß Anhang II) (Kapitel 2: Definition des Teilsystems und Anwendungsbereich);

b) nennt diese TSI die grundlegenden Anforderungen an das Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung und seine Schnittstellen mit anderen Teilsystemen (Kapitel 3: Grundlegende Anforderungen an das Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung);

c) legt diese TSI die funktionellen und technischen Spezifikationen fest, denen das Teilsystem und seine Schnittstellen mit anderen Teilsystemen entsprechen müssen. Erforderlichenfalls können die Spezifikationen je nach Einsatz des Teilsystems, z. B. in Abhängigkeit von den in Anhang I der Richtlinie vorgesehenen Kategorien von Strecken, Knotenpunkten und/oder Fahrzeugen, voneinander abweichen (Kapitel 4: Beschreibung des Teilsystems);

d) bestimmt diese TSI die Interoperabilitätskomponenten und Schnittstellen, die Gegenstand europäischer Spezifikationen, einschließlich europäischer Normen, sind, die zur Verwirklichung der Interoperabilität im konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystem erforderlich sind (Kapitel 5: Interoperabilitätskomponenten);

e) gibt diese TSI für jeden in Betracht kommenden Fall die Verfahren zur Bewertung der Konformität oder der Gebrauchstauglichkeit an. Dies umfasst insbesondere die Module gemäß dem Beschluss 93/465/EWG oder gegebenenfalls die spezifischen Verfahren, die entweder zur Konformitätsbewertung oder zur Gebrauchstauglichkeitsbewertung der Interoperabilitätskomponenten sowie zur EG-Prüfung der Teilsysteme verwendet werden müssen (Kapitel 6: Bewertung der Konformität und/oder Gebrauchstauglichkeit der Komponenten und Prüfung des Teilsystems);

f) gibt diese TSI die Strategie zur Umsetzung der TSI an. Insbesondere sind die zu erreichenden Etappen festzulegen, damit sich schrittweise ein Übergang vom gegebenen Zustand zum Endzustand, in dem die TSI allgemein eingehalten werden, ergibt (Kapitel 7: Umsetzung der TSI Zugsteuerung/Zugsicherung);

g) gibt diese TSI für das betreffende Personal die Bedingungen in Bezug auf die berufliche Qualifikation sowie auf die Arbeitshygiene und Sicherheit am Arbeitsplatz an, die für den Betrieb und die Instandhaltung des betreffenden Teilsystems sowie für die Umsetzung der TSI erforderlich sind (Kapitel 4: Beschreibung des Teilsystems).

Außerdem können gemäß Artikel 5 Absatz 5 der Richtlinie 2001/16/EG für jede TSI Sonderfälle vorgesehen werden. Diese sind in Kapitel 7 (Umsetzung der TSI Zugsteuerung/Zugsicherung) aufgeführt.

Schließlich enthält Kapitel 4 (Beschreibung des Teilsystems) die für die in den Abschnitten 1.1 (technischer Anwendungsbereich) und 1.2 (geografischer Anwendungsbereich) genannten Anwendungsbereiche geltenden Betriebs- und Wartungsvorschriften.

2. DEFINITION DES TEILSYSTEMS UND ANWENDUNGSBEREICH

2.1. ***Allgemeines***

Das Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung sind die Funktionen und ihre Umsetzung, die zusammen einen sicheren Eisenbahnbetrieb ermöglichen.

Die TSI Zugsteuerung/Zugsicherung definiert die grundlegenden Anforderungen für jene Teile des Teilsystems Zugsteuerung/Zugsicherung, die für die Interoperabilität von Bedeutung sind und daher einer EG-Konformitätserklärung bedürfen.

Die Merkmale des Teilsystems Zugsteuerung/Zugsicherung, die zur Interoperabilität des konventionellen transeuropäischen Bahnsystems beitragen, sind bestimmt durch:

1. die FUNKTIONEN, die für eine sichere Steuerung des Zugverkehrs und für den Betrieb, auch im Störungsfall, grundlegend sind;

2. die SCHNITTSTELLEN;

3. die LEISTUNGSMERKMALE, die zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen erforderlich sind.

Die Spezifikationen dieser Funktionen, Schnittstellen und Leistungsmerkmale sind in Kapitel 4 (Beschreibung des Teilsystems) angegeben. Dort wird auch auf begleitende Normen Bezug genommen.

2.2. ***Übersicht***

Die Interoperabilität des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnnetzes hängt u. a. davon ab, ob die fahrzeugseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungseinrichtungen mit den verschiedenen streckenseitigen Einrichtungen kommunizieren können.

Wegen der Mobilität des fahrzeugseitigen Teils ist das Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung in zwei Teile gegliedert: Fahrzeugseitige Ausrüstung und streckenseitige Ausrüstung (siehe Abb. 8 in Anhang D).

2.2.1. **Interoperabilität**

Diese TSI definiert die Funktionen, Schnittstellen und Leistungsanforderungen zur Verwirklichung der technischen Interoperabilität. Technische Interoperabilität ist die Voraussetzung für betriebliche Interoperabilität, bei der das Führen der Triebfahrzeuge von der Anzeige kohärenter Informationen im Führerraum abhängt und den vereinheitlichten betrieblichen Anforderungen, die für das konventionelle Netz definiert sind, entspricht. Diese TSI enthält auch Funktionen, welche zur Erreichung betrieblicher Interoperabilität notwendig sind (siehe Abschnitt 4.3.1 „Schnittstelle zum Teilsystem Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“).

2.2.2. **Klassen von Zugsteuerungs-/Zugsicherungssystemen**

Innerhalb des Teilsystems Zugsteuerung/Zugsicherung werden zwei Klassen von Zugsicherungs-/Funkkommunikationssystemen definiert:

Klasse A: Das einheitliche Zugsteuerungs-/Zugsicherungssystem;

Klasse B: Zugsteuerungs-/Zugsicherungssysteme und -anwendungen, die vor Inkrafttreten der Richtlinie 2001/16/EG bestanden. Sie sind auf die in Anhang B beschriebenen Systeme beschränkt.

Zum Erreichen der Interoperabilität wird die fahrzeugseitige Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung Folgendes beinhalten:

— die Klasse-A-Funk- und Datenkommunikationsschnittstellen zur Infrastruktur für den Betrieb auf Infrastruktur der Klasse A und

— die Klasse-B-Funk- und Datenkommunikationsschnittstellen zur Infrastruktur für den Betrieb auf Infrastruktur der Klasse B. Hinsichtlich signaltechnischer Informationen erlaubt ein spezifisches Übertragungsmodul (STM) den Betrieb fahrzeugseitiger Klasse-A-Ausrüstungen auf Strecken, die mit signaltechnischen Einrichtungen der Klasse B ausgestattet sind und die Daten der Klasse B verwenden. Die vorliegende TSI definiert die Schnittstelle zwischen fahrzeugseitigem Klasse-A-System und STM.

Die Mitgliedstaaten müssen sicherstellen, dass die Systeme der Klasse B während ihrer gesamten Nutzungsdauer einsatzfähig gehalten werden. Insbesondere bei Spezifikationsänderungen ist darauf zu achten, dass die Interoperabilität nicht beeinträchtigt wird.

2.2.3. **Anwendungsstufen**

Die in dieser TSI spezifizierten Schnittstellen legen die Mittel für die Datenübertragung zum und in bestimmten Fällen vom Zug fest. Die in dieser TSI vorgegebenen Spezifikationen der Klasse A enthalten Optionen, anhand deren die Übertragungssysteme ausgewählt werden können, die den Anforderungen des jeweiligen Projekts gerecht werden. Es sind drei Anwendungsstufen (Levels) definiert:

Level 1: Die Datenübertragung erfolgt durch punktförmige (Eurobalise) und in einigen Fällen durch abschnittsweise kontinuierliche Übertragung (Euroloop oder „Radio Infill"). Die Züge werden über streckenseitige Ausrüstungen (in der Regel Gleisstromkreise oder Achszählanlagen) geortet. Fahrtinformationen werden per Führerraumsignalisierung sowie optional durch Signalisierung am Fahrweg an den Triebfahrzeugführer übermittelt.

Level 2: Die Datenübertragung erfolgt durch linienförmige Funkübertragung (GSM-R) entlang der Strecke. Für einige Funktionen ist die Funkübertragung durch punktförmige Übertragung (Eurobalise) zu ergänzen. Die Züge werden über streckenseitige Ausrüstungen (in der Regel Gleisstromkreise oder Achszählanlagen) geortet. Fahrtinformationen werden per Führerraumsignalisierung sowie optional durch Signalisierung am Fahrweg an den Triebfahrzeugführer übermittelt.

Level 3: Die Datenübertragung erfolgt durch linienförmige Funkübertragung (GSM-R) entlang der Strecke. Für einige Funktionen ist die Funkübertragung durch punktförmige Übertragung (Eurobalise) zu ergänzen. Die Ortung der Züge erfolgt mit fahrzeugseitigen Einrichtungen, die die entsprechenden Informationen an den streckenseitigen Teil der Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung melden. Fahrtinformationen werden per Führerraumsignalisierung an den Triebfahrzeugführer übermittelt.

Die in dieser TSI beschriebenen Anforderungen gelten für alle Anwendungsstufen. Die Umsetzung wird in Kapitel 7 (Umsetzung der TSI Zugsteuerung/Zugsicherung) behandelt. Ein Zug, der mit der Klasse-A-Ausrüstung einer bestimmten Anwendungsstufe ausgestattet ist, muss auf dieser oder einer niedrigeren Anwendungsstufe betrieben werden können.

2.2.4. **Infrastruktur-Netzgrenzen**

Die örtlichen technischen Schnittstellen zwischen streckenseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstungen benachbarter Eisenbahninfrastrukturen dürfen die ungehinderte grenzüberschreitende Fahrt von Zügen nicht beeinträchtigen.

Jeder Hochgeschwindigkeitszug oder konventionelle Zug, der mit fahrzeugseitiger Klasse-A-Ausrüstung gemäß der entsprechenden TSI ausgestattet ist, darf auf Hochgeschwindigkeits- oder konventionellen Strecken keinen Betriebsbeschränkungen unterliegen, die durch irgendeine der beiden TSI begründet sind, sofern die Strecke ebenfalls mit Klasse-A-Ausrüstung gemäß der entsprechenden TSI ausgestattet ist. Voraussetzung hierfür ist, dass zur Feststellung der Interoperabilität die jeweiligen Zugdaten aus dem Fahrzeugregister und die Streckendaten aus dem Infrastrukturregister miteinander abgeglichen wurden.

3. GRUNDLEGENDE ANFORDERUNGEN AN DAS TEILSYSTEM ZUGSTEUERUNG/ZUGSICHERUNG

3.1. ***Allgemeines***

Laut Artikel 4 Absatz 1 der Richtlinie 2001/16/EG müssen das konventionelle transeuropäische Eisenbahnsystem, die Teilsysteme und die Interoperabilitätskomponenten, einschließlich der Schnittstellen, die sie betreffenden grundlegenden Anforderungen, die in Anhang III der Richtlinie in allgemeiner Form dargestellt sind, erfüllen. Die grundlegenden Anforderungen sind:

— Sicherheit,

— Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit,

— Gesundheit,

— Umweltschutz,

— technische Kompatibilität.

Laut Richtlinie gelten die grundlegenden Anforderungen allgemein für das gesamte konventionelle transeuropäische Eisenbahnsystem, oder sie sind für jedes Teilsystem und dessen Interoperabilitätskomponenten einzeln festgelegt.

Die grundlegenden Anforderungen sind der Reihe nach unten aufgeführt. Die Anforderungen an Klasse-B-Systeme fallen in den Verantwortungsbereich des jeweiligen Mitgliedstaats.

3.2. ***Besondere Aspekte des Teilsystems Zugsteuerung/Zugsicherung***

3.2.1. **Sicherheit**

Für jedes Projekt, für das diese Spezifikationen gelten, sind die notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um nachzuweisen, dass die Gefahr einer durch das Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung verursachten Störung den für den jeweiligen Verkehr zulässigen Risikograd nicht übersteigt. Damit die Lösungen zum Erreichen der Sicherheit die Interoperabilität nicht gefährden, müssen die Anforderungen des in Abschnitt 4.2.1 (für die Interoperabilität relevante Sicherheitsmerkmale der Zugsteuerung/Zugsicherung) definierten Eckwertes beachtet werden.

Für das **Klasse-A**-System wird das allgemeine Sicherheitsziel für das Teilsystem auf die Fahrzeug- und die Streckenausrüstung aufgeteilt. Die detaillierten Anforderungen sind durch den in Abschnitt 4.2.1 (für die Interoperabilität relevante Sicherheitsmerkmale der Zugsteuerung/Zugsicherung) definierten Eckwert spezifiziert. Diese Sicherheitsanforderungen sind zusammen mit den Verfügbarkeitsanforderungen, wie in Abschnitt 3.2.2 (Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit) definiert, einzuhalten.

Für **Klasse-B**-Systeme im konventionellen Bahnbetrieb liegt es in der Verantwortung des in Anhang B jeweils benannten Mitgliedstaats,

— sicherzustellen, dass der (generische) Entwurf des Klasse-B-Systems den nationalen Sicherheitszielen entspricht;

— sicherzustellen, dass die (projektspezifische) Anwendung des Klasse-B-Systems den nationalen Sicherheitszielen entspricht;

— die sicherheitsrelevanten Betriebsparameter und die Einsatzbedingungen des Klasse-B-Systems zu definieren (einschließlich, aber nicht beschränkt auf Instandhaltung und eingeschränkten Betrieb).

3.2.2. **Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit**

a) Für Einrichtungen der Klasse A werden die das Teilsystem insgesamt betreffenden Zuverlässigkeits- und Verfügbarkeitsziele auf die Fahrzeug- und die Streckenausrüstung aufgeteilt. Die detaillierten Anforderungen sind durch den in Abschnitt 4.2.1 (für die Interoperabilität relevante Sicherheitsmerkmale der Zugsteuerung/Zugsicherung) definierten Eckwert spezifiziert.

b) Die Qualität der Instandhaltungsorganisation für alle zum Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung gehörenden Systeme muss ausreichen, die durch Alterung und Verschleiß der Komponenten entstehenden Risiken zu kontrollieren. Die Instandhaltungsqualität muss sicherstellen, dass die Sicherheit durch diese Maßnahmen nicht beeinträchtigt wird. Siehe Abschnitt 4.5 (Instandhaltungsvorschriften).

3.2.3. **Gesundheit**

Gemäß den europäischen Verordnungen und den mit dem Gemeinschaftsrecht im Einklang stehenden nationalen Vorschriften sind Vorkehrungen zu treffen, um sicherzustellen, dass die Werkstoffe und die Konstruktion des Teilsystems Zugsteuerung/Zugsicherung die Gesundheit von Personen, die Zugang zu ihm haben, nicht gefährden.

3.2.4. **Umweltschutz**

Gemäß den europäischen Verordnungen und den mit dem Gemeinschaftsrecht im Einklang stehenden nationalen Vorschriften gilt Folgendes:

— Die Einrichtungen der Zugsteuerung/Zugsicherung dürfen, wenn sie starker Wärmeentwicklung ausgesetzt sind oder in Brand geraten, über die Grenzwerte hinaus keine umweltschädlichen Gase oder Rauch freisetzen.

— Die Einrichtungen der Zugsteuerung/Zugsicherung dürfen keine Stoffe enthalten, die im Normalbetrieb die Umwelt übermäßig belasten.

— Die Einrichtungen der Zugsteuerung/Zugsicherung unterliegen den geltenden europäischen Gesetzen, die die Grenzwerte hinsichtlich der Emission elektromagnetischer Störungen und der Empfindlichkeit gegen elektromagnetische Störungen entlang des Bahngeländes festlegen.

— Die Einrichtungen der Zugsteuerung/Zugsicherung müssen die geltenden Lärmschutzverordnungen erfüllen.

— Die Einrichtungen der Zugsteuerung/Zugsicherung dürfen keine unzulässigen Schwingungen verursachen, die die Integrität der Infrastruktur gefährden könnten (sofern die Infrastruktur sich in korrektem Instandhaltungszustand befindet).

3.2.5. **Technische Kompatibilität**

Technische Kompatibilität umfasst die Funktionen, Schnittstellen und Leistungsanforderungen zur Gewährleistung der Interoperabilität.

Die Anforderungen der technischen Kompatibilität lassen sich in drei Kategorien unterteilen:

— Die erste Kategorie umfasst die allgemeinen Konstruktionsanforderungen für die Interoperabilität, d. h. in Bezug auf Umgebungsbedingungen, elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) innerhalb des Bahngeländes und Installation. Diese Anforderungen werden in diesem Kapitel definiert.

— In der zweiten Kategorie wird dargelegt, wie das Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung anzuwenden ist und welche Funktionen auszuführen sind, um die Interoperabilität zu verwirklichen. Diese Kategorie wird in Kapitel 4 beschrieben.

— Die dritte Kategorie beschreibt, wie das Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung zu betreiben ist, um die Interoperabilität zu verwirklichen. Diese Kategorie wird in Kapitel 4 beschrieben.

3.2.5.1. *Konstruktive Kompatibilitätsanforderungen*

3.2.5.1.1. Physikalische Umgebungsbedingungen

Systeme, die die Anforderungen an das **Klasse-A**-System erfüllen, müssen unter den klimatischen und physikalischen Bedingungen, die auf dem relevanten Teil des konventionellen transeuropäischen Bahnnetzes vorherrschen, funktionsfähig sein. Hinsichtlich der Schnittstellen zu den Fahrzeugen siehe Abschnitt 4.3.2.5 (Physikalische Umgebungsbedingungen) und hinsichtlich der Schnittstellen zur Infrastruktur siehe Abschnitt 4.3.3.3 (Physikalische Umgebungsbedingungen).

Systeme, die den Anforderungen der **Klasse-B**-Systeme genügen, müssen zumindest den physikalischen Umgebungsspezifikationen entsprechen, die für das jeweilige Klasse-B-System gelten, um unter den klimatischen und physikalischen Bedingungen eingesetzt werden zu können, die auf den betreffenden konventionellen Strecken vorherrschen.

3.2.5.1.2. Eisenbahninterne elektromagnetische Verträglichkeit

Dieser Eckwert ist in Abschnitt 4.2.12 (Elektromagnetische Verträglichkeit) beschrieben. Hinsichtlich der Schnittstellen zu den Fahrzeugen siehe Abschnitt 4.3.2.6 (Elektromagnetische Verträglichkeit), zur Infrastruktur siehe Abschnitt 4.3.3.4 (Elektromagnetische Verträglichkeit) und zur Energieversorgung siehe Abschnitt 4.3.4.1 (Elektromagnetische Verträglichkeit).

3.2.5.2. *Kompatibilität der Zugsteuerung/Zugsicherung*

In Kapitel 4 sowie den Anhängen A und B werden die Anforderungen für die Interoperabilität des Teilsystems Zugsteuerung/Zugsicherung festgelegt.

Zudem gewährleistet diese TSI zusammen mit der TSI Zugsteuerung/Zugsicherung für das transeuropäische Hochgeschwindigkeitsbahnsystem die technische Interoperabilität der Zugsteuerung/Zugsicherung zwischen dem transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystem und dem transeuropäischen konventionellen Bahnsystem, wenn beide mit Systemen der Klasse A ausgestattet sind.

4. BESCHREIBUNG DES TEILSYSTEMS

4.1. ***Einleitung***

Das transeuropäische konventionelle Eisenbahnsystem, für das die Richtlinie 2001/16/EG gilt und zu dem das Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung gehört, ist ein integriertes System, dessen Einheitlichkeit zu überprüfen ist. Diese Einheitlichkeit ist insbesondere mit Blick auf die Spezifikationen des Teilsystems, seine Schnittstellen zu dem System, in dem es integriert ist, und die Regeln für Betrieb und Instandhaltung zu überprüfen.

Unter Berücksichtigung der betreffenden grundlegenden Anforderungen wird das Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung durch folgende Eckwerte bestimmt:

— Für die Interoperabilität relevante Sicherheitsmerkmale der Zugsteuerung/Zugsicherung (Abschnitt 4.2.1)

— Fahrzeugseitige ETCS-Funktionen (Abschnitt 4.2.2)

— Streckenseitige ETCS-Funktionen (Abschnitt 4.2.3)

— EIRENE-Funktionen (Abschnitt 4.2.4)

— ETCS- und EIRENE-Luftschnittstellen (Abschnitt 4.2.5)

— Fahrzeugseitige interne Schnittstellen der Zugsteuerung/Zugsicherung (Abschnitt 4.2.6)

— Streckenseitige interne Schnittstellen der Zugsteuerung/Zugsicherung (Abschnitt 4.2.7)

— Schlüsselmanagement (Abschnitt 4.2.8)

— ETCS-ID-Management (Abschnitt 4.2.9)

— Heißläuferortungsanlagen (Abschnitt 4.2.10)

— Kompatibilität mit streckenseitigen Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen (Abschnitt 4.2.11)

— Elektromagnetische Verträglichkeit (Abschnitt 4.2.12)

— ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine (Abschnitt 4.2.13)

— EIRENE-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine (Abschnitt 4.2.14)

— Schnittstelle zum Datenrecorder für juristische Zwecke (Abschnitt 4.2.15)

— Sichtbarkeit von streckenseitigen Objekten der Zugsteuerung/Zugsicherung (Abschnitt 4.2.16)

Die Anforderungen der Abschnitte

— 4.2.10 (HOA (Heißläuferortungsanlagen)),

— 4.2.11 (Kompatibilität mit streckenseitigen Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen),

— 4.2.12 (Elektromagnetische Verträglichkeit),

— 4.2.16 (Sichtbarkeit von streckenseitigen Objekten der Zugsteuerung/Zugsicherung)

sind unabhängig von der Systemklasse immer anzuwenden.

Alle anderen Anforderungen in Abschnitt 4.2 (Funktionelle und technische Spezifikationen des Teilsystems) sind nur auf das Klasse-A-System anzuwenden. Die Anforderungen der Klasse-B-Systeme fallen in den Verantwortungsbereich des betreffenden Mitgliedstaats. Der **Anhang B** behandelt die Merkmale der Klasse-B-Systeme und bestimmt den verantwortlichen Mitgliedstaat.

Die spezifischen Übertragungsmodule (STM), die den Betrieb von Fahrzeugen mit dem Klasse-A-System auf einer Infrastruktur der Klasse B ermöglichen, unterliegen den Anforderungen der Klasse-B-Systeme.

Zur Verwirklichung der Interoperabilität müssen nicht alle Funktionen des gesamten Teilsystems Zugsteuerung/Zugsicherung standardisiert werden. Die in Kapitel 4 betrachteten Funktionen für automatische Zugsicherung und Zugsteuerung beziehen sich auf folgende Bereiche:

— fahrzeugseitige Standardfunktionen, die sicherstellen, dass jeder Zug in vorhersehbarer Weise auf die von der Streckenausrüstung empfangenen Daten reagiert;

— streckenseitige Standardfunktionen, die Daten von nationalen Stellwerken und signaltechnischen Systemen verarbeiten und in Standardmeldungen für die Züge übersetzen können;

— Standardschnittstellen für die Kommunikation Strecke/Zug und Zug/Strecke.

Die Zugsteuerungs-/Zugsicherungsfunktionen gehören verschiedenen Kategorien an, je nachdem, ob es sich beispielsweise um optionale oder verbindliche Funktionen handelt. Die Kategorien sind in Anhang A Ziffern 1 und 32 festgelegt. In dem jeweiligen Text werden auch die Funktionen klassifiziert.

Anhang A Ziffer 3 enthält ein Glossar über die in den Spezifikationen des Anhangs A verwendeten ETCS-Begriffe und Definitionen.

Mit Blick auf die grundlegenden Anforderungen des Kapitels 3 gelten für das Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung die nachstehenden funktionellen und technischen Spezifikationen.

4.2. *Funktionelle und technische Spezifikationen des Teilsystems*

4.2.1. Für die Interoperabilität relevante Sicherheitsmerkmale der Zugsteuerung/Zugsicherung

Dieser Eckwert beschreibt die für die fahrzeugseitigen und streckenseitigen Ausrüstungen geltenden Sicherheitsanforderungen.

Mit Bezug auf die grundlegende Anforderung „Sicherheit“ (siehe Abschnitt 3.2.1) legt dieser Eckwert die obligatorischen Interoperabilitätsanforderungen fest.

— Um sicherzustellen, dass die sicherheitsbezogenen Lösungen sich nicht nachteilig auf die Interoperabilität auswirken, sind die Anforderungen gemäß Anhang A Ziffer 47 zu erfüllen.

— Für den sicherheitsbezogenen Teil einer fahrzeugseitigen und einer streckenseitigen Ausrüstung gilt für ETCS-Level 1 oder Level 2 ([1]) folgende Sicherheitsanforderung: zulässige Gefährdungsrate von 10^{-9}/Stunde (für zufällige Ausfälle) gemäß dem „Safety Integrity Level 4“. Die Anforderungen an die Ausrüstung der Klasse A werden in Anhang A Ziffer 27 ausführlich beschrieben. Für die Gefährdungsrate der streckenseitigen Ausrüstung sind weniger strenge Sicherheitsanforderungen zulässig, solange die betrieblichen Sicherheitsanforderungen eingehalten werden.

— Die Zuverlässigkeits- und Verfügbarkeitsanforderungen gemäß Anhang A Ziffer 28 sind zu erfüllen.

4.2.2. **Fahrzeugseitige ETCS-Funktionen**

Dieser Eckwert beschreibt die fahrzeugseitigen ETCS-Funktionen. Er enthält alle Funktionen für den sicheren Betrieb eines Zuges. Die Leistungswerte der Funktionen müssen den Anforderungen von Anhang A Ziffer 14 entsprechen. Diese Funktionen müssen gemäß Anhang A Ziffern 1, 2, 4, 13, 23, 24 und 53 sowie den nachfolgenden technischen Spezifikationen implementiert werden.

— Kommunikation mit der streckenseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung. Die Infill-Datenübertragungsfunktion in ETCS-Level 1 ist fahrzeugseitig nur unter den in Kapitel 7 definierten Bedingungen obligatorisch. Die Datenfunk-Funktion für ETCS ist nur für die ETCS-Level 2 und 3 obligatorisch.

  — Eurobalisen-Empfangsfunktion, siehe Anhang A Ziffern 9, 36, 43

  — Euroloop-Empfangsfunktion, siehe Anhang A Ziffern 15, 16, 50

  — Protokoll-Management für Funkübertragungen und Funknachrichten, siehe Anhang A Ziffern 10, 11, 12, 18, 19, 22, 39, 40

— Kommunikation mit dem Triebfahrzeugführer:

  — Fahrunterstützung, siehe Anhang A Ziffer 51

  — Bereitstellung von Weg- und Geschwindigkeitsinformationen, siehe Anhang A Ziffer 51

— Kommunikation mit den STM, siehe Anhang A Ziffern 8, 25, 26, 36, 52. Diese Funktion umfasst:

  — Management der STM-Ausgangssignale

  — Bereitstellung von Daten für die STM

  — Management der STM-Übergänge

— Bereitstellung der automatischen Zugsicherungsfunktion und der Führerraumsignalisierung, siehe Anhang A Ziffern 6, 7, 31, 37. Diese Funktion umfasst:

  — Ortung des Zuges in einem Eurobalisen-Koordinatensystem, das die Grundlage für die Überwachung des dynamischen Geschwindigkeitsprofils bildet

  — Berechnung des dynamischen Geschwindigkeitsprofils für die Fahrt

  — Überwachung des dynamischen Geschwindigkeitsprofils während der Fahrt

  — Wahl des Geschwindigkeitsüberwachungsmodus

  — Überwachung des Zuges aufgrund national vorgegebener Werte

  — Definition und Bereitstellung der Interventionskurve

  — Einstellen der Zugeigenschaften

— Feststellung der Zugvollständigkeit (Zugintegrität); obligatorisch für Level 3, nicht erforderlich für Level 1 und 2

([1]) Die Sicherheitsanforderungen für ERTMS/ETCS-Level 3 sind noch festzulegen.

— Systemdiagnose und Unterstützung im Störungsmodus, bestehend aus:

  — Initialisierung der fahrzeugseitigen ETCS-Funktionen

  — Unterstützung im Störungsmodus

  — Trennung der fahrzeugseitigen ETCS-Funktionen

— Unterstützung der Datenaufzeichnung (Sicherheitsdatenrecorder), siehe Anhang A Ziffern 5, 41, 55

— Wachsamkeitsfunktion, siehe Anhang A Ziffer 42. Die Implementierung kann erfolgen:

  — außerhalb der fahrzeugseitigen ERTMS/ETCS-Interoperabilitätskomponente (siehe Kapitel 5) mit einer optionalen Schnittstelle zur fahrzeugseitigen ERTMS/ETCS-Ausrüstung oder

  — innerhalb der fahrzeugseitigen ERTMS/ETCS-Ausrüstung.

4.2.3. **Streckenseitige ETCS-Funktionen**

Dieser Eckwert beschreibt die streckenseitigen ETCS-Funktionen. Er enthält alle ETCS-Funktionen, die notwendig sind, um einem bestimmten Zug einen sicheren Fahrweg bereitzustellen. Die Leistungswerte der Funktionen müssen den Anforderungen von Anhang A Ziffer 14 entsprechen. Diese Funktionen müssen gemäß Anhang A Ziffern 1, 2, 4, 13, 23, 24, 31, 37 und 53 sowie den nachfolgenden technischen Spezifikationen implementiert werden:

— Kommunikation mit der streckenseitigen Signaltechnik (Stellwerk, Signal)

— Ortung des Zuges in einem Eurobalisen-Koordinatensystem (Level 2 und 3)

— Umsetzung der Information von der streckenseitigen Signaltechnik in ein Standardformat für die fahrzeugseitige Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung

— Generierung von Fahraufträgen, einschließlich Streckenbeschreibung und zugbezogener Anweisungen

— Kommunikation mit der fahrzeugseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung. Dazu gehören:

  — Eurobalisen-Übertragung, siehe Anhang A Ziffern 9, 43

  — Radio-Infill, siehe Anhang A Ziffern 18, 19, 21. Radio-Infill betrifft nur Level 1 und ist hier optional (vgl. auch Abschnitt 7.2.6)

  — Euroloop, siehe Anhang A Ziffern 16, 50. Euroloop betrifft nur Level 1 und ist hier optional (siehe auch Abschnitt 7.2.6)

  — RBC-Funkkommunikation, siehe Anhang A Ziffern 10, 11, 12, 39, 40. Die RBC-Funkkommunikation betrifft nur Level 2 und Level 3

— Bereitstellung von Streckenfreigabe-Informationen für das Stellwerk. Diese Funktion wird nur für Level 3 gefordert.

4.2.4. **EIRENE-Funktionen**

Dieser Eckwert beschreibt die EIRENE-Sprach- und Datenübertragungsfunktionen:

— Funktionen in Zusammenhang mit dem Triebfahrzeugführer-Ruf

— Betriebsfunkfunktionen

— Datenübertragung.

Diese Funktionen müssen gemäß den technischen Spezifikationen in Anhang A Ziffern 32, 33 und 48 implementiert werden. Ihre Leistungsmerkmale müssen Anhang A Ziffer 54 entsprechen.

4.2.5. **ETCS- und EIRENE-Luftschnittstellen**

Die vollständige Spezifikation dieser Schnittstellen besteht aus zwei Teilen:

— Spezifikation der Protokolle für die Informationsübertragung von/zu ERTMS-Funktionen und für die Gewährleistung der Kommunikationssicherheit

— Spezifikation der Schnittstellen zwischen Ausrüstungsteilen. Die Schnittstellen zwischen Ausrüstungsteilen werden in folgenden Abschnitten beschrieben:

  — Abschnitt 4.2.6 (Fahrzeugseitige interne Schnittstellen der Zugsteuerung/Zugsicherung) für die fahrzeugseitige Ausrüstung

  — Abschnitt 4.2.7 (Streckenseitige interne Schnittstellen der Zugsteuerung/Zugsicherung) für die streckenseitige Ausrüstung

Dieser Eckwert beschreibt den Luftspalt zwischen streckenseitigen und fahrzeugseitigen Ausrüstungen der Zugsteuerung/Zugsicherung. Er umfasst:

— die physikalischen, elektrischen und elektromagnetischen Werte, die für einen sicheren Betrieb einzuhalten sind,

— das zu verwendende Kommunikationsprotokoll,

— die Verfügbarkeit des Kommunikationskanals.

Es gelten die folgenden Spezifikationen:

— Funkverbindung zum Zug:

  Die Funkschnittstellen der Klasse A sind im GSM-R-Frequenzband zu betreiben, siehe Anhang A Ziffer 35. Die Protokolle müssen gemäß Anhang A Ziffern 10, 18, 19, 39, 40 ausgeführt sein.

— Kommunikation per Eurobalise und Euroloop mit dem Zug:

  Für die Eurobalise-Kommunikationsschnittstellen gelten Anhang A Ziffern 9, 43. Für die Euroloop-Kommunikationsschnittstellen gelten Anhang A Ziffern 16, 50.

4.2.6. **Fahrzeugseitige interne Schnittstellen der Zugsteuerung/Zugsicherung**

Dieser Eckwert besteht aus drei Teilen.

4.2.6.1. *Schnittstelle zwischen ETCS und STM*

Das spezifische Übertragungsmodul (STM) ermöglicht den Einsatz fahrzeugseitiger ETCS-Ausrüstungen auf Strecken, die mit Systemen der Klasse B ausgerüstet sind.

Die Schnittstelle zwischen den fahrzeugseitigen ETCS-Funktionen und den STM für Systeme der Klasse B wird in Anhang A Ziffern 4, 8, 25, 26 bestimmt. In Anhang A Ziffer 45 ist die K-Schnittstelle spezifiziert. Die Anwendung der K-Schnittstelle ist optional, muss jedoch, falls sie genutzt wird, gemäß Anhang A Ziffer 45 ausgeführt werden.

4.2.6.2. *GSM-R/ETCS*

Schnittstelle zwischen Klasse-A-Funksystemen und den fahrzeugseitigen ETCS-Funktionen. Diese Anforderungen werden in Anhang A Ziffern 4, 7, 20, 22, 34 beschrieben.

4.2.6.3. *Weg- und Geschwindigkeitsmessung*

Die Schnittstelle zwischen der Weg- und Geschwindigkeitsmessfunktion und dem fahrzeugseitigen ERTMS/ETCS muss die Anforderungen in Anhang A Ziffer 44 erfüllen. Sie ist für diesen Eckwert nur dann relevant, wenn die Weg- und Geschwindigkeitsmessausrüstung als separate Interoperabilitätskomponente geliefert wird (siehe Abschnitt 5.2.2 „Gruppierung von Interoperabilitätskomponenten“).

4.2.7. **Streckenseitige interne Schnittstellen der Zugsteuerung/Zugsicherung**

Dieser Eckwert besteht aus sechs Teilen.

4.2.7.1. *Funktionale Schnittstelle zwischen RBC*

Diese Schnittstelle dient der Bestimmung der Daten, die zwischen benachbarten ETCS-Streckenzentralen (Radio Block Centres, RBC) auszutauschen sind, um die sichere Fahrt eines Zuges von einem RBC-Bereich in einen anderen zu gewährleisten. Sie beschreibt:

— die Informationen vom „Übergabe-RBC“ zum „Übernahme-RBC“,

— die Informationen vom „Übernahme-RBC“ zum „Übergabe-RBC“.

Diese Anforderungen sind in Anhang A Ziffer 12 beschrieben.

4.2.7.2. *Technische Schnittstelle zwischen RBC*

Dies ist die technische Schnittstelle zwischen zwei RBC. Die Anforderungen sind in Anhang A Ziffer 58 beschrieben.

4.2.7.3. *GSM-R/RBC*

Dies ist die Schnittstelle zwischen dem Klasse-A-Funksystem und den streckenseitigen ETCS-Funktionen. Die Anforderungen sind in Anhang A Ziffern 4, 20, 22, 34 beschrieben.

4.2.7.4. *Eurobalise/LEU*

Dies ist die Schnittstelle zwischen Eurobalise und der streckenseitigen Elektronikeinheit (Lineside Electronic Unit — LEU). Diese Anforderungen sind in Anhang A Ziffer 9 beschrieben. Diese Schnittstelle trägt nur dann zu diesem Eckwert bei, wenn Eurobalise und LEUs als separate Interoperabilitätskomponenten geliefert werden (siehe Abschnitt 5.2.2 „Gruppierung von Interoperabilitätskomponenten").

4.2.7.5. *Euroloop/LEU*

Dies ist die Schnittstelle zwischen Euroloop und LEU. Die Anforderungen sind in Anhang A Ziffer 16 beschrieben. Die Schnittstelle ist für diesen Eckwert nur dann relevant, wenn Euroloop und LEU als separate Interoperabilitätskomponenten geliefert werden (siehe Abschnitt 5.2.2 „Gruppierung von Interoperabilitätskomponenten").

4.2.7.6. *Anforderungen an die Vorrüstung streckenseitiger ERTMS-Ausrüstungen*

Dies ist die Schnittstelle zwischen streckenseitiger Klasse-A-Ausrüstung und streckenseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungseinrichtungen. Die Anforderungen sind in Anhang A Ziffer 59 beschrieben. Dort werden Möglichkeiten für die streckenseitige Vorrüstung der Klasse-A-Ausrüstung beschrieben.

4.2.8. **Schlüsselmanagement**

Dieser Eckwert betrifft per Funk übermittelte sicherheitsrelevante Daten, die durch kryptografische Schlüssel erfordernde Verfahren geschützt sind. Die Infrastrukturbetreiber und Eisenbahnunternehmen müssen für ein Management sorgen, mit dem diese Schlüssel kontrolliert und verwaltet werden. Eine Schlüsselmanagement-Schnittstelle ist erforderlich:

— zwischen den Schlüsselmanagement-Systemen verschiedener Infrastrukturbetreiber,

— zwischen den Schlüsselmanagement-Systemen der Eisenbahnunternehmen und der Infrastrukturbetreiber,

— zwischen den Schlüsselmanagement-Systemen und der fahrzeug- bzw. streckenseitigen ETCS-Ausrüstung.

Die Anforderungen an die Schlüsselmanagement-Systeme interoperabler Regionen sind in Anhang A Ziffer 11 beschrieben.

4.2.9. **ETCS-ID-Management**

Dieser Eckwert betrifft die eindeutigen ETCS-Identitäten für Geräte in fahrzeugseitigen und streckenseitigen Ausrüstungen. Die Anforderungen sind in Anhang A Ziffer 23 beschrieben. Die Variablenzuordnung ist in Anhang A Ziffer 53 beschrieben.

Die Lieferanten von fahrzeugseitiger Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung sind verantwortlich für das Management eindeutiger Identitäten innerhalb des zugewiesenen Bereichs gemäß Anhang A Ziffer 53. Die Fahrzeughalter müssen ein Managementsystem bereitstellen, das die Identitäten während der Lebensdauer der Ausrüstung kontrolliert und verwaltet.

In Anhang A Ziffer 53 werden den Mitgliedstaaten Identitätsbereiche zugeordnet. Die Mitgliedstaaten sind dafür verantwortlich, diese Bereiche den Auftraggebern in ihren Staaten zuzuweisen.

Die Auftraggeber streckenseitiger Ausrüstungen sind für das Management der eindeutigen Identitäten innerhalb ihres zugewiesenen Bereichs verantwortlich. Die Infrastrukturbetreiber müssen für ein Management sorgen, das die Identitäten während der Lebensdauer der Ausrüstung kontrolliert und verwaltet.

4.2.10. **Heißläuferortungsanlagen**

Dieser Eckwert legt die Anforderungen für die streckenseitige Ausrüstung fest, die überprüft, ob die Temperatur der Radlager vorbeifahrender Fahrzeuge einen bestimmten Wert überschritten hat, und die diese Information an eine Leitstelle übermittelt. Die Anforderungen sind in Anhang A Anlage 2 festgelegt.

Die Behandlung von Fahrzeugen mit Heißläuferortung ist auch in der TSI „Fahrzeuge (Hochgeschwindigkeit)“ Abschnitt 4.2.11 beschrieben.

4.2.11. **Kompatibilität mit streckenseitigen Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen**

Dieser Eckwert beschreibt die Merkmale streckenseitiger Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen, die notwendig sind, damit diese Anlagen und Einrichtungen durch Fahrzeuge, die der TSI „Fahrzeuge“ entsprechen, aktiviert werden.

Fahrzeuge müssen die für die Betätigung streckenseitiger Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen notwendigen Eigenschaften aufweisen. In Anhang A Anlage 1 werden die Anforderungen in Bezug auf diese Fahrzeugeigenschaften spezifiziert. Diese Eigenschaften werden in den TSI „Fahrzeuge (Hochgeschwindigkeit)“ und „Fahrzeuge (Güterwagen)“ in den in der Tabelle genannten Abschnitten festgelegt und in den künftigen TSI „Fahrzeuge“ enthalten sein.

Eckwert	Anhang 1 TSI Zugsteuerung/Zugsicherung	TSI Fahrzeuge (Hochgeschwindigkeit)	TSI Fahrzeuge Güterwagen	TSI Fahrzeuge — Triebfahrzeuge, Triebwagenzüge und Personenwagen	TSI Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung (Hochgeschwindigkeit)	TSI Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung (Konventionell)
Achsabstände	2.1 einschl. Abb. 6	Noch nicht festgelegt	4.2.3.2	?		—
Radgeometrie	2.2 einschl. Abb. 6	4.2.10	5.4.2.3	?		—
Fahrzeugmasse (Mindestachslast)	3.1	4.1.2	4.2.3.2	?		—
Metallfreier Raum um die Räder	3.2	Noch nicht festgelegt	Kapitel 6 [1]	?		—
Metallmasse des Fahrzeugs	3.3	Noch nicht festgelegt	Offener Punkt	?		—
Radmaterial	3.4	Noch nicht festgelegt	5.4.2.3	?		—
Impedanz zwischen Rädern	3.5	4.2.10e	4.2.3.3.1	?		—
Fahrzeugimpedanz	3.6	Noch nicht festgelegt	Nein	?		—
Verwendung der Sandstreuanlage	4.1	Noch nicht festgelegt	Nein	?		Noch nicht behandelt
Verwendung von Verbundstoffbremsklötzen	4.2	Noch nicht festgelegt	Offener Punkt	?		—
Fahrstrom	5.1	Noch nicht festgelegt	Nein	?		—
Verwendung elektrischer/magnetischer Bremsen	5.2	4.1.5, 4.2.15, 4.3.6	Nein	?		[2]
Elektrische, magnetische, elektromagnetische Felder	5.3	4.1.9	Nein	?		—

[1] Andere Spezifikationsstufe: Muss Teil der Fahrerausbildung und Streckenkenntnis sein.

[2] Diese Anforderung muss als Fahrzeug-Entwurfsparameter und für die Beurteilung der Fahrzeug-Teilsysteme erfüllt werden.

4.2.12. **Elektromagnetische Verträglichkeit**

Dieser Eckwert wird in zwei Teile untergliedert.

4.2.12.1. *Interne elektromagnetische Verträglichkeit der Zugsteuerung/Zugsicherung*

Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstungen dürfen andere Ausrüstungen dieser Art nicht störend beeinflussen.

4.2.12.2. *Elektromagnetische Verträglichkeit zwischen Fahrzeug und streckenseitiger Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung*

Dies umfasst die Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in Bezug auf Störungen (leitungsgebundener und induzierter Fahrstrom und andere vom Zug ausgehende Ströme, Eigenschaften elektromagnetischer und statischer Felder), die die Fahrzeuge erfüllen müssen, damit die streckenseitige Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung ordnungsgemäß funktioniert. Darin enthalten ist die Beschreibung der Messwerterfassung.

Streckenseitige Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen müssen die erforderlichen Eigenschaften aufweisen, um mit TSI-konformen Fahrzeugen kompatibel zu sein.

Anhang A Anlage 1 legt die für die Fahrzeugkompatibilität erforderlichen Eigenschaften von Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen fest. Diese Eigenschaften werden in die TSI „Fahrzeuge“ aufgenommen.

4.2.13. **ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine**

Dieser Eckwert beschreibt zum einen die Informationen, die der Triebfahrzeugführer vom fahrzeugseitigen ETCS-System erhält, und zum anderen die Informationen, die der Triebfahrzeugführer in das fahrzeugseitige ERTMS/ETCS-System eingibt, siehe Anhang A Ziffer 51.

Hierunter fallen:

— Ergonomie (einschließlich Sichtbarkeit),

— anzuzeigende ETCS-Funktionen,

— durch Eingaben des Triebfahrzeugführers ausgelöste ETCS-Funktionen.

4.2.14. **EIRENE-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine**

Dieser Eckwert beschreibt die vom fahrzeugseitigen EIRENE-System für den Triebfahrzeugführer bereitgestellten und die vom Triebfahrzeugführer in das fahrzeugseitige EIRENE-System eingegebenen Informationen, siehe Anhang A Ziffern 32, 33, 51.

Hierunter fallen:

— Ergonomie (einschließlich Sichtbarkeit),

— anzuzeigende EIRENE-Funktionen,

— rufbezogene ausgehende Informationen,

— rufbezogene eingehende Informationen.

4.2.15. **Schnittstelle zur Datenaufzeichnung für juristische Zwecke (Sicherheitsdatenrecorder)**

Dieser Eckwert beschreibt Folgendes:

— Datenaustausch zwischen dem Registriergerät für juristische Zwecke und einem Auslese-Werkzeug

— Kommunikationsprotokolle

— Physikalische Schnittstelle

— Funktionale Anforderungen an die Datenaufzeichnung und ihre Verwendung.

Den Untersuchungsbehörden in den Mitgliedstaaten muss der Zugriff auf die aufgezeichneten Daten möglich sein, welche die Anforderungen an die obligatorische Datenaufzeichnung für amtliche Zwecke und zur Nachforschung erfüllen.

Siehe Anhang A Ziffern 4, 5, 41, 55.

4.2.16. **Sichtbarkeit von streckenseitigen Objekten der Zugsteuerung/Zugsicherung**

Dieser Eckwert beschreibt:

— die Eigenschaften reflektierender Zeichen,

— das äußere Blickfeld des Triebfahrzeugführers. Streckenseitige Objekte der Zugsteuerung/Zugsicherung, die vom Triebfahrzeugführer beachtet werden müssen, sind unter Berücksichtigung des äußeren Blickfeldes des Triebfahrzeugführers gemäß der TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung" anzuordnen.

4.3. ***Funktionelle und technische Spezifikationen der Schnittstellen zu anderen Teilsystemen***

4.3.1. **Schnittstelle zum Teilsystem Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung**

Alle Verweise auf die TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung" für das konventionelle Eisenbahnsystem sind offene Punkte und müssen bei der Verabschiedung dieser TSI noch bestätigt werden.

4.3.1.1. *Betriebsvorschriften*

Für das konventionelle europäische Bahnsystem wird es einige vereinheitlichte betriebliche Vorschriften geben, die in der TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung" für das konventionelle Eisenbahnsystem beschrieben werden (siehe auch Abschnitt 4.4 der TSI Zugsteuerung/Zugsicherung).

TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung" für das konventionelle Eisenbahnsystem: Abschnitt 4.4 (noch zu bestätigen).

4.3.1.2. *ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine*

Diese Schnittstelle beschreibt die vom fahrzeugseitigen ERTMS/ETCS für den Triebfahrzeugführer bereitgestellten und die vom Triebfahrzeugführer in das fahrzeugseitige ERTMS/ETCS eingegebenen Informationen. Dieser Eckwert für die Zugsteuerung/Zugsicherung ist im Abschnitt 4.2.13 (ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine) beschrieben.

Diese Schnittstelle gilt für Klasse-A-Systeme. Die Anforderungen für Klasse-B-Systeme werden von dem betreffenden Mitgliedstaat festgelegt (siehe Anhang B).

TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung" für das konventionelle Eisenbahnsystem: Abschnitt 4.4 (noch zu bestätigen).

4.3.1.3. *EIRENE-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine*

Diese Schnittstelle beschreibt die vom fahrzeugseitigen EIRENE-System für den Triebfahrzeugführer bereitgestellten und die vom Triebfahrzeugführer in das fahrzeugseitige EIRENE-System eingegebenen Informationen. Dieser Eckwert für die Zugsteuerung/Zugsicherung ist im Abschnitt 4.2.14 (EIRENE-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine) beschrieben.

Diese Schnittstelle gilt für Klasse-A-Systeme. Die Anforderungen für Klasse-B-Systeme werden von dem betreffenden Mitgliedstaat festgelegt (siehe Anhang B).

TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung" für das konventionelle Eisenbahnsystem: Abschnitt 4.4 (noch zu bestätigen).

4.3.1.4. *Schnittstelle zur Datenaufzeichnung für juristische Zwecke*

Diese Schnittstelle bezieht sich auf die funktionalen Anforderungen an die Datenaufzeichnung und ihre Verwendung. Der Eckwert für die Zugsteuerung/Zugsicherung ist in Abschnitt 4.2.15 (Schnittstelle zur Datenaufzeichnung für juristische Zwecke (Sicherheitsdatenrecorder)) beschrieben.

Diese Schnittstelle gilt für Klasse-A-Systeme. Die Anforderungen für Klasse-B-Systeme werden von dem betreffenden Mitgliedstaat festgelegt (siehe Anhang B).

TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung" für das konventionelle Eisenbahnsystem: Abschnitt 4.2.3.5 (noch zu bestätigen).

4.3.1.5. *Garantierte Bremsleistung und Bremseigenschaften des Zuges*

Das Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung erfordert eine garantierte Zugbremsleistung. Die TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ wird die Vorschriften zur Bestimmung der garantierten Zugbremsleistung festlegen. Die TSI „Fahrzeuge“ werden die Vorschriften zur Bestimmung der Fahrzeugbremsleistung festlegen.

Diese Schnittstelle gilt für Klasse-A-Systeme. Die Anforderungen für Klasse-B-Systeme werden von dem betreffenden Mitgliedstaat festgelegt (siehe Anhang B).

TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ für das konventionelle Eisenbahnsystem: Abschnitt 4.2.2.4 (noch zu bestätigen).

4.3.1.6. *Abschaltung der fahrzeugseitigen ETCS-Funktionen*

Diese Schnittstelle bezieht sich auf die betrieblichen Anforderungen für die Abschaltung der fahrzeugseitigen ETCS-Funktionen im Störungsfall. Die Anforderungen für die Zugsteuerung/Zugsicherung sind in Abschnitt 4.2.2 (Fahrzeugseitige ETCS-Funktionen) beschrieben.

Diese Schnittstelle gilt für Klasse-A-Systeme. Die Anforderungen für Klasse-B-Systeme werden von dem betreffenden Mitgliedstaat festgelegt (siehe Anhang B).

TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ für das konventionelle Eisenbahnsystem: Abschnitt 4.4 (noch zu bestätigen).

4.3.1.7. *Schlüsselmanagement*

Diese Schnittstelle bezieht sich auf die betrieblichen Anforderungen an das Schlüsselmanagement. Der Eckwert für die Zugsteuerung/Zugsicherung ist in Abschnitt 4.2.8 (Schlüsselmanagement) beschrieben.

Diese Schnittstelle gilt für Klasse-A-Systeme.

TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ für das konventionelle Eisenbahnsystem: Noch zu bestätigen.

4.3.1.8. *Heißläuferortungsanlagen*

Diese Schnittstelle bezieht sich auf die betrieblichen Anforderungen an Heißläuferortungsanlagen. Der Eckwert für die Zugsteuerung/Zugsicherung ist in Abschnitt 4.2.10 (Heißläuferortungsanlagen) beschrieben.

TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ für das konventionelle Eisenbahnsystem: Abschnitt 4.2.3.5.1 (noch zu bestätigen).

4.3.1.9. *Wachsamkeit des Triebfahrzeugführers*

Diese Schnittstelle bezieht sich auf die betrieblichen Anforderungen an die Überwachung der Wachsamkeit des Triebfahrzeugführers. Der Eckwert für die Zugsteuerung/Zugsicherung ist in Abschnitt 4.2.2 (Fahrzeugseitige ETCS-Funktionen) beschrieben.

TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ für das konventionelle Eisenbahnsystem: Abschnitt 4.3.3.7 (noch zu bestätigen).

4.3.1.10. *Sandstreuanlage*

Diese Schnittstelle bezieht sich auf die betrieblichen Anforderungen an Triebfahrzeugführer, damit die Funktion streckenseitiger Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen nicht durch Sand beeinträchtigt wird. Der Eckwert für die Zugsteuerung/Zugsicherung ist in Abschnitt 4.2.11 (Kompatibilität mit streckenseitigen Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen) beschrieben.

TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ für das konventionelle Eisenbahnsystem: Derzeit in der TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ wegen abweichender Gliederung nicht behandelt: noch zu bestätigen.

4.3.1.11. *Äußeres Blickfeld des Triebfahrzeugführers*

Diese Schnittstelle bezieht sich auf das Blickfeld des Triebfahrzeugführers durch die Frontscheibe des Führerraums. Die Anforderungen an die Zugsteuerung/Zugsicherung sind in Abschnitt 4.2.16 (Sichtbarkeit von streckenseitigen Objekten der Zugsteuerung/Zugsicherung) beschrieben.

TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ für das konventionelle Eisenbahnsystem: Abschnitt 4.3.2.2 (noch zu bestätigen).

4.3.2. **Schnittstellen zum Teilsystem Fahrzeug**

Alle Verweise auf Schnittstellen zur TSI „Fahrzeuge — Triebfahrzeuge, Triebwagenzüge und Personenwagen“ (jeweils für das konventionelle Eisenbahnsystem) sind weiterhin offene Punkte. Der Begriff Triebfahrzeuge bezeichnet Lokomotiven, elektrische Triebzüge und Dieseltriebzüge.

4.3.2.1. *Kompatibilität mit streckenseitigen Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen*

Streckenseitige Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen müssen die für die Aktivierung durch Fahrzeuge, die den TSI „Fahrzeuge“ entsprechen, erforderlichen Merkmale aufweisen. Der Eckwert für die Zugsteuerung/Zugsicherung und die Verweise auf die relevanten TSI „Fahrzeuge“ sind in Abschnitt 4.2.11 (Kompatibilität mit streckenseitigen Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen) beschrieben.

4.3.2.2. *Elektromagnetische Verträglichkeit zwischen Fahrzeug und streckenseitiger Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung*

Dies umfasst den Bereich der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) in Bezug auf Störungen (leitungsgebundener und induzierter Fahrstrom und andere vom Zug ausgehende Ströme, Eigenschaften elektromagnetischer und statischer Felder), die die Fahrzeuge erfüllen müssen, damit die streckenseitige Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung ordnungsgemäß funktioniert. Der Eckwert für die Zugsteuerung/Zugsicherung ist in Abschnitt 4.2.12.2 (Elektromagnetische Verträglichkeit zwischen Fahrzeug und streckenseitiger Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung) beschrieben.

TSI „Fahrzeuge — Güterwagen“: Nicht betroffen

TSI „Fahrzeuge — Hochgeschwindigkeit“: Abschnitt 4.1.9

TSI „Fahrzeuge — Triebfahrzeuge, Triebwagenzüge und Personenwagen“:

4.3.2.3. *Garantierte Bremsleistung und Bremseigenschaften des Zuges*

Das Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung erfordert eine garantierte Zugbremsleistung. Die TSI „Fahrzeuge“ werden die Vorschriften zur Bestimmung der Fahrzeugbremsleistung festlegen. Die TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ wird die Vorschriften zur Bestimmung der garantierten Zugbremsleistung festlegen.

Diese Schnittstelle gilt für Klasse-A-Systeme. Die Anforderungen für Klasse-B-Systeme werden von dem betreffenden Mitgliedstaat festgelegt (siehe Anhang B).

TSI „Fahrzeuge — Güterwagen“: Abschnitt 4.2.4.1.2

TSI „Fahrzeuge — Hochgeschwindigkeit“: Abschnitt 4.1.5, 4.3.7, 4.3.9

TSI „Fahrzeuge — Triebfahrzeuge, Triebwagenzüge und Personenwagen“:

4.3.2.4. *Lage der fahrzeugseitigen Antennen*

Die Eurobalisen- und Euroloop-Antennen sind so am Fahrzeug anzubringen, dass auch beim Befahren extremer Gleisgeometrien eine zuverlässige Datenübertragung gewährleistet ist. Bewegung und Verhalten der Fahrzeuge sind dabei zu berücksichtigen. Der Eckwert für die Zugsteuerung/Zugsicherung ist in Abschnitt 4.2.2 (Fahrzeugseitige ETCS-Funktionen) beschrieben.

Diese Schnittstelle gilt für Klasse-A-Systeme. Die Anforderungen für Klasse-B-Systeme werden von dem betreffenden Mitgliedstaat festgelegt (siehe Anhang B).

Die Lage der GSM-R-Antenne auf dem Fahrzeugdach richtet sich hauptsächlich nach Messungen, die für jeden Fahrzeugtyp durchzuführen sind, wobei auch die Lage anderer (neuer oder vorhandener) Antennen zu berücksichtigen ist. Unter Testbedingungen muss das Ausgangssignal der Antennen die in Abschnitt 4.2.5 (ETCS- und EIRENE-Luftschnittstellen) beschriebenen Anforderungen erfüllen. Die Testbedingungen sind ebenfalls in Abschnitt 4.2.5 (ETCS- und EIRENE-Luftschnittstellen) beschrieben.

TSI „Fahrzeuge — Güterwagen“: Nicht betroffen

TSI „Fahrzeuge — Hochgeschwindigkeit“: Anhang 0, 0.5, Abschnitt 4.2.4

TSI „Fahrzeuge — Triebfahrzeuge, Triebwagenzüge und Personenwagen“:

4.3.2.5. *Physikalische Umgebungsbedingungen*

Die im Zug zu erwartenden klimatischen und physikalischen Umgebungsbedingungen der fahrzeugseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung sind durch Verweis auf die Infrastrukturverzeichnisse der Strecken, auf denen der Zug eingesetzt werden soll, sowie durch Verweis auf Anhang A Ziffer A4 zu bestimmen.

TSI „Fahrzeuge — Hochgeschwindigkeit“: Abschnitt 4.3.12

TSI „Fahrzeuge — Güterwagen“: Nicht betroffen

TSI „Fahrzeuge — Triebfahrzeuge, Triebwagenzüge und Personenwagen“:

4.3.2.6. *Elektromagnetische Verträglichkeit*

Damit die fahrzeugseitigen Ausrüstungen des Teilsystems Zugsteuerung/Zugsicherung auf allen neuen, für den Betrieb auf dem konventionellen transeuropäischen Netz zugelassenen Fahrzeugen universell eingesetzt werden können, müssen die im Zug zu erwartenden elektromagnetischen Bedingungen gemäß Anhang A Ziffer A6 festgelegt werden. Für Eurobalisen-Datenübertragungssysteme gelten die besonderen Bestimmungen in Anhang A Ziffer 9.

Die Anforderungen für Klasse-B-Systeme werden von dem betreffenden Mitgliedstaat festgelegt (siehe Anhang B).

TSI „Fahrzeuge — Hochgeschwindigkeit“:

TSI „Fahrzeuge — Güterwagen“: Nicht betroffen

TSI „Fahrzeuge — Triebfahrzeuge, Triebwagenzüge und Personenwagen“:

4.3.2.7. *Abschaltung der fahrzeugseitigen ETCS-Funktionen*

Diese Schnittstelle bezieht sich auf die Abschaltung der fahrzeugseitigen ETCS-Funktionen. Die Anforderungen an die Zugsteuerung/Zugsicherung sind in Abschnitt 4.2.2 (Fahrzeugseitige ETCS-Funktionen) beschrieben.

Diese Schnittstelle gilt für Klasse-A-Systeme. Die Anforderungen für Klasse-B-Systeme werden von dem betreffenden Mitgliedstaat festgelegt (siehe Anhang B).

TSI „Fahrzeuge — Hochgeschwindigkeit“: Abschnitt 4.2.4 (einzufügen)

TSI „Fahrzeuge — Güterwagen“: Nicht betroffen

TSI „Fahrzeuge — Triebfahrzeuge, Triebwagenzüge und Personenwagen“:

4.3.2.8. *Datenschnittstellen*

Die Datenschnittstelle zwischen dem Zug und der fahrzeugseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung ist in Anhang A Ziffer 7 festgelegt.

Diese Schnittstelle gilt für Klasse-A-Systeme. Die Anforderungen für Klasse-B-Systeme werden von dem betreffenden Mitgliedstaat festgelegt (siehe Anhang B).

TSI „Fahrzeuge — Hochgeschwindigkeit“: Abschnitte 4.2.4, 4.3.13

TSI „Fahrzeuge — Güterwagen“: Nicht betroffen für ETCS-Level 1 und 2

TSI „Fahrzeuge — Triebfahrzeuge, Triebwagenzüge und Personenwagen“:

Die Anforderungen an die Schnittstelle zwischen der Funkübertragung und dem Teilsystem Fahrzeug sind in Anhang A Ziffer 33 festgelegt.

Diese Schnittstelle gilt für Klasse-A-Systeme. Die Anforderungen für Klasse-B-Systeme werden von dem betreffenden Mitgliedstaat festgelegt (siehe Anhang B).

Die entsprechenden Spezifikationen finden sich an folgender Stelle:

— TSI „Fahrzeuge — Güterwagen“: Nicht betroffen

— TSI „Fahrzeuge — Hochgeschwindigkeit“: Abschnitt […]

— TSI „Fahrzeuge — Triebfahrzeuge, Triebwagenzüge und Personenwagen“:

4.3.2.9. *Heißläuferortungsanlagen*

Diese Schnittstelle bezieht sich auf die technischen Anforderungen an Heißläuferortungsanlagen. Der Eckwert für die Zugsteuerung/Zugsicherung ist in Abschnitt 4.2.10 (Heißläuferortungsanlagen) beschrieben.

Die entsprechenden Spezifikationen finden sich an folgender Stelle:

— TSI „Fahrzeuge — Güterwagen“: Abschnitt 4.2.3.3.2

— TSI „Fahrzeuge — Hochgeschwindigkeit“: Abschnitte 4.2.11, 4.3.13

— TSI „Fahrzeuge — Triebfahrzeuge, Triebwagenzüge und Personenwagen“.

4.3.2.10. *Fahrzeugfrontlicht*

Diese Schnittstelle bezieht sich auf die technischen Anforderungen an die Farbart und -sättigung sowie die Leuchtkraft der Fahrzeugfrontlichter zur Sicherstellung der ordnungsgemäßen Sichtbarkeit von reflektierenden streckenseitigen Zeichen und reflektierender Bekleidung. Die Anforderungen an die Zugsteuerung/Zugsicherung sind in Abschnitt 4.2.16 (Sichtbarkeit von streckenseitigen Objekten der Zugsteuerung/Zugsicherung) beschrieben.

TSI „Fahrzeuge — Güterwagen“: Nicht betroffen

TSI „Fahrzeuge — Hochgeschwindigkeit“: Abschnitt 4.2.20

TSI „Fahrzeuge — Triebfahrzeuge, Triebwagenzüge und Personenwagen“.

4.3.2.11. *Wachsamkeit des Triebfahrzeugführers*

Diese Schnittstelle bezieht sich auf die technischen Anforderungen an die Überwachung der Wachsamkeit des Triebfahrzeugführers. Der Eckwert für die Zugsteuerung/Zugsicherung ist in Abschnitt 4.2.2 (Fahrzeugseitige ETCS-Funktionen) beschrieben.

TSI „Fahrzeuge — Güterwagen“: Nicht betroffen

TSI „Fahrzeuge — Hochgeschwindigkeit“: Abschnitt 4.2.2

TSI „Fahrzeuge — Triebfahrzeuge, Triebwagenzüge und Personenwagen“.

4.3.2.12. *Weg- und Geschwindigkeitsmessung*

Dies ist die Schnittstelle zwischen der Weg- und Geschwindigkeitsmesseinrichtung und der für die fahrzeugseitigen ETCS-Funktionen erforderlichen Weg- und Geschwindigkeitsmessfunktion.

Diese Schnittstelle zur TSI „Fahrzeuge“ ist für den in Abschnitt 4.2.6.3 (Weg- und Geschwindigkeitsmessung) beschriebenen Eckwert nur relevant, wenn die Weg- und Geschwindigkeitsmessausrüstung als separate Interoperabilitätskomponente geliefert wird (siehe Abschnitt 5.2.2 „Gruppierung von Interoperabilitätskomponenten“).

Diese Schnittstelle gilt für Klasse-A-Systeme. Die Anforderungen für Klasse-B-Systeme werden von dem betreffenden Mitgliedstaat festgelegt (siehe Anhang B).

TSI „Fahrzeuge — Güterwagen“: Nicht betroffen

TSI „Fahrzeuge — Triebfahrzeuge, Triebwagenzüge und Personenwagen“.

4.3.2.13. *Schnittstelle zur Datenaufzeichnung für juristische Zwecke*

Diese Schnittstelle bezieht sich auf die technischen Anforderungen an die Datenaufzeichnung. Der Eckwert für die Zugsteuerung/Zugsicherung ist in Abschnitt 4.2.15 (Schnittstelle zur Datenaufzeichnung für juristische Zwecke (Sicherheitsdatenrecorder)) beschrieben.

Diese Schnittstelle gilt für Klasse-A-Systeme. Die Anforderungen für Klasse-B-Systeme werden von dem betreffenden Mitgliedstaat festgelegt (siehe Anhang B).

TSI „Fahrzeuge — Güterwagen“: Nicht betroffen

TSI „Fahrzeuge — Hochgeschwindigkeit“: Abschnitt 4.3.13

TSI „Fahrzeuge — Triebfahrzeuge, Triebwagenzüge und Personenwagen“.

4.3.2.14. *Fahrzeugseitige Vorrüstung*

Diese Schnittstelle bezieht sich auf den Umfang der Vorrüstung in Fahrzeugen mit Klasse-A-Ausrüstung gemäß der Beschreibung in Anhang A Ziffer 57.

Diese Schnittstelle gilt für Klasse-A-Systeme.

TSI „Fahrzeuge — Hochgeschwindigkeit“: Abschnitt 4.2.4.

4.3.3. **Schnittstellen zum Teilsystem Infrastruktur**

4.3.3.1. *Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen*

Die Einrichtungen der Infrastruktur müssen so ausgelegt sein, dass die Zugortungsanlage/Gleisfreimeldeeinrichtung die Anforderungen in Abschnitt 4.2.11 (Kompatibilität mit streckenseitigen Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen) erfüllt.

Die künftige TSI „Infrastruktur“ wird einen Verweis auf die TSI Zugsteuerung/Zugsicherung enthalten, so dass die Anforderungen der Zugsteuerung/Zugsicherung durch die Infrastruktur erfüllt werden können.

4.3.3.2. *Streckenseitige Antennen*

Die Antennen streckenseitiger Teilsysteme sind so anzuordnen, dass auch bei Befahren extremer Gleisgeometrien eine zuverlässige Datenübertragung gewährleistet ist. Bewegung und Verhalten der Fahrzeuge sind dabei zu berücksichtigen. Siehe Abschnitt 4.2.5 (ETCS- und EIRENE-Luftschnittstellen).

Diese Schnittstelle gilt für Klasse-A-Systeme. Die Anforderungen für Klasse-B-Systeme werden von dem betreffenden Mitgliedstaat festgelegt (siehe Anhang B).

TSI „Infrastruktur“: für die jeweilige Spurweite festzulegen.

4.3.3.3. *Physikalische Umgebungsbedingungen*

Die in der Infrastruktur erwarteten klimatischen und physikalischen Umgebungsbedingungen müssen im Infrastrukturverzeichnis angegeben werden, siehe Anhang A Ziffer A5.

4.3.3.4. *Elektromagnetische Verträglichkeit*

Die in der Infrastruktur erwarteten elektromagnetischen Bedingungen müssen unter Verweis auf Anhang A Ziffer A7 festgelegt werden. Für das Eurobalisen-Kommunikationssystem gelten die besonderen Bestimmungen in Anhang A Ziffer 9. Es wird davon ausgegangen, dass eine fahrzeugseitige Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung, die Anhang A Ziffer A6 sowie den besonderen Anforderungen an Eurobalisen gemäß Anhang A Ziffer 9 entspricht, die einschlägigen grundlegenden Anforderungen erfüllt.

4.3.4. **Schnittstellen zum Teilsystem Energie**

4.3.4.1. *Elektromagnetische Verträglichkeit*

Die zu erwartenden elektromagnetischen Eigenschaften ortsfester Anlagen müssen unter Verweis auf Anhang A Ziffer A7 festgelegt werden. Für das Eurobalisen-Kommunikationssystem gelten die besonderen Bestimmungen in Anhang A Ziffer 9. Es wird davon ausgegangen, dass eine fahrzeugseitige Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung, die Anhang A Ziffer A6 sowie den besonderen Anforderungen an Eurobalisen gemäß Anhang A Ziffer 9 entspricht, die einschlägigen grundlegenden Anforderungen erfüllt.

4.4. ***Betriebsvorschriften***

Die spezifischen Betriebsvorschriften für das Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung sind in der TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ ausführlich beschrieben.

4.5. ***Instandhaltungsvorschriften***

Die Instandhaltungsvorschriften für das in dieser TSI behandelte Teilsystem müssen sicherstellen, dass die in den Eckwerten in Kapitel 4 genannten Werte über die gesamte Lebensdauer der Ausrüstungen eingehalten werden. Im Zuge von Instandhaltungs- oder Reparaturarbeiten kann es jedoch vorkommen, dass das Teilsystem die Vorgaben der Eckwerte nicht erfüllt. Die Instandhaltungsvorschriften müssen sicherstellen, dass die Sicherheit während solcher Arbeiten nicht beeinträchtigt wird.

Zu diesem Zweck sind nachstehende Punkte zu beachten.

4.5.1. **Verantwortung des Ausrüstungsherstellers**

Der **Hersteller** der im Teilsystem integrierten Ausrüstung muss Folgendes angeben:

— sämtliche Instandhaltungsvorschriften und -verfahren (einschließlich Funktionsüberwachung, Diagnose-/Prüfmethoden und -instrumente), die zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen und der in dieser TSI vorgegebenen Sollwerte über den gesamten Lebenszyklus der Ausrüstung (Transport und Lagerung vor dem Einbau, Normalbetrieb, Störungen, Reparaturen, Überprüfungs- und Instandhaltungsarbeiten, Außerbetriebsetzung etc.) erforderlich sind,

— sämtliche Gesundheits- und Sicherheitsrisiken, denen die Öffentlichkeit und das Instandhaltungspersonal ausgesetzt sein können,

— die Bedingungen für die Vor-Ort-Instandhaltung (d. h. Definition der vor Ort auswechselbaren Einheiten (Line Replaceable Units — LRU), Definition der zugelassenen kompatiblen Hardware- und Software-Versionen, Austausch der ausgefallenen LRU sowie u. a. die Bedingungen für die Lagerung von LRU und für die Reparatur defekter Einheiten),

— die technischen Bedingungen für den Betrieb eines Zuges mit defekter Ausrüstung bis zum Ende der Fahrt oder bis zum Ausbesserungswerk (unter vorgegebenen technischen Einschränkungen, z. B. teilweise oder vollständig abgeschaltete Funktionen, Trennung von anderen Funktionen usw.),

— die nach außergewöhnlichen Belastungen (z. B. Überschreiten zulässiger Umgebungswerte oder übermäßige Stoßbelastung) notwendigen Überprüfungen.

4.5.2. **Verantwortung der Auftraggeber**

Die Auftraggeber

— müssen sicherstellen, dass für alle Komponenten innerhalb des Geltungsbereichs dieser TSI (unabhängig davon, ob es sich um Interoperabilitätskomponenten handelt oder nicht) die Instandhaltungsvorschriften gemäß Abschnitt 4.5.1 (Verantwortung des Ausrüstungsherstellers) festgelegt werden,

— müssen für alle unter diese TSI fallenden Komponenten die nötigen Instandhaltungsvorschriften festlegen und dabei die Risiken berücksichtigen, die sich aus der Wechselwirkung verschiedener Ausrüstungsteile innerhalb des Teilsystems sowie den Schnittstellen zu anderen Teilsystemen ergeben.

4.5.3. **Verantwortung der Infrastrukturbetreiber und Eisenbahnunternehmen**

Der/Das für den Betrieb der streckenseitigen/fahrzeugseitigen Ausrüstung verantwortliche **Infrastrukturbetreiber/Eisenbahnunternehmen**

— muss einen Instandhaltungsplan gemäß Abschnitt 4.5.4 (Instandhaltungsplan) erstellen.

4.5.4. **Instandhaltungsplan**

Der **Instandhaltungsplan** muss auf die Bestimmungen der Abschnitte 4.5.1 (Verantwortung des Ausrüstungsherstellers), 4.5.2 (Verantwortung der Auftraggeber) und 4.5.3 (Verantwortung der Infrastrukturbetreiber und Eisenbahnunternehmen) gestützt sein und mindestens Folgendes beinhalten:

— Bedingungen für den Einsatz der Ausrüstung gemäß den Herstellerangaben

— Spezifizierung der Instandhaltungsprogramme (z. B. Definition von Kategorien bestimmter Wartungs- und Reparaturarbeiten, maximales Intervall zwischen präventiven Instandhaltungsmaßnahmen und diesbezügliche Schutzvorkehrungen für das Teilsystem und das Instandhaltungspersonal, Berücksichtigung von Wechselwirkungen zwischen der Instandhaltung und dem Betrieb des Teilsystems Zugsteuerung/Zugsicherung)

— Mit der Ersatzteillagerung verbundene Anforderungen

— Festlegung der Vor-Ort-Instandhaltung

— Vorschriften für die Behandlung defekter Ausrüstungsteile

— Anforderungen bezüglich der Mindestqualifikation des Instandhaltungspersonals in Bezug auf die Gesundheits- und Sicherheitsrisiken

— Festlegung der Zuständigkeiten und Berechtigungen des Instandhaltungspersonals (z. B. für den Zugang zur Ausrüstung, die Handhabung von Einschränkungen und/oder Unterbrechungen des Systembetriebs, Ersatz von LRU, Reparatur ausgefallener LRU, Wiederherstellung des Normalbetriebs)

— Verfahren für die Verwaltung von ETCS-Identitäten, siehe Abschnitt 4.2.9 (ETCS-ID-Management).

— Verfahren zur Übermittlung von Informationen über sicherheitsrelevante Defekte und häufige Systemfehler an die Ausrüstungshersteller.

4.6. ***Berufliche Qualifikationen***

Die für den **Betrieb** des Teilsystems Zugsteuerung/Zugsicherung erforderlichen beruflichen Qualifikationen sind Gegenstand der TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung".

Die für die **Instandhaltung** des Teilsystems Zugsteuerung/Zugsicherung erforderlichen beruflichen Qualifikationen sind im Instandhaltungsplan (siehe Abschnitt 4.5.4) anzugeben.

4.7. ***Bedingungen für die Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz***

Neben den Anforderungen der Instandhaltungspläne (vgl. Abschnitt 4.5 „Instandhaltungsvorschriften") müssen Vorkehrungen zur Gewährleistung der Gesundheit und Sicherheit des Instandhaltungs- und Betriebspersonals gemäß den geltenden europäischen Vorschriften und den mit dem Gemeinschaftsrecht im Einklang stehenden nationalen Vorschriften getroffen werden.

4.8. ***Infrastruktur- und Fahrzeugregister***

Das Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung wird in zwei Ausrüstungsteile gegliedert:

— fahrzeugseitige Ausrüstung,

— streckenseitige Ausrüstung.

Die inhaltlichen Anforderungen an die Infrastruktur- und Fahrzeugverzeichnisse des konventionellen Eisenbahnsystems in Bezug auf die Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstungen werden in Anhang C (streckenspezifische und zugspezifische Merkmale) festgelegt.

5. INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN

5.1. ***Begriffsbestimmungen***

Gemäß Artikel 2 Absatz d der Richtlinie 2001/16/EG sind

Interoperabilitätskomponenten „Bauteile, Bauteilgruppen, Unterbaugruppen oder komplette Materialbaugruppen, die in ein Teilsystem eingebaut sind oder eingebaut werden sollen und von denen die Interoperabilität des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems direkt oder indirekt abhängt. Unter Komponenten sind materielle, aber auch immaterielle Produkte wie Software zu verstehen."

Wie in Kapitel 2 beschrieben, umfasst das Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung zwei Ausrüstungen, so dass die allgemeine Festlegung durch die Richtlinie folgendermaßen angepasst werden kann:

Die Interoperabilitätskomponenten der Zugsteuerung/Zugsicherung sind Bauteile, Bauteilgruppen, oder Unterbaugruppen, die in die streckenseitige oder in die fahrzeugseitige Ausrüstung eingebaut sind oder eingebaut werden sollen und von denen die Interoperabilität des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems direkt oder indirekt abhängt. Unter „Komponenten" sind materielle, aber auch immaterielle Produkte wie Software zu verstehen.

5.2. ***Liste der Interoperabilitätskomponenten***

5.2.1. **Grundlegende Interoperabilitätskomponenten**

Die Interoperabilitätskomponenten des Teilsystems Zugsteuerung/Zugsicherung sind an folgenden Stellen aufgeführt:

— Tabelle 5.1.a (fahrzeugseitige Ausrüstung),

— Tabelle 5.2.a (streckenseitige Ausrüstung).

Die Interoperabilitätskomponente „Sicherheitsplattform" ist definiert als ein Baustein (generisches Produkt, anwendungsunabhängig), der aus Hardware und Basissoftware (Firmware und/oder Betriebssystem und/oder Unterstützungswerkzeuge) besteht und zum Aufbau komplexerer Systeme (generische Anwendungen, d. h. Anwendungsklassen) genutzt werden kann.

5.2.2. **Gruppierung von Interoperabilitätskomponenten**

Die in den Tabellen 5.1.a und 5.2.a beschriebenen Interoperabilitätskomponenten der Zugsteuerung/Zugsicherung können zu einer größeren Einheit zusammengefasst werden. Die Gruppe ist dann durch die Funktionen der integrierten Interoperabilitätskomponenten und die Schnittstellen der Gruppe nach außen definiert. Eine derart gebildete Gruppe gilt dann als Interoperabilitätskomponente.

— Tabelle 5.1.b nennt die Gruppen von Interoperabilitätskomponenten der fahrzeugseitigen Ausrüstung.

— Tabelle 5.2.b nennt die Gruppen von Interoperabilitätskomponenten der streckenseitigen Ausrüstung.

Sind die obligatorischen Spezifikationen dieser TSI für eine bestimmte Schnittstelle nicht verfügbar, so kann für eine entsprechende Gruppe von Interoperabilitätskomponenten eine Konformitätserklärung ausgestellt werden.

5.3. ***Leistungsmerkmale und Spezifikationen der Komponenten***

Die Tabellen in Kapitel 5 enthalten für jede grundlegende Interoperabilitätskomponente oder Gruppe von Interoperabilitätskomponenten folgende Angaben:

— in Spalte 3 die Funktionen und Schnittstellen. Hierbei ist zu beachten, dass einige Interoperabilitätskomponenten optionale Funktionen und/oder Schnittstellen besitzen;

— in Spalte 4 die obligatorischen Spezifikationen für die Konformitätsbewertung der einzelnen Funktionen bzw. Schnittstellen, gegebenenfalls mit Hinweis auf den betreffenden Abschnitt in Kapitel 4;

— in Spalte 5 die für die Konformitätsbewertung zu verwendenden Module gemäß Kapitel 6 dieser TSI.

Zu beachten ist, dass die Anforderungen in Abschnitt 4.5.1 (Verantwortung des Ausrüstungsherstellers) für jede grundlegende Interoperabilitätskomponente oder Gruppe von Interoperabilitätskomponenten gelten.

Tabelle 5.1.a

Grundlegende Interoperabilitätskomponenten der fahrzeugseitigen Zugsteuerungs-/ Zugsicherungsausrüstung

1	2	3	4	5
Nr.	Interoperabilitätskomponente — IK	Merkmale	Spezifische Anforderungen, zu bewerten nach Anhang A Ziffer […]	Modul
1	ERTMS/ETCS, fahrzeugseitig	Sicherheit	0	
		Fahrzeugseitige ETCS-Funktionen	0	H2 oder B mit D oder B mit F
		Ohne		
		— Weg- und Geschwindigkeitsmessung		
		— Datenaufzeichnung für juristische Zwecke		
		ETCS- und EIRENE-Luftschnittstellen	0	
		RBC (Level 2 und 3)		
		Radio-Infill-Unit (optional für Level 1)		
		Eurobalise-Luftspalt		
		Euroloop-Luftspalt (optional für Level 1)		
		Schnittstellen		
		STM (Einrichtung der K-Schnittstelle optional)	4.2.6.1	
		ERTMS/GSM-R fahrzeugseitig	4.2.6.2	
		Weg- und Geschwindigkeitsmessung	4.2.6.3	
		Schlüsselmanagement	4.2.8	
		ETCS-ID-Management	4.2.9	
		ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine	4.2.13	
		Schlüsselmanagement	4.3.1.7	
		Physische Umgebungsbedingungen	4.3.2.5	
		EMV	4.3.2.6	
		Datenschnittstelle: Dies umfasst auch die Wachsamkeitsfunktion (optional) und die Zugvollständigkeit (nur Level 3)	4.3.2.8	
		Sicherheitsdatenaufzeichnung	keine	
2	Sicherheitsplattform (fahrzeugseitig)	Sicherheit	4.2.1	H2 oder B mit D oder B mit F
3	Sicherheitsdatenaufzeichnung	Fahrzeugseitige ETCS-Funktionen	4.2.2	H2 oder B mit F oder B mit D
		Nur Datenaufzeichnung für juristische Zwecke		
		Schnittstellen		
		JRU-Übertragungswerkzeug	4.2.15	
		ERTMS/ETCS fahrzeugseitig	keine	
		Umgebungsbedingungen	4.3.2.5	
		EMV	4.3.2.6	

1	2	3	4	5
Nr.	Interoperabilitätskomponente — IK	Merkmale	Spezifische Anforderungen, zu bewerten nach Anhang A Ziffer […]	Modul
4	Weg- und Geschwindigkeitsmessung	Sicherheit	4.2.1	H2 oder B mit D oder B mit F
		Fahrzeugseitige ETCS-Funktionen	4.2.2	
		Nur Weg- und Geschwindigkeitsmessung		
		Schnittstellen		
		ERTMS/ETCS fahrzeugseitig	4.2.6.3	
		Umgebungsbedingungen	4.3.2.5	
		EMV	4.3.2.6	
5	Externes STM	Funktionen und Sicherheit	keine	H2 oder B mit D oder B mit F
		Gemäß nationalen Vorschriften		
		Schnittstellen		
		ERTMS/ETCS fahrzeugseitig	4.2.6.1	
		Klasse-B-System-Luftspalt	keine	
		Gemäß nationalen Vorschriften		
		Umgebungsbedingungen	keine	
		Gemäß nationalen Vorschriften		
		EMV	keine	
		Gemäß nationalen Vorschriften		
6	ERTMS/GSM-R (fahrzeugseitig)	EIRENE-Funktionen	4.2.4	H2 oder B mit D oder B mit F
		Datenkommunikation nur in Level 2 oder 3 oder Level 1 mit Radio-Infill		
		Schnittstellen		
		ERTMS/ETCS fahrzeugseitig	4.2.6.2	
		Nur in Level 2 oder 3 oder Level 1 mit Radio-Infill		
		GSM-R	4.2.5	
		EIRENE-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine	4.2.14	
		Umgebungsbedingungen	4.3.2.5	
		EMV	4.3.2.6	

Tabelle 5.1.b

Gruppen fahrzeugseitiger Interoperabilitätskomponenten der Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung

Diese Tabelle ist ein Beispiel zur Darstellung des Aufbaus. Weitere Gruppen können vorgeschlagen werden.

1	2	3	4	5
Nr.	Interoperabilitätskomponente — IK	Merkmale	Spezifische Anforderungen, zu bewerten nach Anhang A Ziffer […]	Modul
1	Sicherheitsplattform (fahrzeugseitig) ERTMS/ETCS (fahrzeugseitig) Sicherheitsdatenaufzeichnung Weg- und Geschwindigkeitsmessung	Sicherheit	4.2.1	H2 oder B mit D oder B mit F
		Fahrzeugseitige ETCS-Funktionen	4.2.2	
		ETCS- und EIRENE-Luftschnittstellen	4.2.5	
		RBC (Level 2 und 3)		
		Radio-Infill-Unit (optional für Level 1)		
		Eurobalise-Luftspalt		
		Euroloop-Luftspalt (optional für Level 1)		
		Schnittstellen		
		STM (Einrichtung der K-Schnittstelle optional)	4.2.6.1	
		ERTMS/GSM-R fahrzeugseitig	4.2.6.2	
		Schlüsselmanagement	4.2.8	
		ETCS-ID-Management	4.2.9	
		ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine	4.2.13	
		Physische Umgebungsbedingungen	4.3.2.5	
		EMV	4.3.2.6	
		JRU-Übertragungswerkzeug	4.2.15	
		Datenschnittstelle: Dies umfasst auch die Wachsamkeitsfunktion (optional) und die Zugvollständigkeit (nur Level 3)	4.3.2.8	

Tabelle 5.2.a

Grundlegende Interoperabilitätskomponenten der streckenseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung

1	2	3	4	5
Nr.	Interoperabilitätskomponente — IK	Merkmale	Spezifische Anforderungen, zu bewerten nach Kapitel 4	Modul
1	RBC	Sicherheit	4.2.1	
		Streckenseitige ETCS-Funktionen	4.2.3	H2 oder B mit D oder B mit F
		Ohne Kommunikation via Eurobalise, Radio-Infill und Euroloop		
		ETCS- und EIRENE-Luftschnittstellen	4.2.5	
		Nur Funkkommunikation mit dem Zug		
		Schnittstellen		
		Benachbartes RBC	4.2.7.1, 4.2.7.2	
		ERTMS/GSM-R streckenseitig	4.2.7.3	
		Schlüsselmanagement	4.2.8	
		ETCS-ID-Management	4.2.9	
		Sicherungsanlage	Keine	
		Umgebungsbedingungen	4.3.3.3	
		EMV	4.3.3.4	
2	Radio-Infill-Unit	Sicherheit	4.2.1	
		Streckenseitige ETCS-Funktionen	4.2.3	H2 oder B mit D oder B mit F
		Ohne Kommunikation via Eurobalise, Euroloop und Level-2/3-Funktionen		
		ETCS- und EIRENE-Luftschnittstellen	4.2.5	
		Nur Funkkommunikation mit dem Zug		
		Schnittstellen		
		ERTMS/GSM-R streckenseitig	4.2.7.3	
		Schlüsselmanagement	4.2.8	
		ETCS-ID-Management	4.2.9	
		Sicherungsanlage und LEU	4.2.3	
		Umgebungsbedingungen	4.3.3.3	
		EMV	4.3.3.4	
3	Eurobalise	Sicherheit	4.2.1	
		ETCS- und EIRENE-Luftschnittstellen	4.2.5	H2 oder B mit D oder B mit F
		Nur Eurobalise-Kommunikation mit dem Zug		
		Schnittstellen		
		LEU Eurobalise	4.2.7.4	
		ETCS-ID-Management	4.2.9	
		Umgebungsbedingungen	4.3.3.3	
		EMV	4.3.3.4	

1	2	3	4	5
Nr.	Interoperabilitätskomponente — IK	Merkmale	Spezifische Anforderungen, zu bewerten nach Kapitel 4	Modul
4	Euroloop	Sicherheit	4.2.1	
		ETCS- und EIRENE-Luftschnittstellen	4.2.5	H2 oder B mit D oder B mit F
		Nur Euroloop-Kommunikation mit dem Zug		
		Schnittstellen		
		LEU Euroloop	4.2.7.5	
		ETCS-ID-Management	4.2.9	
		Umgebungsbedingungen	4.3.3.3	
		EMV	4.3.3.4	
5	LEU Eurobalise	Sicherheit	4.2.1	
		Streckenseitige ETCS-Funktionen	4.2.3	H2 oder B mit D oder B mit F
		Ohne Kommunikation via Radio- Infill, Euroloop und Level-2/3-Funktionen		
		Schnittstellen		
		Streckenseitige Signaltechnik	keine	
		Eurobalise	4.2.7.4	
		ETCS-ID-Management	4.2.9	
		Umgebungsbedingungen	4.3.3.3	
		EMV	4.3.3.4	
6	LEU Euroloop	Sicherheit	4.2.1	
		Streckenseitige ETCS-Funktionen	4.2.3	H2 oder B mit D oder B mit F
		Ohne Kommunikation via Radio- Infill, Euroloop und Level-2/3-Funktionen		
		Schnittstellen		
		Streckenseitige Signaltechnik	Keine	
		Euroloop	4.2.7.5	
		ETCS-ID-Management	4.2.9	
		Umgebungsbedingungen	4.3.3.3	
		EMV	4.3.3.4	
7	Sicherheitsplattform (streckenseitig)	Sicherheit	4.2.1	H2 oder B mit D oder B mit F

Tabelle 5.2.b

Gruppen streckenseitiger Interoperabilitätskomponenten der Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung

Diese Tabelle ist ein Beispiel zur Darstellung des Aufbaus. Weitere Gruppen können vorgeschlagen werden.

1	2	3	4	5
Nr.	Interoperabilitätskomponente — IK	Merkmale	Spezifische Anforderungen, zu bewerten nach Kapitel 4	Modul
1	Sicherheitsplattform (streckenseitig) Eurobalise LEU Eurobalise	Sicherheit	4.2.1	
		Streckenseitige ETCS-Funktionen	4.2.3	H2 oder B mit D oder B mit F
		Ohne Kommunikation via Euroloop und Level-2/3-Funktionen		
		ETCS- und EIRENE-Luftschnittstellen	4.2.5	
		Nur Eurobalise-Kommunikation mit dem Zug		
		Schnittstellen		
		Streckenseitige Signaltechnik	keine	
		ETCS-ID-Management	4.2.9	
		Umgebungsbedingungen	4.3.3.3	
		EMV	4.3.3.4	
2	Sicherheitsplattform (streckenseitig) Euroloop LEU Euroloop	Sicherheit	4.2.1	
		Streckenseitige ETCS-Funktionen	4.2.3	H2 oder B mit D oder B mit F
		Ohne Kommunikation via Eurobalise und Level-2/3-Funktionen		
		ETCS- und EIRENE-Luftschnittstellen	4.2.5	
		Nur Euroloop-Kommunikation mit dem Zug		
		Schnittstellen		
		Streckenseitige Signaltechnik	keine	
		ETCS-ID-Management	4.2.9	
		Umgebungsbedingungen	4.3.3.3	
		EMV	4.3.3.4	

6. KONFORMITÄTS- UND/ODER GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSBEWERTUNG DER KOMPONENTEN UND PRÜFUNG DES TEILSYSTEMS

6.0. *Einleitung*

Im Rahmen der vorliegenden TSI wird die Erfüllung der relevanten grundlegenden Anforderungen in Kapitel 3 durch die Konformität mit der in Kapitel 4 und nachfolgend in Kapitel 5 genannten Spezifikation für die Interoperabilitätskomponenten sichergestellt. Diese Konformität wird durch ein positives Ergebnis der Konformitäts- und/oder Gebrauchstauglichkeitsbewertung der Interoperabilitätskomponenten und der Prüfung des Teilsystems gemäß Kapitel 6 nachgewiesen.

Dessen ungeachtet gilt, dass bei teilweiser Erfüllung der grundlegenden Anforderungen aufgrund nationaler Vorschriften bei

a) Verwendung von Klasse-B-Systemen (einschließlich nationaler Funktionen in STM),

b) offenen Punkten in der TSI,

c) Ausnahmen gemäß Artikel 7 der Richtlinie 2001/16/EG,

d) Sonderfällen gemäß Abschnitt 7.3

die Konformitätsbewertung unter der Verantwortung der betreffenden Mitgliedstaaten gemäß notifizierten Verfahren durchgeführt werden muss.

6.1. ***Interoperabilitätskomponenten***

6.1.1. **Bewertungsverfahren**

Der Hersteller einer Interoperabilitätskomponente (IK) (und/oder von Gruppen von Interoperabilitätskomponenten) oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter erstellt vor deren Inverkehrbringen eine EG-Konformitätserklärung gemäß Artikel 13 Absatz 1 und Anhang IV der Richtlinie 2001/16/EG.

Das in Kapitel 5 dieser TSI beschriebene Konformitätsbewertungsverfahren für Interoperabilitätskomponenten und/oder Gruppen von Interoperabilitätskomponenten muss unter Verwendung der Module gemäß Kapitel 6.1.2 (Module) ausgeführt werden.

Einige der Spezifikationen in dieser TSI enthalten obligatorische und/oder optionale Funktionen. Die benannte Stelle muss

— überprüfen, dass alle für die Interoperabilitätskomponente vorgeschriebenen Funktionen vorhanden sind,

— prüfen, welche optionalen Funktionen vorhanden sind

und die Konformitätsbewertung durchführen.

Der Lieferant muss in der EG-Erklärung angeben, welche optionalen Funktionen vorhanden sind.

Die benannte Stelle muss überprüfen, dass keine der zusätzlichen Funktionen der Komponente zu Konflikten mit den obligatorischen bzw. optionalen Funktionen führt.

6.1.1.1. *Spezifisches Übertragungsmodul (STM)*

Das STM muss nationale Anforderungen erfüllen, und seine Genehmigung liegt in der Verantwortung des jeweiligen Mitgliedstaats gemäß Anhang B.

Die Prüfung der Schnittstelle zwischen STM und fahrzeugseitigem ERTMS/ETCS erfordert eine Konformitätsbewertung, die von einer benannten Stelle durchzuführen ist. Die benannte Stelle muss überprüfen, dass der nationale Teil des STM vom betreffenden Mitgliedstaat genehmigt wurde.

6.1.1.2. *EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung*

Für die Interoperabilitätskomponenten des Teilsystems Zugsteuerung/Zugsicherung ist keine EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung erforderlich.

6.1.2. **Module**

Zur Bewertung der Interoperabilitätskomponenten des Teilsystems Zugsteuerung/Zugsicherung kann der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter unter folgenden Modulen (siehe Tabellen 5.1.a, 5.1.b, 5.2.a und 5.2.b) wählen:

— entweder das Baumusterprüfverfahren (Modul B) für die Planungs-, Entwurfs- und Entwicklungsphase in Verbindung mit dem Qualitätssicherungsverfahren für die Produktion (Modul D), oder

— das Baumusterprüfverfahren (Modul B) für die Planungs-, Entwurfs- und Entwicklungsphase in Verbindung mit dem Produktprüfungsverfahren (Modul F), oder

— das Verfahren zur vollständigen Qualitätssicherung mit Planungs- und Entwurfsprüfung (Modul H2).

Die Module werden in Anhang E dieser TSI beschrieben.

Das Modul D (Qualitätssystem für die Produktion) darf nur gewählt werden, wenn der Hersteller ein Qualitätssystem für Produktion, Produktendkontrolle und -prüfung betreibt, das von einer benannten Stelle genehmigt ist und von dieser überwacht wird.

Das Modul H2 (vollständige Qualitätssicherung mit Planungs- und Entwurfsprüfung) darf nur gewählt werden, wenn der Hersteller ein Qualitätssystem für Planung, Entwurf, Produktion, Produktendkontrolle und -prüfung betreibt, das von einer benannten Stelle genehmigt ist und von dieser überwacht wird.

Für einige Module gilt zusätzlich Folgendes:

— Kapitel 4 der Beschreibung des Moduls B (Baumusterprüfung) in Anhang E:

a) Eine Planungs- und Entwurfsprüfung ist erforderlich

b) Eine Kontrolle des Herstellungsverfahrens ist bei gemeinsamer Verwendung von Modul B (Baumusterprüfung) und Modul D (Qualitätssystem für die Produktion) nicht erforderlich

c) Eine Kontrolle des Herstellungsverfahrens ist erforderlich, wenn Modul B (Baumusterprüfung) zusammen mit Modul F (Produktprüfung) verwendet wird.

— Kapitel 3 der Beschreibung des Moduls F (Produktprüfung) in Anhang E: Statistische Kontrollen sind nicht zulässig, d. h. alle Interoperabilitätskomponenten sind einzeln zu prüfen.

— Abschnitt 6.3 der Beschreibung des Moduls H2 (vollständige Qualitätssicherung mit Planungs- und Entwurfsprüfung): Eine Baumusterprüfung ist erforderlich.

Unabhängig vom gewählten Modul gelten für die Zertifizierung der Interoperabilitätskomponenten, die den Anforderungen des Eckwerts „Sicherheit" in Abschnitt 4.2.1 (für die Interoperabilität relevante Sicherheitsmerkmale der Zugsteuerung/Zugsicherung) unterliegen, die Bestimmungen gemäß Anhang A Ziffern 47, A1, A2 und A3.

Unabhängig vom gewählten Modul ist zu prüfen, ob die Angaben des Lieferanten über die Instandhaltung der Interoperabilitätskomponente den Anforderungen gemäß Abschnitt 4.5 (Instandhaltungsvorschriften) dieser TSI entsprechen.

Die Verwendung des Moduls B (Baumusterprüfung) muss auf Grundlage einer Prüfung der technischen Unterlagen erfolgen (siehe Abschnitte 3 und 4.1 der Beschreibung des Moduls B).

Bei Verwendung des Moduls H2 (vollständige Qualitätssicherung mit Planungs- und Entwurfsprüfung) muss der Antrag auf Planungs- und Entwurfsprüfung alle Elemente umfassen, die die Erfüllung der Anforderungen in Abschnitt 4.5 (Instandhaltungsvorschriften) dieser TSI belegen.

6.2. *Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung*

6.2.1. **Bewertungsverfahren**

Dieser Abschnitt behandelt die EG-Prüferklärung für das Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung. Wie in Kapitel 2 dargelegt, wird das Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung in zwei Gruppen eingeteilt:

— fahrzeugseitige Ausrüstung,

— streckenseitige Ausrüstung.

Für jede dieser Ausrüstungen ist eine EG-Prüferklärung erforderlich.

Auf Verlangen des Auftraggebers oder seines in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten führt die benannte Stelle gemäß Anhang VI der Richtlinie 2001/16/EG eine EG-Prüfung der fahrzeugseitigen oder der streckenseitigen Ausrüstung durch.

Der Auftraggeber erstellt die EG-Prüferklärung für die Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung gemäß Artikel 18 Absatz 1 und Anhang V der Richtlinie 2001/16/EG.

Der Inhalt der EG-Prüferklärung muss mit dem Anhang V der Richtlinie 2001/16/EG im Einklang stehen. Dies umfasst auch die Prüfung der Integration der zur jeweiligen Ausrüstung gehörenden Interoperabilitätskomponenten. Die Tabellen 6.1 und 6.2 legen die zu prüfenden Merkmale fest und enthalten Verweise auf die obligatorischen Spezifikationen.

Einige der Spezifikationen in dieser TSI enthalten obligatorische und/oder optionale Funktionen. Die benannte Stelle muss

— überprüfen, dass alle obligatorischen Funktionen der Ausrüstung vorhanden sind,

— überprüfen, dass alle für die strecken- bzw. fahrzeugspezifische Einrichtung erforderlichen optionalen Funktionen vorhanden sind.

Die benannte Stelle muss überprüfen, dass keine der zusätzlichen Funktionen der Ausrüstung zu Konflikten mit den obligatorischen bzw. optionalen Funktionen führt.

Angaben zur spezifischen Implementierung der fahrzeugseitigen und der streckenseitigen Ausrüstung sind im Infrastrukturverzeichnis und im Fahrzeugverzeichnis gemäß Anhang C einzutragen.

Die EG-Prüferklärung für die fahrzeugseitige bzw. die streckenseitige Ausrüstung muss alle Angaben enthalten, die für die Aufnahme in die oben genannten Verzeichnisse erforderlich sind. Die Verzeichnisse sind gemäß Artikel 24 der Interoperabilitätsrichtlinie 2001/16/EG zu führen.

Die EG-Prüferklärung für die fahrzeugseitige und die streckenseitige Ausrüstung in Verbindung mit den jeweiligen Konformitätserklärungen reicht aus, um das Zusammenwirken einer fahrzeugseitigen und einer streckenseitigen Ausrüstung, die mit entsprechenden, im Fahrzeug- und im Infrastrukturverzeichnis definierten Merkmalen ausgestattet sind, zu gewährleisten, ohne dass hierzu eine zusätzliche Prüferklärung für das Teilsystem erforderlich ist.

6.2.1.1. *Prüfung der funktionalen Integration der fahrzeugseitigen Ausrüstung*

Die Prüfung ist an einer installierten fahrzeugseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung vorzunehmen. Für Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstungen, die nicht als Klasse A eingestuft sind, enthält diese TSI nur die für die Interoperabilität relevanten Prüfvorschriften (z. B. fahrzeugseitige STM-ERTMS/ETCS-Schnittstelle).

Bevor eine Funktionsprüfung der Fahrzeugausrüstung stattfinden kann, müssen die in der Ausrüstung enthaltenen Interoperabilitätskomponenten gemäß Abschnitt 6.1 geprüft worden sein und über eine EG-Konformitätserklärung verfügen. Die benannte Stelle muss prüfen, ob sie für die Anwendung geeignet sind (z. B. vorhandene optionale Funktionen).

Klasse-A-Funktionen, die bereits auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten überprüft wurden, müssen nicht nochmals geprüft werden.

Die Integrationsprüfungen müssen durchgeführt werden, um nachweisen, dass die Ausrüstungskomponenten korrekt zusammengebaut und in den Zug integriert sind, um zu gewährleisten, dass die Ausrüstung die für die jeweilige Anwendung vorgesehenen Funktionen und Leistungen erfüllt. Beim Einbau identischer fahrzeugseitiger Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung in identische Fahrzeuge braucht die Prüfung der funktionalen Integration nur an einem Fahrzeug vorgenommen zu werden.

Folgende Punkte sind zu prüfen:

— korrekter Einbau der fahrzeugseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung (u. a. Einhaltung der Konstruktionsvorschriften, Zusammenwirken zusammengeschalteter Ausrüstungen, Ausschluss sicherheitsbeeinträchtigender Wechselwirkungen, gegebenenfalls Speicherung anwendungsbezogener Daten),

— ordnungsgemäßer Betrieb an den Schnittstellen zum Fahrzeug (z. B. Zugbremsen, Wachsamkeit, Zugvollständigkeit usw.),

— Fähigkeit zum Zusammenwirken mit der streckenseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung, die über die entsprechenden Merkmale verfügt (z. B. ETCS-Anwendungsstufe, installierte optionale Funktionen),

— Fähigkeit zum Lesen und Speichern aller erforderlichen Informationen (ggf. auch von Nicht-ETCS-Ausrüstung) im Sicherheitsdatenrecorder.

Diese Prüfung kann in einem Betriebswerk stattfinden.

Die Prüfung des Zusammenwirkens fahrzeugseitiger und streckenseitiger Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstungen besteht aus der Prüfung der Fähigkeit, eine zugelassene Eurobalise und (wenn diese Funktion fahrzeugseitig installiert ist) Euroloop zu lesen, sowie der Fähigkeit, GSM-R-Verbindungen für Sprach- und (wenn diese Funktion installiert ist) Datenübertragung herzustellen.

Umfasst die Ausrüstung auch Elemente der Klasse B, so muss die benannte Stelle kontrollieren, dass die vom zuständigen Mitgliedstaat erlassenen Integrationsprüfvorschriften erfüllt wurden.

6.2.1.2. *Prüfung der funktionalen Integration der streckenseitigen Ausrüstung*

Die Prüfung ist an einer installierten streckenseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung vorzunehmen. Für die Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung, die nicht als Klasse A eingestuft ist, enthält diese TSI nur die für die Interoperabilität relevanten Prüfvorschriften (z. B. EMV).

Bevor eine Funktionsprüfung der Streckenausrüstung stattfinden kann, müssen die in der Ausrüstung enthaltenen Interoperabilitätskomponenten gemäß Abschnitt 6.1 (Interoperabilitätskomponenten) geprüft worden sein und über eine EG-Konformitätserklärung verfügen. Die benannte Stelle muss prüfen, ob sie für die Anwendung geeignet sind (z. B. vorhandene optionale Funktionen).

Klasse-A-Funktionen, die bereits auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten überprüft wurden, müssen nicht nochmals geprüft werden.

Für Planung und Entwurf des ERTMS/ETCS-Teils der streckenseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung sind die TSI-Anforderungen durch nationale Spezifikationen zu ergänzen, die z. B. folgende Punkte umfassen:

— Streckenbeschreibung, z. B. Steigungen/Gefälle, Entfernungen, Positionen von Streckenelementen und Eurobalisen/Euroloops, zu schützende Stellen etc.

— Signaldaten und Signalisierungsregeln, die vom ERTMS/ETCS verarbeitet werden.

Die Integrationsprüfungen müssen durchgeführt werden, um nachzuweisen, dass die Ausrüstungskomponenten korrekt zusammengebaut und in die nationale streckenseitige Ausrüstung integriert sind, um zu gewährleisten, dass die Ausrüstung die für die jeweilige Anwendung vorgesehenen Funktionen und Leistungen erfüllt.

Folgende streckenseitige Schnittstellen sind zu berücksichtigen:

— zwischen dem Klasse-A-Funksystem und dem ERTMS/ETCS (RBC oder ggf. Radio-Infill-Unit),

— zwischen Eurobalise und LEU,

— zwischen Euroloop und LEU,

— zwischen benachbarten RBC,

— zwischen dem ERTMS/ETCS (RBC, LEU, Radio-Infill-Unit) und Stellwerken oder nationaler Signalgebung, je nach Einzelfall.

Folgende Punkte sind zu prüfen:

— ordnungsgemäßer Einbau des ERTMS/ETCS-Teils der streckenseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung (u. a. Einhaltung der Konstruktionsvorschriften, Zusammenwirken zusammengeschalteter Ausrüstungsteile, Ausschluss sicherheitsbeeinträchtigender Wechselwirkungen, gegebenenfalls Speicherung anwendungsbezogener Daten gemäß den oben genannten nationalen Spezifikationen),

— ordnungsgemäßer Betrieb an den Schnittstellen zur nationalen streckenseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung,

— Fähigkeit zum Zusammenwirken mit der fahrzeugseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung, die über entsprechende Merkmale verfügt (z. B. ETCS-Anwendungsstufe).

6.2.1.3. *Bewertung in Migrationsphasen*

Der Umbau einer vorhandenen streckenseitigen oder fahrzeugseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung kann in mehreren aufeinander folgenden Schritten gemäß den Abschnitten 7.2.3 und 7.2.4 erfolgen. In jedem Schritt werden nur die dafür jeweils geltenden TSI-Anforderungen erfüllt, während die für die weiteren Schritte geltenden Anforderungen unerfüllt bleiben.

Der Auftraggeber kann beantragen, die Ausrüstung in dem betreffenden Schritt durch die benannte Stelle bewerten zu lassen.

Unabhängig von den vom Auftraggeber gewählten Modulen muss die benannte Stelle Folgendes prüfen:

— ob die für diesen Schritt geltenden TSI-Anforderungen erfüllt werden,

— ob die bereits überprüfte Konformität mit sonstigen TSI-Anforderungen nicht beeinträchtigt wird.

Bereits geprüfte, unveränderte und für den betreffenden Schritt nicht relevante Funktionen müssen nicht nochmals geprüft werden.

Zusammen mit der/den von der benannten Stelle nach positiver Bewertung der Ausrüstung ausgestellte(n) Bescheinigung(en) sind geltende Einschränkungen anzugeben, d. h. in welchem Umfang die Bescheinigung(en) erteilt wurde(n) und welche TSI-Anforderungen erfüllt/nicht erfüllt wurden.

Die Einschränkungen sind im Fahrzeugregister bzw. Infrastrukturregister anzugeben.

6.2.2. **Module**

Alle nachstehenden Module werden im Anhang E dieser TSI beschrieben.

6.2.2.1. *Fahrzeugseitige Ausrüstung*

Der Auftraggeber oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter kann für das Prüfverfahren der fahrzeugseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung unter folgenden Modulen wählen:

— Baumusterprüfverfahren (Modul SB) für die Planungs-, Entwurfs- und Entwicklungsphase in Verbindung mit dem Qualitätssicherungsverfahren Produktion (Modul SD) für die Produktionsphase, oder

— Baumusterprüfverfahren (Modul SB) für die Planungs-, Entwurfs- und Entwicklungsphase in Verbindung mit dem Produktprüfungsverfahren (Modul SF), oder

— Verfahren zur vollständigen Qualitätssicherung mit Planungs- und Entwurfsprüfung (Modul SH2).

6.2.2.2. *Streckenseitige Ausrüstung*

Der Auftraggeber oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter kann für das Prüfverfahren der streckenseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung unter folgenden Modulen wählen:

— Einzelprüfungsverfahren (Modul SG), oder

— Baumusterprüfverfahren (Modul SB) für die Planungs-, Entwurfs- und Entwicklungsphase in Verbindung mit dem Qualitätssicherungsverfahren Produktion (Modul SD) für die Produktionsphase, oder

— Baumusterprüfverfahren (Modul SB) für die Planungs-, Entwurfs- und Entwicklungsphase in Verbindung mit dem Produktprüfungsverfahren (Modul SF), oder

— Verfahren zur vollständigen Qualitätssicherung mit Planungs- und Entwurfsprüfung (Modul SH2).

6.2.2.3. *Bedingungen für die Anwendung der Module für fahrzeug- und streckenseitige Ausrüstungen*

Das Modul SD (Qualitätssystem für die Produktion) darf nur gewählt werden, wenn der Auftraggeber ausschließlich mit Herstellern zusammenarbeitet, die ein Qualitätssystem für Produktion, Produktendkontrolle und -prüfung betreiben, das von einer benannten Stelle genehmigt worden ist und von dieser überwacht wird.

Das Modul SH2 (vollständiges Qualitätssystem mit Planungs- und Entwurfsprüfung) darf nur gewählt werden, wenn alle zu dem Teilsystem gehörenden Aktivitäten (Planung, Entwurf, Herstellung, Integration, Montage) einem Qualitätssystem für Planung, Entwurf, Produktion, Produktendkontrolle und -prüfung unterliegen, das von einer benannten Stelle genehmigt worden ist und von dieser überwacht wird.

Unabhängig vom gewählten Modul ist bei der Planungs- und Entwurfskontrolle zu prüfen, ob die Anforderungen in Abschnitt 4.5 (Instandhaltungsvorschriften) der vorliegenden TSI erfüllt werden.

Unabhängig vom gewählten Modul gelten die Bestimmungen von Anhang A Ziffern 47 und A1 sowie gegebenenfalls Ziffern A2 und A3.

Mit Bezug auf Kapitel 4 der Beschreibung des Moduls SB (Baumusterprüfung) gilt: Eine Planungs- und Entwurfsprüfung ist erforderlich.

Mit Bezug auf Abschnitt 4.3 der Beschreibung des Moduls SH2 (vollständiges Qualitätssystem mit Planungs- und Entwurfsprüfung) gilt: Eine Baumusterprüfung ist erforderlich.

Mit Bezug auf

— Abschnitt 5.2 der Beschreibung des Moduls SD (Qualitätssystem für die Produktion),

— Kapitel 7 der Beschreibung des Moduls SF (Produktprüfung),

— Kapitel 4 der Beschreibung des Moduls SG (Einzelprüfung),

— Abschnitt 5.2 der Beschreibung des Moduls SH2 (vollständiges Qualitätssystem mit Planungs- und Entwurfsprüfung)

gilt: Die Prüfung unter vollständigen Betriebsbedingungen ist in den Abschnitten „Validierung der fahrzeugseitigen Ausrüstung" und „Validierung der streckenseitigen Ausrüstung" festgelegt.

Validierung der fahrzeugseitigen Ausrüstung

Für die fahrzeugseitige Ausrüstung besteht die Validierung unter vollen Betriebsbedingungen aus einer Baumusterprüfung. Diese Prüfung kann an einem einzigen Exemplar der Ausrüstung vorgenommen werden. Dabei sind Testfahrten in dem vorgeschriebenen Prüfungsumfang durchzuführen, um Folgendes zu überprüfen:

— Leistungsdaten der Weg- und Geschwindigkeitsmessung,

— Kompatibilität der Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung mit den fahrzeugseitigen Einrichtungen und deren Umfeld (z. B. EMV), um die Implementierung der fahrzeugseitigen Ausrüstung auf andere Lokomotiven desselben Typs übertragen zu können,

— Kompatibilität der Fahrzeuge mit der streckenseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung (z. B. EMV, Funktion von Gleisstromkreisen und Achszählern).

Solche Testfahrten müssen auf einer Infrastruktur erfolgen, die ähnliche Merkmale wie das konventionelle transeuropäische Eisenbahnnetz aufweist (z. B. Steigungen/Gefälle, Zuggeschwindigkeiten, Schwingungen, Traktionsenergie, Temperatur etc.).

Sollten die Vorgaben nicht durchgängig erfüllt werden (z. B. TSI-Konformität nur bis zu einer bestimmten Geschwindigkeit), so müssen die sich daraus ergebenden Auswirkungen auf die TSI-Konformität in der Konformitätsbescheinigung und im Fahrzeugregister vermerkt werden.

Validierung der streckenseitigen Ausrüstung

Für die streckenseitige Ausrüstung besteht die Validierung unter vollen Betriebsbedingungen aus Testfahrten mit einem Fahrzeug mit bekannten Eigenschaften, deren Umfang ausreicht, um die Kompatibilität zwischen Fahrzeug und streckenseitiger Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung zu prüfen (z. B. EMV, Funktion von Gleisstromkreisen und Achszählern). Solche Testfahrten sind mit einem Fahrzeug mit bekannten Eigenschaften durchzuführen, um eine Prüfung unter Bedingungen zu ermöglichen, wie sie im konventionellen transeuropäischen Eisenbahnbetrieb auftreten können (z. B. Zuggeschwindigkeiten, Traktionsenergie etc.).

Während der Testfahrten ist auch zu prüfen, ob die von der streckenseitigen Ausrüstung an den Triebfahrzeugführer übermittelten Informationen mit den realen Streckenbedingungen übereinstimmen (z. B. Geschwindigkeitsbegrenzungen u. a.).

Im Falle geplanter, in dieser TSI für die Prüfung streckenseitiger Ausrüstungen jedoch noch nicht verfügbarer Spezifikationen ist die streckenseitige Ausrüstung durch entsprechende Praxistests zu validieren (vom Auftraggeber für die betreffende streckenseitige Ausrüstung festzulegen).

6.2.2.4. *Bewertung der Instandhaltung*

Die Konformitätsbewertung der Instandhaltung liegt in der Zuständigkeit einer vom Mitgliedstaat zugelassenen Stelle. In Anhang F ist das Verfahren beschrieben, mit dem diese Stelle prüft, ob die Instandhaltungsvorkehrungen den Bestimmungen der vorliegenden TSI entsprechen und sicherstellen, dass die Eckwerte und grundlegenden Anforderungen über die gesamte Nutzungsdauer des Teilsystems eingehalten werden.

Tabelle 6.1

Prüfanforderungen für die fahrzeugseitige Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung

1	2	2a	3	4	5
Nr.	Beschreibung	Bemerkungen	ZZS-Schnittstellen	Betroffene TSI/ Teilsysteme	Gemäß Kapitel 4 dieser TSI zu bewertende Merkmale
1	Sicherheit	Die benannte Stelle muss die Vollständigkeit der Sicherheitsprüfung, einschließlich „Safety Case“, bestätigen.			4.2.1
2	Fahrzeugseitige ETCS-Funktionen	Diese Funktionen werden von der fahrzeugseitigen ERTMS/ETCS-IK erfüllt.			4.2.2
		Hinweise:			
		Wachsamkeitskontrolle	Bei externer Wachsamkeitskontrolle kann eine Schnittstelle zwischen der Wachsamkeitseinrichtung und dem fahrzeugseitigen ERTMS/ETCS zur Unterdrückung vorhanden sein.	OPE RST	4.3.1.9 4.3.2.11
		Zugvollständigkeitskontrolle: Ist der Zug für Level 3 konfiguriert, muss die Zugvollständigkeitskontrolle durch eine fahrzeugseitige Erkennungseinrichtung erfolgen.	Schnittstelle zwischen fahrzeugseitigem ERTMS/ETCS und Erkennungseinrichtung	RST	4.3.2.8
3	EIRENE-Funktionen	Diese Funktionen werden von der fahrzeugseitigen ERTMS/GSM-R-IK erfüllt. Datenübertragung nur für Level 1 mit Radio-Infill-Unit (optional) oder Level 2 und Level 3			4.2.4
4	ETCS- und EIRENE-Luftschnittstellen	Diese Funktionen werden vom fahrzeugseitigen ERTMS/ETCS und den fahrzeugseitigen ERTMS/GSM-R-IK erfüllt. Funkkommunikation mit dem Zug nur für Level 1 mit Radio-Infill-Unit (optional) oder Level 2 und Level 3 Euroloop-Kommunikation ist optional	Steckenseitige ZZS-Ausrüstung		4.2.5
5	Schlüsselmanagement	Sicherheitsrichtlinie für Schlüsselmanagement		OPE	4.2.8 4.3.1.7
6	ETCS-ID-Management	Richtlinie für ETCS-ID-Management		OPE	4.2.9
7	Schnittstellen				
	STM	Die benannte Stelle muss überprüfen, dass die von den Mitgliedstaaten gestellten Anforderungen für den Integrationstest erfüllt werden.	Fahrzeugseitiges ERTMS/ETCS- und externe STM-IK		4.2.6.1

1	2	2a	3	4	5
Nr.	Beschreibung	Bemerkungen	ZZS-Schnittstellen	Betroffene TSI/ Teilsysteme	Gemäß Kapitel 4 dieser TSI zu bewertende Merkmale
	ERTMS/GSM-R fahrzeugseitig		ERTMS/ETCS und ERTMS/ GSM-R-IK (fahrzeugseitig)		4.2.6.2
	Weg- und Geschwindigkeitsmessung	Diese Schnittstelle ist nicht relevant, wenn die Ausrüstung als Gruppe von IK geliefert wird.	Fahrzeugseitiges ERTMS/ ETCS-IK und IK für Weg- und Geschwindigkeitsmessung	RST	4.2.6.3 4.3.2.12
	ETCS DMI	Teil der fahrzeugseitigen ERTMS/ ETCS-IK		OPE	4.2.13
	EIRENE DMI	Teil der fahrzeugseitigen ERTMS/ GSM-R-IK			4.3.1.2 4.2.14
				OPE	4.3.1.3
	Schnittstelle zur Datenaufzeichnung für juristische Zwecke	Teil der IK für den Sicherheitsdatenrecorder			4.2.15
				OPE	4.3.1.4
				RST	4.3.2.13
	Zugbremsleistung	Prüfung der Eignung für das betreffende Fahrzeug		OPE	4.3.1.5
				RST	4.3.2.3
	Trennung			OPE	4.3.1.6
				RST	4.3.2.7
	Antennen-Installation			RST	4.3.2.4
	Umgebungsbedingungen	Prüfung der ordnungsgemäßen Funktion der ZZS-Ausrüstung unter Umgebungsbedingungen. Diese Prüfung ist während der Validierung unter vollständigen Betriebsbedingungen durchzuführen.		RST	4.3.2.5
	EMV	Prüfung der ordnungsgemäßen Funktion der ZZS-Ausrüstung unter Umgebungsbedingungen. Diese Prüfung ist während der Validierung unter vollständigen Betriebsbedingungen durchzuführen.		RST	4.3.2.6
	Datenschnittstellen	Teil der fahrzeugseitigen ERTMS/ ETCS-IK		RST	4.3.2.8; 4.3.2.11
		Ordnungsgemäße Funktion der Schnittstelle zum Zug. Diese Schnittstelle umfasst auch Wachsamkeit (optional) und Zugvollständigkeit (nur Level 3)		OPE	4.3.1.9

Tabelle 6.2

Prüfanforderungen für die streckenseitige Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung

1	2	2a	3	4	5
Nr.	Beschreibung	Bemerkungen	ZZS-Schnittstellen	Betroffene TSI/ Teilsysteme	Gemäß Kapitel 4 dieser TSI zu bewertende Merkmale
1	Sicherheit	Die benannte Stelle muss die Vollständigkeit der Sicherheitsprüfung, einschließlich „Safety Case“, bestätigen.			4.2.1
2	Streckenseitige ETCS-Funktionen	Diese Funktionen werden je nach Umsetzung von IK für RBC, LEU und Radio-Infill-Units erfüllt.			4.2.3
3	EIRENE-Funktionen	Datenübertragung nur für Level 1 mit Radio-Infill-Unit oder Level 2/3			4.2.4
4	ETCS- und EIRENE-Luftschnittstellen	Diese Funktionen werden je nach Umsetzung von RBC, Radio-Infill-Units, Eurobalisen, Euroloops und streckenseitiger GSM-R-Ausrüstung erfüllt. Funkkommunikation mit dem Zug nur für Level 1 mit Radio-Infill-Unit (optional) oder Level 2/3 Euroloop-Kommunikation ist optional	Fahrzeugseitige ZZS-Ausrüstung		4.2.5
5	Schlüsselmanagement	Sicherheitsrichtlinie für Schlüsselmanagement		OPE	4.2.8 4.3.1.7
6	ETCS-ID-Management	Richtlinie für ETCS-ID-Management		OPE	4.2.9
7	Heißläuferortung			OPE RST	4.2.10 4.3.1.8 4.3.2.9

1	2	2a	3	4	5
Nr.	Beschreibung	Bemerkungen	ZZS-Schnittstellen	Betroffene TSI/ Teilsysteme	Gemäß Kapitel 4 dieser TSI zu bewertende Merkmale
8	Schnittstellen RBC/RBC	Nur für Level 2/3	Zwischen benachbarten RBC		4.2.7.1
	GSM-R streckenseitig	Nur für Level 2/3 oder Level 1 mit Radio-Infill-Unit (optional)	Zwischen RBC bzw. Radio-Infill-Units und streckenseitigem GSM-R		4.2.7.3
	Eurobalise/LEU	Diese Schnittstelle ist nicht relevant, wenn die Ausrüstung als Gruppe von IK geliefert wird.	Zwischen ZZS-IK		4.2.7.4
	Euroloop/LEU	Euroloop ist optional Diese Schnittstelle ist nicht relevant, wenn die Ausrüstung als Gruppe von IK geliefert wird.	Zwischen ZZS-IK		4.2.7.5
	Antennen-Installation			IN	4.3.3.2
	Umgebungsbedingungen	Prüfung der ordnungsgemäßen Funktion der ZZS-Ausrüstung unter Umgebungsbedingungen Diese Prüfung ist während der Validierung unter vollständigen Betriebsbedingungen durchzuführen.		IN	4.3.3.3
	EMV	Prüfung der ordnungsgemäßen Funktion der ZZS-Ausrüstung unter Umgebungsbedingungen Diese Prüfung ist während der Validierung unter vollständigen Betriebsbedingungen durchzuführen.		IN ENE	4.3.3.4 4.3.4.1
9	Kompatibilität von Zugortungsanlagen/ Gleisfreimeldeeinrichtungen	Von Fahrzeugen zu aktivierende Merkmale		RST IN	4.2.11 4.3.1.10 4.3.2.1 4.3.3.1
10	EMV zwischen Fahrzeug und Zugortungsanlagen/ Gleisfreimeldeeinrichtungen			RST	4.2.12.2 4.3.2.2
	Kompatibilität mit Zugscheinwerfern	Merkmale von reflektierenden streckenseitigen Signalen und Bekleidung		RST	4.2.16 4.3.2.10
	Kompatibilität mit äußerem Blickfeld des Triebfahrzeugführers	Installation streckenseitiger Ausrüstungen, die der Triebfahrzeugführer sehen muss		OPE	4.2.16 4.3.1.11

7. UMSETZUNG DER TSI ZUGSTEUERUNG/ZUGSICHERUNG

7.1. ***Allgemeines***

In diesem Kapitel werden die Strategie und die dazugehörigen technischen Lösungen zur Umsetzung der TSI dargelegt, insbesondere die Bedingungen für den Übergang zu Klasse-A-Systemen. Zu berücksichtigen ist dabei, dass die Umsetzung einer TSI mitunter mit der Umsetzung anderer TSI koordiniert werden muss.

Die Kapitel 2 bis 6 sowie alle besonderen Bestimmungen des Abschnitts 7.3 sind vollständig auf das Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung gemäß der Richtlinie 2001/16/EG anzuwenden.

7.2. ***Besondere Aspekte der Umsetzung der TSI Zugsteuerung/Zugsicherung***

7.2.1. **Allgemeine Migrationskriterien**

Innerhalb des Teilsystems Zugsteuerung/Zugsicherung sind zwei Klassen (A und B) von Zugsicherungs- und Funkkommunikationssystemen definiert.

Es ist klar, dass die Klasse A aus Gründen, die wirtschaftliche Überlegungen sowie Aspekte begrenzter Installationskapazitäten einschließen, nicht sofort auf allen bestehenden konventionellen Strecken installiert werden kann. In der Migrationsphase von der jetzigen (vorvereinheitlichten) Situation (Klasse B) zum Einsatz der Klasse A wird es eine Reihe möglicher Interoperabilitätslösungen geben, die im Rahmen dieser TSI angewandt werden. Diese Lösungen werden sowohl bei der konventionellen europäischen Infrastruktur, einschließlich der Anschlussstrecken, als auch bei den konventionellen europäischen Zügen angewandt. Im Folgenden werden zur Erläuterung einige Beispiele angeführt:

— Im Rahmen des ERTMS/ETCS ist die Möglichkeit vorgesehen, das ETCS mit spezifischen Übertragungsmodulen, so genannten STM (Specific Transmission Module), zu ergänzen, damit ein mit den erforderlichen STM ausgestatteter Zug die bestehende, vorvereinheitlichte Infrastruktur befahren kann. Eine alternative Lösung besteht darin, eine Infrastruktur sowohl mit Systemen der Klasse A wie der Klasse B auszurüsten.

— In einer Vielzahl der bisherigen EU15-Staaten wurde bereits mit dem landesweiten Aufbau von GSM-R-Systemen begonnen. Die ersten Zusammenschaltungen dieser nationalen Netze werden 2004 erwartet. Weitere Netze werden kurz danach folgen. Einige Bahnen haben sich für eine Lösung entschieden, in der die Mobilausrüstung so ausgelegt ist, dass sie in beiden Systemen (Dualer Modus: GSM-R und Analogfunk) betrieben werden kann; andere haben entschieden, infrastrukturseitig eine doppelte Ausrüstung zu installieren und dafür nur eine Ausführung in den Zügen vorzuhalten. GSM-R verfügt nicht über STM. Die Führerraumfunksysteme, die mit einer zusätzlichen Schnittstelle für Klasse-B-Funksysteme ausgestattet sind, können auch auf den Strecken des Klasse-B-Netzes (Dualer Modus) arbeiten, wenn sie für diese ausgelegt sind. Dies stellt allerdings nur eine Zwischenlösung dar, um einen frühzeitigen Austausch internationaler Züge zu ermöglichen.

7.2.1.1. *Migrationswege*

Sowohl die bestehenden Systeme als auch das zukünftige vereinheitlichte System weisen streckenseitige und fahrzeugseitige Systemkomponenten auf. Daher müssen Migrationsstrategien für beide Ausrüstungen definiert werden. Dieser Abschnitt behandelt anhand von Beispielen Fragen der Migrationswege von Klasse B zur Klasse A.

Im Rahmen der Migrationsstrategien muss insbesondere zwischen folgenden Elementen unterschieden werden:

— Zugfunk (von Klasse B nach Klasse A),

— Zugsicherung (von Klasse B nach Klasse A),

— Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen,

— Heißläuferortungsanlagen

— EMV.

Für jeden dieser Bereiche kann ein unterschiedlicher Migrationsweg eingeschlagen werden.

Mögliche Migrationswege von Klasse B nach Klasse A werden durch folgende Beispiele für das Zugsicherungssystem erläutert.

Abbildung 1

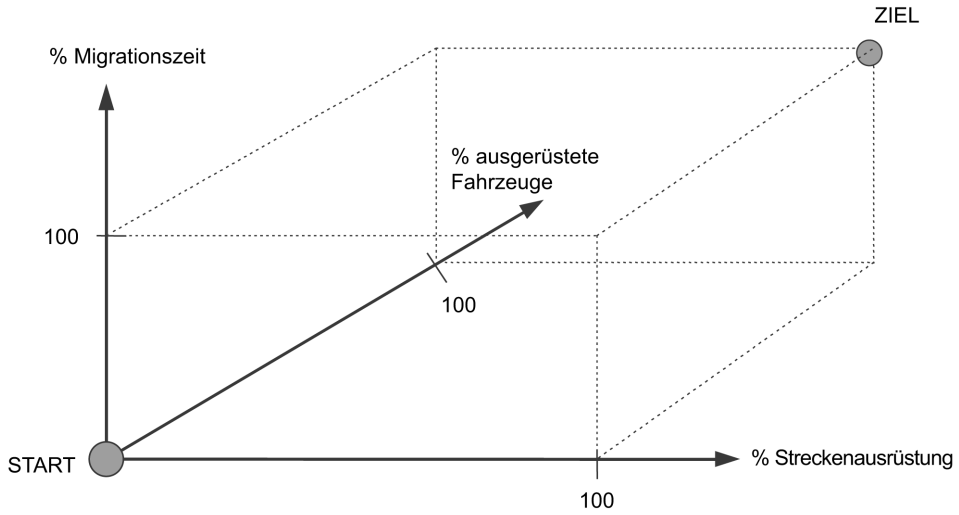


Abbildung 1 beschreibt den Weg von der Ausgangslage (START), in der ausschließlich inkompatible Systeme bestehen, bis hin zum Zielzustand (ZIEL).

Die folgenden zwei Abbildungen beschreiben die beiden möglichen Migrationswege vom gegenwärtigen zum zukünftigen Zustand.

Abbildung 2

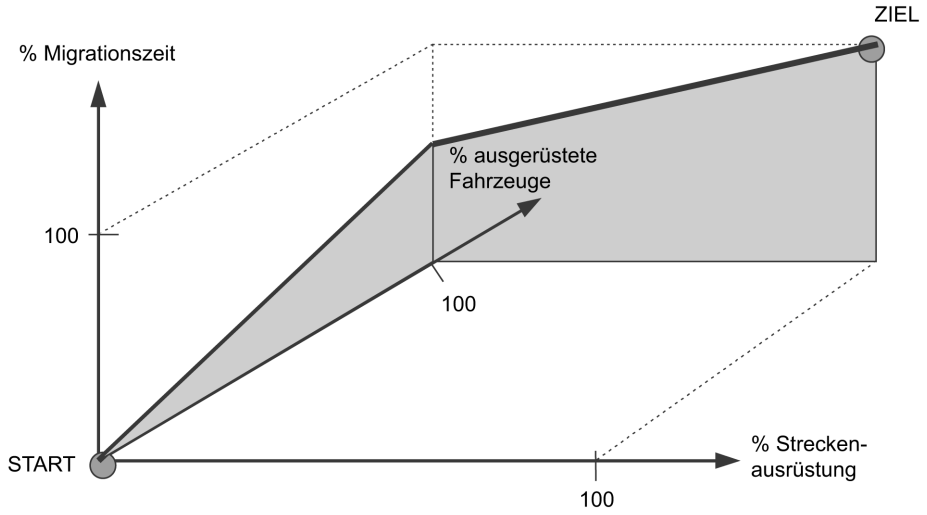


Abbildung 2 zeigt einen Migrationsprozess, in dem alle Anfangsinvestitionen ausschließlich fahrzeugseitig vorgenommen werden. Eine mögliche technische Lösung ist das so genannte STM, das mit dem fahrzeugseitigen ETCS-Kern verbunden werden kann. Es übersetzt Informationen, die von bestehenden Systemen bereitgestellt werden, in eine Form, die vom ETCS-Kern verarbeitet werden kann. Nachdem alle Fahrzeuge eines bestimmten Eisenbahnunternehmens mit einer Kombination aus ETCS-Kern und dem jeweiligen Klasse-B-System ausgerüstet wurden, können die streckenseitigen Ausrüstungen auf ETCS umgerüstet bzw. können neu auszustattende Strecken ETCS-tauglich ausgerüstet werden. Das bestehende Klasse-B-System auf diesen Strecken kann dann entfernt werden.

Abbildung 3

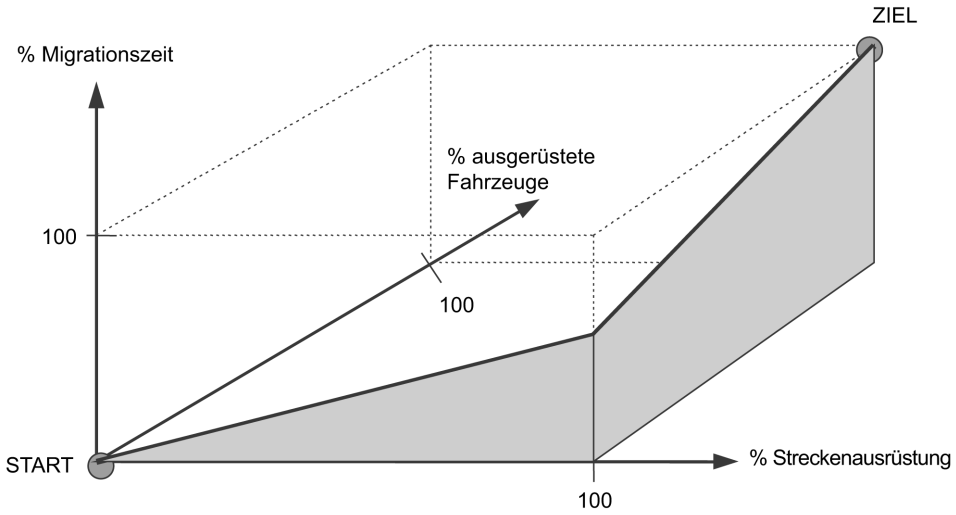


Abbildung 3 zeigt einen von der anderen Seite aus begonnenen Migrationsprozess. In diesem Fall würde das betreffende Eisenbahnunternehmen bestehende Strecken neben dem herkömmlichen System zusätzlich mit ETCS ausrüsten. Nachdem alle Strecken neben dem nationalen System zusätzlich über ETCS verfügen, kann auch die fahrzeugseitige Ausrüstung auf ETCS umgestellt werden. Sind alle in Frage kommenden Fahrzeuge mit ETCS ausgestattet, kann das nationale System der streckenseitigen Ausrüstung entfernt werden.

Abbildung 4

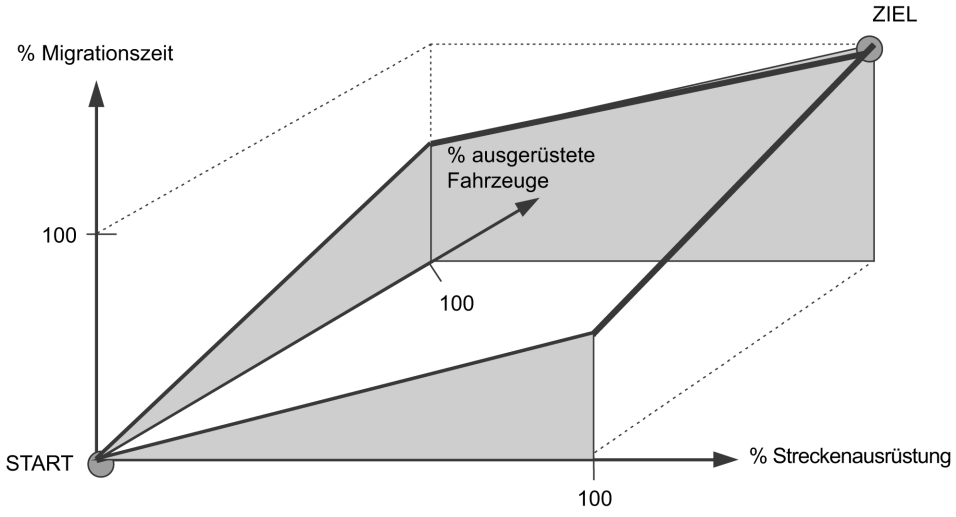


Abbildung 4 zeigt die Kombination der beiden oben beschriebenen Prozesse. Die möglichen Migrationswege müssen innerhalb dieser beiden Grenzen liegen. Realistischerweise sollten beide Wege miteinander kombiniert werden.

Abbildung 5

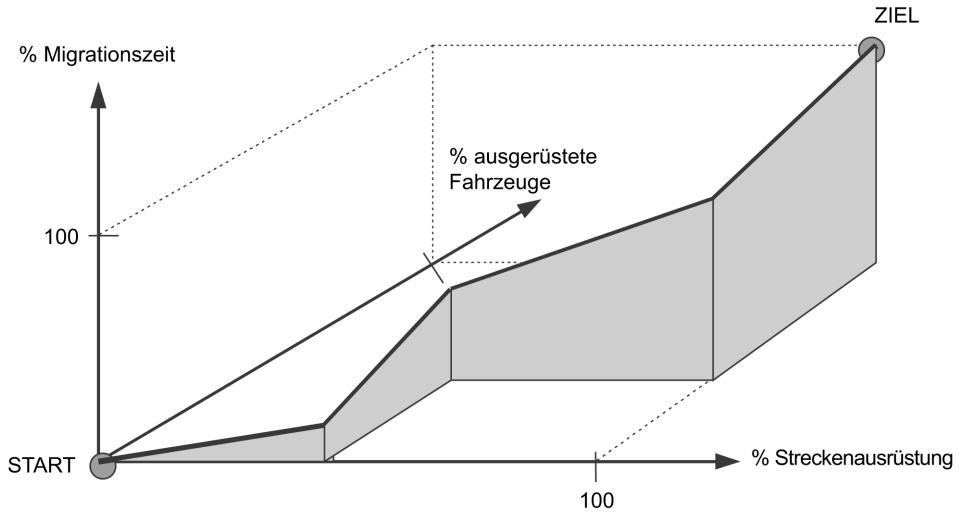


Abbildung 5 stellt ein Beispiel dar, in dem abwechselnd fahrzeugseitige und streckenseitige ETCS-Ausrüstung auf Streckenabschnitten installiert wird. Durch diese Methode werden die Anfangsinvestitionen minimiert, die für die Nutzung des Systems als Ganzes erforderlich sind (d. h. für die Fahrzeug- und Steckeneinrichtungen in den Bereichen, in denen sie installiert sind). Andererseits führt dies für Fahrzeuge zu gewissen Einsatzbeschränkungen auf dem Streckennetz.

Die Auswahl einer angemessenen Migrationsstrategie hängt vor allem von der Mischung zwischen ausgerüsteten Strecken und Fahrzeugen sowie von der Investitionsplanung für neue Fahrzeuge und zusätzliche Streckenausrüstung ab.

Auch grenzüberschreitende Korridore und der internationale Einsatz von Fahrzeugen sollten betrachtet werden. Falls eine Strecke nicht für die Migration vorgesehen und nur mit Klasse-B-Ausrüstung ausgestattet ist, kann der interoperable Betrieb durch den Einsatz eines STM für das betroffene Klasse-B-System gewährleistet werden.

Die Migrationsschritte müssen allerdings jederzeit den Netzzugang anderer Eisenbahnverkehrsunternehmen ermöglichen. Fahrzeuge, die mit der entsprechenden fahrzeugseitigen ETCS-Ausrüstung und dem bestehenden System, wie in den Anlagen B und C beschrieben, ausgestattet sind, müssen jederzeit auf der betreffenden Strecke fahren können.

7.2.2. **Kriterien für den Zeitplan**

7.2.2.1. *Einleitung*

Bei ETCS und GSM-R handelt es sich um computergestützte, durch eine schnellere technologische Entwicklung gekennzeichnete Systeme mit einer geringeren Lebensdauer gegenüber aktuellen herkömmlichen Signalisierungs- und Telekommunikationssystemen der Bahn. Sie bedürfen daher eher einer aktiven als reaktiven Implementierungsstrategie, um zu vermeiden, dass das System noch vor seiner vollen Ausreifung bereits überholt ist.

Allerdings würde eine zu vereinzelte Anwendung im europäischen Bahnnetz — vor allem entlang der transeuropäischen Korridore — erhebliche Kosten und hohen betrieblichen Aufwand bedeuten, da Kompatibilität und Zusammenwirken mit bereits existierenden Geräten unterschiedlichster Art gewährleistet werden müssten. Ferner ließen sich durch eine Abstimmung gemeinsamer Elemente der verschiedenen nationalen Umsetzungsstrategien Synergieeffekte bezüglich Zeit, Kosten und Risikoreduzierung erzielen — beispielsweise durch Zusammenlegung der Beschaffungs-, Validierungs- und Zertifizierungsaktivitäten.

Eine solche aktive Implementierungsstrategie sollte den gesamten Migrationsprozess untermauern. Bei der Festlegung der konkreten Modalitäten für das konventionelle Schienennetz sind der aktuelle Stand und der geplante Umfang der Inbetriebnahme solcher Technologien sowie die wirtschaftlichen, operativen, technischen und finanziellen Einflussfaktoren einer solchen Implementierung zu berücksichtigen.

Dies zeigt, dass angesichts des aktuellen Migrationsstands in Europa sowie der Größe und des Umfangs der Hindernisse einer solchen Migration klar zwischen ETCS und GSM-R zu unterscheiden ist. Deshalb muss bei der Implementierung von GSM-R und ETCS im konventionellen Netz differenziert vorgegangen werden. Diese grundsätzliche Differenzierung wird in den nächsten Abschnitten detailliert erläutert.

7.2.2.2. *GSM-R — Gründe für die Einführung*

Aus dem aktuellen Einsatzgrad von GSM-R im europäischen Schienennetz (derzeit ca. 100 000 km in 11 der früheren EU15-Staaten) sowie dem auf 4 bis 5 Jahre angelegten Zeithorizont für den Abschluss der Inbetriebnahmearbeiten ist zu erkennen, dass diese Thematik von drei Grundproblemen bestimmt wird:

— Die Kontinuität von GSM-R über Landesgrenzen hinweg muss sichergestellt werden. Dabei ist die Bildung „weißer Flecken" in bestimmten Regionen der Union zu vermeiden. Die Zeitpläne der Migration sind europaweit abzustimmen.

— Damit soll der zu erwartende Zeit- und Gemeinkostenaufwand, der mit der Aufrechterhaltung einer doppelten Infrastruktur von analoger und digitaler Telekommunikationstechnik sowie der Fahrzeugeinrichtungen verbunden ist, wesentlich verringert werden.

— Ein „Europa der zwei Geschwindigkeiten", bestehend aus den früheren EU15-Ländern einerseits und den neuen Mitgliedstaaten andererseits, ist zu vermeiden. Die Erreichung des Konvergenzziels wird durch die laufenden Programme der umfassenden Modernisierung des Schienennetzes in den neuen Mitgliedstaaten unterstützt.

7.2.2.3. *GSM-R — Grundregeln für die Implementierung*

Angesichts dieses Hintergrunds und der Tatsache, dass die GSM-R-Infrastruktur sowohl im Hochgeschwindigkeitsbereich als auch im konventionellen Schienennetz zu Zwecken der Telekommunikation eingesetzt wird, müssen die für das Hochgeschwindigkeitsnetz geltenden Implementierungskriterien gleichermaßen auch für das konventionelle Netz gelten:

Streckenseitige Einrichtungen

In folgenden Fällen ist die Ausstattung mit GSM-R verbindlich vorgeschrieben:

— Neuinstallation von Funkkomponenten einer ZZS-Ausrüstung,

— Modernisierung der Funkeinrichtung in bereits genutzten Anlagen der Zugsteuerung/Zugsicherung, wenn sich dadurch die Funktion oder die Leistung des Teilsystems ändert.

Fahrzeugseitige Einrichtungen

Installation von GSM-R in Fahrzeugen, die eine Strecke befahren, auf der mindestens ein Streckenabschnitt mit Klasse-A-Schnittstellen ausgestattet ist (auch wenn sie einem Klasse-B-System überlagert wird), in folgenden Fällen:

— Neuinstallation von Funkkomponenten einer ZZS-Ausrüstung,

— Modernisierung der Funkeinrichtung in bereits genutzten Anlagen der Zugsteuerung/Zugsicherung, wenn sich dadurch die Funktion oder die Leistung des Teilsystems ändert.

Altsysteme

Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die in Anhang B der TSI beschriebenen Funktionen der vorhandenen Systeme sowie ihre Schnittstellen auf dem aktuell geltenden Niveau gehalten werden. Davon ausgenommen sind Änderungen, die zur Behebung sicherheitsrelevanter Fehler dieser Systeme erforderlich sind. Die Mitgliedstaaten stellen die erforderlichen Informationen zu den vorhandenen Systemen zur Verfügung. Dadurch soll die Entwicklung und Zertifizierung von Geräten ermöglicht werden, welche die übergreifende Nutzung von Klasse-A-Systemen mit den vorhandenen Klasse-B-Einrichtungen gestatten.

Zur Förderung einer aktiven Implementierung werden die Mitgliedstaaten außerdem aufgefordert, die Installation von GSM-R bei allen Erneuerungs- und Wartungsarbeiten zu fördern und zu unterstützen, sofern davon die gesamte, bereits in Betrieb befindliche Infrastruktur betroffen ist und der dabei entstehende Investitionsaufwand um mindestens eine Größenordnung über dem Aufwand liegt, der mit der Installation von GSM-R-Einrichtungen verbunden ist.

7.2.2.4. *ERTMS/ETCS — Gründe für die Einführung*

7.2.2.4.1. Einleitung

Bezüglich der ERTMS/ETCS-Systeme für konventionelle Anwendungen muss eine andere Inbetriebnahmestrategie verfolgt werden, bei der insbesondere die Komplexität der Migration von Signalsystemen, die damit verbundenen Kosten und die zu erwartende höhere Lebensdauer solcher Systeme im Vergleich zu GSM-R-Systemen zu berücksichtigen sind. Solche Hindernisse dürfen jedoch keinesfalls von den in Abschnitt 7.2.2.1 erläuterten allgemeinen Grundsätzen der Einführung ablenken, insbesondere von der Notwendigkeit, den Schwung bei der Implementierung auf den wichtigen Korridoren und Strecken des transeuropäischen Schienennetzes (TEN) auf akzeptierbarem Niveau zu erhalten.

7.2.2.4.2. Das Konzept des ETCS-Netz-Korridors

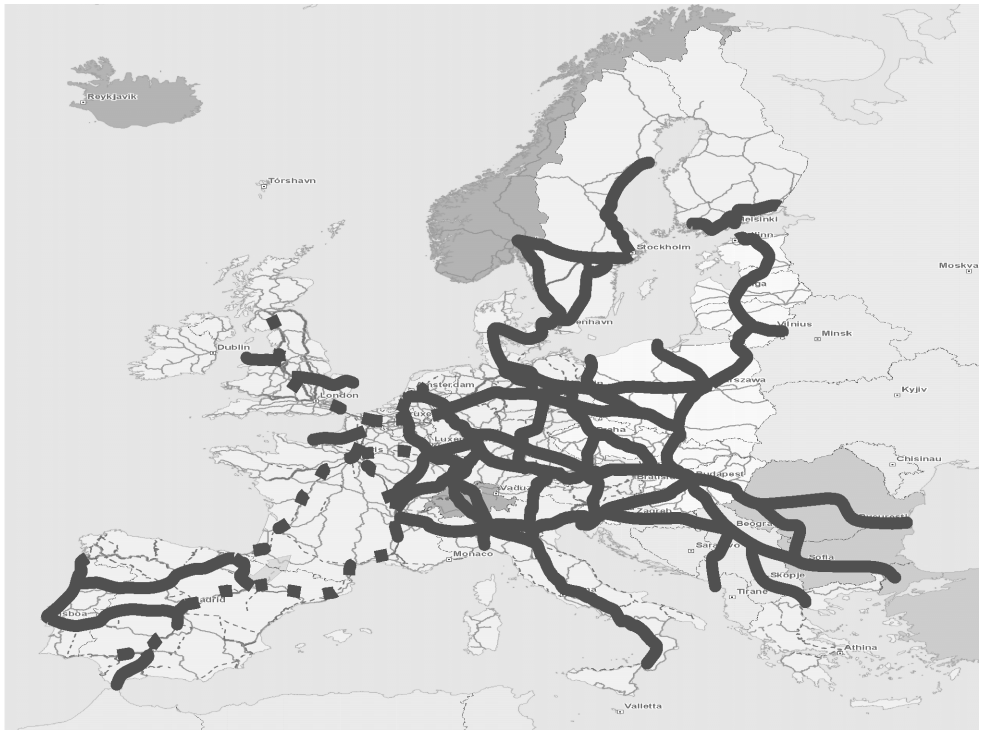
Um das Bestehen einer zu großen Anzahl von Einzelsystemen zu verhindern und zugleich die zur Vermeidung einer solchen Situation bestehenden Investitionshürden zu überwinden, sollte zunächst ein „Kern" von Schienenprojekten bestimmt werden, bei dem aus wirtschaftlicher und betrieblicher Sicht die durchgängige Einführung von ERTMS/ETCS-Systemen gerechtfertigt ist, ohne dass die Kosten zu einem nicht hinnehmbaren Hindernis werden. Angesichts dieser wichtigen Ziele wurde nach Anhörung des Sektors allgemein anerkannt, diesen Kern in einer zusammenhängenden Gruppe als vorrangig eingestufter Korridore des transeuropäischen Eisenbahnnetzes aufzubauen. Drei Ziele sollen mit dem Konzept verwirklicht werden:

i) Schaffung eines interoperablen „Backbone"-Netzes für die Bahnen in Europa (im Folgenden als ETCS-Netz bezeichnet), um neue und höherwertige Schienenverkehrsdienste zu entwickeln, durch die die Wettbewerbsfähigkeit des Eisenbahnverkehrs besonders in wachstumsträchtigen Marktsegmenten wie dem internationalen Güterverkehrsdienst gestärkt wird.

ii) Schaffung eines Kernbereichs für die grenzüberschreitende Koordinierung der Arbeiten und die Konzentration der Finanzinstrumente als Vorbereitung auf den beschleunigten und umfassenden Einsatz von ERTMS/ETCS auf den Hauptstrecken des transeuropäischen Eisenbahnnetzes.

iii) Schaffung der Voraussetzungen für eine „kritische Masse", so dass bei Neubau- und Modernisierungsvorhaben im konventionellen europäischen Eisenbahnnetz bei der Auswahl am Markt nur ERTMS/ETCS als Lösung in Frage kommt.

Das ETCS-Netz ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich. Anhang H enthält eine detaillierte Aufstellung der von diesem Netz erfassten Korridore.



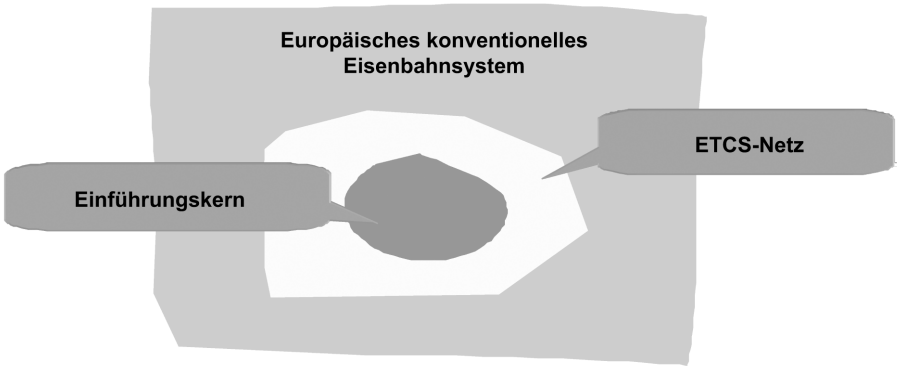
Um die Herausbildung eines einheitlichen Netzes als Grundlage für die Entwicklung eines verbesserten Leistungsangebots, das vom Ausgangs- bis zum Endpunkt zur Verfügung steht, zu gewährleisten, wird das ETCS-Netz sowohl auf Hochgeschwindigkeits- ([2]) als auch auf konventionellen Strecken installiert. Während sich der Einsatz von ERTMS/ETCS auf den HS-Strecken nach der Entscheidung 2002/731/EG richtet, gelten für die konventionellen Strecken die oben dargelegten Umsetzungsgrundsätze.

Damit das „Backbone"-Netz zur grundlegenden Umgestaltung der grenzüberschreitenden Eisenbahnverkehrsdienste innerhalb eines aus Sicht des Kunden angemessenen Zeitrahmens beiträgt, ist für die vollständige Realisierung ein relativ anspruchsvoller Zeitplan aufzustellen. Unter Berücksichtigung der hier wirkenden Einflussgrößen (z. B. Umfang der Investitionsmittel, technische und projektbezogene Managementkapazitäten der Eisenbahnen und der Zulieferindustrie, Notwendigkeit der grenzüberschreitenden Koordinierung der Tätigkeiten) kann ein Zeitraum von 10-12 Jahren veranschlagt werden.

([2]) Hochgeschwindigkeitsstrecken sind gestrichelt dargestellt.

7.2.2.4.3. Einführungskern

Um das gesamte ETCS-Netz innerhalb des angegebenen Zeitrahmens vollständig aufbauen zu können, erscheint es angeraten, den Einsatzprozess dadurch in Gang zu setzen, dass eine bestimmte Gruppe von Projekten festgelegt wird (im Folgenden als „Einführungskern" bezeichnet), bei denen die Installation des ETCS verbindlich vorgeschrieben ist. Bei diesem Konzept handelt es sich prinzipiell um einen dreistufigen Plan, wie aus der nachfolgenden Abbildung ersichtlich ist.



Zur Verminderung der finanziellen Auswirkungen einer solchen verbindlichen Vorgehensweise sollte bei den Auswahlkriterien für die Aufnahme von Projekten in den Einführungskern vor allem berücksichtigt werden, ob Gemeinschaftsmittel in einer Höhe zur Verfügung stehen, die das sonst übliche Maß für Arbeiten im Bereich Signalgebung deutlich überschreiten. Als zum „Einführungskern" gehörig gelten die gemäß den Leitlinien für das transeuropäische Verkehrsnetz (Entscheidung Nr. 884/2004/EG des Europäischen Parlaments und des Rates) ([3]) festgelegten vorrangigen Projekte im konventionellen Eisenbahnnetz sowie die Bau- bzw. Modernisierungsarbeiten, die im Rahmen der Strukturfonds (Verordnung (EG) Nr. 1260/1999 des Rates) ([4]) bzw. des Kohäsionsfonds (Verordnung (EG) Nr. 1264/1999 des Rates) ([5]) finanziert werden.

Der Einführungskern ist als erster Schritt in Richtung Umsetzung des Szenarios der Errichtung eines durchgängig mit ETCS-Technik ausgestatteten Netzes gedacht. Soll dieses Ziel erreicht werden, so muss für die nationalen Korridorabschnitte, die den Kriterien des Einführungskerns nicht entsprechen, eine Umsetzungsstrategie (einschließlich Zeit- und Arbeitsplan) vorliegen. Zum Nachweis einer solchen Strategie werden die Mitgliedstaaten aufgefordert, nationale ERTMS-Implementierungspläne aufzustellen, die die in Abschnitt 7.2.2.6 umrissenen Themen im Zusammenhang mit der Systemerrichtung behandeln.

Der Umfang des ETCS-Netzes kann in einer nachfolgenden Phase (aller Wahrscheinlichkeit nach bei einer künftigen Überarbeitung dieser TSI) geändert werden, um dem tatsächlichen Fortschritt bei seiner Errichtung und den sich weiter entwickelnden Anforderungen der Verkehrsmärkte Rechnung zu tragen.

In Bezug auf das rollende Material ist zu bedenken, dass dem ERTMS/ETCS ein Systemkonzept zugrunde liegt, das sowohl Systemelemente für die Infrastruktur als auch für die Fahrzeuge umfasst. Dementsprechend ist es wichtig, dass bei allen sich ergebenden Einführungsstrategien diese beiden Elemente gleichermaßen berücksichtigt werden, sind sie doch für den Betrieb des Systems unabdingbar. Wie bei den Infrastruktureinrichtungen ist auch hier darauf hinzuwirken, dass die finanziellen Auswirkungen aller als obligatorisch eingestuften Schritte möglichst gering gehalten werden.

Die Vorgehensweise, zur Kostenminimierung den Einbau der ERTMS/ETCS-Fahrzeugeinrichtung mit einer größeren Investitionsentscheidung zu koppeln, stellt den besten Weg dar, dieses Ziel zu erreichen. Das gilt insbesondere für die Beschaffung neuer Fahrzeuge und für größere Nachrüstaktionen, bei denen der Wert der Signaleinrichtungen und ihr Einbau nur einen geringen Teil der Gesamtaufwendungen ausmachen. Bei Verfolgung einer solchen Vorgehensweise werden längerfristig gesehen die ETCS-Fahrzeugeinrichtungen für neue Fahrzeuge Bestandteil einer normalen Ausrüstung werden.

7.2.2.4.4. Vorrüstungsstrategie

Die Vorrüstungsstrategie umfasst die Installation fahrzeug- und streckenseitiger ERTMS/ETCS- und GSM-R-Geräte sowie sonstiger grundlegender Ausstattung (z. B. Kabel und Leitungen, mechanische Vorrichtungen, Schnittstellen, Stromversorgungs- sowie Signalgebungs- und Telekommunikationsanlagen) mit dem Ziel, eine bestimmte ERTMS-Ausbaustufe zu erreichen, ohne dass sämtliche Klasse-A-Anforderungen erfüllt werden.

([3]) ABl. L 167 vom 30.4.2004, S. 1. Berichtigung im ABl. L 201 vom 7.6.2004, S. 1.
([4]) ABl. L 161 vom 26.6.1999, S. 1. Verordnung geändert durch die Verordnung (EG) Nr. 173/2005 (ABl. L 29 vom 2.2.2005, S. 3).
([5]) ABl. L 161 vom 26.6.1999, S. 57.

Der anvisierte ERTMS-Ausbaustand soll dabei dadurch erreicht werden, dass die Vorrüstung mit ohnehin durchzuführenden Bau- oder Modernisierungsarbeiten im Bereich der Infrastruktur gekoppelt wird bzw. werkseitig eine entsprechende Ausstattung erfolgt ([6]). Damit wird es möglich sein, die Kosten, die zu einem späteren Zeitpunkt im Zusammenhang mit der Vollausbaustufe der ERTMS/ETCS- bzw. GSM-R-Technik anfallen würden, zu verringern. Der Umfang des ERTMS-Ausbaus hängt allerdings von den technischen, betrieblichen und wirtschaftlichen Besonderheiten der einzelnen Projekte sowie vom Zeithorizont für die Installation der den Anforderungen der Klasse A entsprechenden Einrichtungen ab.

Als notwendig gilt demnach die Festlegung eines hierarchischen Herangehens auf der Grundlage des Konzepts der „Vorrüstungsstufen". Hier lässt sich eine Spanne vorstellen, die von der Reservierung entsprechender Hohlräume, dem Einbau von Leitungskanälen und der Ausstattung mit mechanischen Vorrichtungen (Stufe 1) bis hin zur Installation sämtlicher Baugruppen reicht, die im Laufe ihrer nominalen Nutzungsdauer nicht obsolet (veraltet) werden (Stufe 3). Die Einzelheiten der Vorrüstung sind in den dem Anhang A beizufügenden Subsets 57 (fahrzeugseitige Ausrüstung) und 59 (streckenseitige Ausrüstung) festzulegen.

7.2.2.5. *ERTMS/ETCS — Umsetzungsregeln*

Die im vorigen Abschnitt genannten Aspekte können wie folgt zusammengefasst werden:

Streckenseitige Einrichtungen

In folgenden Fällen ist die Ausstattung mit ERTMS/ETCS verbindlich vorgeschrieben:

— Neuinstallation der Zugsicherungskomponente einer ZZS-Ausrüstung;

— Modernisierung der Zugsicherung in bereits genutzten Anlagen der Zugsteuerung/Zugsicherung, wenn sich dadurch die Funktion oder die Leistung des Teilsystems ändert.

Bahninfrastrukturprojekte, auf die eines der folgenden Kriterien zutrifft:

— Sie sind Bestandteil der vorrangigen Projekte, die gemäß den Leitlinien für das transeuropäische Verkehrsnetz in Anhang II der Entscheidung Nr. 884/2004/EG durchgeführt werden;

— Sie erfordern aus den Strukturfonds (Verordnung (EG) Nr. 1260/1999) und/oder den Kohäsionsfonds (Verordnung (EG) Nr. 1264/99) finanzielle Unterstützung, die über 30 % der Projektgesamtkosten hinausgeht.

Eine Vorrüstung der Stufe 1 entsprechend den Abschnitten 7.2.2.4.4 und 7.2.3.2 ist für alle Neubau- und Modernisierungsprojekte vorzunehmen, die nicht unter die genannten Kriterien fallen und Teil des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnnetzes sind, wie es in der Berichtigung der Entscheidung Nr. 884/2004/EG vom 7.6.2004 festgelegt ist. Bei der Vorrüstung ist zu beachten, dass die in das ETCS-Netz einbezogenen, jedoch nicht zum Einführungskern gehörenden Strecken der Stufe 3 entsprechen müssen.

Zur Förderung einer aktiven Implementierung werden die Mitgliedstaaten außerdem aufgefordert, die Installation von ERTMS/ETCS bei allen Erneuerungs- und Wartungsarbeiten zu fördern und zu unterstützen, bei denen der Investitionsaufwand um mindestens eine Größenordnung über dem Aufwand liegt, der mit der Installation von ERTMS/ETCS-Einrichtungen verbunden ist.

Fahrzeugseitige Einrichtungen

Die ERTMS/ETCS-Ausrüstung von Fahrzeugen, die auf Strecken des konventionellen Eisenbahnsystems eingesetzt werden sollen und für die diese Ausstattung verbindlich vorgeschrieben ist, muss in Übereinstimmung mit der nationalen Migrationsstrategie durchgeführt werden, sobald diese mit dem EU-Masterplan (siehe Abschnitt 7.2.2.6) abgestimmt worden ist.

Die Einrichtung des ERTMS/ETCS, das zur Sicherstellung des Betriebs der Klasse-B-Systeme erforderlichenfalls um die entsprechenden Übertragungsmodule (STM) ergänzt wird, ist in folgenden Fällen obligatorisch:

— Neuinstallation der Zugsicherungskomponente einer ZZS-Ausrüstung;

— Modernisierung der Zugsicherung in bereits genutzten Anlagen der Zugsteuerung/Zugsicherung, wenn sich dadurch die Funktion oder die Leistung des Teilsystems ändert;

([6]) Bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten kann die entsprechende Ausrüstung eingebaut werden.

— Bei allen größeren Aktionen zur Nachrüstung bestehender Fahrzeuge ([7]).

Fahrzeuge im grenzüberschreitenden Verkehr innerhalb des Einführungskerns:

Die ERTMS/ETCS-Vorrüstung auf Stufe 1 entsprechend den Abschnitten 7.2.2.4.4 und 7.2.4.4 ist in folgenden Fällen erforderlich:

— Neuinstallation der Zugsicherungskomponente einer ZZS-Ausrüstung;

— Modernisierung der Zugsicherung in bereits genutzten Anlagen der Zugsteuerung/Zugsicherung, wenn sich dadurch die Funktion oder die Leistung des Teilsystems ändert.

Erforderlich ist die Vorrüstung von Fahrzeugen, die für den Einsatz im konventionellen transeuropäischen Eisenbahnnetz vorgesehen sind, wie es in der Berichtigung der Entscheidung Nr. 884/2004/EG vom 7.6.2004 festgelegt ist. Die Vorrüstungsstufe 3 ist für alle Fahrzeuge erforderlich, die im ETCS-Netz eingesetzt werden sollen.

Altsysteme

Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die in Anhang B der TSI beschriebenen Funktionen der vorhandenen Systeme sowie ihre Schnittstellen auf dem aktuell geltenden Niveau gehalten werden. Davon ausgenommen sind Änderungen, die zur Behebung sicherheitsrelevanter Fehler dieser Systeme erforderlich sind. Die Mitgliedstaaten stellen die erforderlichen Informationen zu den vorhandenen Systemen zur Verfügung. Dadurch sollen die Entwicklung und die Sicherheits-Zertifizierung von Geräten ermöglicht werden, welche die Interoperabilität von Klasse-A-Systemen mit den vorhandenen Klasse-B-Einrichtungen gestatten.

7.2.2.6. *Nationale ERTMS-Umsetzungspläne und EU-Masterplan*

Entsprechend den Ausführungen über die Notwendigkeit des Einsatzes dieser Technik und den verbindlichen Vorschriften gemäß den Abschnitten 7.2.2.3 und 7.2.2.4.4 müssen die Mitgliedstaaten für das konventionelle Eisenbahnnetz einen offiziellen nationalen ERTMS-Umsetzungsplan vorlegen, der Zielvorgaben für den ERTMS/ETCS- und GSM-R-Ausbau enthält.

Im Hinblick auf das ERTMS/ETCS dient der in Abschnitt 7.2.2.4 beschriebene Aufbau des ETCS-Netzes als Ausgangsbasis für die Ausarbeitung des nationalen Plans. Letztendliches Ziel dieses Plans ist die Schaffung eines maßgeschneiderten Vorschriftenpakets für die Einrichtung von ERTMS/ETCS anstelle der allgemeinen Bestimmungen, wie sie der derzeitige Einführungskern umfasst. Diese integrierte Flexibilität darf jedoch keinesfalls von dem bereits vorhandenen Verbindlichkeitsgrad ([8]) des Einführungskerns ablenken.

In die nationalen Pläne sind insbesondere folgende Elemente aufzunehmen:

— **Auszustattende Strecken:** Angabe aller nationalen Strecken oder Streckenabschnitte, die für die Ausstattung mit dieser Technik vorgesehen sind. Das gilt vornehmlich für die nationalen Streckenabschnitte der im Konzept für das ETCS-Netz genannten transnationalen Korridore ([9]). Zu berücksichtigen sind in diesem Zusammenhang die nationalen ERTMS/ETCS-Umsetzungspläne, die gemäß der Entscheidung 2002/731/EG für die Hochgeschwindigkeitsabschnitte im ETCS-Netz zu übermitteln waren.

— **Technische Anforderungen:** die wesentlichen technischen Merkmale der verschiedenen Umsetzungsvarianten (z. B. Sprach- oder Datenqualität der Netze für GSM-R, Funktionsebene ERTMS/ETCS, nur ERTMS/ETCS oder Überlagerung).

— **Einsatzstrategie und -planung:** Kurzdarstellung des Umsetzungsplans (einschließlich Abfolge und zeitliche Planung der Arbeiten).

— **Migrationsstrategie:** Strategie für die Migration der Teilsysteme Infrastruktur und Fahrzeuge auf den vorgesehenen Strecken oder Streckenabschnitten (z. B. Überlagerung von Klasse-A- und Klasse-B-Systemen, Übergang von Klasse-B- zu Klasse-A-Einrichtungen zu einem festgelegten Datum, Migration auf der Grundlage der Umsetzung ETCS-basierter Zwischenlösungen wie SCMT ([10]) oder ETCS Limited Supervision).

([7]) Bezüglich der Ausstattung mit ETCS sind „größere Nachrüstungen" Instandhaltungsarbeiten, die einen Investitionsaufwand erfordern, der bei mindestens zehnfach größerem Aufwand liegt als der, der mit der Installation von ERTMS/ETCS-Einrichtungen auf dem entsprechenden Fahrzeugtyp verbunden ist.

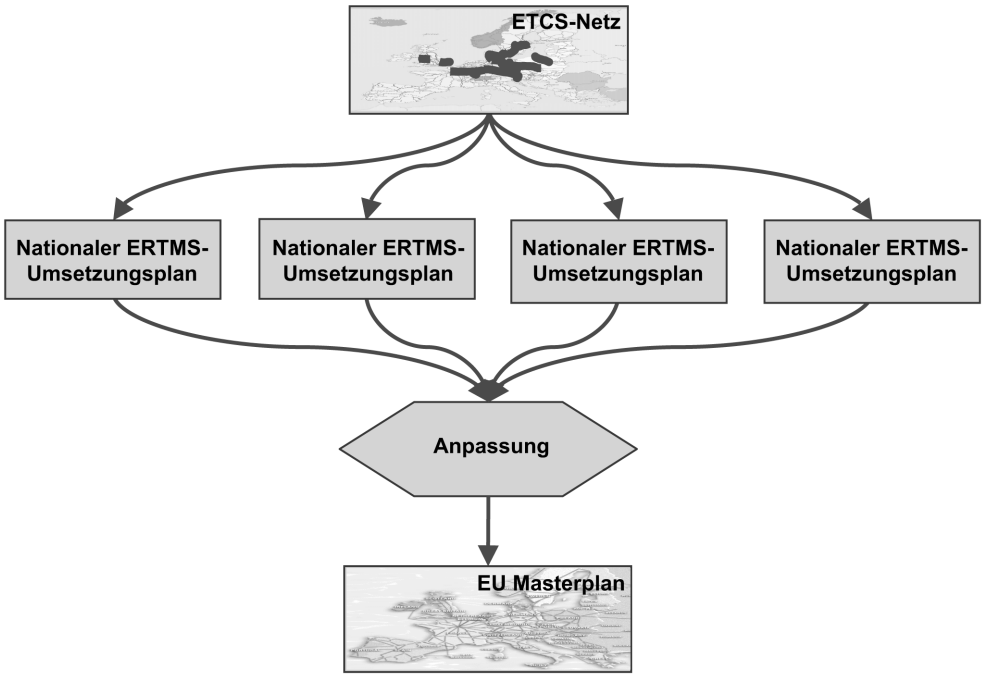
([8]) Der Verbindlichkeitsgrad ist anhand folgender Kriterien zu bestimmen: i) Marktbedeutung der von der ERTMS/ETCS-Einführung betroffenen Korridore; ii) Streckenanteil mit ERTMS/ETCS-Ausrüstung.

([9]) Die Festlegung dürfte das Ergebnis einer für jeden Korridor vorgenommenen Analyse der Beteiligten (Mitgliedstaaten, Infrastrukturbetreiber, Eisenbahnverkehrsunternehmen und eventuell Zulieferindustrie) sein.

([10]) Sistema Controllo Marcia Treno: Italienisches Klasse-B-System auf der Grundlage von ETCS-Komponenten.

— **Mögliche Hindernisse:** Darstellung von Elementen, die sich auf die Erfüllung des Umsetzungsplans auswirken können (z. B. Arbeiten im Bereich der Signalgebung, die umfangreichere Arbeiten an der Infrastruktur erfordern, Aufrechterhaltung grenzüberschreitender Verkehrsdienste).

Die nationalen Pläne müssen letztlich in einem Masterplan der EU innerhalb von sechs Monaten nach ihrer Notifizierung zusammengeführt werden. Ziel eines solchen Plans sollte es sein, den Beteiligten — vor allem der Kommission bezüglich der Bezuschussung von Bahninfrastrukturprojekten — zuverlässige Entscheidungsgrundlagen zu bieten und die Umsetzung in den einzelnen Ländern hinsichtlich der zeitlichen Abfolge und Umsetzungsstrategie aufeinander abzustimmen, sofern das für das Erreichen eines einheitlichen Ganzen erforderlich ist. Dieser Gesamtprozess kann wie folgt dargestellt werden:



Überdies sind in den EU-Masterplan die Umrisse eines Turnusprogramms aufzunehmen, das als Grundlage für die vorgesehenen Tätigkeiten von der Planung bis zur endgültigen Realisierung dient.

Der EU-Masterplan wird dieser TSI in einer späteren Fassung beigefügt, in der die zwingend vorgeschriebenen und im Moment auf den Einführungskern beschränkten Implementierungsschritte ersetzt werden. Folglich

— sind alle Installationstätigkeiten für Teilsysteme der Zugsteuerung/Zugsicherung von den ausschreibenden Stellen am Masterplan der EU und den einschlägigen rechtlichen Anforderungen auszurichten;

— wird von den Mitgliedstaaten verlangt, ihre nationalen ERTMS-Umsetzungspläne rechtzeitig anzupassen, damit sie mit dem EU-Masterplan in Übereinstimmung gebracht werden können. Insbesondere muss eine solche Überarbeitung sicherstellen, dass die vom Mitgliedstaat beschlossene Migrationsstrategie (insbesondere für Fahrzeuge) die Erreichung des strategischen Ziels der Errichtung des ETCS-Netzes und den Zugang neuer Marktteilnehmer gemäß dem Zeitplan und den Erfordernissen des EU-Masterplans nicht behindert;

— Kann ein nationaler Umsetzungsplan nicht mit dem EU-Masterplan in Einklang gebracht werden, so sind für den betreffenden Mitgliedstaat die für den Einführungskern geltenden verbindlichen Vorschriften weiterhin gültig.

Es steht außer Frage, dass es sich beim EU-Masterplan und bei den nationalen ERTMS-Umsetzungsplänen um ständig zu erneuernde Dokumente handelt, die der Aktualisierung bedürfen, damit sie die tatsächliche Entwicklung des Ausbaustandes in den einzelnen Mitgliedstaaten und im europäischen Eisenbahnnetz insgesamt widerspiegeln.

7.2.3. **Umsetzung: Infrastruktur (stationäre Ausrüstung)**

Die nachstehenden Anforderungen gelten für die in der Richtlinie 2001/16/EG definierten Streckenarten

— für den Personenverkehr bestimmte Strecken,

— für den Mischverkehr (Personen- und Güterverkehr) bestimmte Strecken,

— eigens für den Güterverkehr ausgelegte oder ausgebaute Strecken,

— Personenverkehrsknotenpunkte,

— Güterverkehrsknotenpunkte einschließlich Umschlagbahnhöfen,

— Verbindungsstrecken zwischen den oben genannten Einrichtungen.

Das Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung betrifft zwei Klassen von Zugsicherungs- und Funkkommunikationssystemen (A und B). Die oben genannten Strecken, die zurzeit nicht mit Klasse A ausgerüstet sind, müssen entweder

— mit Klasse-A-Funktionen und -Schnittstellen gemäß den in Anhang A aufgeführten Spezifikationen oder

— mit Klasse-A-Funktionen und -Schnittstellen gemäß den in Anhang A aufgeführten Spezifikationen und mit Klasse-B-Funktionen und -Schnittstellen gemäß Anhang B oder

— mit Klasse-B-Funktionen und -Schnittstellen gemäß Anhang B und mit Klasse-A-Vorrüstung oder

— ausschließlich mit Klasse-B-Funktionen und -Schnittstellen gemäß Anhang B ausgerüstet sein.

Falls Strecken, die in den Geltungsbereich dieser TSI fallen, nicht mit Klasse-A-Systemen ausgerüstet werden, wird der Mitgliedstaat alles in seinen Kräften Stehende unternehmen, um sicherzustellen, dass ein externes STM für sein Klasse-B-System bzw. seine Klasse-B-Systeme zur Verfügung steht. Dabei ist darauf zu achten, dass für STM ein offener Markt zu fairen wirtschaftlichen Bedingungen besteht. Sollte aufgrund technischer oder wirtschaftlicher Gründe [11] die Verfügbarkeit eines STM nicht innerhalb eines angemessenen Zeitrahmens [12] gesichert werden können, informiert der betreffende Mitgliedstaat den Ausschuss über die Gründe und die Abhilfemaßnahmen, die er zu ergreifen beabsichtigt, um insbesondere auch ausländischen Betreibern den Zugang zu seiner Infrastruktur zu gestatten.

7.2.3.1. *Zusätzliche Klasse-B-Ausrüstung auf Klasse-A-Strecken*

Auf einer Strecke, die mit ETCS und/oder GSM-R ausgestattet ist, kann zusätzlich Klasse-B-Ausrüstung installiert sein, um während der Migrationsphase den Betrieb von Fahrzeugen zu ermöglichen, die nicht mit der Klasse A kompatibel sind. Es ist erlaubt, bestehende fahrzeugseitige Klasse-B-Ausrüstung als Klasse-A-Rückfallebene einzusetzen. Dies gestattet dem Infrastrukturbetreiber allerdings nicht, für den Betrieb auf diesen Strecken Klasse-B-Systeme in den Fahrzeugen interoperabler Züge zu fordern.

Bei Doppelausrüstung und -betrieb von Klasse-A- und Klasse-B-Systemen dürfen fahrzeugseitig beide Systeme gleichzeitig aktiv sein, wenn nationale technische Anforderungen und betriebliche Vorschriften dies zulassen und die Interoperabilität dadurch nicht beeinträchtigt wird. Der Mitgliedsstaat stellt die nationalen technischen Anforderungen und die betrieblichen Vorschriften zur Verfügung.

7.2.3.2. *Klasse-A-Vorrüstung*

Streckenseitige Vorrüstung wird definiert als die Installation von ETCS- und GSM-R-Ausrüstung oder anderer Ausrüstung, die die Einführung von ETCS und GSM-R ermöglicht (beispielsweise Kabel- und Leitungsinstallation, Stellwerkschnittstellen, LEU oder Glasfaser-„Backbone"-Netze) und eingebaut ist, jedoch nicht notwendigerweise eingesetzt wird. Ziel dabei ist es, die Implementierungskosten komplett ausgestatteter ERTMS/ETCS- oder GSM-R-Systeme, die in einer späteren Phase den Klasse-A-Anforderungen entsprechen, zu verringern. Bei ETCS muss der Umfang der Vorrüstung der in Abschnitt 7.2.2.4.4 festgelegten dreistufigen Vorrüstungsstruktur den Anforderungen in Anhang A Ziffer 59 (noch anstehend) entsprechen.

Der Umfang der auszuführenden Vorrüstarbeiten ist während der Implementierungsplanung für die Signalgebungs- und Telekommunikationseinrichtungen festzulegen. Insbesondere ist darauf zu achten, dass die GSM-R-Netzplanung möglichst frühzeitig den Einschluss aller zukünftig notwendigen Funktionen berücksichtigt (Sprache, nicht sicherheitsrelevante Daten, ETCS).

7.2.3.3. *Ausbau oder Erneuerung streckenseitiger Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung oder von Teilen davon*

Der Ausbau oder die Erneuerung der streckenseitigen Ausrüstung kann für folgende Bereiche getrennt durchgeführt werden:

— Funksystem (für Klasse B nur Erneuerung zugelassen),

— Zugsicherungssystem,

— Schnittstelle zur Zugortungsanlage/Gleisfreimeldeeinrichtung,

[11] Wenn beispielsweise das Konzept des externen STM technisch nicht durchführbar ist oder Probleme mit den Rechten am geistigen Eigentum der Klasse-B-Systeme eine rechtzeitige Entwicklung eines STM-Produkts verhindern.

[12] 31. Dezember 2007.

— Heißläuferortungsanlage,

— EMV-Merkmale.

Demzufolge ist es zulässig, verschiedene Teile der streckenseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung getrennt voneinander auszubauen oder zu erneuern, sofern die Interoperabilität nicht beeinträchtigt wird. Dies betrifft

— EIRENE-Funktionen und Schnittstellen (siehe Abschnitte 4.2.4 und 4.2.5),

— ETCS/ERTMS-Funktionen und -Schnittstellen (siehe Abschnitte 4.2.1, 4.2.3, 4.2.5, 4.2.7, 4.2.8),

— Zugortungsanlage/Gleisfreimeldeeinrichtung (siehe Abschnitt 4.2.11),

— Heißläuferortungsanlage (siehe Abschnitt 4.2.10),

— EMV-Merkmale (siehe Abschnitt 4.2.12).

Nach einem Ausbau zum Klasse-A-System darf die bestehende Klasse-B-Ausrüstung weiterhin gleichzeitig mit Klasse A eingesetzt werden.

7.2.3.4. *Infrastrukturregister*

Das Infrastrukturregister muss Eisenbahnverkehrsunternehmen gemäß den Anforderungen des Anhangs C Informationen zur Klasse A und Klasse B bereitstellen. In dem Register ist anzugeben, inwieweit verbindliche oder optionale Funktionen ([13]) betroffen sind; die Bedingungen für die fahrzeugseitige Konfiguration sind zu nennen.

Sollten für bestimmte Schnittstellen zwischen Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung und anderen Teilsystemen (z. B. EMV zwischen Zugortung/Gleisfreimeldung und Fahrzeugen) zum Zeitpunkt der Installation noch keine europäischen Spezifikationen verfügbar sein, so müssen die entsprechenden Merkmale und angewandten Normen im Infrastrukturregister angegeben werden. Dies ist in jedem Fall nur für die in Anhang C aufgeführten Punkte möglich.

7.2.4. **Umsetzung: Fahrzeuge (fahrzeugseitige Ausrüstung)**

Gemäß der Richtlinie 2001/16/EG sind alle Kategorien von Fahrzeugen, die voraussichtlich auf allen Strecken oder auf Teilen des transeuropäischen konventionellen Eisenbahnnetzes eingesetzt werden, wie folgt zu unterteilen:

— international einsetzbare Fahrzeuge,

— national einsetzbare Fahrzeuge.

Dabei ist der Fahrzeugeinsatz im lokalen, regionalen oder im Fernverkehr angemessen zu berücksichtigen.

Die oben genannten Fahrzeuge müssen ausgerüstet sein entweder

— mit Klasse-A-Funktionen und -Schnittstellen gemäß den in Anhang A aufgeführten Spezifikationen, oder

— mit Klasse-A-Funktionen und -Schnittstellen gemäß den in Anhang A aufgeführten Spezifikationen und mit Klasse-B-Funktionen und -Schnittstellen gemäß Anhang B, oder

— mit Klasse-B-Funktionen und -Schnittstellen gemäß Anhang B und mit Klasse-A-Vorrüstung, oder

— ausschließlich mit Klasse-B-Funktionen und -Schnittstellen gemäß Anhang B, oder

— gemäß Abschnitt 7.2.5.2,

damit sie auf allen Strecken, auf denen ihr Einsatz vorgesehen ist, fahren können.

7.2.4.1. *Fahrzeuge ausschließlich mit Klasse-A-Ausrüstung*

Die Klasse-A-Ausrüstung muss gewährleisten, dass die fahrzeugseitigen Funktionen, Schnittstellen und Mindestleistungsfähigkeit, die in dieser TSI gefordert werden, mit denen der betroffenen Strecken zusammenpassen, wie in Anhang C beschrieben. Die Installation von Klasse-A-Ausrüstung kann durch zusätzliche Spezifikationen für die Schnittstellen zwischen Fahrzeug und Zugsteuerung/Zugsicherung erleichtert werden.

([13]) Zur Klassifizierung der Funktion siehe Abschnitt 4.

7.2.4.2. *Fahrzeuge ausschließlich mit Klasse-B-Ausrüstung*

Die Klasse-B-Ausrüstung muss gewährleisten, dass die fahrzeugseitigen Funktionen, Schnittstellen und die Mindestleistungsfähigkeit, die in dieser TSI gefordert werden, mit denen der betroffenen Strecken zusammenpassen, wie in Anhang C beschrieben.

7.2.4.3. *Fahrzeuge mit Klasse-A- und Klasse-B-Ausrüstung*

Fahrzeuge können sowohl mit Klasse-A-Ausrüstung als auch mit Klasse-B-Ausrüstung ausgestattet sein, um den Betrieb auf mehreren Strecken zu ermöglichen. Die Implementierung der Klasse-B-Systeme kann erfolgen durch

— Verwendung eines STM, das mit der Klasse-A-Ausrüstung verbunden werden kann („externes STM"), oder

— Einbau in die Klasse-A-Ausrüstung.

Das Klasse-B-System könnte auch eigenständig eingesetzt werden (oder, falls ein Ausbau oder eine Erneuerung durchgeführt wird, unverändert beibehalten werden), wenn ein STM für den Fahrzeugeigentümer keine wirtschaftlich sinnvolle Alternative darstellt. Wird jedoch kein STM eingesetzt, so muss das Eisenbahnverkehrsunternehmen sicherstellen, dass zum Ausgleich für das fehlende Übergabeverfahren (ETCS-Übergabeverfahren zwischen streckenseitiger Klasse A und Klasse B) eine zuverlässige Regelung besteht. Der Mitgliedstaat kann entsprechende Anforderungen im Infrastrukturregister niederlegen.

Auf Strecken, die sowohl mit Klasse-A- als auch mit Klasse B-Systemen ausgerüstet sind, könnte das Klasse-B-System als Rückfallebene für das Klasse-A-System dienen, wenn der Zug mit beiden Systemen ausgerüstet ist. Dies ist allerdings keine Interoperabilitätsanforderung und gilt nicht für GSM-R.

7.2.4.4. *Klasse-A-Vorrüstung*

Fahrzeugseitige Vorrüstung wird definiert als die Installation von ETCS- und GSM-R-Ausrüstung oder anderer Ausrüstung, die die Einführung von ETCS und GSM-R ermöglicht (beispielsweise Kabel- und Leitungsinstallation, Antennen, Sensoren, Stromversorgung und Installationsanlagen) und eingebaut ist, jedoch nicht notwendigerweise eingesetzt wird. Ziel dabei ist es, die Implementierungskosten komplett ausgestatteter ERTMS/ETCS- oder GSM-R-Systeme, die in einer späteren Phase den Klasse-A-Anforderungen entsprechen, zu verringern. Bei ETCS muss der Umfang der Vorrüstung der in Abschnitt 7.2.2.4.4 festgelegten dreistufigen Vorrüstungsstruktur den Anforderungen in Anhang A Ziffer 57 (noch anstehend) entsprechen.

Der Umfang der auszuführenden Vorrüstung ist während der Entwicklungsphase der fahrzeugseitigen Signalgebungs- und Telekommunikationseinrichtungen festzulegen. Die Vorrüstung kann durch zusätzliche Spezifikationen für die Schnittstellen zwischen den Teilsystemen Fahrzeuge und Zugsteuerung/Zugsicherung erleichtert werden.

7.2.4.5. *Reverse STM*

Siehe Abschnitt 7.2.5.2.

7.2.4.6. *Nachrüstung oder Erneuerung fahrzeugseitiger Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung oder Teilen davon*

Nachrüstung oder Erneuerung der fahrzeugseitigen Ausrüstung kann für folgende Bereiche getrennt durchgeführt werden:

— Funksystem (Klasse B zu Klasse A),

— Zugsicherungssystem (Klasse B zu Klasse A).

Daher dürfen verschiedene Teile der fahrzeugseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung getrennt voneinander bearbeitet oder ausgebaut werden (wenn die Interoperabilität nicht beeinträchtigt wird). Die betroffenen Bereiche sind

— EIRENE-Funktionen und Schnittstellen (siehe Abschnitte 4.2.4 und 4.2.5),

— ETCS/ERTMS-Funktionen und -Schnittstellen (siehe Abschnitte 4.2.1, 4.2.3, 4.2.5, 4.2.7, 4.2.8).

Nach einem Ausbau zum Klasse-A-System darf die bestehende Klasse-B-Ausrüstung weiterhin gleichzeitig mit Klasse A eingesetzt werden.

7.2.4.7. *Fahrzeugregister*

Das Fahrzeugregister muss gemäß den Anforderungen des Anhangs C Informationen bereitstellen.

Sollten für bestimmte Schnittstellen zwischen Zugsteuerung/Zugsicherung, Signalgebung und anderen Teilsystemen zum Zeitpunkt der Installation keine TSI-Anforderungen verfügbar sind (z. B. elektromagnetische Verträglichkeit zwischen Zugortung/Gleisfreimeldung und Fahrzeugen, klimatische und physikalische Bedingungen, in denen der Zug betriebsfähig ist, geometrische Zugparameter wie Länge, maximaler Achsabstand, Überstand des ersten und letzten Fahrzeugs im Zug, Bremsparameter), sind die entsprechenden Merkmale und angewandten Normen im Fahrzeugregister einzutragen. Dies ist in jedem Fall nur für die in Anhang C aufgeführten Punkte möglich.

Hinweis: Für jede Umsetzung des Teilsystems Zugsteuerung/Zugsicherung auf einer gegebenen Strecke enthält Anhang C die Liste der Anforderungen an das Fahrzeug, die im Infrastrukturregister enthalten sein müssen. Hier ist anzugeben, ob die Anforderungen an das Fahrzeug verbindliche oder optionale Funktionen ([14]) betreffen und ob Einschränkungen bei der fahrzeugseitigen Konfiguration zu beachten sind.

7.2.5. **Besondere Migrationswege**

7.2.5.1. *Spezielle Lösung für den begrenzten zusätzlichen Einsatz des Klasse-A-Systems*

Während einer Übergangsphase, in der nur ein Teil des Fahrzeugbestands mit Systemen der Klasse A ausgerüstet ist, kann es erforderlich sein, dass auf einer Strecke beide Systeme komplett oder teilweise installiert sind.

Bei ETCS besteht zwischen den beiden Fahrzeugsystemen keine funktionale Verbindung, außer zum Übergabemanagement während der Zugfahrt (und gegebenenfalls, um die Erfordernisse der für Klasse-B-Systeme verwendeten STM zu erfüllen).

Aus ETCS-Sicht und vom rein funktionalen Standpunkt aus kann ein System auch aus der Kombination von Komponenten des vereinheitlichten und eines vorvereinheitlichten Systems entstehen. Ein Beispiel hierfür ist die Kombination eines ERTMS/ETCS-Systems des Levels 1 mit Eurobalise und damit punktförmiger Datenübertragung mit einer Infill-Funktion, die nicht auf einem vereinheitlichten, sondern einem nationalen System beruht. Diese Lösung benötigt eine fahrzeugseitige Datenverbindung zwischen dem vereinheitlichten und dem vorvereinheitlichten System. Insofern entspricht die Lösung weder den Bedingungen der Klasse A noch der Klasse B und kann nicht als interoperabel angesehen werden.

Allerdings besteht die Möglichkeit, die Kombination als nationale Erweiterung einer interoperablen Strecke zu verwenden. Dies ist nur zulässig, wenn Züge ohne eine Datenverbindung zwischen den beiden Systemen entweder auf dem vereinheitlichten oder auf dem vorvereinheitlichten System fahren können, ohne Informationen vom jeweils anderen System zu erhalten. Ist dies nicht möglich, kann die Strecke hinsichtlich der Zugsteuerung/Zugsicherung nicht als interoperabel erklärt werden.

7.2.5.2. *Spezielle Lösung für die begrenzte alternative Verwendung des ETCS-Klasse-A-Luftspalts*

Der Betrieb von Zügen, die den Anforderungen dieser TSI nicht gerecht werden, auf einer interoperablen Infrastruktur ist nach Artikel 5 Absatz 6 der Richtlinie 2001/16/EG zulässig, sofern dies die Erfüllung der grundlegenden Anforderungen nicht gefährdet.

Solche Züge erhalten Informationen von der Klasse-B-Signalisierungsinfrastruktur über ein Strecke/Zug-Kommunikationssystem der Klasse A.

7.2.5.3. *Wettbewerbskriterien*

Bei allen Maßnahmen, die Zugfahrten von interoperablen Zügen auf anderen Infrastrukturen oder von nicht interoperablen Zügen auf interoperablen Infrastrukturen ermöglichen, muss sichergestellt werden, dass der freie Wettbewerb zwischen den Anbietern nicht beeinträchtigt wird.

Insbesondere sind allen interessierten Anbietern Angaben über relevante Schnittstellen zwischen bereits installierter und neu anzuschaffender Ausrüstung zugänglich zu machen.

7.2.6. **Optionale Funktionen erfordernde Bedingungen**

Je nach den Eigenschaften der streckenseitigen Zugsteuerung/Zugsicherung und ihrer Schnittstellen mit anderen Teilsystemen kann es vorkommen, dass einige streckenseitige Funktionen, obwohl sie nicht als verbindlich eingestuft sind, in bestimmten Anwendungen implementiert sein müssen, um die grundlegenden Anforderungen zu erfüllen.

Die streckenseitige Implementierung nationaler oder optionaler Funktionen darf nicht dazu führen, dass einem Zug, der nur die verbindlichen Anforderungen an die Fahrzeugeinrichtung der Klasse A erfüllt, der Zugang zu der betreffenden Infrastruktur verwehrt bleibt, außer in folgenden Fällen, in denen bestimmte optionale fahrzeugseitige Funktionen erforderlich sind:

— Eine streckenseitige ETCS-Level-3-Anwendung erfordert eine fahrzeugseitige Zugvollständigkeitsüberwachung;

([14]) Zur Klassifizierung der Funktion siehe Abschnitt 4.

— Eine streckenseitige ETCS-Level-1-Anwendung mit Infill-Funktion erfordert eine entsprechende fahrzeugseitige Infill-Funktion, wenn die Freigabegeschwindigkeit aus Sicherheitsgründen auf null gesetzt ist (z. B. Schutz von Gefahrpunkten);

— Wenn für ETCS eine Funkdatenübertragung nötig ist, müssen die GSM-R-gestützten Datenübertragungsdienste die diesbezüglichen ETCS-Anforderungen erfüllen;

— Eine Fahrzeugeinrichtung, die ein spezifisches Übertragungsmodul (STM) der KER-Familie enthält, kann die Implementierung der K-Schnittstelle erfordern.

7.3. ***Änderungsmanagement***

7.3.1. **Einleitung**

Änderungen an computergestützten Systemen sind ein alltäglicher Vorgang. Änderungsbedarf entsteht dadurch, dass neue Anforderungen auftreten oder bestehende Anforderungen wegen Fehlern während des Betriebs oder der Notwendigkeit, Leistungs- oder andere nichtfunktionelle Merkmale zu verbessern, angepasst werden müssen.

Änderungen ohne gezieltes Management sind undenkbar, sollen doch Betriebskontinuität und Rückwärtskompatibilität aufrechterhalten werden, damit der Betrieb bestehender ERTMS-Anlagen ([15]) (d. h. ERTMS-Altanlagen) mit einem Minimum an Zeitverlust und Kosten verbunden ist. Somit kommt es darauf an, eine klare Strategie für die Art und Weise festzulegen, wie Änderungen an bestehenden ERTMS-Anlagen zu verwalten sind, ohne dass der Eisenbahnbetrieb unterbrochen und den grundlegenden Zielen der Gewährleistung der Sicherheit und der Interoperabilität geschadet wird. Die Festlegung einer solchen Strategie stützt sich auf zwei wesentliche Aspekte:

— die Erstellung eines Rahmens für das Konfigurationsmanagement, der die Standards und Verfahren für das Management der Systemfortentwicklung festlegt. Dazu ist zu bestimmen, wie vorgeschlagene Systemänderungen erfasst und verarbeitet werden sollen, wie diese Änderungen an den Systemkomponenten vorzunehmen sind und wie Systemversionen verfolgt werden sollen.

— eine Strategie zur Herausgabe von Systemgrundzügen („Baselines“).

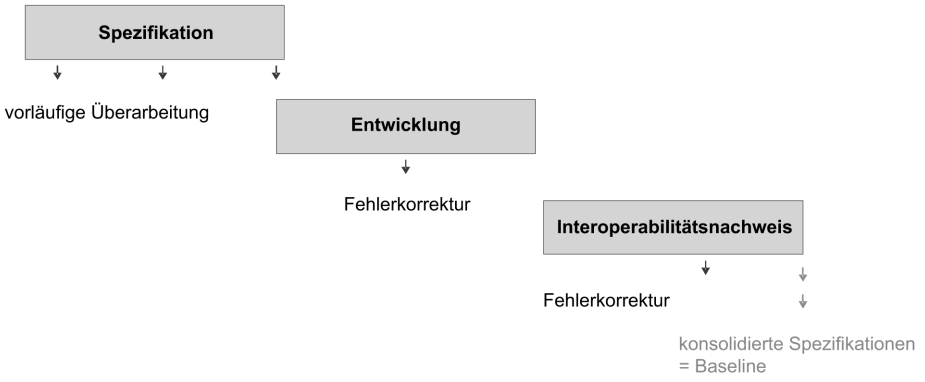
7.3.2. **Festlegung der Baselines**

Die Systemstabilität ist für eine realistische Umsetzung und Anwendung von wesentlicher Bedeutung. Stabilität ist für alle Beteiligten gleichermaßen notwendig:

— die Infrastrukturbetreiber und Eisenbahnunternehmen, die unterschiedliche Versionen von ERTMS/ETCS- bzw. GSM-R-Systemen einsetzen werden,

— die Industrie, die Zeit für die Spezifizierung, Entwicklung und den Nachweis kontinuierlicher Interoperabilität benötigt.

Eine Baseline umfasst im Wesentlichen das Konzept zur Gewährleistung eines stabilen Kerns von Systemfunktionen, Leistungs- und sonstigen nicht funktionellen Merkmalen (z. B. RAMS). ([16]) Die Erfahrung mit dieser Art von Systemen hat jedoch gezeigt, dass zunächst eine ganze Reihe von Versionen ([17]) freigegeben werden müssen, um eine stabile und für die Umsetzung geeignete Baseline zu erhalten. Dies kann als folgender Kaskadenprozess veranschaulicht werden:

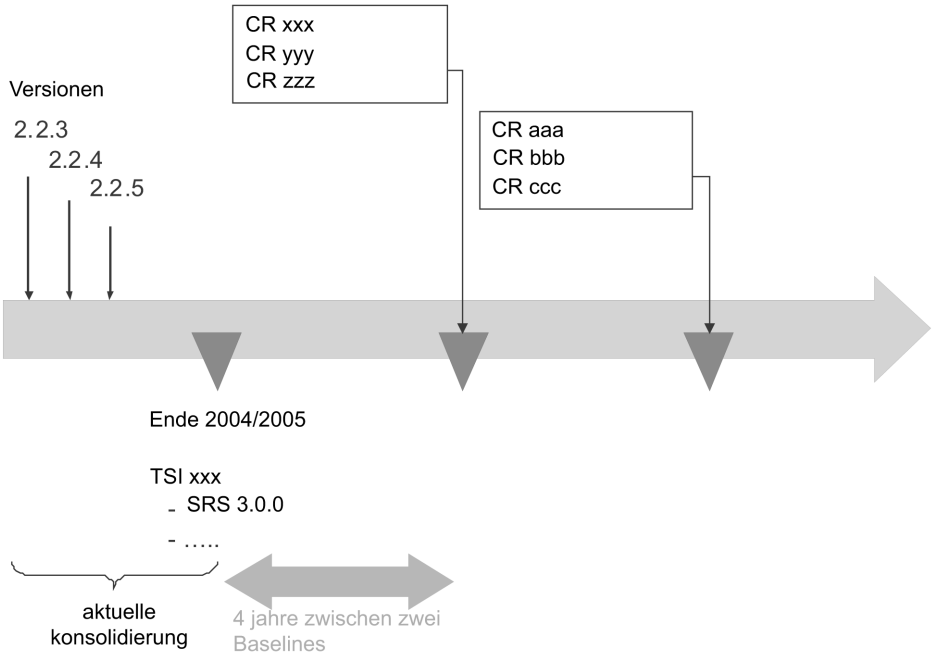


([15]) Sowohl ERTMS/ETCS als auch GSM-R.

([16]) Eine Baseline dient als Ausgangspunkt für ein kontrolliertes Systementwicklungsmanagement.

([17]) Mit Version ist eine dem Eisenbahnkunden übergebene Version des betreffenden Systems gemeint. Systemversionen weisen Unterschiede hinsichtlich Funktionalität und Leistung auf oder können der Behebung von Systemfehlern oder Sicherheitsmängeln dienen.

Durch seine Rückkopplungsschleifen ist ein solcher Prozess hochgradig verwoben. Eine Parallelschaltung mehrerer dieser Prozesse ist daher ausgeschlossen, da dies zu Instabilität, Chaos und Behinderung des Betriebs führen würde. Baselines müssen dementsprechend nacheinander und nicht parallel verarbeitet werden, wie nachstehend für den Sonderfall der ERTMS/ETCS veranschaulicht ([18]):



7.3.3. **ERTMS-Konsolidierungsphase**

Die erste Baseline der ERTMS-Spezifikationen (ETCS und GSM-R) wurde der TSI Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung für das Hochgeschwindigkeitsbahnnetz beigefügt (siehe Entscheidung 2002/731/EG). Kürzlich wurde eine neue Version dieser Spezifikationen herausgegeben (Entscheidung 2004/447/EG). Sie beinhaltete kleinere funktionale und systembezogene Änderungen und bildete gleichzeitig die Grundlage für eine strukturierte Herangehensweise bei der Einschätzung der Konformität der fahrzeugseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung.

Der aktuelle Konsolidierungsprozess für das ERTMS (ETCS und GSM-R) ist eindeutig auf zwei Schwerpunkte gerichtet:

— Konsolidierung der aktuellen Baseline, um sie zu einer zuverlässigeren Bezugsgröße für die Interoperabilität werden zu lassen, und

— Klärung einer Reihe noch offener Fragen zu Betrieb und Technik.

Diese Arbeit stützt sich auf die Rückmeldungen aus derzeit laufenden Pilotversuchen und ersten kommerziellen Anwendungen sowie auf ein strukturiertes Programm von Kreuztests mit Produkten unterschiedlicher Lieferanten. Dieser Prozess soll schließlich zur Freigabe einer neuen Baseline führen, die dem Konfigurationsmanagement im ersten Halbjahr 2005 zur Verfügung stehen soll.

Während dieser Phase kann es erforderlich sein, gegenseitige Sondervereinbarungen zwischen Infrastrukturbetreibern und Eisenbahnverkehrsunternehmen über die Verwendung der Klasse-A-Systeme zu schließen.

7.3.4. **Freigabe von Baselines**

Auf der Grundlage aktueller Erfahrungen dürften zwischen der Freigabe aufeinander folgender Baselines beim ETCS etwa vier bis fünf Jahre und beim GSM-R ca. zwei Jahre liegen.

Eine neue Baseline sollte stets an größere Veränderungen der Systemfunktionen oder der Systemleistung gebunden sein. Dazu können folgende Aspekte gehören:

— Einbeziehung bestimmter, derzeit auf nationaler Ebene realisierter Funktionen in den Interoperabilitätskern, sofern sie allgemein verwendbar sind;

— Einbeziehung weiterer Interoperabilitätskomponenten in strecken- und fahrzeugseitige ETCS;

([18]) Weitere Elemente im Zusammenhang mit diesem Aspekt werden in den folgenden Absätzen behandelt.

— Mehrwertdienste auf der Basis von GSM-R.

Jede Baseline sollte auch den Funktionsumfang der vorhergehenden Baseline besitzen. Fehlersuchversionen zur Behebung von Systemfehlern oder Sicherheitsmängeln sollten als Version einer bestimmten Baseline behandelt werden. Sofern keine Sicherheitsbedenken dagegen sprechen, müssen die Versionen innerhalb ein und derselben Baseline rückwärtskompatibel sein.

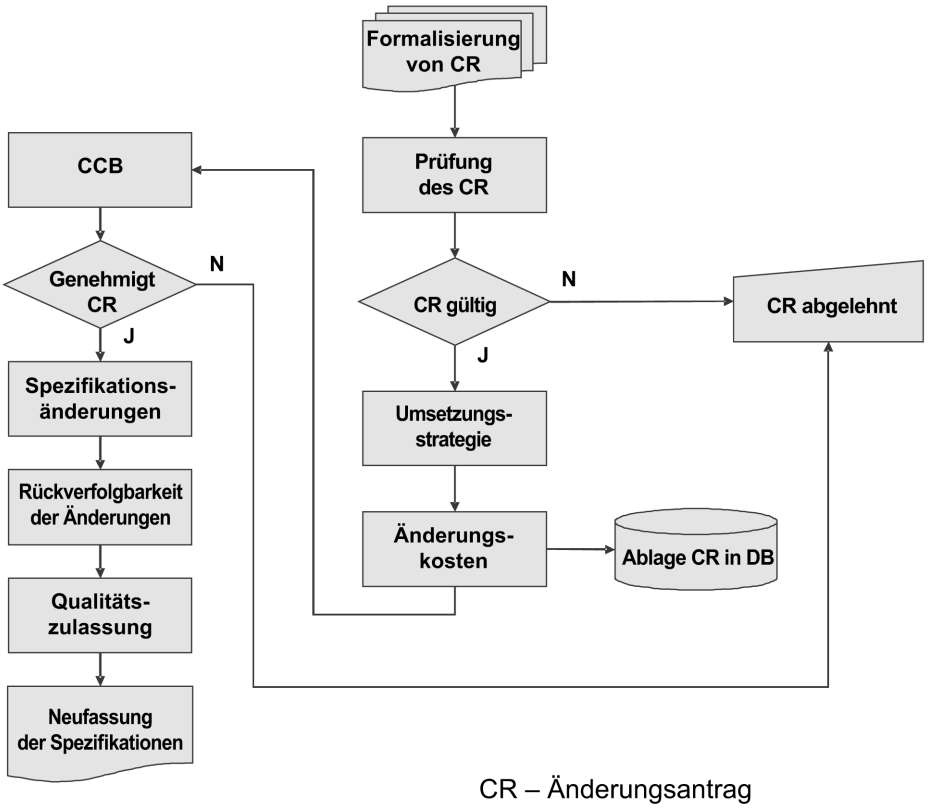
Sind Baselines mit zusätzlichen Funktionen ausgestattet, so ergibt sich zwangsläufig, dass sie nicht rückwärtskompatibel sind. Um die Migration in dem aus technischer Sicht realisierbaren Umfang zu ermöglichen, sollten die Baselines einen gemeinsamen Funktionalitätskern aufweisen, für den Rückwärtskompatibilität gewährleistet werden muss. Mit diesem gemeinsamen Kern sollte ein Mindestkern zur Verfügung stehen, der ausreichend leistungsfähige interoperable Dienste ermöglicht.

7.3.5. Einführung neuer Baselines

Für die Infrastrukturbetreiber und Eisenbahnverkehrsunternehmen ist es unmöglich, über Nacht von einer Baseline auf die nächste umzustellen. Daher muss künftig jede Baseline zusammen mit einer geeigneten Migrationsstrategie entwickelt werden. Dies bedeutet, dass u. a. folgende Problembereiche betrachtet werden müssen: das Nebeneinanderbestehen von ETCS- und GSM-R-Einrichtungen, die unterschiedlichen Fassungen der ETCS- und GSM-R-Spezifikationen entsprechen, bevorzugte Migrationspfade (d. h. Trassenpriorität, Wagenpriorität oder beides zugleich) sowie die vorläufigen Zeitrahmen und Prioritäten für die Migration.

7.3.6. Anforderungen an das Änderungsmanagement

Wie bereits erwähnt, sind Änderungsvorgänge enger Bestandteil großer softwaregestützter Systeme. Künftig sollte das Änderungsmanagement so konzipiert werden, dass Kosten und Nutzen der Änderungen richtig analysiert und Änderungen kontrolliert durchgeführt werden. Dies erfordert einen festen Änderungsmanagementprozess und damit verbundene Instrumente, damit sichergestellt ist, dass Änderungen protokolliert und kostengünstig auf die Spezifikationen angewandt werden. Unabhängig davon, welche spezifischen Details ein solcher Prozess letztlich umfasst, sollte er generell auf einem gegliederten Ansatz beruhen, wie in folgender Abbildung dargestellt:



CR – Änderungsantrag
CCB – Änderungskontrollausschuss

Ein Konfigurationsmanagementplan, in dem die Standards und Verfahrensweisen für das Änderungsmanagement festgelegt sind, sollte, wie im Folgenden beschrieben, als Grundlage für den gesamten Änderungsmanagementprozess dienen. Die generellen Anforderungen an einen solchen Plan werden in Abschnitt 7.3.7 erläutert. Die Strategie zur Umsetzung bestätigter Änderungen sollte (basierend auf einem ordnungsgemäßen Prozess und ordnungsgemäßer Dokumentierung) in einem Änderungsmanagementplan formalisiert werden, der insbesondere Folgendes umfasst:

— Feststellung der **technischen Zwänge**, die bei der Änderung zu berücksichtigen sind,

— Angabe, wer die **Verantwortung** für die Durchführung der Änderung übernimmt,

— **Validierungsverfahren** für die umzusetzenden Änderungen,

— für das Änderungsmanagement, die Freigabe, Migration und Durchsetzung zu verfolgende **Strategie**.

7.3.7. **Anforderungen an den Konfigurationsmanagementplan**

Im Konfigurationsmanagementplan werden die Standards und Verfahrensweisen für das Änderungsmanagement beschrieben, die vor allem Folgendes umfassen:

— die Festlegung der zu verwaltenden **Einheiten** sowie ein formales Schema zur Identifizierung dieser Einheiten,

— eine Angabe darüber, wer die **Verantwortung** für die Verfahren des Konfigurationsmanagements und die Eingliederung der kontrollierten Einheiten in die Entscheidungsstruktur des Konfigurationsmanagements übernimmt,

— die Grundsätze des **Konfigurationsmanagements**, die für die Änderungskontrolle und das Versionsmanagement anzuwenden sind,

— eine Beschreibung der für den Konfigurationsmanagementprozess zu führenden **Unterlagen,**

— eine Beschreibung der **Instrumente**, die für das Konfigurationsmanagement zu nutzen sind, und das für ihre Nutzung anzuwendende Verfahren,

— eine Definition der **Konfigurationsdatenbank**, die zur Aufzeichnung der Konfigurationsinformationen genutzt wird.

Die konkreten Details des Konfigurationsmanagementprozesses für ETCS und GSM-R sind anhand von Spezifikationen, die in die Spezifikationsliste in Anhang A zu dieser TSI aufzunehmen sind, auf eine formale Grundlage zu stellen, und zwar unter Ziffer 60 (ETCS) und Ziffer 61 (GSM-R).

7.3.8. **Verwaltung**

Das Änderungsmanagement der ERTMS/ETCS- und GSM-R-Spezifikationen ist unter die Schirmherrschaft der durch die Verordnung (EG) Nr. 881/2004 errichteten Europäischen Eisenbahnagentur zu stellen. Die Agentur wird für die Abwicklung des Änderungsmanagementprozesses zuständig sein, einschließlich Vorlage der Spezifikationen, Qualitätssicherung und Konfigurationsmanagement.

Somit nimmt die Agentur die zentrale Rolle einer Systembehörde wahr, in deren Hand die Gesamtkohärenz eines Prozesses liegt, der derzeit, wie aus der Tabelle im Folgenden ersichtlich, auf mehrere Parteien aufgesplittet ist.

Verantwortungsbereich	ERTMS/ETCS	GSM-R
Vorlage von Spezifikationen	ERTMS-Nutzergruppe, UIC und UNISIG	EIRENE-Gruppe, ERIG und GSM-R-Industriegruppe
Qualitätssicherung	ERTMS-Nutzergruppe	EIRENE-Gruppe, ERIG- und ERTMS-Nutzergruppe
Konfigurationsmanagement	AEIF	

In ihrer Rolle als Systembehörde wird die Eisenbahnagentur für die Zusammenarbeit eines repräsentativen Querschnitts der Prozessbeteiligten (Infrastrukturbetreiber, Eisenbahnverkehrsunternehmen, Zulieferindustrie, benannte Stellen und Sicherheitsbehörden) bei der Erfüllung ihrer Aufgaben sorgen. Die Parteien haben folgende Aufgaben:

i) Erbringung von Zuarbeit:

— Spezifizierung der funktionellen und betrieblichen Interoperabilitätsanforderungen. Diese Aufgabe übernehmen hauptsächlich die Eisenbahnunternehmen und die Infrastrukturbetreiber.

— Festlegung technischer Standards, u. a. zur Sicherung der technischen Interoperabilität von ERTMS/ETCS und GSM-R, als Ergebnis der Arbeit repräsentativer Branchenverbände wie UNISIG und der GSM-R-Industriegruppe.

ii) Teilnahme am Änderungskontrollausschuss, der für die Verwaltung von Änderungsanträgen gemäß 7.3.6 eingerichtet wird. Der Änderungskontrollausschuss sollte bei den Änderungen stets das gesamte System im Blick behalten und die Folgen in ihrer ganzen Tragweite abschätzen.

Für die Übergabe ist zwischen den aktuellen Änderungsmanagementstrukturen unter AEIF-Leitung und den künftigen Strukturen unter Leitung der Europäischen Eisenbahnagentur ein koordiniertes Vorgehen vorzusehen. Für eine reibungslose Übergabe wird Folgendes für wichtig erachtet:

— den jetzigen Änderungsmanagementprozess im Rahmen der in Anhang A genannten Dokumentationsanforderungen zu konkretisieren und zu dokumentieren, um über eine Grundlage für die Kontinuität und Qualität des Änderungsmanagements zu verfügen;

— einen Übergangszeitraum von ca. 12 Monaten einzuplanen, in dem zwei Strukturen in einer von den beiden Parteien zu vereinbarenden Weise gleichzeitig betrieben werden.

Die Europäische Eisenbahnagentur beginnt ihr Änderungsmanagement offiziell 2005, und zwar ausgehend von der Lage, wie sie sich als Ergebnis der Konsolidierungsphase (siehe Abschnitt 7.3.3) ergibt.

7.4. *Sonderfälle*

7.4.1. **Einleitung**

In den nachstehend aufgeführten Sonderfällen gelten entsprechende Sonderregelungen.

Diese Sonderfälle sind zwei Kategorien zuzuordnen: die Bedingungen treffen entweder permanent (Fall **„P“**) oder temporär (Fall **„T“**) zu. In den temporären Fällen wird den betreffenden Mitgliedstaaten empfohlen, das jeweilige Teilsystem entweder bis 2010 (Fall **„T1“**), gemäß der Entscheidung Nr. 1692/96/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Juli 1996 über die gemeinschaftlichen Leitlinien für den Aufbau des transeuropäischen Verkehrsnetzes ([19]), oder bis 2020 (Fall **„T2“**) anzupassen ([20]).

In dieser TSI steht die Kategorie **„T3“** für temporäre Fälle, die noch nach 2020 bestehen werden.

7.4.2. **Verzeichnis der Sonderfälle**

7.4.2.1. *Die Kategorie des jeweiligen Sonderfalls ist in Anhang A Anlage 1 angegeben.*

Nr.	Sonderfall	Begründung	Dauer
1	Die Abhängigkeit zwischen Achsabstand und Raddurchmesser von Fahrzeugen in Deutschland ist in Anhang A Anlage 1 Absatz 2.1.5 angegeben.	Bestehende Achszähleinrichtungen, im Infrastrukturregister benannt	P
2	Der maximale Fahrzeugüberhang („Nase“) in Polen eingesetzter Fahrzeuge ist in Anhang A Anlage 1 Absatz 2.1.6 angegeben.	Bestehende Geometrie von Gleisfreimeldeeinrichtungen mit Gleisstromkreisen	T3

([19]) ABl. L 228 vom 9.9.1996, S. 1. Entscheidung zuletzt geändert durch die Entscheidung Nr. 884/2004/EG (ABl. L 167 vom 30.4.2004, S. 1. Berichtigung im ABl. L 201 vom 7.6.2004, S. 1).

([20]) Je nach TSI und Sonderfall können auch andere Fristen (Tx) angegeben werden.

Nr.	Sonderfall	Begründung	Dauer
3	Der Mindestabstand zwischen den ersten 5 Achsen in Deutschland eingesetzter Züge ist in Anhang A Anlage 1 Absatz 2.1.7 angegeben.	Relevant auf Strecken mit Bahnübergängen gemäß Infrastrukturregister	T3
4	Der Mindestabstand zwischen der ersten und letzten Achse eines auf Hochgeschwindigkeitsstrecken in Frankreich und Belgien („L1“) eingesetzten Einzelfahrzeugs oder Triebzuges ist in Anhang A Anlage 1 Absatz 2.1.8 angegeben.	Bestehende Gleisfreimeldeeinrichtungen mit Gleisstromkreisen gemäß Infrastrukturregister	Frankreich T3 Belgien T3
5	Der Mindestabstand zwischen der ersten und letzten Achse eines in Belgien eingesetzten Einzelfahrzeugs oder Triebzuges ist in Anhang A Anlage 1 Absatz 2.1.9 der TSI ZZS für das konventionelle Eisenbahnsystem angegeben.	Bestehende Gleisfreimeldeeinrichtungen mit Gleisstromkreisen gemäß Infrastrukturregister	T3
6	Der Mindestraddurchmesser von in Frankreich eingesetzten Fahrzeugen ist in Anhang A Anlage 1 Absatz 2.2.2 angegeben.	Bestehende Achszähleinrichtungen gemäß Infrastrukturregister	T3
7	Die Mindestachslast von in Deutschland, Österreich und Schweden eingesetzten Fahrzeugen ist in Anhang A Anlage 1 Absatz 3.1.3 angegeben.	Dies ist gemäß Forderung des EBA (Eisenbahn-Bundesamt) relevant auf einigen Hauptstrecken im Gebiet der ehemaligen DR (Deutsche Reichsbahn) mit 42 Hz und 100 Hz Gleisstromkreisen gemäß Infrastrukturregister. Keine Erneuerung. Für Österreich und Schweden zu vervollständigen.	T3
8	Die Mindestmasse eines auf Hochgeschwindigkeitsstrecken in Frankreich und Belgien („L1“) eingesetzten Einzelfahrzeugs oder Triebzuges ist in Anhang A Anlage 1 Absatz 3.1.4 angegeben.	Bestehende Gleisfreimeldeeinrichtungen mit Gleisstromkreisen	Frankreich T3 Belgien T3
9	Die Mindestmasse eines auf Hochgeschwindigkeitsstrecken (außer „L1“) in Belgien eingesetzten Einzelfahrzeugs oder Triebzuges ist in Anhang A Anlage 1 Absatz 3.1.5 der TSI ZZS für das konventionelle Eisenbahnsystem angegeben.	Die auf Hochgeschwindigkeitsstrecken eingesetzten Fahrzeuge sind einheitlicher. Im Vergleich zu konventionellen Strecken ist die Schienenoberfläche kleiner. Bewegte oder still stehende Fahrzeuge werden erkannt, wenn die Masse des betreffenden Einzelfahrzeugs oder Triebzuges über 90 t beträgt.	T3
10	Die Mindestabmessungen metallischer Masse in Deutschland und Polen eingesetzter Fahrzeuge und die für sie geltenden Genehmigungsbedingungen sind in Anhang A Anlage 1 Absatz 3.3.1 angegeben.	Relevant auf Strecken mit Bahnübergängen, die gemäß Infrastrukturregister mit Ortungsschleifen ausgestattet sind	Deutschland P Polen P
11	Der maximale Blindwiderstand zwischen den Laufflächen eines Radsatzes in Polen eingesetzter Fahrzeuge ist in Anhang A Anlage 1 Absatz 3.5.3 angegeben.	Bestehende Gleisfreimeldeeinrichtungen mit Gleisstromkreisen	T3
12	Der maximale Blindwiderstand zwischen den Laufflächen eines Radsatzes in Frankreich eingesetzter Fahrzeuge ist in Anhang A Anlage 1 Absatz 3.5.4 angegeben.	Bestehende Gleisfreimeldeeinrichtungen mit Gleisstromkreisen	T3
13	Zusätzliche Anforderungen hinsichtlich Nebenschlussparameter in den Niederlanden eingesetzter Fahrzeuge sind in Anhang A Anlage 1 Absatz 3.5.5 angegeben.	Bestehende Niederspannungsgleisfreimeldeeinrichtungen mit Gleisstromkreisen gemäß Infrastrukturregister	T3

Nr.	Sonderfall	Begründung	Dauer
14	Die Mindestimpedanz zwischen Stromabnehmer und Rädern in Belgien eingesetzter Fahrzeuge sind in Anhang A Anlage 1 Absatz 3.6.1 angegeben.	Bestehende Klasse-B-Ausrüstung	T3
15	Die Magnetschienenbremse und Wirbelstrombremse ist nicht zugelassen beim ersten Drehgestell eines führenden Fahrzeugs, das in Deutschland eingesetzt wird. Dies ist in Anhang A Anlage 1 Absatz 5.2.3 festgelegt.	Relevant auf Strecken mit Bahnübergängen gemäß Infrastrukturregister	T3
	Das Sanden zu Antriebszwecken vor der führenden Achse von Triebzügen, die im Vereinigten Königreich eingesetzt werden, ist bei Geschwindigkeiten unter 40 km/h nicht zulässig. Dies ist in Anhang A Anlage 1 Absatz 4.1.4 festgelegt.	Der sichere Betrieb von Gleisstromkreisen ist nicht gewährleistet, wenn vor der führenden Achse von Triebzügen gesandet wird.	T3

7.4.2.2. *Sonderfall für Griechenland*

Kategorie „T1“ — temporär: Fahrzeuge für Spurweite 1 000 mm oder weniger sowie Strecken mit Spurweite 1 000 mm oder weniger. Auf diesen Strecken gelten die nationalen Vorschriften.

7.4.2.3. *Sonderfall für die baltischen Staaten (Lettland, Litauen, Estland)*

Kategorie T (offen): die funktionale und technische Umrüstung der bestehenden Klasse-B-Ausrüstung auf den Korridoren mit 1 520 mm Spurweite ist zulässig, wenn dies für den Betrieb der Lokomotiven der Eisenbahnunternehmen der Russischen Föderation und Weißrusslands für notwendig erachtet wird. Die fahrzeugseitigen Ausrüstungen dieser Lokomotiven sind von den Anforderungen in Abschnitt 7.2.2.5 ausgenommen. Die entsprechenden Korridore sind im Infrastrukturregister anzugeben.

7.5. ***Übergangsbestimmungen***

Die in dieser TSI aufgeführten offenen Punkte werden im Zuge des Überarbeitungsprozesses geklärt.

ANHANG A

LISTE DER VERBINDLICHEN SPEZIFIKATIONEN (*)

Index N	Reference	Document Name	Version
1	UIC ETCS FRS	ERTMS/ETCS Functional Requirement Specification	4.29 ([1])
2	99E 5362	ERTMS/ETCS Functional Statements	2.0.0
3	UNISIG SUBSET-023	Glossary of Terms and Abbreviations	2.0.0
4	UNISIG SUBSET-026	System Requirement Specification	2.2.2
5	UNISIG SUBSET-027	FFFIS Juridical Recorder-Downloading Tool	2.2.9
6	UNISIG SUBSET-033	FIS for Man-Machine Interface	2.0.0 (**)
7	UNISIG SUBSET-034	FIS for the Train Interface	2.0.0
8	UNISIG SUBSET-035	Specific Transmission Module FFFIS	2.1.1
9	UNISIG SUBSET-036	FFFIS for Eurobalise	2.3.0
10	UNISIG SUBSET-037	Euroradio FIS	2.3.0
11	Reserved 05E537	Off line key management FIS	
12	UNISIG SUBSET-039	FIS for the RBC/RBC Handover	2.1.2
13	UNISIG SUBSET-040	Dimensioning and Engineering rules	2.1.0
14	UNISIG SUBSET-041	Performance Requirements for Interoperability	2.1.0
15	UNISIG SUBSET-108	Interoperability-related consolidation on TSI annex A documents (mainly SUBSET-026 v2.2.2)	1.0.0
16	UNISIG SUBSET-044	FFFIS for Euroloop sub-system	2.2.0 ([2])
17	Intentionally Deleted		
18	UNISIG SUBSET-046	Radio In-fill FFFS	2.0.0
19	UNISIG SUBSET-047	Track-side-Trainborne FIS for Radio In-Fill	2.0.0
20	UNISIG SUBSET-048	Trainborne FFFIS for Radio In-Fill	2.0.0
21	UNISIG SUBSET-049	Radio In-fill FIS with LEU/Interlocking	2.0.0
22	Intentionally deleted		
23	UNISIG SUBSET-054	Assignment of Values to ETCS variables	2.0.0
24	Intentionally deleted		
25	UNISIG SUBSET-056	STM FFFIS Safe Time Layer	2.2.0
26	UNISIG SUBSET-057	STM FFFIS Safe Link Layer	2.2.0
27	UNISIG SUBSET-091	Safety Requirements for the Technical Interoperability of ETCS in Levels 1 & 2	2.2.11
28	Reserved	Reliability — Availability Requirements	
29	UNISIG SUBSET-102	Test specification for Interface „k“	1.0.0
30	Intentionally deleted		
31	UNISIG SUBSET-094	Functional Requirements for an On-board Reference Test Facility	2.0.0

Index N	Reference	Document Name	Version
32	EIRENE FRS	GSM-R Functional Requirements Specification	7
33	EIRENE SRS	GSM-R System Requirements Specification	15
34	A11T6001 12	(MORANE) Radio Transmission FFFIS for EuroRadio	12
35	ECC/DC(02)05	ECC Decision of 5 July 2002 on the designation and availability of frequency bands for railway purposes in the 876-880 and 921-925 MHz bands.	
36a	Intentionally deleted		
36b	Intentionally deleted		
36c	UNISIG SUBSET-074-2	FFFIS STM Test cases document	1.0.0
37a	Intentionally deleted		
37b	UNISIG SUBSET-076-5-2	Test cases related to features	2.2.2
37c	UNISIG SUBSET-076-6-3	Test sequences	2.0.0
37d	UNISIG SUBSET-076-7	Scope of the test specifications	1.0.0
37e	Intentionally deleted		
38	Reserved	Marker boards	
39	UNISIG SUBSET-092-1	ERTMS EuroRadio Conformance Requirements	2.2.5
40	UNISIG SUBSET-092-2	ERTMS EuroRadio Test cases Safety Layer	2.2.5
41	Reserved UNISIG SUBSET 028	JRU Test Specification	
42	Intentionally deleted		
43	UNISIG SUBSET 085	Test Specification for Eurobalise FFFIS	2.1.2
44	Reserved	Odometry FIS	
45	UNISIG SUBSET-101	Interface „K“ Specification	1.0.0
46	UNISIG SUBSET-100	Interface „G“ specification	1.0.1
47	Intentionally deleted		
48	Reserved	Test specification for mobile equipment GSM-R	
49	UNISIG SUBSET-059	Performance requirements for STM	2.1.1
50	Reserved	Test specification for EUROLOOP	
51	Reserved UNISIG	Ergonomic aspects of the DMI	
52	UNISIG SUBSET-058	FFFIS STM Application Layer	2.1.1
53	Reserved AEIF-ETCS-Variables-Manual	AEIF-ETCS-Variables-Manual	
54	Intentionally deleted		
55	Reserved	Juridical recorder baseline requirements	
56	Reserved 05E538	ERTMS Key Management Conformance Requirements	

Index N	Reference	Document Name	Version
57	Reserved UNISIG SUBSET-107	Requirements on pre-fitting of ERTMS on-board equipment	
58	Reserved UNISIG SUBSET-097	Requirements for RBC-RBC Safe Communication Interface	
59	Reserved UNISIG SUBSET-105	Requirements on pre-fitting of ERTMS track side equipment	
60	Reserved UNISIG SUBSET-104	ETCS version management	
61	Reserved	GSM-R version management	
62	Reserved UNISIG SUBSET-099	RBC-RBC Test specification for Safe Communication Interface	
63	Reserved UNISIG SUBSET-098	RBC-RBC Safe Communication Interface	

(*) Nach der Konsolidierungsphase müssen die ERTMS-Referenzen überarbeitet werden.
(**) Der Inhalt dieses Dokumentes ist allein gültig für die Teile, die nicht mit Index 51 im Widerspruch stehen.
([1]) Zu aktualisierende Version (Änderungsanträge zur TSI Zugsteuerung/Zugsicherung für das konventionelle Eisenbahnsystem bezüglich Functional Requirements Specification (FRS) weitergeleitet an „Change-Control-Management" (CCM)).
([2]) Unter Zustimmungsvorbehalt der Frequenz durch die CEPT.

LISTE DER VERBINDLICHEN EN-STANDARDS

Index N	Reference	Document Name and comments	Version
A1	EN 50126	Railway applications — The specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS)	1999
A2	EN 50128	Railway applications — Communication, signalling and processing systems — Software for railway control and protection systems	2001
A3	EN 50129	Railway applications — Communication, signalling and processing systems — Safety related electronic systems for signalling	2003
A4	EN 50125-1	Railway applications — Environmental conditions for equipment — Part 1: equipment on board rolling stock	1999
A5	EN 50125-3	Railway applications — Environmental conditions for equipment — Part 3: equipment for signalling and telecommunications	2003
A6	EN 50121-3-2	Railway applications — Electromagnetic compatibility — Part 3-2: Rolling stock — Apparatus	2000
A7	EN 50121-4	Railway applications — Electromagnetic compatibility — Part 4: Emission and immunity of the signalling and telecommunications apparatus	2000
A8	EN 50238	Railway applications — Compatibility between rolling stock and train detection systems	2003

LISTE DER INFORMATIVEN SPEZIFIKATIONEN

Anmerkung:

Typ-„1"-Spezifikationen stellen den momentanen Stand der Arbeiten dar. Ziel ist die Erstellung einer verbindlichen Spezifikation (z. Z. noch „reserviert").

Typ-„2"-Spezifikationen liefern zusätzliche Informationen, die die Anforderungen in verbindlichen Spezifikationen begründen und Hilfestellung für deren Anwendung bieten.

Ziffer B32 soll den Gebrauch einheitlicher Referenzen in den in Anhang A genannten Dokumenten sicherstellen. Da dies nur redaktionellen Zwecken und dem Hinweis auf künftige Änderungen in den aufgeführten Dokumenten dient, wird es nicht als „Typ" eingeordnet und auch nicht zum verpflichtenden Anhang A in Bezug gesetzt.

Index N	Reference	Document Name	Version	Type
B1	EEIG 02S126	RAM requirements (chapter 2 only)	6	2 (index 28)
B2	EEIG 97S066	Environmental conditions	5	2 (index A5)
B3	UNISIG SUBSET-074-1	Methodology for testing FFFIS STM	1.0.0	2 (index 36)
B4	EEIG 97E267	ODOMETER FFFIS	5	1 (Index 44)
B5	O_2475	ERTMS GSM-R QoS Test Specification	1.0.0	2
B6	UNISIG SUBSET-038	Off-line Key Management FIS	1 (Index11)	1.
B7	Reserved UNISIG SUBSET-074-3	FFFIS STM test specification traceability of test cases with Specific Transmission Module FFFIS	1.0.0	2 (Index 36)
B8	UNISIG SUBSET-074-4	FFFIS STM Test Specification Traceability of testing the packets specified in the FFFIS STM Application Layer	1.0.0	2 (Index 36)
B9	UNISIG SUBSET 076_0	ERTMS/ETCS Class 1, Test plan	2.2.3	2 (Index 37)
B10	UNISIG SUBSET 076_2	Methodology to prepare features	2.2.1	2 (Index 37)
B11	UNISIG SUBSET 076_3	Methodology of testing	2.2.1	2 (Index 37)
B12	UNISIG SUBSET 076_4_1	Test sequence generation: Methodology and Rules	1.0.0	2 (Index 37)
B13	UNISIG SUBSET 076_4_2	ERTMS ETCS Class 1 States for Test Sequences	1.0.0	2 (Index 37)
B14	UNISIG SUBSET 076_5_3	On-Board Data Dictionary	2.2.0	2 (Index 37)
B15	UNISIG SUBSET 076_5_4	SRS v.2.2.2 Traceability	2.2.2	2 (Index 37)
B16	UNISIG SUBSET 076_6_1	UNISIG test data base	2.2.2.	2 (Index 37)
B17	UNISIG SUBSET 076_6_4	Test Cases Coverage	2.0.0	2 (Index 37)
B18				
B19	UNISIG SUBSET 077	UNISIG Causal Analysis Process	2.2.2	2 (Index 27)
B20	UNISIG SUBSET 078	RBC interface: Failure modes and effects analysis	2.2.2	2 (Index 27)
B21	UNISIG SUBSET 079	MMI: Failure Modes and Effects Analysis	2.2.2	2 (Index 27)
B22	UNISIG SUBSET 080	TIU: Failure Modes and Effects Analysis	2.2.2	2 (Index 27)

Index N	Reference	Document Name	Version	Type
B23	UNISIG SUBSET 081	Transmission system: Failure Modes and Effects Analysis	2.2.2	2 (Index 27)
B24	UNISIG SUBSET 088	ETCS Application Levels 1&2 — Safety Analysis	2.2.10	2 (Index 27)
B25	TS50459-1	Railway applications — European Rail Traffic Management System — Driver Machine Interface" part 1 — Ergonomic principles of ERTMS/ETCS/GSM-R Information	2005	2 (Index 51)
B26	TS50459-2	Railway applications — Communication, signalling and processing systems — European Rail Traffic Management System — Driver Machine Interface" part 2 — Ergonomic arrangements of ERTMS/ETCS Information	2005	2 (Index 51)
B27	TS50459-3	Railway applications — Communication, signalling and processing systems — European Rail Traffic Management System — Driver Machine Interface" part 3 — Ergonomic arrangements of ERTMS/GSM-R Information	2005	2 (Index 51)
B28	TS50459-4	Railway applications — Communication, signalling and processing systems — European Rail Traffic Management System — Driver Machine Interface" part 4 — Data entry for the ERTMS/ETCS/GSM-R systems	2005	2 (Index 51)
B29	TS50459-5	Railway applications — Communication, signalling and processing systems — European Rail Traffic Management System — Driver Machine Interface" part 5 — Symbols	2005	2 (Index 51)
B30	TS50459-6	Railway applications — Communication, signalling and processing systems — European Rail Traffic Management System — Driver Machine Interface" part 6 — Audible Information	2005	2 (Index 51)
B31	EN50xxx	Railway applications — European Rail Traffic Management System — Driver Machine Interface" part 7 — Specific Transmission Modules		2 (Index 51)
B32	Reserved	Guideline for references		Non
B33	EN 310515	Global System for Mobile communication (GSM); Requirements for GSM operation in railways.	2.1.0	
B34	05E466	Operational DMI information	1	1 (Index 51)
B35	Reserved UNISIG SUBSET-069	ERTMS Key Management Conformance Requirements		1 (Index 56)
B36	04E117	ETCS/GSM-R Quality of Service user requirements — Operational Analysis		2 (Index 22)
B37	UNISIG SUBSET-093	GSM-R Interfaces — Class 1 requirements	2..3.0	1 (Index 32, 33)
B38	UNISIG SUBSET-107A	Requirements on pre-fitting of ERTMS on-board equipment	1.0.0	2 (Index 57)
B39	UNISIG SUBSET-076-5-1	ERTMS ETCS Class 1 Feature List	2.2.2	2 (Index 37)
B40	UNISIG SUBSET-076-6-7	Test Sequences Evaluation and Validation	1.0.0	2 (Index 37)

Index N	Reference	Document Name	Version	Type
B41	UNISIG SUBSET-076-6-8	Generic train data for test Sequences	1.0.0	2 (Index 37)
B42	UNISIG SUBSET-076-6-10	Test Sequence Viewer (TSV)	2.10	2 (Index 37)
B43	04E083	Safety Requirements and Requirements to Safety Analysis for Interoperability for the Control-Command and Signalling Sub-System	1.0	1
B44	04E084	Justification Report for the Safety Requirements and Requirements to Safety Analysis for Interoperability for the Control-Command and Signalling Sub-System.	1.0	2(Index B43)

Anlage 1

NOTWENDIGE EIGENSCHAFTEN VON ZUGORTUNGSANLAGEN/GLEISFREIMELDEEINRICHTUNGEN, UM MIT FAHRZEUGEN KOMPATIBEL ZU SEIN

1. ALLGEMEINES

1.1. Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen sind so auszulegen, dass sie ein Fahrzeug, das die in dieser Anlage angegebenen Grenzwerte einhält, sicher und zuverlässig erkennen können. Abschnitt 4.3 (Funktionelle und technische Spezifikationen der Schnittstellen zu anderen Teilsystemen) der TSI Zugsteuerung und Zugsicherung gewährleistet die Konformität TSI-konformer Fahrzeuge mit den Anforderungen dieser Anlage.

1.2. Die Längenabmessungen des Fahrzeugs sind definiert als:

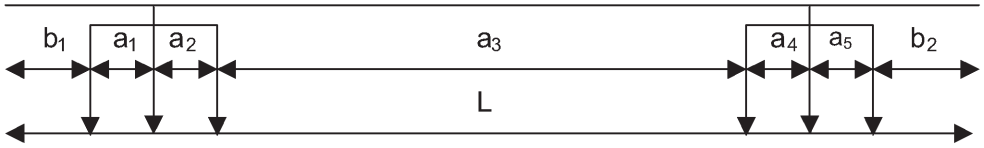
$\mathbf{a_i}$= Abstand zwischen benachbarten Achsen, wobei i = 1, 2, 3, …, n-1, wobei n die Gesamtzahl der Achsen des Fahrzeugs ist

$\mathbf{b_x}$= Längsabstand der ersten Achse ($\mathbf{b_1}$) oder der letzten Achse ($\mathbf{b_2}$) zum nächstgelegenen Fahrzeugende, d. h. zum nächsten Puffer/Kopf des Fahrzeugs

L= Gesamtlänge des Fahrzeugs

Abbildung 6 zeigt ein Beispiel für ein Fahrzeug mit zwei dreiachsigen Drehgestellen (n=6).

Abbildung 6



1.3. Der Begriff Radsatz bezeichnet ein beliebiges Paar von einander gegenüberliegenden Rädern, auch wenn diese keine gemeinsame Achse besitzen. Maßangaben zu Radsätzen beziehen sich immer auf die Radmitte.

1.4. Für die Festlegung der Radabmessungen gilt Abbildung 7; hierbei gilt:

D= Raddurchmesser

$\mathbf{B_R}$= Radkranzbreite

$\mathbf{S_d}$= Spurkranzdicke

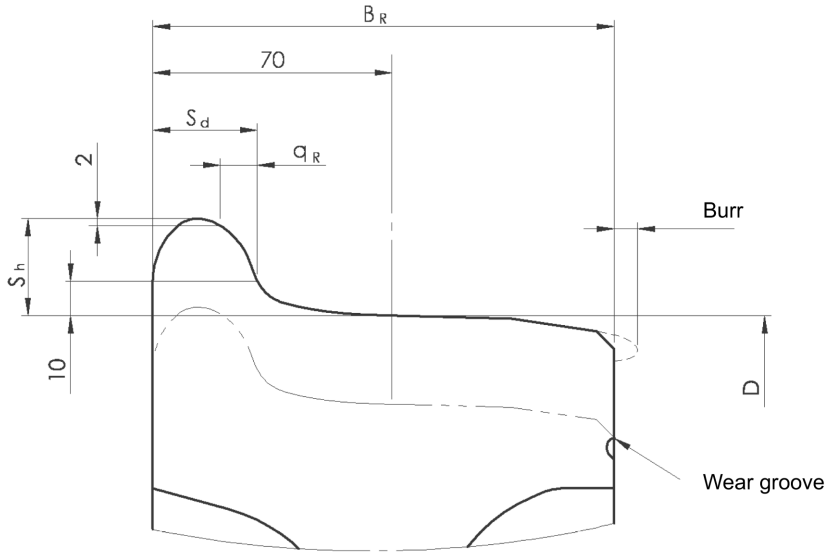
$\mathbf{S_h}$= Spurkranzhöhe

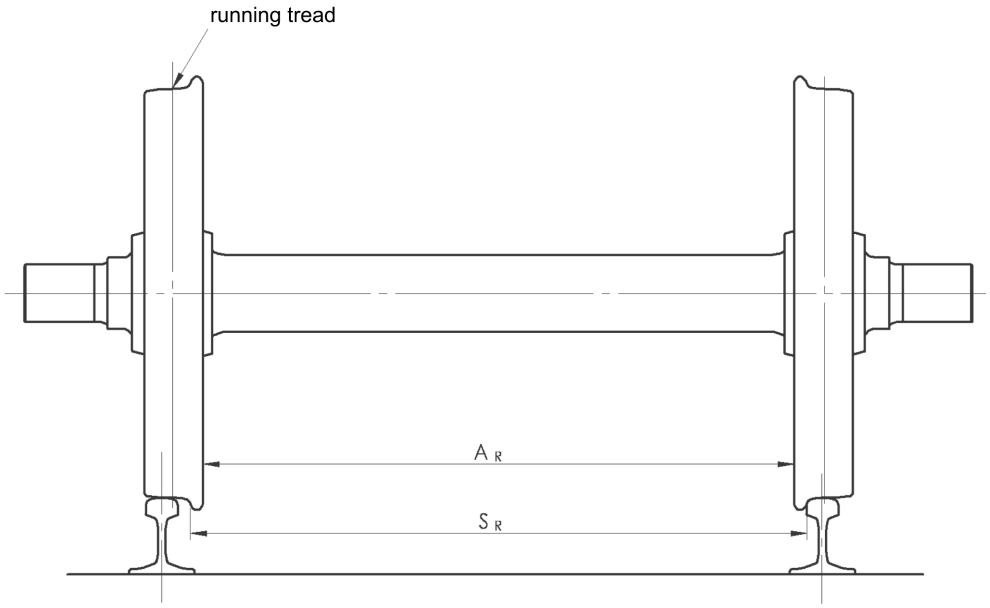
Die sonstigen Abmessungen in Abbildung 7 sind in dieser TSI ohne Bedeutung.

1.5. Die angegebenen Werte sind absolute Grenzwerte einschließlich aller Messtoleranzen.

1.6. Der Infrastrukturbetreiber kann weniger strenge Grenzwerte zulassen, was im Infrastruktur-Verzeichnis anzugeben ist.

Abbildung 7





2. FAHRZEUGGEOMETRIE

2.1. **Achsabstände**

2.1.1. Der Abstand $\mathbf{a_i}$ (Abb. 6) darf für bestehende Strecken nicht größer als 17 500 mm und für den Einsatz auf Neubaustrecken nicht größer als 20 000 mm sein.

2.1.2. Der Abstand $\mathbf{b_x}$ (Abb. 6) darf nicht größer als 4 200 mm sein.

2.1.3. Der Abstand $\mathbf{a_i}$ (Abb. 6) darf nicht kleiner sein als:

$$\mathbf{a_i = v \times 7{,}2}$$

wobei **v** die Fahrzeughöchstgeschwindigkeit in km/h angibt; Abstand $\mathbf{a_i}$ in mm

sofern die Fahrzeuggeschwindigkeit nicht mehr als 350 km/h beträgt. Für höhere Geschwindigkeiten müssen die Grenzwerte dann festgelegt werden, wenn es erforderlich ist.

2.1.4. Der Abstand $\mathbf{L - (b_1 + b_2)}$ (Abb. 6) darf nicht kleiner als 3 000 mm sein.

2.1.5. *Sonderfall Deutschland*

Begrenzungen für das Verhältnis zwischen Achsabstand (a_i, Abb.1) und Raddurchmesser sind noch festzulegen.

— *Offener Punkt* —

2.1.6. *Sonderfall Polen und Belgien*

Der Abstand $\mathbf{b_x}$ (Abb. 6) darf nicht größer als 3 500 mm sein.

2.1.7. *Sonderfall Deutschland:*

Die Abstände $\mathbf{a_i}$ (Abb. 6) zwischen zwei aufeinander folgenden Achsen dürfen bei den ersten 5 Achsen eines Zuges (oder bei allen Achsen, wenn der Zug weniger als 5 Achsen besitzt) in keinem Fall kleiner als 1 000 mm sein, wenn die Geschwindigkeit nicht höher als 140 km/h ist; bei höheren Geschwindigkeiten gilt Abschnitt 2.1.3.

2.1.8. *Sonderfall Frankreich (nur Hochgeschwindigkeitsstrecken im TEN) und Belgien (nur L1-Hochgeschwindigkeitsstrecken im TEN)*

Der Abstand zwischen der ersten und der letzten Achse eines einzelnen Fahrzeugs oder Triebzugs darf nicht kleiner als 15 000 mm sein.

2.1.9. *Sonderfall Belgien*

Der Abstand L – (b1 + b2) (Abb. 6.) darf nicht kleiner als 6 000 mm sein.

2.2. **Radgeometrie**

2.2.1. Das Maß $\mathbf{B_R}$ (Abb. 7) darf nicht kleiner als 133 mm sein.

2.2.2. Das Maß **D** (Abb. 7) darf nicht kleiner sein als:

— 330 mm, wenn die Fahrzeughöchstgeschwindigkeit nicht höher als 100 km/h ist.

— **D = 150 + 1,8 × v [mm]**

wobei **v** die Fahrzeughöchstgeschwindigkeit in km/h ist: $100 < v \leq 250$ km/h

— **D = 50 +2,2 × v [mm]**

*wobei **v** die Fahrzeughöchstgeschwindigkeit in km/h ist: $250 < v \leq 350$ km/h*
für höhere Geschwindigkeiten müssen die Grenzwerte dann festgelegt werden, wenn es erforderlich ist.

— 600 mm bei Speichenrädern (nur Speichenräder in zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der TSI bestehender Konstruktion), wenn die Fahrzeughöchstgeschwindigkeit nicht höher als 250 km/h ist.

— *Sonderfall Frankreich:*

450 mm unabhängig von der Geschwindigkeit.

2.2.3. Das Maß $\mathbf{S_d}$ (Abb. 7) darf nicht kleiner als 20 mm sein.

2.2.4. Das Maß $\mathbf{S_h}$ (Abb. 7) muss im Bereich 27,5–36 mm liegen.

— *Sonderfall Litauen:*

Das Maß $\mathbf{S_h}$ (Abb. 7) darf nicht kleiner als 26,25 mm sein.

3. FAHRZEUGKONSTRUKTION

3.1. **Fahrzeugmasse**

3.1.1. Die Achslast muss mindestens 5 t betragen, außer wenn die Bremskraft des Fahrzeugs durch Bremsklötze erzeugt wird; in diesem Fall muss die Achslast für den Einsatz auf vorhandenen Strecken mindestens 3,5 t betragen.

3.1.2. Die Achslast muss für den Einsatz auf Neubau- oder Ausbaustrecken mindestens 3,5 t betragen.

3.1.3. *Sonderfälle Deutschland, Österreich, Schweden und Belgien:*

Die Achslast muss auf bestimmten, im Infrastruktur-Verzeichnis angegebenen Strecken mindestens 5 t betragen.

3.1.4. *Sonderfall Frankreich (nur Hochgeschwindigkeitsstrecken im TEN) und Belgien (nur L1-Hochgeschwindigkeitsstrecken im TEN)*

Wenn der Abstand zwischen der ersten und der letzten Achse eines einzelnen Fahrzeugs oder eines Triebzuges mindestens 16 000 mm beträgt, muss ein einzelnes Fahrzeug oder ein Triebzug eine Masse von mindestens 90 t haben. Wenn dieser Abstand kleiner als 16 000 mm ist und mindestens 15 000 mm beträgt, muss die Masse kleiner als 90 t sein und mindestens 40 t betragen; das Fahrzeug muss zwei Paar Schienenschleifkontakte mit einer elektrisch wirksamen Grundlänge von mindestens 16 000 mm besitzen.

3.1.5. *Sonderfall Belgien — Hochgeschwindigkeitsstrecken im TEN (außer L1)*

Die Masse eines einzelnen Fahrzeugs oder Triebzuges muss mindestens 90 t betragen.

3.2. **Metallfreier Raum um die Räder**

3.2.1. Der Raum, in dem nur Räder und ihre Komponenten (Getriebe, Bremskomponenten, Sandrohr) oder nichtferromagnetische Komponenten installiert werden können, ist festzulegen.

— *Offener Punkt* —

3.3. **Metallmasse des Fahrzeugs**

3.3.1. *Sonderfall Deutschland, Polen*

Das Fahrzeug muss entweder die Anforderung einer eindeutig festgelegten streckenseitigen Prüfschleife beim Durchfahren derselben erfüllen oder eine Mindestmetallmasse zwischen den Rädern mit einer bestimmten Form, Höhe über Schienenoberkante und Leitfähigkeit besitzen.

— *Offener Punkt* —

3.4. **Radmaterial**

3.4.1. Die Räder müssen ferromagnetische Eigenschaften haben.

3.5. **Impedanz zwischen Rädern**

3.5.1. Der elektrische Widerstand zwischen den Laufflächen gegenüberliegender Räder eines Radsatzes darf folgende Werte nicht überschreiten:

— 0,01 Ohm für neue oder neu eingebaute Radsätze,

— 0,05 Ohm nach Überholung der Radsätze.

3.5.2. Der Widerstand wird gemessen mit einer Messspannung zwischen 1,8 V Gleichspannung und 2,0 V Gleichspannung (Leerlaufspannung).

3.5.3. *Sonderfall Polen*

Die Reaktanz zwischen den Laufflächen eines Radsatzes muss für f zwischen 500 Hz und 40 kHz weniger als f/100 in Milliohm betragen, bei Anwendung eines Messstroms von mindestens 10 A_{eff} und einer Leerlaufspannung von 2 V_{eff}.

3.5.4. *Sonderfall Frankreich*

Die Reaktanz zwischen den Laufflächen eines Radsatzes muss für f zwischen 500 Hz und 10 kHz weniger als f/100 in Milliohm betragen, bei Anwendung einer Messspannung von 2 V_{eff} (Leerlaufspannung)

3.5.5. *Sonderfall Niederlande*

Zusätzlich zu den allgemeinen Anforderungen in Anhang A Anlage 1 können für Lokomotiven und Triebzüge bzw. Triebwagen auf Strecken mit Gleisstromkreisen zusätzliche Anforderungen gelten. Das Infrastruktur-Verzeichnis gibt die Strecken an, für die diese Anforderungen gelten.

— *Offener Punkt* —

3.6. **Fahrzeugimpedanz**

3.6.1. Die Mindestimpedanz zwischen dem Stromabnehmer und den Rädern des Fahrzeugs muss betragen:

— über 0,45 Ohm induktiv bei 75 Hz in Traktionssystemen mit 1 500 V Gleichspannung;

— *Sonderfall Belgien:*
über 1,0 Ohm induktiv bei 50 Hz in Traktionssystemen mit 3 kV Gleichspannung.

4. ISOLIERENDE EMISSIONEN

4.1. **Verwendung der Sandstreuanlage**

4.1.1. Zur Verbesserung der Brems- und Traktionsleistung dürfen die Schienen mit Sand bestreut werden. Dabei dürfen innerhalb von 30 s nicht mehr als folgende Mengen Sand je Sandstreuanlage abgegeben werden:

— Geschwindigkeit V < 140 km/h: 400 g + 100 g,

— Geschwindigkeit V ≥ 140 km/h: 650 g + 150 g.

4.1.2. Für die Anzahl der aktiven Sandstreuanlagen gilt Folgendes:

— Triebzüge mit verteilten Sandstreuanlagen: an dem ersten und letzten Fahrzeug sowie den Fahrzeugen dazwischen müssen sich zwischen zwei aktiven Sandstreuanlagen mindestens 7 Achsen befinden. Es ist zulässig, solche Triebzüge zu koppeln und an den gekoppelten Enden sämtliche Sandstreuanlagen einzusetzen.

— Züge mit Lokomotive:

— Betriebs- und Schnellbremsungen: alle verfügbaren Sandstreuanlagen

— Alle anderen Fälle: maximal 4 Sandstreuanlagen je Schiene

— Der Sand muss folgende Eigenschaften aufweisen:

— *Offener Punkt* —

4.1.3. *Sonderfall Vereinigtes Königreich:*

Das Sanden zu Antriebszwecken vor der führenden Achse von Triebzügen ist bei Geschwindigkeiten unter 40 km/h nicht zulässig.

— *Offener Punkt* —

4.2. **Verwendung von Verbundstoffbremsklötzen**

4.2.1 Die Bedingungen für die Verwendung von Verbundstoffbremsklötzen müssen von einer Untersuchungsgruppe bis Ende 2005 festgelegt werden.

— *Offener Punkt* —

5. ELEKTROMAGNETISCHE STÖRUNGEN

5.1. **Fahrstrom**

5.1.1. Grenzwerte und zugehörige Erläuterung sind in einer in Vorbereitung befindlichen separaten Unterlage enthalten.

— *Offener Punkt* —

5.2. **Verwendung elektrischer/magnetischer Bremsen**

5.2.1. Die Verwendung von magnetischen Bremsen und Wirbelstrombremsen ist nur für Notbremsungen oder im Stillstand zulässig. Das Infrastruktur-Verzeichnis kann die Verwendung von magnetischen Bremsen und Wirbelstrombremsen für Notbremsungen untersagen.

5.2.2. Wenn im Infrastrukturregister angegeben, können für Betriebsbremsungen magnetische und Wirbelstrombremsen verwendet werden.

5.2.3. *Sonderfall Deutschland:*

Die magnetische Bremse und die Wirbelstrombremse ist nicht am ersten Drehgestell eines führenden Fahrzeugs zulässig, falls nicht im Infrastruktur-Verzeichnis anders angegeben.

5.3 **Elektrische, magnetische, elektromagnetische Felder**

5.3.1 — Offener Punkt —

6. BESONDERE MERKMALE AUF STRECKEN MIT SPURWEITE 1 520/1 524 MM

1. Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen auf Strecken mit Spurweite 1 520/1 524 mm müssen die oben aufgeführten Merkmale, mit Ausnahme der in diesem Kapitel genannten, aufweisen.

2. Der Abstand a_i darf nicht größer sein als 19 000 mm.

3. Das Maß B_R darf nicht kleiner sein als 130 mm.

4. Der elektrische Widerstand zwischen den Laufflächen gegenüberliegender Räder eines Radsatzes darf 0,06 Ohm nicht überschreiten:

5. In Zügen mit Lokomotive sind höchstens 6 aktive Sandstreuanlagen je Schiene zulässig.

Anlage 2

Anforderungen an Heißläuferortungsanlagen

— *Offener Punkt* —

ANHANG B

KLASSE B

INHALTSVERZEICHNIS

— Zur Verwendung von Anhang B

— Teil 1: Signalgebung

— Teil 2: Funk

— Teil 3: Übergangsmatrix

ZUR VERWENDUNG VON ANHANG B

Dieser Anhang beschreibt die Funksysteme und die Zugsicherungs-, -steuerungs- und -warnsysteme, die der Einführung von vereinheitlichten Funk- und Zugsteuerungssystemen der Klasse A vorausgehen und die für den Einsatz auf dem Hochgeschwindigkeits- und konventionellen transeuropäischen Bahnnetz bis zu von dem benannten Mitgliedstaat bestimmten Höchstgeschwindigkeiten zugelassen sind. Diese Systeme der Klasse B wurden nicht nach vereinheitlichten europäischen Spezifikationen entwickelt und deshalb können Eigentumsrechte an der Spezifikation bei den Herstellern liegen. Die Bereitstellung und Pflege dieser Spezifikationen darf nicht im Widerspruch zu nationalen Gesetzen — insbesondere dem Patentrecht — stehen.

Während der Übergangsphase, in der diese Systeme schrittweise durch das vereinheitlichte System ersetzt werden, müssen die technischen Spezifikationen im Sinne der Interoperabilität verwaltet werden. Dies ist Aufgabe der betreffenden Mitgliedstaaten oder ihrer Vertreter in Zusammenarbeit mit den entsprechenden Systemlieferanten in Übereinstimmung mit den beiden TSI zum Teilsystem „Zugsicherung/Zugsteuerung und Signalisierung“ für das Hochgeschwindigkeits- und für das konventionelle transeuropäische Bahnnetz.

Eisenbahnverkehrsunternehmen, die eines oder mehrere dieser Systeme in ihren Zügen installieren müssen, müssen sich an den zuständigen Mitgliedstaat wenden. Anhang C beinhaltet Vorgaben hinsichtlich der entsprechenden geografischen Verteilung jedes Systems und schreibt für jede Strecke ein Infrastrukturregister vor, in dem die Streckenausrüstung und die zugehörigen Betriebsvorschriften beschrieben sind. Mit dem Infrastrukturregister gewährleistet der Infrastrukturbetreiber die Kohärenz zwischen der streckenseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstung (Assembly) und dem in seiner Verantwortung liegenden Regelwerk.

Der Mitgliedstaat muss dem Eisenbahnverkehrsunternehmen die notwendigen Empfehlungen erteilen, um eine sichere Installation im Einklang mit den Anforderungen beider TSI und dem Anhang C zu gewährleisten.

Anlagen der Klasse B müssen die in Anhang C geforderten Rückfallmechanismen enthalten.

Für Systeme der Klasse B enthält dieser Anhang grundlegende Informationen. Für jedes aufgeführte System muss der angegebene Mitgliedstaat garantieren, dass die Interoperabilität gewahrt bleibt, und die für die Anwendung benötigten (insbesondere zulassungsrelevanten) Informationen bereitstellen.

Teil 1: Signalgebung

INDEX

1. ALSN

2. ASFA

3. ATB

4. ATP-VR/RHK

5. BACC

6. CAWS und ATP

7. Crocodile

8. Ebicab

9. EVM

10. GW ATP

11. Indusi/PZB

12. KVB

13. LS

14. LZB

15. MEMOR II+

16. RETB

17. RSDD/SCMT

18. SELCAB

19. SHP

20. TBL

21. TPWS

22. TVM

23. ZUB 123

Nur zur Information, nicht in Mitgliedstaaten verwendete Systeme:

23. *ZUB 121*

ALSN

Automatische Triebfahrzeugsignalisierung von kontinuierlichem Betrieb

Автоматическая Локомотивная Сигнализация Непрерывного действия (russische Bezeichnung),

Beschreibung:

ALSN besteht aus Führerraumsignalisierung und einer automatischen Zugbremseinrichtung. Es ist eingebaut auf wichtigen Strecken der lettischen Eisenbahn und den benachbarten Ländern: Litauen und Estland. *(Nur zur Information: Es ist auch in der Russischen Föderation und Belarus installiert.)*

Das System besteht aus codierten Gleiskreisen und einer fahrzeugseitigen Einrichtung.

Die Gleiskreise sind von konventioneller Art mit Empfängern basierend auf Relaistechnik.

Strecken sind ausgerüstet mit:

— codierten Wechselstromgleiskreisen mit den Frequenzen 50 ([1]), 75 oder 25 Hz;

— kontinuierlichen Gleiskreisen, welche ein Einschalten eines Codemodus gegen einen herannahenden Zug bezogen auf die Fahrrichtung sicherstellen:

  — Wechselstromgleiskreise mit den Frequenzen 50, 75 oder 25 Hz für kontinuierlichen Modus und mit den Frequenzen 50, 75 oder 25 Hz für codierten Modus;

  — Gleichstromgleiskreise.

Bahnhöfe sind ausgerüstet mit:

— kontinuierlichen Gleiskreisen, welche ein Einschalten eines Codemodus gegen einen herannahenden Zug bezogen auf die Fahrrichtung sicherstellen:

  — Gleiskreise mit 50, 75, 25 Hz oder Tonfrequenz für kontinuierlichen Modus und mit Frequenzen von 50, 75 und 25 Hz für Codemodus oder

  — Gleichstromgleiskreise

Die Fahrzeugausrüstung besteht aus einem elektronischen Verstärker, einem relaisbasierten Decoder, einem elektropneumatischen Ventil zum Ein- und Ausschalten des Bremssystems, einer Anzeige, welche die Aspekte der Streckensignale darstellt und einer Wachsamkeitstaste zur Bestätigung empfangener Information durch den Triebfahrzeugführer.

Das System ist sicherheitsbezogen, nicht störungssicher, da es eine Ergänzung zu den Streckensignalen ist, aber sicher genug zur Überwachung des Triebfahrzeugführers.

([1]) In Estland werden nur 50 Hz benutzt.

Die Datenübertragung zwischen den codierten Gleisstromkreisen und dem Fahrzeuggerät erfolgt über induktiv gekoppelte Luftspulen-Antennen über den Schienen.

Das System kann für Zuggeschwindigkeiten bis 160 km/h eingesetzt werden.

Haupteigenschaften

— Datenübertragung zum Zug:

  — 50, 25 oder 75 Hz Trägerfrequenz

  — Numerische Codierung

  — Der kleinste Codierungsstrom für ALSN-Betrieb beträgt in den Schienen 1,2 A.

  — 4 fahrzeugseitige Signalisierungsbegriffe (3 Codes und Fehlen des Codes)

— Im Fahrzeug verfügbare Information (außerhalb des ALSN): Ist-Geschwindigkeit, Länge der zurückgelegten Strecke

— Anzeige für den Triebfahrzeugführer:

  — Aspekt des fahrzeugseitigen Signals, entsprechend dem empfangenen Code

  — Akustische Ankündigung im Falle einer Code-Änderung zu einem restriktiveren Code

— Überwachung:

  — Bestätigung eines restriktiveren Codes durch den Triebfahrzeugführer innerhalb 15 Sekunden

  — Kontinuierliche Geschwindigkeitsüberwachung nach Überfahren eines Halt zeigenden Streckensignals

  — Bestätigung des Fehlens eines Codes alle 40-90 Sekunden

— Reaktion:

  Die Notbremsung wird in folgenden Fällen ausgelöst:

  — Überfahren eines Halt zeigenden Streckensignals

  — Überschreitung des vom maßgeblichen Signal vorgegebenen Geschwindigkeitswertes

  — Akustische Warnung wurde vom Triebfahrzeugführer nicht bestätigt.

Zuständige Mitgliedstaaten: Lettland, Estland, Litauen

ASFA

Beschreibung:

ASFA ist ein Führerraumsignalisierungs- und Zugsicherungssystem, das auf den meisten Strecken der Renfe (1 676 mm), auf den FEVE-Strecken mit 1 m Spurweite und auf der NAFA-Strecke mit der neuen europäischen Spurweite installiert ist.

ASFA findet sich auf allen für die Interoperabilität in Frage kommenden Strecken.

Die Kommunikation Strecke/Zug basiert auf magnetisch gekoppelten Resonanzkreisen, so dass neun verschiedene Daten übertragen werden können. Ein streckenseitiger Resonanzkreis ist auf eine Frequenz eingestellt, die der Signalstellung entspricht. Die magnetisch gekoppelte, fahrzeugseitige PLL-Schaltung ist auf die streckenseitige Frequenz synchronisiert. Das System ist sicherheitsrelevant, nicht signaltechnisch sicher, aber sicher genug, um den Triebfahrzeugführer zu überwachen. Es erinnert den Triebfahrzeugführer an die Signalgebungsbedingungen und zwingt ihn, fahrteinschränkende Bedingungen zu bestätigen.

Strecken- und Fahrzeuggeräte sind konventionell konstruiert.

Haupteigenschaften

— 9 Frequenzen
  Bereich: 55 kHz bis 115 kHz

— Fahrzeugseitig können 3 verschiedene Zugarten gewählt werden.

— Überwachung:

  — Bestätigung eines fahrteinschränkenden Signals durch den Fahrer innerhalb 3 Sekunden

  — Ständige Geschwindigkeitsüberwachung (160 km/h oder 180 km/h) nach Passieren des fahrteinschränkenden Signals

  — Geschwindigkeitskontrolle (60 km/h, 50 km/h oder 35 km/h, je nach Zugart) nach Passieren eines Transponders 300 m nach dem Signal.

  — Zugstopp bei Halt zeigendem Signal

  — Streckengeschwindigkeit

— Reaktion:

  Bei Verletzung einer Überwachungsfunktion erfolgt eine Zwangsbremsung. Die Bremse kann im Stillstand gelöst werden.

Zuständiger Mitgliedstaat: Spanien

ATB

Das ATB besteht in zwei Ausführungen: ATB der ersten Generation und ATB der neuen Generation.

Beschreibung des ATB der ersten Generation

ATB der ersten Generation ist auf den weitaus meisten Strecken der NS installiert.

Das System besteht aus codierten Gleisstromkreisen mit konventioneller Konstruktion und einem rechnergesteuerten (ACEC) oder konventionellen elektronischen (GRS) Fahrzeuggerät.

Die Datenübertragung zwischen den codierten Gleisstromkreisen und dem Fahrzeuggerät erfolgt über induktiv gekoppelte Luftspulen-Antennen über den Schienen.

Haupteigenschaften

— Datenübertragung an die Züge:

  — 75 Hz Trägerfrequenz

  — Amplitudenmodulierte Geschwindigkeitscodes

  — 6 Geschwindigkeitscodes (40, 60, 80, 130, 140 km/h)

  — 1 Code für Ende-Kennung

— Keine Zugeigenschaften an Bord einstellbar (Geschwindigkeitscode vom Streckengerät)

— Anzeige für den Triebfahrzeugführer:

  — Geschwindigkeitsvorgabe entsprechend dem Geschwindigkeitscode

  — Gong bei einem Codewechsel

  — Glocke, wenn das System eine Bremsung verlangt

— Überwachung:

  — Geschwindigkeit (kontinuierlich)

— Reaktion: Falls der Triebfahrzeugführer bei zu hoher Geschwindigkeit nicht auf den Warnton reagiert, erfolgt eine Zwangsbremsung.

Zuständiger Mitgliedstaat: Niederlande

Beschreibung des ATB der neuen Generation

Zugsteuerungssystem auf einigen Strecken der NS

Das System besteht aus streckenseitigen Balisen und fahrzeugseitigen Anlagen. Eine Infill-Funktion auf Basis einer Kabelschleife ist ebenfalls verfügbar.

Die Datenübertragung erfolgt zwischen der aktiven Balise und einer fahrzeugseitigen Antenne. Das System ist richtungsgebunden, die Balisen sind zwischen den Schienen leicht außermittig montiert.

Das Fahrzeuggerät des ATBNG ist mit dem Streckengerät des ATB der ersten Generation voll interoperabel.

Haupteigenschaften

— Datenübertragung an die Züge:

  — 100 kHz +/- 10 kHz Frequenzmodulation (FSK)

  — 25 kbit/s

  — 119 Nutzbits pro Telegramm

— Vom Triebfahrzeugführer einzugebende Zugeigenschaften:

  — Zuglänge

  — Zughöchstgeschwindigkeit

  — Zugbremseigenschaften

— Anzeigen im Führerraum:

  — Maximale Streckengeschwindigkeit

  — Zielgeschwindigkeit

  — Zielentfernung

  — Bremskurve

— Überwachung:

  — Streckengeschwindigkeit

  — Langsamfahrstellen

  — Haltepunkt

  — Dynamisches Bremsprofil

— Reaktion:

  — Optische Vorwarnung

  — Warnton

  Falls der Triebfahrzeugführer bei einer Verletzung der Bewegungsüberwachung nicht auf den Warnton reagiert, erfolgt eine Zwangsbremsung.

Zuständiger Mitgliedstaat: Niederlande

ATP-VR/RHK

Automatische Zugsicherung (ATP), Junakulunvalvonta (JKV)

Bekannt unter der Bezeichnung „Junakulunvalvonta (JKV)“ (finnischer Ausdruck für automatische Zugsicherung)

Beschreibung

ATP-VR/RHK ist ein in Finnland eingesetztes, signaltechnisch sicheres System zur Zugsicherung; es basiert entweder auf der Technologie des Ebicab 900 mit JGA-Balisen oder auf ATSS-Technologie mit Minitransponder-Balisen. Das System besteht aus streckenseitigen Balisen und Signalcodiergeräten oder Computern und rechnergesteuertem Fahrzeuggerät.

Die Datenübertragung erfolgt zwischen passiven, streckenseitigen Balisen (2 pro Balisenpunkt) und einer unter dem Fahrzeug montierten Antenne, die bei der Überfahrt gleichzeitig die Balise mit Strom versorgt. Die Kopplung zwischen Balise und Fahrzeugantenne ist induktiv.

Haupteigenschaften

— Energieversorgung der Balisen:

  — 27,115 MHz

  — Amplitudenmodulation der Taktimpulse

  — 50 kHz Pulsfrequenz

— Datenübertragung an die Züge:

  — 4,5 MHz

  — 50 kbit/s

  — 180 Nutzbits von insgesamt 256 Bit

— Verknüpfung:

  — Alle permanenten Balisen sind verknüpft.

  — Temporäre Balisen sind eventuell nicht verknüpft.

— Vom Triebfahrzeugführer einzugebende Zugeigenschaften:

  — Zughöchstgeschwindigkeit

  — Zugbremseigenschaften

  — Zuglänge

  — Zuggewicht

  — Möglichkeit zum Befahren von Kurven mit höherer Geschwindigkeit

  — Zugspezifische Eigenschaften (z. B. Verzögerung aufgrund schwerer Radsatzlasten)

  — Haftwertbedingungen

— Anzeigen im Führerraum:

  — Durch Tachometer:

    — Zulässige Geschwindigkeit

    — Zielgeschwindigkeit

  — Durch numerische Anzeige:

    — Entfernung zum Zielpunkt

  — Durch alphanumerische Anzeige mit akustischer Warnung:

    — Alarm wegen zu hoher Geschwindigkeit

    — Bremsen — Alarm

    — Stärker bremsen — Alarm

    — Bremsen durch die Zugsicherung

    — Lösen der Bremse gestattet

    — Überfahren eines Halt zeigenden Signals

    — Nächstes Signal „Halt zu erwarten“ und Überwachung der Geschwindigkeit bis zum Signal

    — Zielpunkt jenseits von 2-3 Blöcken

    — Weiche als Zielpunkt

    — Langsamfahrstelle als Zielpunkt

    — Reserviertes Gleis

— Fehler im Strecken- oder Fahrzeuggerät

— Prüfung durch das System möglich: beispielsweise Verzögerung, Bremsleitungsdruck, Geschwindigkeit, von der letzten Balise empfangene Informationen

— Überwachung:

Allgemeines: Alle Informationen über Signale, Weichen und Langsamfahrstellen werden bis zu einer Entfernung von 2 400 oder 3 600 m (je nach zulässiger Streckengeschwindigkeit) vom Zielpunkt übertragen. Das System berechnet Bremskurven zu jedem Zielpunkt und zeigt dem Triebfahrzeugführer die einschränkendste Information:

— Zulässige Streckengeschwindigkeit oder zulässige Zuggeschwindigkeit

— „Halt zu erwarten" jenseits von 2-3 Blöcken

— Überwachungsgeschwindigkeit an Halt zeigendem Signal

— Langsamfahrstelle

— Geschwindigkeitsbeschränkung für konventionellen Zug und Neigetechnikzug

— Zugspezifische Beschränkungen

— Geschwindigkeitsbeschränkungen auf Weichen

— Geschwindigkeit hinter der Weiche

— Bei autorisiertem Passieren eines Halt zeigenden Signals wird eine Geschwindigkeit von 50 km/h bis zum nächsten Hauptsignal überwacht.

— Geschwindigkeit nach Balisenstörung

— Andere Funktionen:

— Rangieren

— Wegrollsicherung

— Schlupfkompensation

— Reaktion:

— Überwachung der Geschwindigkeitsbeschränkung: akustische Warnung bei 3 km/h Geschwindigkeitsüberschreitung (höhere Geschwindigkeiten: bei 5 km/h Geschwindigkeitsüberschreitung), Betriebsbremsung 5 km/h nach der Warnung

— Überwachung des Zielpunkts: System berechnet Bremskurven und bietet die Funktionen akustische Aufforderung zum Bremsen, Dauerton als Aufforderung zu stärkerem Bremsen und Betriebsbremsung durch das System. Triebfahrzeugführer kann die Betriebsbremse lösen, wenn die Geschwindigkeit wieder im Sollbereich liegt. Das System bremst ausreichend, unabhängig vom Eingriff des Triebfahrzeugführers.

— Das System aktiviert eine Zwangsbremsung bei Überschreitung der zulässigen Geschwindigkeit um 15 km/h, bei Passieren der Zwangsbremskurve oder bei Ausfall der Betriebsbremse. Die Zwangsbremse kann nach Stillstand des Zuges gelöst werden.

Zuständiger Mitgliedstaat: Finnland

BACC

Beschreibung

BACC ist auf allen Strecken mit über 200 km/h im Netz der FS und einigen anderen Strecken installiert. Die meisten dieser Strecken kommen für die Interoperabilität in Frage.

Das System besteht aus konventionellen codierten Gleisstromkreisen, die mit zwei Trägerfrequenzen arbeiten, um zwei Zugklassen zu versorgen. Das Fahrzeuggerät ist computergestützt.

Die Datenübertragung zwischen den codierten Gleisstromkreisen und dem Fahrzeuggerät erfolgt über induktiv gekoppelte Luftspulen-Antennen über den Schienen.

Haupteigenschaften

— Datenübertragung an die Züge:

  — 50 Hz Trägerfrequenz:

    — Amplitudenmodulierte Geschwindigkeitscodes

    — 5 Geschwindigkeitscodes

  — 178 Hz Trägerfrequenz:

    — Amplitudenmodulierte Geschwindigkeitscodes

    — 4 zusätzliche Geschwindigkeitscodes

— Zwei mögliche Zugarten an Bord (Geschwindigkeitscode vom Streckengerät)

— Anzeige für den Triebfahrzeugführer:

  — Geschwindigkeitsvorgabe entsprechend dem Geschwindigkeitscode

  — Signalstellung (1 von 10)

— Überwachung:

  — Geschwindigkeit (kontinuierlich)

  — Haltepunkt

— Reaktion:

  Zwangsbremsung bei überhöhter Geschwindigkeit

Zuständiger Mitgliedstaat: Italien

CAWS UND ATP

(installiert auf Iarnród Éireann)

Das System besteht aus codierten Gleisstromkreisen und fahrzeugseitigen Anlagen. Die Übertragung der Codes erfolgt über Spulen, die an der Zugfrontseite über jeder Schiene montiert sind.

Codierte Gleisstromkreise sind auf allen stark genutzten Vorortstrecken rund um Dublin installiert sowie auf den Intercity-Strecken nach Cork, Limerick, Athlone und in Richtung Belfast bis zur britischen Grenze.

Die Dieselflotte ist mit dem Continuous Automatic Warning System (CAWS) ausgerüstet. Züge, die täglich vom Vereinigten Königreich nach Irland fahren, sind eingebunden. Das System übersetzt das empfangene codierte Signal in eine Anzeige von Signalfarben für den Triebfahrzeugführer.

Die elektrisch getriebene Flotte ist mit einer automatischen Zugsicherung ausgerüstet. Das System übersetzt das empfangene codierte Signal in eine zulässige Höchstgeschwindigkeit, die dem Triebfahrzeugführer angezeigt wird. Die elektrisch getriebene Flotte kommt auf dem elektrifizierten Teil des Streckennetzes im Großraum Dublin zum Einsatz.

Haupteigenschaften (elektrifiziertes Streckennetz im Großraum Dublin)

— 83-1/3-Hz-Trägerfrequenz

— Gepulste Rechteckwellencodes 50, 75, 120, 180, 270 und 420 CPM. Vom ATP übersetzt als 29 km/h, 30 km/h, 50 km/h, 50 km/h, 75 km/h, 100 km/h. Vom CAWS übersetzt in Gelb, Grün, Gelb, Grün, Doppelgelb, Grün

— Zulässige Geschwindigkeiten sind außerdem abhängig von der angezeigten Signalstellung. Die Geschwindigkeitsbeschränkung wird bei Zufahrt auf ein rotes Signal schrittweise auf null reduziert.

Haupteigenschaften (elektrifiziertes Streckennetz außerhalb des Großraums Dublin)

— 50 Hz Trägerfrequenz

— 3 gepulste Rechteckwellencodes 50, 120 und 180 CPM. Vom CAWS übersetzt in gelb, doppelgelb, grün

Automatische Zugsicherung

— Anzeige für den Triebfahrzeugführer:

  — Aktuell zulässige Geschwindigkeit. Wird ständig aktualisiert, um Änderungen der Signalstellungen auf der Strecke zu reflektieren

  — Dauerwarnton zur Anzeige von Übergeschwindigkeit

  — Kurzer Hinweiston zur Anzeige einer Erhöhung der zulässigen Geschwindigkeit

  — Unterbrochener Ton zur Anzeige, dass Fahrtfreigabe gewählt ist

  — Testfunktion im Stillstand

— Vom Triebfahrzeugführer einzugebende Eigenschaften:

  — Fahrtfreigabe zur Gestattung von Fahrten auf Rangiergleisen und bis zu roten Signalen

— Überwachung:

  — Ständige Geschwindigkeitsüberwachung

— Reaktion:

  — Wenn die zulässige Geschwindigkeit überschritten oder ein niedrigerer Geschwindigkeitscode empfangen wird, wird die Betriebsbremse betätigt, bis die zulässige Geschwindigkeit erreicht ist und der Triebfahrzeugführer die Übergeschwindigkeit quittiert hat, indem er den Leistungsregler auf Schwungfahrt oder Ausrollen stellt. Tut er dies nicht, bleiben die Bremsen angelegt.

CAWS — Continuous Automatic Warning System

— Anzeige für den Triebfahrzeugführer:

  — Begriff des zuletzt passierten Streckensignals bis etwa 350 m vor dem nächsten Signal, dann Begriff des vorausliegenden Signals. Wird ständig aktualisiert, um Änderungen der Signalstellungen auf der Strecke zu reflektieren

  — Dauerwarnton zur Anzeige, dass eine einschränkendere Signalstellung empfangen wurde; Ton hält bis zur Quittierung an.

  — Kurzzeitiger Hinweiston („Trällern“) zur Anzeige, dass eine weniger einschränkende Signalstellung empfangen wurde

  — Testfunktion im Stillstand

  — Trägerfrequenz gewählt

— Vom Triebfahrzeugführer einzugebende Eigenschaften:

  — Trägerfrequenz

  — Abschaltung der roten Signalstellungsanzeige, wenn sich der Zug außerhalb codierter Gleisstromkreise befindet

— Überwachung:

  — Quittierung eines Wechsels auf einschränkenderes Signal. Nach der Bestätigung keine Überwachung des Zuges bis zum nächsten Wechsel auf eine weiter einschränkende Signalstellung

— Reaktion:

  — Der Triebfahrzeugführer muss den Wechsel auf ein einschränkenderes Signal innerhalb von sieben Sekunden bestätigen, andernfalls erfolgt eine einminütige Zwangsbremsung. Diese ist nicht rücknehmbar, bevor das Zeitintervall abgelaufen ist. Der Zug sollte innerhalb einer Minute zum Stehen kommen.

Zuständiger Mitgliedstaat: Irland

Crocodile

Beschreibung

Crocodile ist auf allen Hauptstrecken der RFF, SNCB und CFL installiert. Crocodile findet sich auf allen für die Interoperabilität in Frage kommenden Strecken.

Das System basiert auf einem Stahlsteg im Gleis, der von einer fahrzeugseitigen Bürste physisch berührt wird. Der Stahlsteg führt eine batteriegespeiste Spannung von +/- 20 V, je nach Signalstellung. Der Triebfahrzeugführer erhält einen Hinweis, den er bestätigen muss. Wenn die Warnung nicht quittiert wird, leitet das System eine automatische Bremsung ein. Geschwindigkeit oder Entfernung wird von Crocodile nicht überwacht. Es gibt nur eine Wachsamkeitskontrolle.

Strecken- und Fahrzeuggeräte sind konventionell konstruiert.

Haupteigenschaften

— Gleichstromgespeister Steg (+/- 20 V)

— Keine Zugeigenschaften an Bord

— Überwachung:

  Bestätigung durch den Triebfahrzeugführer

— Reaktion:

  Wenn die Warnung nicht quittiert wird, erfolgt eine Zwangsbremsung. Die Bremse kann nach Stillstand gelöst werden.

Zuständige Mitgliedstaaten: Belgien, Frankreich, Luxemburg

Ebicab

Ebicab besteht in zwei Ausführungen: Ebicab 700 und Ebicab 900.

Beschreibung des Ebicab 700

Signaltechnisch sicheres Standard-Zugsicherungssystem in Schweden, Norwegen, Portugal und Bulgarien. Dank identischer Software in Schweden und Norwegen können grenzüberschreitende Züge ohne Wechsel des Triebfahrzeugführers oder der Lokomotive weiterfahren, obwohl in beiden Ländern unterschiedliche Signalgebungssysteme und -vorschriften gelten. Abweichende Programme in Portugal und Bulgarien.

Das System arbeitet streckenseitig mit Balisen und Signalcodiergeräten oder serieller Kommunikation mit elektronischen Stellwerken. Fahrzeugseitig werden Rechner eingesetzt.

Die Datenübertragung erfolgt zwischen passiven, streckenseitigen Balisen (2 bis 5 pro Signal) und einer unter dem Fahrzeug montierten Antenne, die bei der Vorbeifahrt gleichzeitig die Balise mit Strom versorgt. Die Kopplung zwischen Balise und Fahrzeugantenne ist induktiv.

Haupteigenschaften

— Energieversorgung der Balisen:

  — 27,115 MHz

  — Amplitudenmodulation der Taktimpulse

  — 50 kHz Pulsfrequenz

— Datenübertragung an die Züge:

  — 4,5 MHz

  — 50 kbit/s

  — 12 Nutzbits von insgesamt 32 Bit

— Verknüpfung:

  — Signale sind verknüpft.

  — Tafeln, z. B. Hinweistafeln und Geschwindigkeitsschilder sind nicht immer eingekoppelt, 50 % ungekoppelter Balisen sind für die Ausfallsicherheit akzeptabel.

— Vom Triebfahrzeugführer einzugebende Zugeigenschaften:

  — Zughöchstgeschwindigkeit

- — Zuglänge
- — Zugbremseigenschaften
- — Spezifische Eigenschaften des Zugs, um entweder eine Fahrt mit erhöhter Geschwindigkeit zu gestatten oder bei Langsamfahrstellen eine Geschwindigkeitsreduktion zu erzwingen
- — Haftwertbedingungen

— Anzeigen im Führerraum:

- — Maximale Streckengeschwindigkeit
- — Zielgeschwindigkeit
- — Vorgezogene Informationen über Sekundärziele für Signalisierung der Zielentfernung oder Geschwindigkeitssignalisierung in Stufen; 5 Blöcke können überwacht werden
- — Geschwindigkeitsbeschränkung nach dem ersten Signal
- — Zeit bis zur Auslösung der Betriebsbremsung, 3 Warnungen
- — Fehler im Strecken- oder Fahrzeuggerät
- — Wert der letzten Verzögerung
- — Bremsleitungsdruck und momentane Geschwindigkeit
- — Informationen in der letzten passierten Balise
- — Hilfsinformationen

— Überwachung:

- — Streckengeschwindigkeit, je nachdem, ob die Strecke und die Fahrzeugeigenschaften erhöhte Geschwindigkeiten zulassen oder für bestimmte Züge eine automatische Geschwindigkeitsreduktion erforderlich ist
- — Mehrfachziele einschließlich Signalinformation ohne optische Signale
- — Ortsfeste, vorübergehende und notfallbedingte Langsamfahrstellen können mit unverknüpften Balisen eingerichtet werden.
- — Haltepunkt
- — Dynamisches Bremsprofil
- — Zustand von schienengleichen Bahnübergängen und Erdrutsch-Detektoren
- — Rangieren
- — Wegrollsicherung
- — Schlupfkompensation
- — Bei autorisiertem Passieren eines Halt zeigenden Signals wird eine Geschwindigkeit von 40 km/h bis zum nächsten Hauptsignal überwacht.

— Reaktion:

Warnton bei > 5 km/h, Betriebsbremsung bei > 10 km/h Geschwindigkeitsüberschreitung. Die Betriebsbremse kann vom Triebfahrzeugführer gelöst werden, wenn die Geschwindigkeit wieder im erlaubten Bereich liegt. Ebicab bremst ausreichend, unabhängig vom Eingriff des Triebfahrzeugführers. Die Zwangsbremsung wird nur in einem echten Notfall eingesetzt, d. h., wenn die Betriebsbremse nicht ausreicht. Zwangsbremse kann bei stehendem Zug gelöst werden.

— Implementierte Optionen:

- — Funkblocksystem mit ähnlicher Funktionalität wie ETCS-Level 3
- — Kommunikation Zug/Strecke

Zuständige Mitgliedstaaten: Portugal, Schweden

Beschreibung des Ebicab 900:

Das System arbeitet streckenseitig mit Balisen und Signalcodiergeräten oder serieller Kommunikation mit elektronischen Stellwerken. Fahrzeugseitig werden Rechner eingesetzt.

Die Datenübertragung erfolgt zwischen passiven, streckenseitigen Balisen (2 bis 4 pro Signal) und einer unter dem Fahrzeug montierten Antenne, die bei der Vorbeifahrt gleichzeitig die Balise mit Strom versorgt. Die Kopplung zwischen Balise und Fahrzeugantenne ist induktiv.

Haupteigenschaften:

- Energieversorgung der Balisen:
  - 27 MHz
  - Amplitudenmodulation der Taktimpulse
  - 50 kHz Pulsfrequenz
- Datenübertragung an die Züge:
  - 4,5 MHz
  - 50 kbit/s
  - 255 Bit
- Verknüpfung:
  - Signale sind verknüpft.
  - Tafeln, z. B. Hinweistafeln und Geschwindigkeitsschilder sind nicht immer eingekoppelt, 50 % ungekoppelter Balisen sind für die Ausfallsicherheit akzeptabel.
- Vom Triebfahrzeugführer einzugebende Zugeigenschaften:
  - Zugidentifizierung
  - Zughöchstgeschwindigkeit
  - Zuglänge
  - Zugbremseigenschaften
  - Zuggeschwindigkeitstyp (nur für Zuggeschwindigkeiten zwischen 140 und 300 km/h)
  - Druckdichtigkeit
- Anzeigen im Führerraum:
  - Grenzgeschwindigkeit
  - Zielgeschwindigkeit
  - Übergeschwindigkeit
  - Wirksamkeit
  - ASFA-Alarm
  - Rückstelleinrichtung der Bremsung
  - Vorbeifahrt erlaubt
  - Ende
  - Warnton
  - Bremsvorwarnung
  - Rote Anzeige
  - Alphanumerische Anzeige

— Überwachung:

  — Streckengeschwindigkeit, je nachdem, ob die Strecke und die Fahrzeugeigenschaften erhöhte Geschwindigkeiten zulassen oder für bestimmte Züge eine automatische Geschwindigkeitsreduktion erforderlich ist

  — Mehrfachziele einschließlich Signalinformation ohne optische Signale

  — Ortsfeste, vorübergehende und notfallbedingte Langsamfahrstellen können mit unverknüpften Balisen eingerichtet werden.

  — Haltepunkt

  — Dynamisches Bremsprofil

  — Zustand von schienengleichen Bahnübergängen und Erdrutsch-Detektoren

  — Rangieren

  — Wegrollsicherung

  — Schlupfkompensation

  — Bei autorisiertem Passieren eines Halt zeigenden Signals wird eine Geschwindigkeit von 40 km/h bis zum nächsten Hauptsignal überwacht.

— Reaktion:

  Warnton bei > 3 km/h, Betriebsbremsung bei > 5 km/h Geschwindigkeitsüberschreitung. Die Betriebsbremse kann vom Triebfahrzeugführer gelöst werden, wenn die Geschwindigkeit wieder im erlaubten Bereich liegt. Ebicab bremst ausreichend, unabhängig vom Eingriff des Triebfahrzeugführers.

Zuständiger Mitgliedstaat: Spanien

EVM

Beschreibung:

EVM ist auf allen Hauptstrecken der Ungarischen Staatseisenbahnen (MÁV) installiert. Diese kommen für die Interoperabilität in Frage. Der Hauptteil des Triebfahrzeugbestands ist ausgerüstet.

Der streckenseitige Teil des Systems besteht aus codierten Gleisstromkreisen, die mit einer Trägerfrequenz zur Informationsübertragung arbeiten. Die Trägerfrequenz wird durch 100 % Amplitudenmodulation mit einem elektronischen Codiergerät codiert.

Die Datenübertragung zwischen den codierten Gleisstromkreisen und dem Fahrzeuggerät erfolgt über induktiv gekoppelte Luftspulen-Antennen über den Schienen.

Haupteigenschaften:

— Datenübertragung von der Strecke an die Züge:

  — 75 Hz Trägerfrequenz

  — Amplitudenmodulierte Codes (100 %)

  — 7 Codes (6 Geschwindigkeitscodes)

— Anzeige für den Triebfahrzeugführer:

  — Führerraumsignalisierung

  — Signalstellung: Halt, zulässige Geschwindigkeit am nächsten Signal (15, 40, 80, 120, MAX), keine Übertragung/Ausfall, Rangiermodus

— Überwachung:

  — Geschwindigkeitslimit

  — Wachsamkeitskontrolle alle 1 550 m falls $v_{ist} < v_{ziel}$,

  — Wachsamkeitskontrolle alle 200 m falls $v_{ist} > v_{ziel}$

  — Haltsignal

  — Geschwindigkeitsbegrenzung im Rangiermodus

— Reaktion:

  — Die Zwangsbremsung wird ausgelöst:

    — bei ausbleibender Reaktion des Triebfahrzeugführers,

    — wenn die Geschwindigkeitsgrenze noch nach dem Wachsamkeitssignal überschritten wird oder

    — falls ein Haltsignal mit mehr als 15 km/h passiert wird,

    — im Rangiermodus unmittelbar nach Überschreitung von 40 km/h (in diesem Fall ist die Bremse aktiviert ohne irgendein akustisches Signal).

— Zusätzliche Funktionen:

  — Wegrollsicherung

  — Komfortfunktion (Anzeige, dass das Signal bei stehendem Zug in Fahrtstellung gegangen ist)

Zuständiger Mitgliedstaat: Ungarn

GW-ATP-SYSTEM

Beschreibung

GW ATP ist ein automatisches Zugsicherungssystem (ATP), das im Vereinigten Königreich auf den Great-Western-Strecken (GW) zwischen London (Paddington), Bristol Temple Meads, Bristol Parkway und Newbury eingesetzt wird. Es basiert auf ähnlicher Hardware wie das belgische TBL-System, allerdings gibt es einige technische und betriebliche Unterschiede.

Das System ist nur für Züge relevant, die mit Geschwindigkeiten von mehr als 160 km/h fahren.

Das System bietet folgende Kernfunktionen:

— Vollautomatische Zugsicherung für Züge, die entsprechend ausgerüstet sind und auf entsprechend ausgerüsteter Infrastruktur fahren

— Überwachung der Fahrzeughöchstgeschwindigkeit und Wegrollsicherung für Züge, die entsprechend ausgerüstet sind und auf nicht ausgerüsteter Infrastruktur fahren

Daten von der Strecke werden durch Balisen neben den Signalen übertragen. Gegebenenfalls werden Infill-Schleifen zur Verbesserung der betrieblichen Leistung eingesetzt.

Haupteigenschaften

— Datenübertragung an die Züge:

  — 100 kHz ± 10 kHz Frequenzmodulation (FSK)

  — 25 kbit/s

  — 99 Nutzbits pro Telegramm

— Vom Triebfahrzeugführer einzugebende Zugeigenschaften:

  — Zugeigenschaften wie z. B. Grundbremsraten, Höchstgeschwindigkeit werden über einen vorprogrammierten Parameterstecker eingestellt, der in das Zuggerät eingesteckt wird. Änderungen der Zugkonfiguration und Bremsverfügbarkeit können vom Triebfahrzeugführer bei Fahrtbeginn eingestellt werden.

— Schnittstelle für den Triebfahrzeugführer:

  — Optische Anzeigen:

    — Maximale sichere Geschwindigkeit

    — Zielgeschwindigkeit

    — Erwarteter Status des nächsten Signals in Fahrtrichtung

    — Vorhandensein einer notfallbedingten Langsamfahrstelle

    — Störungsanzeigen

- Wegrollen
- Interventionsaktivierung
- Rangierbetrieb
- Haltsignal-Überfahrtmodus
- Überfahren von Halt zeigenden Signalen
- Überfahren von Ersatzsignalen (erlaubte Fahrt auf eine besetzte Strecke)

— Akustische Anzeigen:

- Kurzer Hinweiston bei jeder Änderung der optischen Anzeigen
- Dauerwarnton beim Überschreiten der sicheren Geschwindigkeit, bei Vorhandensein einer notfallbedingten Langsamfahrstelle, beim Überfahren eines Halt zeigenden Signals, bei Erkennung des Wegrollens oder Feststellung einer Systemstörung

— Bedienelemente im Führerstand:

- Tasten und Anzeigen
- Bestätigungstaste zur Wiedererlangung der Kontrolle nach einer Systemintervention
- Aktivierungstaste für Rangierbetrieb
- Taste zum Überfahren von Halt zeigenden Signalen mit Genehmigung
- Trennschalter

— Überwachung:

— Das System überwacht die Zugbewegungen anhand folgender Parameter:

- Maximale sichere Geschwindigkeit (Streckengeschwindigkeit und ortsfeste Langsamfahrstellen)
- Vorübergehende Langsamfahrstellen
- Haltepunkt
- Dynamisches Bremsprofil
- Bewegungsrichtung (einschließlich Wegrollüberwachung)

— Das System startet eine volle Betriebsbremsung bei:

- Überschreiten der angezeigten maximalen sicheren Geschwindigkeit um einen festgelegten Wert, wenn der Triebfahrzeugführer nicht auf den Warnton reagiert
- Vorhandensein einer notfallbedingten Langsamfahrstelle
- Auftreten einer behebbaren Systemstörung, z. B. Ausbleiben der erwarteten Daten von einer streckenseitigen Balise.

— Das ATP-System initiiert in folgenden Fällen eine Notbremsung:

- Der Zug passiert ein Signal, so dass eine Gefahrensituation entsteht (der Zug wird zum Halten gebracht, anschließend kann der Triebfahrzeugführer unter partieller Überwachung 3 Minuten lang oder bis zum Passieren der nächsten Balise mit maximal 32 km/h weiterfahren).
- Wegrollen (d. h. bei einer Bewegung von mehr als 10 m oder mit mehr als 8 km/h in einer Richtung, die vom Ort und der Richtungsangabe der Hauptsteuerung abweicht)
- Auftreten einer nicht behebbaren Systemstörung

Zuständiger Mitgliedstaat: Vereinigtes Königreich

INDUSI/PZB

(Induktive Zugsicherung/Punktförmige Zugbeeinflussung)

Beschreibung

Zugsicherungssystem, das auf für die Interoperabilität in Frage kommenden Strecken in Deutschland und Österreich installiert ist.

Magnetisch gekoppelte Resonanzkreise an der Strecke und im Fahrzeug übertragen 1 von 3 Informationen zum Zug. Das System gilt nicht als signaltechnisch sicher, jedoch als hinreichend sicher, um den Triebfahrzeugführer zu überwachen. Es wirkt vollständig im Hintergrund, d. h., es gibt dem Triebfahrzeugführer keinerlei Hinweise zur Signalstellung. Es zeigt nur an, dass der Zug überwacht wird.

Haupteigenschaften

— 3 Frequenzen:
  — 500 Hz
  — 1 000 Hz
  — 2 000 Hz
— Vom Triebfahrzeugführer einzugebende Zugeigenschaften:

  Bremseigenschaften (Bremsprozente und Bremsart für 3 Überwachungskategorien)
— Überwachung:
  — Hardwareversion (nicht für Deutschland):
    — 500 Hz: Unmittelbare Geschwindigkeitsüberwachung
    — 1 000 Hz: Bestätigung einer fahrteinschränkenden Signalstellung, Geschwindigkeitsüberwachung richtet sich nach der Zugart
    — 2 000 Hz: Unmittelbarer Zugstopp
  — Mikroprozessorversion:
    — 500 Hz: Unmittelbare Geschwindigkeitsüberwachung und Bremskurvenüberwachung
    — 1 000 Hz: Bestätigung einer fahrteinschränkenden Signalstellung, Geschwindigkeitsüberwachung richtet sich nach dem Programm mit verschiedenen Bremskurven, Überwachung mittels Zeit- und Geschwindigkeitswerten für eine begrenzte Strecke; Bremskurven (über Zeit und Geschwindigkeit) durch 1 000 Hz ausgelöst, zusätzlich über Geschwindigkeit ausgelöst durch 500 Hz
    — 2 000 Hz: Unmittelbarer Zugstopp
— Reaktion:

  Bei Verletzung der Bewegungsüberwachung erfolgt eine Zwangsbremsung. Die Zwangsbremse kann unter speziellen Bedingungen gelöst werden.

Zuständige Mitgliedstaaten: Österreich, Deutschland

KVB

Beschreibung

Standard-Zugsicherungssystem (ATP) in Frankreich im Netz der RFF. KVB ist über alle elektrifizierten konventionellen Strecken verstreut, zur Geschwindigkeitsüberwachung, Schutz an Gefahrstellen und vorübergehenden Langsamfahrstellen. Zu 99 % auf konventionellen Strecken installiert. Teilweise auf Hochgeschwindigkeitsstrecken installiert, zum Zweck der punktförmigen Übertragung und zur Überwachung vorübergehender Langsamfahrstellen, wenn von den TVM-Codes keine Geschwindigkeitsstufen bereitgestellt werden

Das System besteht aus streckenseitigen Balisen mit Signalcodiergeräten und rechnergesteuertem Fahrzeuggerät. Es handelt sich um ein Überlagerungssystem, das herkömmlichen Signalanlagen überlagert wird.

Die Datenübertragung erfolgt zwischen passiven, streckenseitigen Balisen (2 bis 9 pro Signal) und einer unter dem Fahrzeug montierten Antenne, die bei der Vorbeifahrt gleichzeitig die Balise mit Strom versorgt. Die Kopplung zwischen Balise und Fahrzeugantenne ist induktiv. Diese Datenübertragung dient auch zur punktförmigen Übertragung von Informationen, die nicht zur automatischen Zugsicherung gehören (z. B Türen, Funkkanäle).

Ferner kann KVB durch eine kontinuierliche Übertragung ergänzt werden, um eine Infill-Funktionalität (ähnlich wie Euroloop) bereitzustellen.

Infill wird durch eine kontinuierliche Übertragung realisiert. Dies geschieht über eine Frequenzmodulation (FSK) mit zwei Trägern Fp von 20 kHz und 25 kHz (einer pro Gleis). Übertragen werden Binärdaten in Gruppen von 80 Bit (64 davon sind Nutzbits). Eine Infill-Meldung besteht aus drei Elementen von 80 Bit, die nacheinander übertragen werden. Das ist eine so genannte „lange" Nachricht.

Die Übertragung eines auf „1" gesetzten Bits erfolgt durch Emission der Frequenz Fp + 692 Hz, die Übertragung eines auf „0" gesetzten Bits erfolgt durch Emission der Frequenz Fp – 750 Hz.

Haupteigenschaften

— Energieversorgung der Balisen:

  — 27,115 MHz

  — Amplitudenmodulation der Taktimpulse

  — 50 kHz Pulsfrequenz

— Datenübertragung an die Züge:

  — 4,5 MHz

  — 50 kbit/s

  — 12 Nutzbits (insgesamt 4 × 8 Bit) analog

  — 172 Nutzbits (insgesamt 256 Bit) digital

— Außer bei Triebzugeinheiten müssen die Zugeigenschaften vom Triebfahrzeugführer eingegeben werden:

  — Zugart

  — Zughöchstgeschwindigkeit

  — Zuglänge

  — Zugbremseigenschaften

— Anzeigen im Führerraum:

  — Status der Geschwindigkeitsüberwachung

  — Befreiungsgeschwindigkeit

In der letzten KVB-Version gibt es nur Anzeigen für die Annäherung an ein Halt zeigendes Signal mit kurzer Überlappung (000), „b" und „p" für die Vorankündigung. Die Geschwindigkeitsanzeigen sind in keiner Weise gegeben.

— Überwachung:

  — Streckengeschwindigkeit, einschließlich permanenter und vorübergehender Langsamfahrstellen

  — Haltepunkt

  — Dynamisches Bremsprofil

  — Langsamfahrstellen:

    KVB steuert das Rangieren und die Übergänge zu anderen Systemen (TVM), übernimmt die Umschaltung von Funkkanälen, die Öffnung des Hauptschalters, das Absenken der Stromabnehmer, die Seitenwahl für das Öffnen der Türen, die Auswahl der Höhe der Stufen, das Kommando für Luftdichtigkeit in Tunneln oder in Gebieten mit Chemikalienrisiko. Ferner kann KVB durch eine kontinuierliche Übertragung ergänzt werden, um eine Infill-Funktion (ähnlich wie Euroloop) bereitzustellen.

— Reaktion:

  Warnung des Triebfahrzeugführers. Bei Verletzung der Bewegungsüberwachung erfolgt eine Zwangsbremsung. Die Zwangsbremse kann nur bei stehendem Zug gelöst werden.

Zuständiger Mitgliedstaat: Frankreich

LS

Beschreibung

LS ist auf allen Hauptstrecken der tschechischen Eisenbahnen (CD), auf den Eisenbahnen der Slowakischen Republik (ZSR) und auf anderen Strecken mit einer zulässigen Geschwindigkeit über 100 km/h installiert. Diese Strecken kommen für die Interoperabilität in Frage.

Der streckenseitige Teil des Systems besteht aus codierten Gleisstromkreisen, die mit einer Trägerfrequenz arbeiten. Die Trägerfrequenz wird durch 100-prozentige Amplitudenmodulation codiert. Fast der gesamte Lokomotivenbestand ist mit dem fahrzeugseitigen Teil des Systems ausgerüstet. Der fahrzeugseitige Teil wurde modernisiert und arbeitet teilweise mit Rechnerunterstützung.

Die Datenübertragung zwischen den codierten Gleisstromkreisen und dem Fahrzeuggerät erfolgt über induktiv gekoppelte Luftspulen-Antennen über den Schienen.

Haupteigenschaften

— Datenübertragung an die Züge:

  — 75 Hz Trägerfrequenz:

    — Amplitudenmodulierte Codes

    — 4 Geschwindigkeitscodes (inklusive Haltsignalstellung)

— Anzeige für den Triebfahrzeugführer:

  — Führerraumsignalisierung

  — Signalstellung: Halt, Geschwindigkeitsbeschränkung, Achtung (Geschwindigkeitslimit 100 km/h), volle Geschwindigkeit

— Überwachung:

  — Geschwindigkeitslimit/kann durch die Wachsamkeitskontrolle übersteuert werden

  — Keine Entfernungsüberwachung

— Reaktion:

  Zwangsbremsung, wenn der Triebfahrzeugführer auf eine Geschwindigkeitsbeschränkung nicht reagiert

Zuständige Mitgliedstaaten: Tschechische Republik, Slowakische Republik

LZB

(Linienförmige Zugbeeinflussung)

Beschreibung

Zugsteuerungssystem, das auf allen deutschen Strecken mit einer Geschwindigkeit von mehr als 160 km/h installiert ist. Diese Strecken bilden einen erheblichen Teil der Strecken, die für die Interoperabilität in Frage kommen. LZB ist auch auf Strecken in Österreich und Spanien installiert.

Das System besteht aus einer streckenseitigen Einrichtung mit folgenden Einheiten:

— Anpassung an signaltechnische Systeme und diesbezügliche Datenübertragung

— Datenverarbeitung und Mensch-Maschine-Schnittstelle in der LZB-Zentrale

— Datenübertragung zu und von anderen LZB-Zentralen

— Datenübertragung zu und von den Zügen

Das Fahrzeuggerät verfügt normalerweise über eine integrierte Indusi-Funktion.

Die Datenübertragung zwischen Strecke und Fahrzeug erfolgt über eine streckenseitige induktive Kabelschleife und fahrzeugseitige Ferritantennen.

Haupteigenschaften

— Datenübertragung an die Züge:

  — 36 kHz ± 0,4 kHz Frequenzmodulation (FSK)

  — 1200 bit/s

  — 83,5 Schritte pro Telegramm

— Datenübertragung von den Zügen:

  — 56 kHz ± 0,2 kHz Frequenzmodulation (FSK)

  — 600 bit/s

  — 41 Schritte pro Telegramm

— Vom Triebfahrzeugführer einzugebende Zugeigenschaften:

  — Zuglänge

  — Zughöchstgeschwindigkeit

  — Zugbremseigenschaften (Bremshundertstel und Bremsart)

— Anzeigen im Führerraum:

  — Gültige Betriebsart, Status der Datenübertragung

  — Maximal zulässige Geschwindigkeit/Istgeschwindigkeit auf einem Zwei-Zeiger-Tachometer

  — Zielgeschwindigkeit

  — Zielentfernung

  — Hilfsanzeigen

— Überwachung:

  — Streckengeschwindigkeit (Höchstgeschwindigkeit, vorübergehende und ständige Langsamfahrstellen)

  — Zughöchstgeschwindigkeit

  — Haltepunkt

  — Fahrtrichtung

  — Dynamisches Geschwindigkeitsprofil

  — Hilfsfunktionen, z. B. Absenken der Stromabnehmer (siehe Anhang C)

— Reaktion:

  Bei Verletzung der Bewegungsüberwachung erfolgt eine Zwangsbremsung. Eine Zwangsbremsung bei überhöhter Geschwindigkeit kann aufgehoben werden, wenn die Geschwindigkeit wieder im erlaubten Bereich liegt.

— LZB-Betriebsvorschriften:

  Die Deutsche Bundesbahn (DB) nutzt das System als voll sicherheitsrelevantes Zugsteuerungssystem (ATC Automatic Train Control). Außensignale sind nicht erforderlich. Falls Außensignale für nicht LZB-fähige Züge vorhanden sind, sind sie für LZB-geführte Züge nicht gültig. LZB ist in der Regel mit einer automatischen Fahr- und Bremssteuerung verbunden.

Zuständige Mitgliedstaaten: Österreich, Deutschland, Spanien

MEMOR II+

Beschreibung

Das Zugsicherungssystem ist auf allen luxemburgischen Strecken installiert und wird für den Schutz an Gefahrstellen und vorübergehenden Langsamfahrstellen eingesetzt. MEMOR II+ ergänzt das Crocodile-System.

Das System basiert auf einem bzw. zwei Stahlstegen im Gleis, die von einer fahrzeugseitigen Bürste physisch berührt werden. Die Stahlstege führen eine Spannung von +/- 12 V bis +/- 20 V, je nach Signalstellung. Das System gilt nicht als signaltechnisch sicher, jedoch als hinreichend sicher, um den Triebfahrzeugführer zu überwachen. Es wirkt vollständig im Hintergrund, d. h., es gibt dem Triebfahrzeugführer keinerlei Hinweise zur Signalstellung. Es zeigt nur an, dass der Zug überwacht wird.

Haupteigenschaften

— Streckenseitig gleichstromgespeiste Stege (± 12 V bis +/- 20 V)

— Keine Eingabe von Zugeigenschaften durch den Triebfahrzeugführer, im Fahrzeug ist lediglich eine vordefinierte Geschwindigkeitskurve gespeichert.

— Überwachung:

  — Bei den Signalstellungen Achtung und Geschwindigkeitsbeschränkung wird über einen Auslöser für eine bestimmte Strecke die Geschwindigkeitsüberwachung, d. h. Abgleich von Zeit- und Geschwindigkeitswerten mit der gespeicherten Geschwindigkeitskurve, eingeschaltet.

  — Bei Haltsignalen wird über zwei Auslöser im Abstand von 11 m eine Zwangsbremsung eingeleitet.

— Reaktion:

  — Bei Verletzung der Bewegungsüberwachung erfolgt eine Zwangsbremsung (bei ausbleibender Reaktion des Triebfahrzeugführers).

  — Die Bremse kann nach Stillstand gelöst werden.

— Anzeigen im Führerraum:

  — Überwachungsstatus

  — Zustand der Zwangsbremse.

Ausblick

Die Eisenbahninfrastruktur in Luxemburg wird derzeit mit ETCS der Anwendungsstufe 1 ausgerüstet. Durch die schrittweise Einführung von ETCS werden MEMOR II und Crocodile allmählich ersetzt. Die Anpassung der Fahrzeugsysteme an das ETCS erfordert eine Übergangsperiode. Letztendlich wird das ETCS der Anwendungsstufe 1 das einzig gebräuchliche System im luxemburgischen Eisenbahnnetz sein.

Zuständiger Mitgliedstaat: Luxemburg

RETB

Beschreibung

Radio Electronic Token Block (RETB) ist ein Signalisierungssystem, das auf einer kleinen Anzahl wenig genutzter Strecken im Vereinigten Königreich im Rahmen der konventionellen Interoperabilitätsrichtlinie genutzt wird (drei Strecken in Schottland und eine in Wales).

Das System bietet folgende Kernfunktionen:

— Ausgabe von Fahrterlaubnissen von der Betriebsleitstelle an die Züge mit Hilfe elektronischer „Tokens“, die per Funk an die Fahrzeugeinrichtung übermittelt werden

— Anzeige der Fahrterlaubnis für den Triebfahrzeugführer

— Rückgabe des Fahrterlaubnis-Tokens, nachdem der Zug die erlaubte Fahrt absolviert hat

Das RETB-System wird zusammen mit Verfahren für das Kommunikationsprotokoll zwischen Triebfahrzeugführer und Fahrdienstleiter betrieben, die für Anforderung, Ausgabe und Rückgabe der Fahrterlaubnis-Tokens vorgeschrieben sind.

RETB besitzt keine Zugsicherungsfunktionen (daher gibt es keine Schnittstelle zwischen der RETB-Ausrüstung des Zuges und der Bremsanlage). Die Zugsicherung gegen Überfahren von Signalen wird jedoch von herkömmlicher TPWS-Ausrüstung übernommen, die an anderer Stelle in Anhang B beschrieben ist. Die zugseitige TPWS-Ausrüstung umfasst AWS-Funktionen (ebenfalls in Anhang B beschrieben); sie bieten dem Triebfahrzeugführer hör- und sichtbare Anzeigen bei Annäherung an das Ende einer Fahrterlaubnis und bei Annäherung an Langsamfahrstellen.

Zugausrüstung

Die zugseitige Ausrüstung besteht aus dem Funkgerät und der RETB-Anzeigetafel im Führerstand (Cab Display Unit — CDU).

Funkgerät

Das Funksystem zur Übertragung der Fahrterlaubnis-Tokens ist eine Variante des britischen (UK) NRN-Systems (an anderer Stelle in Anhang B beschrieben). Das Funkgerät dient zur Sprach- und Datenübertragung.

Fahrerstandsanzeigegerät (Cab Display Unit — CDU)

Die Fahrerstandsanzeige umfasst:

— einen Schlüsselschalter zum Einschalten der Zugausrüstung in den Betriebszustand

— eine „Empfangstaste“ für den Empfang der Fahrterlaubnis-Tokens von der Betriebsleitstelle, um eine Zugbewegung durchführen zu können,

— eine alphanumerische Anzeige, die den Namen des Streckenabschnitts anzeigt, für den ein Fahrterlaubis-Token erteilt wurde,

— eine „Sendetaste“ für die Rückgabe des Fahrterlaubnis-Tokens an die Betriebsleitstelle, wenn der Zug seine Bewegung abgeschlossen hat.

Der Zug muss für die oben beschriebenen Zwecke auch mit TPWS-Ausrüstung (einschließlich AWS-Funktionalität) ausgerüstet sein, es gibt jedoch keine Schnittstelle zwischen TPWS- und RETB-Ausrüstung im Zug.

Zuständiger Mitgliedstaat: Vereinigtes Königreich

RSDD/SCMT

(Ripetizione Segnali Discontinua Digitale/Sistema Controllo Marcia del Treno)

Beschreibung:

RSDD/SCMT ist ein Zugsicherungssystem, das eigenständig oder als Überlagerung einer BACC-Infrastruktur installiert sein kann.

Das Fahrzeuggerät kann auf koordinierte Weise Informationen aus den verschiedenen Quellen verarbeiten.

Das System besteht aus streckenseitigen Balisen und Codiergeräten sowie einer fahrzeugseitigen Antenne, die im Vorbeifahren die Balise gleichzeitig mit Strom versorgt. Die Kopplung ist induktiv.

Vom logischen Standpunkt existieren zwei Balisenarten: „Systembalisen“ mit Streckeninformationen und „Signalbalisen“ mit Informationen über die Signalstellungen.

Es sind drei Arten von Balisen vorgesehen, die alle mit denselben Frequenzen für Aufwärts- und Abwärtsrichtung, jedoch mit unterschiedlichen Kapazitäten arbeiten:

— Energieversorgungsfrequenz:

  — 27,115 MHz

— Datenübertragung an die Züge:

  — 4,5 MHz

  — 12/180-Bit-Amplitudenmodulation (ASK)

  — 1 023-Bit-Frequenzmodulation (FSK)

— Zugeigenschaften:

  Feste Zugeigenschaften werden in den Instandhaltungswerken geladen, während veränderliche Eigenschaften wie die Zugzusammensetzung vom Triebfahrzeugführer eingegeben werden. Spezielle Balisen dienen zur Kalibrierung der fahrzeugseitigen Wegmessungseinrichtungen, bevor diese zu Zugüberwachungszwecken eingesetzt werden können.

— Anzeigen im Führerraum:

  — Zulässige Höchstgeschwindigkeit

  — Zielgeschwindigkeit

  — Istgeschwindigkeit

— Vorgezogene Informationen über Sekundärziele

— Warnungen vor Auslösung der Zwangsbremsung

— Hilfsinformationen

— Überwachung:

Im Normalzustand (volle Überwachung) werden folgende Parameter überwacht:

— Streckengeschwindigkeit, je nachdem, ob die Strecke und die Fahrzeugleistung Übergeschwindigkeiten zulassen

— Ortsfeste und vorübergehende Langsamfahrstellen

— Schienengleiche Bahnübergänge

— Haltepunkt

— Dynamisches Bremsprofil

— Rangieren

Wenn eine oder mehrere Streckeneigenschaften nicht an den Zug übertragen werden können (z. B. Fehler), lässt sich das System im Teilüberwachungsmodus betreiben. In diesem Fall wird die Anzeige abgeschaltet, und der Triebfahrzeugführer muss nach Außensignalisierung fahren.

— Reaktion:

— Betriebsbremsung

— Zwangsbremsung

Zuständiger Mitgliedstaat: Italien

SELCAB

Beschreibung

Zugsteuerungssystem, das auf der Hochgeschwindigkeitsstrecke Madrid—Sevilla als Erweiterung der LZB in Bahnhofsbereichen installiert ist. Das Fahrzeuggerät LZB 80 (Spanien) kann auch SELCAB-Informationen verarbeiten.

Die Datenübertragung zwischen Strecke und Zug erfolgt über abschnittsweise im Gleis verlegte Induktionsschleifen und fahrzeugseitige Ferritantennen.

Haupteigenschaften

— Datenübertragung an die Züge:

— 36 kHz ± 0,4 kHz Frequenzmodulation (FSK)

— 1 200 bit/s

— 83,5 Schritte pro Telegramm

— Vom Triebfahrzeugführer einzugebende Zugeigenschaften:

— Zuglänge

— Zughöchstgeschwindigkeit

— Zugbremseigenschaften

— Anzeigen im Führerraum:

— Maximal zulässige Geschwindigkeit/Istgeschwindigkeit auf einem Zwei-Zeiger-Tachometer

— Zielgeschwindigkeit

— Zielentfernung

— Hilfsanzeigen

— Überwachung:

  — Streckengeschwindigkeit

  — Haltepunkt

  — Fahrtrichtung

  — Dynamisches Bremsprofil

  — Langsamfahrstellen

— Reaktion:

  Bei Verletzung der Bewegungsüberwachung erfolgt eine Zwangsbremsung. Eine Zwangsbremsung bei überhöhter Geschwindigkeit kann aufgehoben werden, wenn die Geschwindigkeit wieder im erlaubten Bereich liegt.

Zuständiger Mitgliedstaat: Spanien

SHP

Samoczynne Hamowanie Pociągu

Beschreibung

Automatisches Warnsystem, das auf den für die Interoperabilität in Frage kommenden Strecken in Polen installiert ist

Magnetisch gekoppelte Resonanzkreise an der Strecke und im Fahrzeug übertragen eine (1) Information zum Zug. Das System gilt als signaltechnisch sicher. Es ist mit einer aktiven Wachsamkeitskontrolle an Bord der Züge gekoppelt. Die Wachsamkeitskontrolle schützt den Zug auch gegen unkontrollierte Bewegung (Gleiten) mit einer Geschwindigkeit von 10 % über der maximal zulässigen Fahrzeuggeschwindigkeit. Es wirkt vollständig im Hintergrund, d. h., es gibt dem Triebfahrzeugführer keinerlei Hinweise zur Signalstellung. Es zeigt nur an, dass der Zug überwacht wird.

Haupteigenschaften

— Frequenz

  — 1 000 Hz

— Überwachung:

  — 1 000 Hz: Quittierung eines Signals

— Resonanzkreislage:

  — 200 m vor Streckensignalen und Bahnhofseinfahrtsignalen

  — 0 m vor (an) Bahnhofsausfahrtsignalen

Reaktion:

Eine fahrzeugseitige Signalleuchte wird eingeschaltet, wenn der Zug den Resonanzkreis (gleisseitig) passiert; sie ist durch den Triebfahrzeugführer zu bestätigen. Erfolgt die Bestätigung nicht innerhalb von 3 Sekunden, ertönt ein akustisches Signal. Bleibt die Bestätigung 2 Sekunden nach dem Warnton immer noch aus, initiiert das System eine Zwangsbremsung. Die Zwangsbremse kann unter speziellen Bedingungen gelöst werden.

Die aktive Wachsamkeitskontrolle wird aktiviert, sobald die Geschwindigkeit mehr als 10 % der maximal zulässigen Fahrzeuggeschwindigkeit beträgt. Nach 16 Sekunden wird die Signalleuchte aktiviert, sie ist durch den Triebfahrzeugführer in denselben Zeitintervallen zu bestätigen wie bei der SHP-Funktion. Dann ist die Quittierung alle 60 Sekunden erforderlich. Die SHP-Überwachung löst alle 60 Sekunden ein Wachsamkeitskontrollsignal aus.

Zuständiger Mitgliedstaat: Polen

TBL 1/2/3

Beschreibung

TBL ist ein Zugsteuerungssystem, das teilweise auf den Strecken der NMBS/SNCB installiert ist (derzeit:1 200 Balisen und 120 Fahrzeuggeräte TBL1, 200 Balisen und 300 Fahrzeuggeräte TBL2, alle Strecken für Geschwindigkeiten über 160 km/h sind mit TBL2 ausgerüstet).

Das System besteht aus einer streckenseitigen Balise an jedem Signal und einem Fahrzeuggerät. TBL1 ist ein Warnsystem, TBL2/3 ist ein Führerraumsignalisierungssystem. Für TBL2/3 gibt es Infill-Balisen, und eine Infill-Kabelschleife ist ebenfalls verfügbar.

Der streckenseitige Teil wird hinsichtlich der Schnittstelle zu Relaisstellwerken als TBL2 und hinsichtlich der seriellen Schnittstelle zu elektronischen Stellwerken als TBL3 bezeichnet.

Das Fahrzeuggerät wird als TBL2 bezeichnet. Es umfasst die TBL2-, die TBL1- und die Crocodile-Funktionen.

Die Datenübertragung erfolgt zwischen der aktiven Balise und fahrzeugseitigen Luftspulen-Antennen. Das System ist richtungsgebunden, die Balisen sind zwischen den Schienen leicht außermittig montiert.

Haupteigenschaften

— Datenübertragung an die Züge:
  — 100 kHz ± 10 kHz Frequenzmodulation (FSK)
  — 25 kbit/s
  — 119 Nutzbits pro Telegramm bei TBL2/3
  — 5 Nutzdezimaldaten auf 40 Bit pro Telegramm bei TBL1
— Vom Triebfahrzeugführer einzugebende Zugeigenschaften (TBL2):
  — Zuglänge
  — Zughöchstgeschwindigkeit
  — Zugbremseigenschaften (Bremsgewicht, Zugart, Trennung, andere spezifische Parameter)
  — Sprachauswahl, Identifikationsparameter
— Anzeigen im Führerraum:
  — Höchstgeschwindigkeit (Bremskurve)
  — Zielgeschwindigkeit
  — Zielentfernung
  — Zuggeschwindigkeit
  — Betriebsart
  — Hilfsanzeigen
— Überwachung:
  — Streckengeschwindigkeit
  — Langsamfahrstellen (ständig und vorübergehend)
  — Spezifische Einschränkungen für Güter- und andere Züge
  — Haltepunkt
  — Dynamisches Bremsprofil
  — Fahrtrichtung
  — Wachsamkeitskontrolle
  — Hilfsfunktionen (Stromabnehmer, Funkkanal-Umschaltung)
— Reaktion:
  — Akustische und optische Warnungen
  — Bei Verletzung der Bewegungsüberwachung oder wenn der Triebfahrzeugführer die Warnung nicht quittiert, erfolgt eine Zwangsbremsung.

Zuständiger Mitgliedstaat: Belgien

TPWS

Beschreibung

TPWS dient zur Verbesserung der Sicherheit, vor allem bei Gleisverzweigungen. Es umfasst die kursiv gedruckten Funktionen des AWS. TPWS ist bei allen als interoperabel geltenden Strecken anwendbar.

Das System gewährleistet die folgenden Funktionen:

— Es warnt den Fahrer bei normalem Bremsweg vor folgenden fahrteinschränkenden Bedingungen:

  — Signale nicht auf Fahrt

  — Ständige Langsamfahrstellen

  — Vorübergehende Langsamfahrstellen

— Zugsicherung (vorgegebene Zugeigenschaften) unter folgenden Umständen:

  — Zug fährt mit überhöhter Geschwindigkeit in eine Langsamfahrstelle (Geschwindigkeitsfalle).

  — Zug fährt mit überhöhter Geschwindigkeit auf ein Haltesignal zu (eine oder mehrere Geschwindigkeitsfallen).

  — Zug passiert ein auf Halt stehendes Signal (automatischer Zugstopp).

Das System basiert auf Permanentmagneten und Spulen, die Magnetfelder im Gleis erzeugen. Das System gilt nicht als signaltechnisch sicher, verfügt jedoch über Maßnahmen und Prinzipien, die die Wahrscheinlichkeit einer Irreführung des Triebfahrzeugführers so weit wie praktisch möglich reduzieren.

Optische Anzeigen des TPWS im Führerraum:

— Zustand des letzten Magneten, frei oder fahrteinschränkend („Sonnenblumen“ -Anzeige)

— Auslösung einer Bremsung durch das TPWS

— Störungs-/Trennmeldung

TPWS verfügt über folgende Bedienelemente:

— Bestätigungstaste, mit der der Hinweis auf eine fahrteinschränkende Bedingung zu bestätigen ist

— eine Taste, um ein Halt zeigendes Signal zu passieren, deren Funktion nur begrenzte Zeit nach ihrer Betätigung wirksam ist

— Trennschalter

Akustische Signale des TPWS im Führerraum:

— ein „Glockenton“ — Signal auf Fahrt

— ein „Hupenton“ — fahrteinschränkende Bedingung, die bestätigt werden muss

Das TPWS verfügt über Schnittstellen zur Bremsanlage des Zuges und führt eine Zwangsbremsung aus:

— wenn der „Hupenton“ nicht innerhalb 2,5 Sekunden quittiert wird,

— sofort, wenn der Zug die Geschwindigkeitsfalle mit überhöhter Geschwindigkeit passiert,

— sofort, wenn der Zug ein auf Halt stehendes Signal passiert.

Das System ist nicht rechnergesteuert, eine derartige Umrüstung ist jedoch nicht ausgeschlossen.

Andere Merkmale

— Durch eine Sequenz von Magnetfeldern (Nordpol, Südpol) lässt sich anzeigen, ob ein Signal auf Fahrt oder auf Halt steht.

— Eines von mehreren sinusförmigen, elektromagnetischen Feldern um 60 kHz für die Geschwindigkeitsreduktions- und Zugstoppfunktionen (bis zu 8 Frequenzen im Einsatz).

— Zugeigenschaften hinsichtlich des Bremsvermögens werden über die Zugverdrahtung eingestellt und geben verschiedene Höchstgeschwindigkeiten für die Geschwindigkeitsfallen. Derzeit keine Möglichkeit zur Vorgabe von Zugeigenschaften, jedoch vorstellbar.

— Eine fahrteinschränkende Bedingung muss durch den Triebfahrzeugführer innerhalb 2,5 Sekunden bestätigt werden, andernfalls wird eine Zwangsbremsung ausgelöst.

— Die Zwangsbremse kann eine Minute nach Ansprechen der Bremse gelöst werden, nachdem der Auslösegrund quittiert wurde.

Zuständiger Mitgliedstaat: Vereinigtes Königreich

TVM

Beschreibung

TVM ist ein Führerraumsignalisierungs- und Zugsteuerungs-/Zugsicherungssystem. TVM ist vor allem auf den Hochgeschwindigkeitsstrecken der RFF installiert. Die ältere Version TVM 300 ist auf den Strecken Paris—Lyon (LGV SE) und Paris—Tours/Le Mans (LGV A) installiert. Die neuere Version TVM 430 ist im Einsatz auf den Strecken Paris—Lille—Calais (LGV N), auf dem SNCB-Teilnetz Richtung Brüssel, auf der Strecke Lyon—Marseilles/Nimes (LGV Méditerranée), durch den Eurotunnel und auf der Kanaltunnel-Schienenverbindung im Vereinigten Königreich. TVM 430 ist mit TVM 300 kompatibel.

TVM 300 und TVM 430 basieren auf codierten Gleisstromkreisen für die kontinuierliche Datenübertragung und auf induktiven Schleifen oder Balisen (Typ KVB oder TBL) für die punktförmige Übertragung.

Die Datenübertragung zwischen den codierten Gleisstromkreisen und dem Fahrzeuggerät erfolgt über induktiv gekoppelte Luftspulen-Antennen über den Schienen.

Haupteigenschaften

— Datenübertragung zu den Zügen über Gleisstromkreise:

  — Verschiedene Trägerfrequenzen (1,7; 2,0; 2,3; 2,6) kHz

  — Frequenzmodulierte Geschwindigkeitscodes

  — 18 Geschwindigkeitscodes (TVM 300)

  — 27 Bit (TVM 430)

— Datenübertragung zu den Zügen über Induktionsschleifen:

  — TVM 300: 14 Frequenzen (1,3 bis 3,8 kHz)

  — TVM 430: phasenmoduliertes Signal, 125 kHz, 170 Bit

— Eingabe von Zugeigenschaften an Bord wird bei Lokomotiven für geschobene Züge im Eurotunnel eingeführt (nicht beim TGV, wo feste Werte vorgegeben sind).

— Anzeige für den Triebfahrzeugführer:

  Geschwindigkeitsbefehle entsprechen farbigen Kontrollleuchten.

— Überwachung:

  — Geschwindigkeit (kontinuierlich)

  — Auslösung von Bremsungen basiert auf:

    — Stufenkurve für TVM 300

    — Parabelkurve für TVM 430

  — Haltepunkt

— Reaktion:

  Bei überhöhter Geschwindigkeit erfolgt eine Zwangsbremsung.

Zuständige Mitgliedstaaten: Belgien, Frankreich, Vereinigtes Königreich

ZUB 123

Beschreibung

Zugsteuerungssystem, das auf zahlreichen, für die Interoperabilität in Frage kommenden Strecken in Dänemark installiert ist

Das System besteht aus folgenden Teilen:

— Streckengerät:

  — Eine Gleiskoppelspule (Transponder), die auf der Gleisaußenseite montiert ist

  — An bestimmten Orten werden Schleifen für die Infill-Funktion verwendet.

  — Eine Signalschnittstellenkarte, die die zu übertragenden Informationen abtastet und berechnet

— Fahrzeuggerät:

  — Das Fahrzeuggerät mit Verarbeitungslogik und Sende-/Empfangsausrüstung. Es wirkt über eine Bremsenschnittstelle auf die Bremsanlage.

  — Die am Drehgestell montierte Fahrzeugkoppelspule, die die Daten von der Strecke empfängt

  — Am Radsatz montierter Wegimpulsgeber, der Informationen über die zurückgelegte Strecke und die Istgeschwindigkeit liefert

  — Anzeige- und Bedientafel im Führerraum

Das Fahrzeuggerät der ZUB 123 gilt als signaltechnisch sicher.

Haupteigenschaften

— 3 Frequenzen:

  — 50 kHz Überwachungskanal

  — 100 kHz Energiekanal

  — 850 kHz Datenkanal

— Datenübertragungsarten:

  — Zeit-Multiplexverfahren zur seriellen Übertragung von Telegrammen mit bis zu 96 Nutzbits.

— Fahrzeugseitige Datenverarbeitung:

  — Sichere Rechnerverarbeitung (erweiterte Leistungsstufe)

— Anzeigen im Führerraum:

  — Zulässige Höchstgeschwindigkeit

  — Istgeschwindigkeit

  — Zielgeschwindigkeit

  — Zielentfernung

— Hilfsanzeigen und Tasten

— Eingabe von Zugdaten:

  — Eingabegerät oder

  — Direkt in das Fahrzeuggerät

— Überwachung:

  — Streckengeschwindigkeit

  — Haltepunkt

  — Langsamfahrstellen

  — Dynamisches Bremsprofil

— Reaktion:

  — Bei Verletzung der Bewegungsüberwachung erfolgt eine Zwangsbremsung.

  — Eine Zwangsbremsung bei überhöhter Geschwindigkeit kann aufgehoben werden, wenn die Geschwindigkeit wieder in einem definierten Wertebereich liegt.

Zuständiger Mitgliedstaat: Dänemark

ZUB 121

(Nur zur Information)

Beschreibung

Zugsteuerungssystem, das in der Schweiz auf den für die Interoperabilität in Frage kommenden Strecken der SBB und BLS installiert ist

Das System besteht aus folgenden Teilen:

— Streckengerät:

  — Ermittlung der zu beeinflussenden Fahrtrichtung

  — Eine Gleiskoppelspule (Transponder), die zwischen den Schienen montiert ist und außermittig zur Koppelschleife liegt. Eine vorgezogene Gleiskoppelspule bestimmt die durch die folgende Gleiskoppelspule zu beeinflussende Fahrtrichtung.

  — Eine Signalschnittstellenkarte, die die zu übertragenden Informationen abtastet und berechnet (nicht signaltechnisch sicher)

— Fahrzeuggerät:

  — Das Fahrzeuggerät mit Verarbeitungslogik und Sende-/Empfangsausrüstung. Es wirkt über eine Bremsenschnittstelle auf die Bremsanlage.

  — Die am Drehgestell montierte Fahrzeugkoppelspule, die die Daten von der Strecke empfängt. (Mit dieser Ausrüstung ist nur eine Übertragung „Strecke an Zug“ möglich.)

  — Der am Radsatz montierte Wegimpulsgeber, der Informationen über die zurückgelegte Strecke, die Istgeschwindigkeit und die Fahrtrichtung liefert

  — Anzeige- und Bedientafel im Führerraum

  — Eine Ein-/Ausgabeschnittstelle zum zugseitigen Funkgerät oder dem integrierten zugseitigen Informationssystem (IBIS) dient zum Austausch der vom Triebfahrzeugführer eingegebenen Daten.

Merkmale

— 3 Frequenzen:

  — 50 kHz Überwachungskanal

  — 100 kHz Energiekanal

  — 850 kHz Datenkanal

— Datenübertragungsarten:

  — Zeit-Multiplexverfahren zur seriellen Übertragung von Telegrammen mit bis zu 104 Nutzbits.

  — Fahrzeugseitige Datenverarbeitung (nicht signaltechnisch sicher)

  — Einzelrechnerverarbeitung (ergänzende Leistungsstufe)

— Anzeigen im Führerraum:

  — Ein 4-stelliges LCD mit folgenden Anzeigen:

    — ’8 — — 8’; keine Überwachung oder

    — ’8 8 8 8’; Überwachung der Zughöchstgeschwindigkeit oder

— '— — — —'; Überwachung der maximal zulässigen Streckengeschwindigkeit oder

— ' 6 0'; Zielgeschwindigkeit oder

— ' I I I I '; Information „Fahrt" von einer Schleife empfangen

— Leuchten und Signalhorn:

— Notbremse angezogen

— Geräteausfall

— Taster:

— Testtaster

— Rücksetzen der Notbremse

— Lösetaste (zusammen mit „Signum"-Lösetaste)

— Eingabe von Zugdaten:

Hier wird ein zugseitiges Funk-Eingabegerät genutzt.

— Überwachung/Befehle:

— Streckengeschwindigkeit

— Haltepunkt

— Langsamfahrstellen

— Dynamisches Bremsprofil

— Steuerung der Funkkanäle

— Reaktion:

— Bei Erreichen der Auslösegeschwindigkeit erfolgt eine Zwangsbremsung.

— Abbruch der Geschwindigkeitsüberwachung, wenn die Bewegungsüberwachung verletzt wird

Zuständiger Staat: Schweiz

Teil 2: Funk

INDEX

1. UIC-Funk Kapitel 1-4
2. UIC-Funk Kapitel 1-4 + 6
3. UIC-Funk Kapitel 1-4 + 6 (Irisches System)
4. UIC-Funk Kapitel 1-4 + 6 + 7

   Einführung in Systeme des Vereinigten Königreichs
5. BR 1845
6. BR 1609
7. FS ETACS und GSM
8. UIC-Funk Kapitel 1-4 (TTT Funksystem, installiert auf der Strecke Cascais)
9. TTT-Funksystem CP_N
10. PKP-Funksystem
11. VR-Zugfunk
12. TRS — Tschechisches Bahnfunksystem
13. LDZ — Funksystem

14. CH — Griechisches Bahnfunksystem

16. Estnisches Funksystem

17. Litauisches Funksystem.

Diese Systeme werden gegenwärtig in Mitgliedstaaten eingesetzt. Für Detailinformationen muss Bezug genommen werden auf das in Anhang C definierte Infrastrukturregister.

Nur zur Information, nicht in Mitgliedstaaten verwendete Systeme:

15. *UIC-Funk Kapitel Bulgarien*

UIC-Funk Kapitel 1-4

Beschreibung

Dieses Strecke-Zug-Funksystem folgt den technischen Vorschriften aus UIC 751-3, 3. Auflage, 1.7.1984. Dies ist der für den internationalen Eisenbahnverkehr erforderliche Mindestumfang.

Der UIC-Funk ist ein Analogfunk mit stationären und mobilen (zugseitigen) Geräten.

Die diesem Mindestumfang entsprechenden Funksysteme erlauben eine Simplex- und Duplex-Sprachübertragung und die Verwendung von Betriebssignalen (Tönen), jedoch keine Einzelrufe und keine Datenübertragung.

Haupteigenschaften

— Frequenzen:

  — Zug an Strecke:
  457,450 MHz … 458,450 MHz

  — Strecke an Zug:

    — Band A: 467,400 MHz ... 468,450 MHz

    — Band B: 447,400 MHz ... 448,450 MHz (kommt nur zum Einsatz, wenn Band A nicht verfügbar ist)

  — Frequenzabstand 25 kHz

  — Duplex-Frequenzpaare 10 MHz auseinander

  — Gruppierung von 4 Kanälen, vorzugsweise 62 … 65 für internationalen Verkehr

  — Bilaterale oder multilaterale Abkommen über die genutzten Frequenzen

— Empfindlichkeit:

  — > 1 μV bei > 20 dB Störabstand (mobil)

  — > 2 μV (stationär)

— Abstrahlungsleistung:

  — 6 W mobil

  — 6 W stationär

— Antennenmerkmale:

  — λ/4 omnidirektional (mobil)

  — 4 m über der Schiene (mobil)

  — Omnidirektional bzw. direktional (stationär)

  — In Tunneln Schlitzkabel oder stark direktionale Antennen (stationär)

  — Abschlusswiderstand 50 Ohm

— Polarisation:

  — Vertikal

  — In Tunneln beliebige Polarisation

— Frequenzabweichung:

  — < 1,75 kHz für Betriebston

  — < 2,25 kHz für Sprache

— Betriebsarten:

  — Modus 1, Duplexmodus

  — Modus 2, Halbduplexmodus

— Fahrzeugseitige Kanalumschaltung:

  — Manuell durch Eingabe der Kanalnummer

  — Automatisch, je nach Empfängerspannung

— Betriebstöne:

  — Kanal frei: 2 280 Hz

  — Empfangsbereit: 1 960 Hz

  — Pilotsignal: 2 800 Hz

  — Warnton: 1 520 Hz

Zuständige Mitgliedstaaten: Frankreich, Deutschland, Ungarn, Luxemburg

UIC-Funk Kapitel 1-4 + 6

Beschreibung

Dieser Boden-Zug-Funk folgt den technischen Regelungen im UIC-Code 751-3, 3. Ausgabe, 1.7.1984.

Der UIC-Funk ist ein Analogfunk mit stationären und mobilen (zugseitigen) Geräten.

Die diesem Mindestumfang entsprechenden Funksysteme erlauben eine Simplex- und Duplex-Sprachübertragung und die Verwendung von Betriebssignalen (Tönen) sowie Einzelrufe und Datenübertragung.

Haupteigenschaften

— Frequenzen:

  — Zug an Strecke:

    457,450 MHz … 458,450 MHz

  — Strecke an Zug:

    — Band A: 467,400 MHz … 468,450 MHz

    — Band B: 447,400 MHz … 448,450 MHz (kommt nur zum Einsatz, wenn Band A nicht verfügbar ist)

  — Frequenzabstand 25 kHz

  — Duplex-Frequenzpaare 10 MHz auseinander

  — Gruppierung von 4 Kanälen, vorzugsweise 62 … 65 für internationalen Verkehr

  — Bilaterale oder multilaterale Abkommen über die genutzten Frequenzen

— Empfindlichkeit:

  — > 1 µV bei > 20 dB Störabstand (mobil)

  — > 2 µV (stationär)

- Abstrahlungsleistung:
  - 6 W mobil
  - 6 W stationär
- Antennenmerkmale:
  - λ/4 omnidirektional (mobil)
  - 4 m über der Schiene (mobil)
  - Omnidirektional bzw. direktional (stationär)
  - In Tunneln Schlitzkabel oder stark direktionale Antennen (stationär)
  - Abschlusswiderstand 50 Ohm
- Polarisation:
  - Vertikal
  - In Tunneln beliebige Polarisation
- Frequenzabweichung:
  - < 1,75 kHz für Betriebston
  - < 2,25 kHz für Sprache
- Betriebsarten:
  - Modus 1, Duplexmodus
  - Modus 2, Halbduplexmodus
- Fahrzeugseitige Kanalumschaltung:
  - Manuell durch Eingabe der Kanalnummer
  - Automatisch, je nach Empfängerspannung
- Betriebstöne:
  - Kanal frei: 2 280 Hz
  - Empfangsbereit: 1 960 Hz
  - Pilotsignal: 2 800 Hz
  - Warnton: 1 520 Hz
- Telegrammstruktur:
  - Synchronisations-Kopf: 1111 1111 0010
  - 6-stellige dezimale Zugnummer, BCD-codiert
  - 2 Informationspositionen mit je 4 Bit
  - 7-Bit-Redundanzcode, Polynom: 1110 000 1 (H = 4)
- Telegrammübertragung:
  - 600 bit/s
  - Frequenzmodulation (FSK), „0“ = 1 700 Hz, „1“ = 1 300 Hz
- Nachrichten (Codierung in Hexadezimaldarstellung angegeben)
  - Strecke an Zug:
    - Sprache 08
    - Nothalt 09
    - Test 00

- Schneller fahren 04
- Langsamer fahren 02
- Lautsprecherdurchsage 0C
- Schriftlicher Befehl 06
- Telegrammerweiterung 03

— Zug an Strecke:

- Kommunikation gewünscht 08
- Befehlsbestätigung 0A
- Anweisung 06
- Test 00
- Zugpersonal möchte kommunizieren 09
- Telefonverbindung gewünscht 0C
- Telegrammerweiterung 03

Zuständige Mitgliedstaaten: Belgien, Dänemark, Deutschland, Niederlande, Österreich, Spanien

UIC-Funk Kapitel 1-4 + 6 (Irisches System)

Beschreibung:

Dieser Boden-Zug-Funk folgt den technischen Regelungen im UIC-Code 751-3, 3. Ausgabe, 1.7.1984.

Der UIC-Funk ist ein Analogfunk mit stationären und mobilen (zugseitigen) Geräten.

Die diesem Mindestumfang entsprechenden Funksysteme erlauben eine Simplex- und Duplex-Sprachübertragung und die Verwendung von Betriebssignalen (Tönen) sowie Einzelrufe und Datenübertragung.

Haupteigenschaften:

— **Frequenzen:**

- Zug an Strecke:

  461,675 MHz … 461,950 MHz

- Strecke an Zug:

  456,175 MHz … 456,450 MHz

- Frequenzabstand 25 kHz
- Duplex-Frequenzpaare 5,5 MHz auseinander
- Gruppierung von 4 Kanälen

— **Empfindlichkeit:**

- > 1 µV bei > 20 dB Störabstand (mobil)
- > 2 µV (stationär)

— **Abstrahlungsleistung:**

- 10 W mobil
- 10 W stationär

— **Antennenmerkmale:**

- λ/4 omnidirektional (mobil)
- 4 m über der Schiene (mobil)

- Omnidirektional bzw. direktional (stationär)
- In Tunneln Schlitzkabel oder stark direktionale Antennen (stationär)
- Abschlusswiderstand 50 Ohm

— **Polarisation:**

- Vertikal
- In Tunneln beliebige Polarisation

— **Frequenzabweichung:**

- < 1,75 kHz für Betriebston
- < 2,25 kHz für Sprache

— **Betriebsarten:**

- Modus A, Duplexmodus für Sprach- und Datenübertragung
- Modus B, Duplexmodus nur für Sprachübertragung
- Modus C, Simplexmodus nur für Sprachübertragung

— **Kanalumschaltung fahrzeugseitig:**

- Manuell durch Eingabe der Kanalnummer
- Automatisch, je nach Empfängerspannung

— **Betriebstöne:**

— Freizeichen:	2 280 Hz
— Allgemeiner Rufton:	1 960 Hz
— Pilotsignal:	2 800 Hz
— Notrufton:	1 520 Hz

— **Telegrammstruktur:**

- Synchronisations-Kopf: 1111 1111 0010
- 6-stellige dezimale Zugnummer, BCD-codiert
- 2 Informationspositionen mit je 4 Bit
- 7-Bit-Redundanzcode, Polynom: 1110 000 1 (H = 4)

— **Telegrammübertragung:**

- 600 bit/s
- Frequenzmodulation (FSK), „0“ = 1 700 Hz, „1“ = 1 300 Hz

— **Nachrichten:**

- Strecke an Zug:
  - Fahrdienstleiter an Triebfahrzeugführer
  - Heißläufer
  - Anweisung Nr. 9 (für ferne PA bei Elektrotriebzügen der Klasse 8100)
  - Halt am nächsten Signal
  - Halt am nächsten Bahnhof
  - Anweisung Nr. 5 (derzeit nicht verwendet)
  - Anweisung Nr. 6 (derzeit nicht verwendet)
  - Anweisung Nr. 7 (derzeit nicht verwendet)

- Gefahrenhalt
- Test

— Zug an Strecke:

- Test
- Triebfahrzeugführer
- Zugbegleiter
- Regler (Nebenstellenanlage)
- Hindernis auf der Strecke
- Quittieren
- Startbereit
- Umgehung
- Fahrtfreigabe
- Reservierte Meldung 1
- Reservierte Meldung 2
- Notruf
- Modus-B-Ruf

Zuständige Mitgliedstaaten: Irland, Ungarn

Nur zur Information: Dieses Funksystem wird auch in Norwegen benutzt.

UIC-Funk Kapitel 1-4 + 6 + 7

Beschreibung:

Dieser Boden-Zug-Funk folgt den technischen Regelungen im UIC-Code 751-3, 3. Ausgabe, 1.7.1984. Kapitel 7 Ausgabe vom 1.1.1988.

Der UIC-Funk ist ein Analogfunk mit stationären und mobilen (zugseitigen) Geräten.

Funksysteme mit dieser Basis-Ausrüstung gestatten Simplex- und Duplex-Sprachkommunikation, den Einsatz von Betriebssignalen (Signaltönen) sowie Einzelrufe und Datenübertragung. Die Datenübertragungskapazitäten sind erweitert. Diese Funktion wird im UIC-Merkblatt nicht als obligatorisch erachtet. Wenn sie nicht durch bilaterale oder multilaterale Abkommen gesichert werden kann, sollte sie nur auf nationaler Basis verwendet werden.

Haupteigenschaften:

— Frequenzen:

- Zug an Strecke:
  457,450 MHz … 458,450 MHz
- Strecke an Zug:
  - Band A: 467,400 MHz … 468,450 MHz
  - Band B: 447,400 MHz … 448,450 MHz (kommt nur zum Einsatz, wenn Band A nicht verfügbar ist)
- Frequenzabstand 25 kHz
- Duplex-Frequenzpaare 10 MHz auseinander
- Gruppierung von 4 Kanälen, vorzugsweise 62 … 65 für internationalen Verkehr
- Bilaterale oder multilaterale Abkommen über die genutzten Frequenzen

— Empfindlichkeit:
  — > 1 µV bei > 20 dB Störabstand (mobil)
  — > 2 µV (stationär)
— Abstrahlungsleistung:
  — 6 W mobil
  — 6 W stationär
— Antennenmerkmale:
  — λ/4 omnidirektional (mobil)
  — 4 m über der Schiene (mobil)
  — Omnidirektional bzw. direktional (stationär)
  — In Tunneln Schlitzkabel oder stark direktionale Antennen (stationär)
  — Abschlusswiderstand 50 Ohm
— Polarisation:
  — Vertikal
  — In Tunneln beliebige Polarisation
— Frequenzabweichung:
  — < 1,75 kHz für Betriebston
  — < 2,25 kHz für Sprache
— Betriebsarten:
  — Modus 1, Duplexmodus
  — Modus 2, Halbduplexmodus
— Fahrzeugseitige Kanalumschaltung:
  — Manuell durch Eingabe der Kanalnummer
  — Automatisch, je nach Empfängerspannung
— Betriebstöne:
  — Kanal frei: 2 280 Hz
  — Empfangsbereit: 1 960 Hz
  — Pilotsignal: 2 800 Hz
  — Warnton: 1 520 Hz
— Telegrammstruktur:
  — Synchronisations-Kopf: 1111 1111 0010
  — 6-stellige dezimale Zugnummer, BCD-codiert
  — 2 Informationspositionen mit je 4 Bit
  — 7-Bit-Redundanzcode, Polynom: 1110 000 1 (H = 4)
— Telegrammübertragung:
  — 600 bit/s
  — Frequenzmodulation (FSK), „0“ = 1 700 Hz, „1“ = 1 300 Hz

— Nachrichten (Codierung in Hexadezimaldarstellung angegeben):

  — Strecke an Zug:

    — Sprache 08

    — Nothalt 09

    — Test 00

    — Schneller fahren 04

    — Langsamer fahren 02

    — Lautsprecherdurchsage 0C

    — Schriftlicher Befehl 06

    — Telegrammerweiterung 03

  — Zug an Strecke:

    — Kommunikation gewünscht 08

    — Befehlsbestätigung 0A

    — Anweisung 06

    — Test 00

    — Zugpersonal möchte kommunizieren 09

    — Telefonverbindung gewünscht 0C

    — Telegrammerweiterung 03

— Telegrammerweiterung (nur wenn mit Code 03 angefordert):

  — Funktelefonsystem mit gleichzeitiger digitaler Nachrichtenübertragung:

    — Duplex-Austausch von Sprachinformationen

    — Duplex-Austausch von Datenmitteilungen beliebiger Länge

    — Simplex-Austausch von Sprachinformationen zwischen Mobilgeräten im selben Funkbereich

    — Sprachdaten im Zeit-Multiplexverfahren (mobil an stationär):

      — 260 ms Datenübertragung

      — 780 ms komprimierte Sprache

    — HDLC-Rahmenstruktur nach ISO für Datenübertragung (stationär an mobil)

    — 1 200 bit/s

    — Frequenzmodulation (FSK), „0“ = 1 800 Hz, „1“ = 1 200 Hz

Zuständiger Mitgliedstaat: Frankreich

Einführung in Systeme des Vereinigten Königreichs

Das als NRN (National Radio Network) bezeichnete System ist auf dem gesamten Streckennetz des Vereinigten Königreichs installiert, also auch auf den Hochgeschwindigkeitsstrecken, die das Rückgrat des Hochgeschwindigkeitsnetzes im UK bilden. Diese bestehen aus:

— West Coast Hauptstrecke (London—Glasgow)

— East Coast Hauptstrecke (London—Edinburgh)

— Great Western Hauptstrecke (London—Bristol/South Wales)

Das als Cab Secure bezeichnete System ist in den verkehrsstarken, stadtnahen Strecken der Großräume London, Liverpool und Glasgow installiert; einige Strecken innerhalb dieser Teilnetze bilden einen Teil des Hochgeschwindigkeitsnetzes. Ferner sind alle Hauptstrecken im Südosten, darunter auch die Strecke vom Kanaltunnel nach London Waterloo, mit dem Cab Secure System ausgerüstet.

Auf den Hauptstrecken arbeiten die Personenzüge und die Güterzüge mit NRN; stadtnahe Teilnetze und einige Zwischenstrecken sind mit Cab Secure Radio (CSR) ausgerüstet. Die meisten Züge sind nur mit einer Funkart ausgestattet; einige Züge, die abwechselnd in NRN- und CSR-Gebieten verkehren, arbeiten mit beiden Funkarten. Dies gilt insbesondere für Züge, die mit CSR ausgestattet sind, aber einen Teil ihres Umlaufs auf Infrastrukturen ohne CSR versehen.

BR 1845, Ausgaben G und H (stationär)

BR 1661, Ausgabe A (mobil)

Bekannt unter der Bezeichnung Cab Secure Radio

Beschreibung:

Dieser Boden-Zug-Funk folgt den technischen Regelungen in der Spezifikation von Railtrack (BR Specification 1845, Ausgaben G und H, und in BR 1661, Ausgabe A).

Der Cab-Secure-Funk ist ein Analogfunk mit stationären und mobilen (zugseitigen) Geräten.

Die diesem Mindestumfang entsprechenden Funksysteme erlauben eine Duplex-Sprachübertragung und die Verwendung von Betriebssignalen (Tönen) sowie Einzelrufe und Datenübertragung.

Haupteigenschaften:

— Frequenzen:

  — Zug an Strecke:
    448,34375 … 448,48125 MHz
    (*Anmerkung*: Es gibt noch weitere Kanäle, für die die Informationen eingeholt werden.)

  — Strecke an Zug:
    454,84375 MHz … 454,98125 MHz

  — Frequenzabstand 12,5 kHz

  — Duplex-Frequenzpaare 6,5 MHz auseinander

  — Bilaterale oder multilaterale Abkommen über die genutzten Frequenzen

— Empfindlichkeit:

  — 1 µV bei > 20 dB Störabstand (mobil)

  — <2 µV (stationär)

— Abstrahlungsleistung:

  — 10 W mobil

  — 10 W stationär

— Antennenmerkmale:

  — λ/4 omnidirektional (mobil)

  — 4 m über der Schiene (mobil)

  — Omnidirektional bzw. direktional (stationär)

  — In Tunneln Schlitzkabel oder stark direktionale Antennen (stationär)

  — Abschlusswiderstand 50 Ohm

— Polarisation:

  — Vertikal

  — In Tunneln horizontal

- Frequenzabweichung:
  - 300 Hz für CTCSS-Töne
  - 1,5 kHz für Datenübertragung
  - 1,75 kHz für Notfallton
  - < 2,5 kHz für Sprache
- Betriebsarten:
  - Modus 1, Duplexmodus
- Fahrzeugseitige Kanalumschaltung:
  - Manuell durch Eingabe der Kanalnummer
  - Automatisch, je nach Mitteilung von der Betriebsleitstelle
- Betriebstöne:
  - CTCSS: X, Y, Z, 203,5 Hz
  - Notruf: 1 520 Hz
- Telegrammstruktur:
  - Synchronisations-Kopf: 00100011 11101011
  - Informationselemente:
    - Signalisierungstelegramme (3 Byte):
      - Mitteilungsart (System frei, System belegt, Allgemeiner Ruf, Notrufbestätigung usw.)
      - Bereichscode
      - Kanalnummer
    - Datentelegramme (8 Byte):
      - Mitteilungsart (System frei, System belegt, Allgemeiner Ruf, Notrufbestätigung usw.)
      - Bereichscode
      - Bereichscode-Kanalnummer mit 5-stelliger dezimaler oder 4-stelliger alphanumerischer Zugnummer, BCD-codiert, oder Signalnummer (3 Byte)
      - Zugnummer (6 Stellen) (3 Byte)
  - 7-Bit-Redundanzcode, Polynom: 110011011 (H=4)
- Telegrammübertragung:
  - 1 200 bit/s
  - Frequenzmodulation (FSK), „0“ = 1 800 Hz, „1“ = 1 200 Hz
- Nachrichten (Codierung in Hexadezimaldarstellung angegeben):
  - Strecke an Zug:
    - Test 00
    - Sprache 02
    - Lautsprecherdurchsage 04
    - Am Signal warten 06
    - Nothalt 0A
    - Bereich wechseln, System frei 0C
    - Bereich wechseln, System belegt 0E

— Zug an Strecke:

  — Test 80

  — Kommunikation gewünscht 82

  — Signalnummer einrichten 84

  — Notrufantwort 86

  — Belegt 88

  — Ruf stornieren 90

  — DSD-Alarm 96

Zuständiger Mitgliedstaat: Vereinigtes Königreich

BR 1609, Ausgabe 2

Bekannt unter der Bezeichnung National Radio Network (NRN)

Beschreibung:

Dieser Boden-Zug-Funk folgt den technischen Regelungen in der Spezifikation von Railtrack BR 1609, Ausgabe 2, August 1987.

Das National Radio Network ist ein Analogfunk mit stationären und mobilen (zugseitigen) Geräten.

Die diesem Mindestumfang entsprechenden Funksysteme erlauben eine Duplex-Sprachübertragung (streckenseitig), Simplex-Sprachübertragung (zugseitig), den Broadcast-Modus und die Verwendung von Betriebssignalen (Tönen) sowie Einzelrufe und Datenübertragung.

Haupteigenschaften:

— Frequenzen: Unterband 2 des 174-225-MHz-Bands

  — Zug an Strecke: 196,85 bis 198,3 MHz

  — Strecke an Zug: 204,85 bis 206,3 MHz

  — Frequenzabstand 12,5 kHz

  — Duplex-Frequenzpaare 8,0 MHz auseinander

  — Es werden nicht alle Frequenzen innerhalb der angegebenen Bänder verwendet.

— Empfindlichkeit:

  — < 0,6 µV bei 12 dB Störabstand (mobil)

  — < 0,3 µV bei 12 dB Störabstand (stationär)

— Abstrahlungsleistung:

  — > 25 W mobil

  — > 25 W stationär

— Antennenmerkmale:

  — λ/4 omnidirektional (mobil)

  — 4 m über der Schiene (mobil)

  — Omnidirektional oder direktional (stationär)

  — Abschlusswiderstand 50 Ohm

  — Keine Versorgung in Tunneln

— Polarisation:

  — Vertikal

— Betriebsarten:

  — Duplexmodus (stationär zu stationär)

  — Simplexmodus (stationär zu mobil)

— Fahrzeugseitige Kanalumschaltung

  — Manuell durch Eingabe des gemeinsamen Signalgebungskanals. Die meisten Fahrten im UK erfolgen innerhalb eines Bereichs, und der Triebfahrzeugführer gibt ihn zu Fahrtbeginn ein.

  — Nach einer von der Leitzentrale geschickten Nachricht automatischer Wechsel auf Sprachkanal

— Audiofrequenzbereich:

  — 300 Hz … 2 500 Hz bei Sprachübertragung

— Frequenzabweichung:

  — < 2,5 kHz

— Nachrichtenübertragung:

  — 1 200 bit/s

  — Frequenzmodulation (FSK), „0“ = 1 800 Hz, „1“ = 1 200 Hz

— Nachrichtenstruktur

  — Datenmodulation für alle HF-Signale muss MPT1323 Kapitel 6 entsprechen, Nachrichtenformate wie in MPT1327 definiert

— Nachrichtenarten vom Zug:

  — Vollständige Nummer erforderlich. Enthält die Identität des Funkgeräts. Sie wird einmal übermittelt, nachdem ein „Kanal-frei“-Telegramm empfangen wurde.

  — Auslösung

  — PTT-Telegramm, das bei jeder Verschlüsselung des Senders geschickt wird. Enthält die Identität des Funkgeräts.

  — Auto-Antwort-Telegramm, wenn das Funkgerät per Einzelruf gerufen wird. Enthält die Identität des Funkgeräts.

  — Notruf. Enthält die Identität des Funkgeräts. Erfordert nicht den Empfang eines Frei-Telegramms.

  — Vorrangverbindung

— Nachrichtenarten zum Zug:

  — Einzelruftelegramm. Dies löst ein Auto-Antwort-Telegramm aus.

  — Kanal-frei-Telegramm.

  — Auf-Kanal-gehen-Telegramm. Dies weist das Funkgerät an, auf einen bestimmten Kanal zu gehen, öffnet den Lautsprecher und erzeugt einen Kontrollton.

  — Schluss-Telegramm. Beendet den Ruf, schließt den Lautsprecher und schaltet das Funkgerät auf den ursprünglich eingestellten Kanal zurück.

  — Ruf-misslungen-Telegramm. Ist identisch mit dem Schluss-Telegramm, zeigt aber zusätzlich an, dass der Ruf nicht zustande kam.

  — Allgemeiner-Ruf-Telegramm. Ein Sonderfall des Auf-Kanal-gehen-Telegramms

Zuständiger Mitgliedstaat: Vereinigtes Königreich

FS ETACS und GSM

Beschreibung

Die Lösung für die Funkkommunikation Zug/Strecke, die heute bei der FS im Einsatz ist, basiert hauptsächlich auf der Verwendung von Diensten, die vom öffentlichen Betreiber auf den analogen (ETACS) und den digitalen (GSM) Mobilfunknetzen im 900-MHz-Band bereitgestellt werden. Diese Netze sind mit einem externen Subsystem versehen, das vom Betreiber und der FS gemeinsam entwickelt wurde, um einige von der FS gewünschte Sonderfunktionen zu implementieren, beispielsweise für:

— Adressierung von Zug- und Bahnhofsrufen über Funktionsnummern anstelle der Teilnehmerrufnummer,

— geschlossene Benutzergruppen mit spezifischen Sperrbedingungen,

— Konfiguration und Handling spezieller Datenbanken direkt durch FS-Mitarbeiter, um Zugriffsberechtigungen für bestimmte Dienste zu vergeben usw.

Dank der weiten Verbreitung der beiden Mobilfunknetze im FS-Streckennetz lassen sich die Grundbedürfnisse für die Kommunikation Zug/Strecke auf diese Weise abdecken.

Die Zusatzfunktionen wurden von der FS in Absprache und Zusammenarbeit mit dem öffentlichen Netzbetreiber eingerichtet. Sie sind auf sehr zuverlässigen, dezentralen Computersystemen implementiert. Sie sind daher Teil der Anwendungsschicht im OSI-Schichtenmodell.

Zuständiger Mitgliedstaat: Italien

UIC Funk Kapitel 1-4 (TTT-Funksystem, installiert auf der Strecke Cascais)

Beschreibung

Dieses Strecke-Zug-Funksystem folgt den technischen Vorschriften aus UIC 751-3, 3. Auflage, 1.7.1984. Dies ist der für den internationalen Eisenbahnverkehr erforderliche Mindestumfang.

Der UIC-Funk ist ein Analogfunk mit stationären und mobilen (zugseitigen) Geräten.

Die diesem Mindestumfang entsprechenden Funksysteme erlauben eine Simplex- und Halbduplex-Sprachübertragung und die Verwendung von Betriebssignalen (Tönen), jedoch keine Einzelrufe und keine Datenübertragung.

Haupteigenschaften

— Frequenzen:

  — Zug an Strecke:
    457,700 MHz … 457,800 MHz

  — Strecke an Zug:
    Band A: 467,625 MHz … 467,875 MHz

  — Frequenzabstand 12,5 kHz

  — Duplex-Frequenzpaare 10 MHz auseinander

  — Gruppierung von 4 Kanälen, vorzugsweise 62, 63, 73 und 75 für internationalen Verkehr

— Empfindlichkeit:

  — > 1 mV bei > 20 dB Störabstand (mobil)

  — > 2 mV (stationär)

— Abstrahlungsleistung:

  — 6 W mobil

  — 6 W stationär

— Antennenmerkmale:

  — λ/4 omnidirektional (mobil)

  — 4 m über der Schiene (mobil)

  — Omnidirektional bzw. direktional (stationär)

  — In Tunneln Schlitzkabel oder Wendelantennen (stationär)

  — Abschlusswiderstand 50 Ohm

— Polarisation:

  — Vertikal

  — In Tunneln beliebige Polarisation

— Frequenzabweichung:

  — 0,9 *0,05 kHz für Betriebston

  — < 2,3 kHz für Sprache

— Betriebsarten:

  — Modus 1, Halbduplexmodus

  — Modus 2, Simplexmodus

— Fahrzeugseitige Kanalumschaltung:

  — Manuell durch Eingabe der Gruppennummer

  — Automatisch innerhalb der Gruppe, je nach Empfängerspannung

— Betriebstöne:

  — Kanal frei: 2 280 Hz

  — Empfangsbereit: 1 960 Hz

  — Pilotsignal: 2 800 Hz

  — Warnton: 1 520 Hz

Zuständiger Mitgliedstaat: Portugal

TTT Funksystem CP_N

Beschreibung

Dieses TTT-Funksystem ist für Sprach- und Datenübertragung gemäß CP-Anforderungen konzipiert.

Der CP_N-Funk ist ein Analogfunk mit stationären und mobilen (zugseitigen) Geräten.

Das Funksystem verwendet den digitalen Einzelruf (gemäß MPT 13271 200 bit/s FFSK) und 50 Baud FSK infrahörbar für die Signalisierung der Basisstation.

Das Funksystem erlaubt eine Simplex-Übertragung und eine Halbduplex-Sprachübertragung sowie halbduplexe Einzelrufe und Datenübertragung.

Haupteigenschaften

— Frequenzen:

  — Zug an Strecke:
  457,700 MHz … 457,800 MHz

— Strecke an Zug:
Band A: 467,625 MHz … 467,875 MHz

— Frequenzabstand 12,5 kHz

— Duplex-Frequenzpaare 10 MHz auseinander

— Gruppierung von 4 Kanälen, vorzugsweise 62, 63, 73 und 75 für internationalen Verkehr

— Empfindlichkeit:

— 1 mV bei > 20 dB Störabstand (mobil)

— 2 mV (stationär)

— Abstrahlungsleistung:

— 6 W mobil

— 6 W stationär

— Antennenmerkmale:

— λ/4 omnidirektional (mobil)

— 4 m über der Schiene (mobil)

— Omnidirektional bzw. direktional (stationär)

— In Tunneln Schlitzkabel oder Wendelantennen (stationär)

— Abschlusswiderstand 50 Ohm

— Polarisation:

— Vertikal

— In Tunneln beliebige Polarisation

— RF-Modulation:

— Funkmodem 1 200bit/s, FM

— Funkmodem (nur Senden) 50 Baud subaudio, FM

— Sprache in PM

— Frequenzabweichung:

— 1,75 kHz für FFSK (1 200 Bit/s)

— 0,3 kHz für FSK (50 Baud)

— < 2,3 kHz für Sprache

— Betriebsarten:

— Modus 1, Halbduplexmodus

— Modus 2, Simplexmodus

— Fahrzeugseitige Kanalumschaltung:

— Manuell durch Eingabe der Gruppennummer

— Automatisch innerhalb der Gruppe, je nach Empfängerspannung

— Telegrammstruktur:

  — Gemäß MPT 1327

— Telegrammübertragung:

  — 1 200 bit/s

  — Frequenzmodulation (FSK), „0“ = 1 800 Hz, „1“ = 1 200 Hz

Zuständiger Mitgliedstaat: Portugal

PKP-Funksystem

Beschreibung

Funksystem, das auf den für die Interoperabilität in Frage kommenden Strecken in Polen installiert ist

Der PKP-Funk im 150-MHz-Band ist ein Analogfunk, der aus streckenseitigen, fahrzeugseitigen und Handgeräten besteht.

Das Funksystem erlaubt eine Simplex-Sprachübertragung und den Einsatz von Betriebssignalen (Tönen) für Einzelrufe; es eignet sich generell nicht zur Datenübertragung. Das System besitzt eine integrierte FUNKSTOP-Funktion.

Haupteigenschaften

— Frequenzen:

  — Zug an Strecke und Strecke an Zug: 150 MHz ... 156 MHz

  — Frequenzabstand: 25 kHz (wird künftig auf 12,5 kHz geändert)

— Empfindlichkeit:

  — > 0,8 µV bei > 20 dB Störabstand

— Abstrahlungsleistung:

  — 6 W (stationär und mobil)

— Antennenmerkmale:

  — λ/4 omnidirektional (fahrzeugseitig)

  — λ/2 omnidirektional (streckenseitig)

  — In Tunneln Schlitzkabel (stationär)

  — Abschlusswiderstand 50 Ohm

— Polarisation:

  — Vertikal

  — In Tunneln beliebige Polarisation

— Betriebsarten:

  — Simplex-Modus

— Kanalumschaltung:

  — Manuell durch Eingabe der Kanalnummer

— Audiofrequenzbereich:

  — 300 Hz … 3 000 Hz bei Sprachübertragung (wird bei Einführung des 12,5-kHz-Frequenzabstands auf unter 2 700 Hz reduziert)

— Betriebstöne für Einzelrufe:

  — Züge (Fahrzeuge), ungerade Zahl: f_1 = 1 160 Hz

  — Züge (Fahrzeuge), gerade Zahl: f_2 = 1 400 Hz

  — Stationär (permanente Betriebsposten): f_3 = 1 670 Hz

— Frequenzabweichung:

  — < 5 kHz für Sprache

— Selektiver Gruppenruf:

  — Einzelner Betriebston länger als 1 s

— FUNKSTOP-Funktion:

  — kann durch Drücken einer einzigen Taste (verplombt) sowohl streckenseitig als auch fahrzeugseitig aktiviert werden,

  — führt zu einer Notbremsung des Fahrzeugs (wenn fahrzeugseitig aktiviert) und sendet eine Dauerfolge von 3 × 100 ms f_1-, f_2- und f_3-Betriebstönen, gefolgt von einer 500-ms-Pause,

  — aktiviert eine Zwangsbremsung des Fahrzeugs, wenn die Sequenz (f_1, f_2 und f_3) zweimal empfangen wird,

  — verwendet ein Ventil in der pneumatischen Bremsanlage, das in einem zweiten Luftkanal installiert ist (der erste Luftkanal wird vom SHP AWS und der Totmannüberwachung verwendet).

— Das Netz ist mit automatischen Aufzeichnungsposten ausgerüstet:

  — Datenübertragung begrenzt auf die Identifikationsnummern der Geräte

Zuständiger Mitgliedstaat: Polen

VR Zugfunk

Allgemein als „Linjaradio“ bezeichnet (Finnisch für „Streckenfunk“).

Beschreibung

Dieser Strecken-Zug-Funk ist ein maßgeschneidertes VHF-Funksystem, das den technischen Richtlinien für finnische Eisenbahnen folgt.

Der Streckenfunk ist ein Analogfunk mit stationären und mobilen (zugseitigen) Geräten.

Funksysteme, die sich an diesem Mindestumfang orientieren, erlauben eine Duplex-Sprachübertragung (zwischen Strecke und Zug), Halbduplex-Sprachübertragung (zwischen Triebfahrzeugführern) und Rufe vom Triebfahrzeugführer an den Fahrdienstleiter (mit Einzelruftönen).

Haupteigenschaften

— Frequenzen:

  — Gruppierung von 3 Kanälen (Nummern 1-3)

  — Zug an Strecke:

    — 172,350 MHz … 173,100 MHz

  — Strecke an Zug:

    — 167,700 MHz … 168,500 MHz

  — Frequenzabstand 25 kHz

  — Duplex-Frequenzpaare 4,50 MHz oder 4,65 MHz auseinander

— Empfindlichkeit:

  — > 1 µV bei > 20 dB Störabstand (mobil)

  — > 2 µV (stationär)

— Abstrahlungsleistung:

  — 15 W mobil

  — 10 W stationär

— Antennenmerkmale:

  — λ/4 omnidirektional (mobil)

  — 4 m über der Schiene (mobil)

  — Omnidirektional bzw. direktional (stationär)

  — In Tunneln Schlitzkabel oder stark direktionale Antennen (stationär)

  — Abschlusswiderstand 50 Ohm

— Polarisation:

  — Vertikal

  — In Tunneln beliebige Polarisation

— Frequenzabweichung:

  — < 1,75 kHz für Betriebston

  — < 3,0 kHz für Sprache

— Betriebsarten:

  — Modus 1, Duplexmodus (Triebfahrzeugführer — Fahrdienstleiter)

  — Modus 2, Halbduplexmodus (Triebfahrzeugführer — Triebfahrzeugführer)

— Fahrzeugseitige Kanalumschaltung:

  — Manuell durch Eingabe der Kanalnummer

  — Automatisch innerhalb der Gruppe, je nach Empfängerspannung

— Betriebstöne:

  — Keine

— Betriebstöne für Einzelrufe:

  — 2 500 Hz, 2 900 Hz

Zuständiger Mitgliedstaat: Finnland

TRS — Tschechisches Bahnfunksystem

Beschreibung

Das Bahnfunksystem TRS dient der betrieblichen Duplex-Kommunikation zwischen dem Triebfahrzeugführer und einem Dispatcher bzw. Fahrdienstleiter über das entlang der Strecke befindliche Ribbon-Network.

Das TRS-System ermöglicht die Duplex-Kommunikation für Gespräche, Routine-Informationen (Anweisungen, Berichte), allgemeine Rufe und Notrufübermittlung sowie die Halbduplex-Kommunikationen zwischen Triebfahrzeugführern durch Rückübertragung in Reichweite der Basisstation, d. h. Gesprächs- und Notrufübertragung. Das Systemkonzept gestattet die Einrichtung des speziellen Geräte-Sets, das im Simplex-Netz auf Frequenzen im 160-MHz-Band zur Simplex-Kommunikation von Triebfahrzeugführern und anderen Teilnehmern auf einem zuvor gewählten Kanal betrieben werden kann.

Einzelrufe mit der sechsstelligen Zugnummer sind in Richtung Dispatcher (Fahrdienstleiter) an Triebfahrzeugführer zu übermitteln, die Identifikation (über Zugnummer) in Richtung Zug an Dispatcher (Fahrdienstleiter).

Die Übertragung von Routine-Informationen (Anweisungen und Berichte) erfolgt mithilfe eines Telegramms. Das System TRS ist in beiden Richtungen mit einer Digitalübertragung in der Codierform Kurztelegramm FFSK 1 200 bps ausgestattet. Einer der Befehle ist dem Zugfernstopp zugewiesen, der von einem Dispatcher oder Fahrdienstleiter ausgelöst werden kann und zur Notbremsung des Fahrzeuges führt (sofern ein Adapter ATP Typ LS 90 bzw. eine Wachsamkeitsüberwachung an Bord vorhanden ist).

Das TRS-System entspricht steuersignalseitig in allen Punkten den Anforderungen der verbindlichen Empfehlung UIC 751-3. Das bedeutet, dass es möglich ist, zwischen dem TRS und den Systemen anderer Hersteller Gespräche zu führen sowie allgemeine Rufe und Notrufe auszutauschen. Die Kommunikation erfolgt auf vier international koordinierten Frequenzen im Band 450 MHz Bereich A gemäß UIC.

Haupteigenschaften

— Frequenzen:

  — Betriebsart: Duplex auf Gruppen von vier Frequenzen

    Simplex im Band 457,400 … 458,450 MHz

— Empfindlichkeit:

  — 150 mV

— Abstrahlungsleistung:

  — 6 W

— Betriebsarten:

  — Modus 1, Duplexmodus

  — Modus 2, Halbduplexmodus

— Betriebstöne:

  — Kanal frei: 2 280 Hz

  — Empfangsbereit: 1 960 Hz

  — Pilotsignal: 2 800 Hz

  — Warnton: 1 520 Hz

Zuständiger Staat: Tschechische Republik

Das Funksystem LDZ

Beschreibung

Bei dem Zugfunksystem (TRS) handelt es sich um eine analoge Simplex-Sprechkommunikation für den operativen Zugbetrieb. Alle Abschnitte des LDZ-Netzes sind mit diesem System ausgestattet.

Das Zugfunksystem ist für die Verwendung von streckenseitigen stationären (distributiven Funkgeräten (DRS) und bis zu 28 örtlichen Funkgeräten (LRS), die über Zweileiter-Kommunikationskanäle miteinander verbunden sind) und mobilen Ausrüstungen (Bordfunkgeräten (BRS) und tragbaren Handfunkgeräten (HRS)) konzipiert.

Für die Einzelverbindung von 28 örtlichen Funkgeräten werden sechs Frequenzen im Band 1 000 … 1 700 Hz eingesetzt.

Haupteigenschaften

— Frequenzen:

  — Zug an Strecke und Strecke an Zug: 2 130 kHz — Hauptfrequenz
    2 150 kHz — Hilfsfrequenz

— Empfindlichkeit:

  — ≤ 50 μkV bei 20 dB Störabstand

— Abstrahlungsleistung:

  — ≤ 12 W (streckenseitig und fahrzeugseitig)

— Antennenmerkmale:

  — λ/4 omnidirektional (streckenseitig)

  — λ/12 omnidirektional (fahrzeugseitig)

  — Abschlusswiderstand 50 bzw. 75 Ohm je nach Funkgeräteart.

— Polarisation:

  — Vertikal

— Betriebsarten:

  — Simplex-Modus

— Kanalumschaltung:

  — Manuell durch mechanisches Schalten

— Audiofrequenzbereich:

  — 300 Hz … 3 000 Hz für Sprache, Einzelrufe, Betriebssignale

— Betriebstöne für Einzelrufe:

— BRS — LRS:	f_1 = 1 400 Hz
— BRS — DRS	f_2 = 700 Hz
— BRS — HRS (Instandhaltung, bewegliche Einheit)	f_3 = 2 100 Hz
— BRS — BRS	f_4 = 1 000 Hz
— DRS — BRS	f_4 = 1 000 Hz
— LRS — BRS	f_3 = 1 000 Hz

— Übertragungsfrequenzabweichung:

  — ≤ 3 kHz ≥ 1,5 kHz für Einzelrufe

  — ≤ 3 kHz für Sprache

— Das Netz ist mit automatischen Aufzeichnungsposten ausgerüstet.

— LRS-Antennenarten:

  — Γ-Modus

  — Schrägstrahl

  — Induktive Stromversorgung aus offenen Stromversorgungsleitungen (kein Stahldraht)

  — Spezielle Behandlung von Hochspannungsversorgungsleitungen (10 kV)

  — Spezielle Wellenleiter

Neben dem Zugfunksystem wird ein bahnhofsinternes Funkkommunikationssystem eingesetzt, das die rangier- und instandhaltungstechnische sowie notfallbezogene Sonderkommunikationen umfasst. Dieses System ist zonal aufgebaut und arbeitet in den Bereichen 150 und 450 MHz in Bändern von ca. 5 … 10 MHz.

Zuständiger Mitgliedstaat: Lettland

CH — Griechisches Bahnfunksystem

Beschreibung

Dieses Strecke-Zug-Funksystem folgt in Teilen den technischen Vorschriften aus UIC 751-3, 3. Auflage, 1.7.1984. Dies ist der für den internationalen Eisenbahnverkehr erforderliche Mindestumfang. Es handelt sich um ein Analog-System, das die Halbduplex-Sprachkommunikation unterstützt. Einzelrufe, Betriebssignale (Töne) und Datenübertragung werden nicht eingesetzt.

Haupteigenschaften

— Frequenzen:

  — Zug an Strecke und Strecke an Zug:
  149,870 … 149,970 MHz und 150,290 … 150,350 MHz
  Frequenzabstand 20 kHz
  Von den zwei oben genannten Bändern wurden 10 Kanäle verwendet.

— Empfindlichkeit:

  — >1 µV bei > 20 dB Störabstand (Zug)

  — > 2 µV (stationär)

— Abstrahlungsleistung:

  — 10 W (Zug)

  — 18 W (stationär)

— Antennenmerkmale:

  — λ/4 (Zug)

  — 3λ/4 (stationär)

  — Omnidirektional

  — Keine Versorgung in Tunneln

  — Abschlusswiderstand 50 Ohm

— Polarisation:

  — Vertikal

— Frequenzabweichung:

  — <2,3 kHz (für Sprache)

— Betriebsart:

  — Halbduplex

— Kanalumschaltung fahrzeugseitig:

  — Manuell durch Eingabe der Kanalnummer

Zuständiger Mitgliedstaat: Griechenland

UIC-Funk Kapitel Bulgarien

(nur zur Information)

Beschreibung

Dieses Strecke-Zug-Funksystem folgt den technischen Vorschriften aus UIC 751-3, 3. Auflage, 1.7.1984. Dies ist der für den internationalen Eisenbahnverkehr erforderliche Mindestumfang.

Der UIC-Funk ist ein Analog-Funk und besteht aus stationären (streckenseitigen) und mobilen (fahrzeugseitigen) Ausrüstungen.

Funksysteme mit dieser Basis-Ausrüstung gestatten Simplex- und Duplex-Sprachkommunikation, den Einsatz von Betriebssignalen (Signaltönen) sowie Einzelrufe und Datenübertragung.

Haupteigenschaften

- Frequenzen:
  - Zug an Strecke:
    457,450 MHz ... 458,450 MHz
  - Strecke an Zug:
    Band A: 467,400 MHz … 468,450 MHz
- Frequenzabstand 25 kHz
- Duplex-Frequenzpaare 10 MHz auseinander
- Gruppierung von 4 Kanälen, vorzugsweise 62 … 65 für internationalen Verkehr
- Empfindlichkeit:
  - > 2 µV (mobil)
- Abstrahlungsleistung:
  - 6 W mobil
  - 6 W stationär
- Antennenmerkmale:
  - λ/4 omnidirektional (mobil)
  - 4 m über der Schiene (mobil)
  - Omnidirektional bzw. direktional (stationär)
- In Tunneln Schlitzkabel oder stark direktionale Antennen (stationär)
- Abschlusswiderstand 50 Ohm
- Polarisation:
  - Vertikal
  - In Tunneln beliebige Polarisation
- Betriebsarten:
  - Modus 1, Duplexmodus
  - Modus 2, Halbduplexmodus
- Frequenzabweichung:
  - 1,75 kHz für Steuersignal
  - 1,75 kHz für Sprache
  - 3,50 kHz nominal
- Kanalumschaltung fahrzeugseitig:
  - Manuell durch Eingabe der Kanalnummer
  - Automatisch innerhalb der Gruppe
- Betriebssignale:
  - Signal Kanal frei: 2 280 Hz
  - Signal Empfangsbereit: 1 960 Hz
  - Pilotsignal: 2 800 Hz

— Notsignal: 1 520 Hz

— Bahnhofshauptsignal: 1 840 Hz

— Triebfahrzeugsignal: 2 984 Hz

— Inselsignal: 1 669 Hz

— Telegrammstruktur:

— Tonfrequenzfolge aus 8 Tonfrequenz-Bestandteilen mit der folgenden Bedeutung:

— 6 100-ms-Elemente für Zug-Nr.

— 1 100-ms-Trennfrequenz

— 1 100-ms-Element (Befehl oder Mitteilung von Triebfahrzeug)

— und Befehl bzw. Mitteilung mit variabler Länge 400 ms … 1 400 ms (an Triebfahrzeug)

Zuständiger Staat: Bulgarien

Estnisches Bahnkommunikationsnetz

Das estnische Bahnkommunikationsnetz wurde gemäß der vom Transport- und Kommunikationsministerium erlassenen Erklärung Nr. 39 vom 9.7.1999 „Technische Vorschriften für den Bahnbetrieb“ ausgerüstet.

Das Zugfunknetz besteht aus zwei Teilsystemen, nämlich dem Funksystem Strecke/Zug und den Funksystemen der Streckenbereiche (Regionen).

Das Funksystem Zug/Strecke gewährleistet die Sprachkommunikation mit allen Zug- und Triebfahrzeugarten auf den Haupt- und Nebenstrecken im ganzen Land.

Die Bereichsfunksysteme gewährleisten die komplette Funkversorgung innerhalb des Betriebsbereiches der Bahnhöfe für Bahnhofsbetriebspersonal und Triebfahrzeugführer.

Das integrierte Zugfunk-Kommunikationsnetz deckt alle Strecken und Bahnhöfe im ganzen Land ab.

Das Hauptsystem für die Strecke/Zug-Funkkommunikation der estnischen Eisenbahn arbeitet mit SmarTrunk II, einem dezentralen digitalen Bündelfunk-Kommunikationssystem (auf Abtastbasis). Dieses modulare System enthält Komponenten wie Dispatcherzentrum, örtliche Repeater, Funkterminals für den Bahnhofsbetrieb, mobile Funkgeräte an Zügen und tragbare Funkgeräte.

Hauptdaten des Bündelfunksystems:

— VHF Frequenzband 146-174 MHz

— 14 Duplex-Kanäle

— Halbduplex-Betrieb

Auf den Bahnhöfen sind in der örtlichen Bereichskommunikation Basisfunkgeräte der Reihe Motorola GM350 und GM Pro auf VHF-Simplexkanälen in Betrieb.

Die zugseitigen Funkgeräte Motorola GM350 und GM160 können mit unterschiedlichen Funk-Infrastrukturen kommunizieren, wie diese an Hauptstrecken und in Bahnhofsbereichen im ganzen Land installiert sind.

Die Verantwortlichen für die sichere und effektive Durchführung des Bahnbetriebs nutzen tragbare Funkgeräte der Reihe Motorola GP und P.

Zur Steuerung des Bahnverkehrs bei Zügen aus den benachbarten Staaten Lettland und Russland betreibt die estnische Bahn parallel zu ihrem Hauptkommunikationsnetz nach wie vor spezielle regionübergreifende Zugkommunikationssysteme auf 2 130-kHz- und 2 150-kHz-Simplexkanälen.

Zuständiger Mitgliedstaat: Estland

Litauisches Zugfunksystem

Beschreibung

Das Zugfunksystem (TRS) beruht auf der analogen Simplex-Sprachkommunikation und wird für den operativen Zugbetrieb eingesetzt. Alle Abschnitte des LG-Netzes sind mit diesem System ausgestattet.

Das Zugfunksystem ist für die Verwendung von streckenseitigen stationären (distributiven Funkgeräten (DRS) und örtlichen Funkgeräten (LRS), die über einen Zweileiter-Kommunikationskanal miteinander verbunden sind) und mobilen Ausrüstungen (Bordfunkgeräten (BRS)) konzipiert.

Für die Einzelverbindung von örtlichen Funkgeräten werden sechs Frequenzen im Band 1 000 … 1 700 Hz eingesetzt.

Haupteigenschaften

— Frequenzen:

  — Zug an Strecke und Strecke an Zug: 2 130 kHz — Hauptfrequenz
    2 150 kHz — Hilfsfrequenz

— Empfindlichkeit

  — ≤ 50 μkV bei 20 dB Störabstand

— Abstrahlungsleistung:

  — ≤ 12 W (streckenseitig und fahrzeugseitig)

— Antennenmerkmale:

  — λ/4 omnidirektional (streckenseitig)

  — λ/12 omnidirektional (fahrzeugseitig)

— Abschlusswiderstand 50 bzw. 75 Ohm je nach Funkgeräteart.

— Polarisation:

  — Vertikal

— Betriebsarten:

  — Simplex-Modus

— Kanalumschaltung:

  — Manuell durch mechanisches Schalten

— Audiofrequenzbereich:

  — 300 Hz … 3 000 Hz für Sprache, Einzelrufe, Betriebssignale

— Betriebstöne für Einzelrufe:

  — BRS — LRS f_1 = 1 400 Hz

  — BRS — DRS f_2 = 700 Hz

  — BRS — BRS f_4 = 1 000 Hz

  — DRS — BRS f_4 = 1 000 Hz

  — LRS — BRS f_3 = 1 000 Hz

— Übertragungsfrequenzabweichung:

  — ≥1,5 kHz ≤ 3 kHz für Einzelrufe

  — ≤ 3 kHz für Sprache

— Das Netz ist mit automatischen Aufzeichnungsposten ausgerüstet

— LRS-Antennenarten

  — Γ–Modus

  — T–Modus

  — Schrägstrahl

  — Induktive Stromversorgung aus offenen Stromversorgungsleitungen (kein Stahldraht)

  — Spezielle Behandlung von Hochspannungsversorgungsleitungen (10 kV)

  — Spezielle Wellenleiter

Rangierfunk-Kommunikationssystem

Beschreibung

Für Rangierarbeiten auf den größeren Bahnhöfen wird das analoge Simplex-Funksystem für Sprachübertragung von 150 MHz Stimmton verwendet. Funkstationen dieses Systems werden nur in lokalen, nicht miteinander verbundenen Funknetzen verwendet. Das System erlaubt die Funkkommunikation durch offenen Kanal zwischen stationären (Betreiber mit Verkehrsanweisung), mobilen (Rangierloks) und tragbaren (Rangierkolonne) Objekten.

Haupteigenschaften

— Frequenzen:

  — 150,375 — 155,800 MHz und 150,290 — 150,350 MHz

  — Frequenzabstand 25 kHz

— Empfindlichkeit:

  — > 1 μkV bei 20 dB Störabstand

— Abstrahlungsleistung:

  — ≤ 25 W (stationär)

  — ≤ 12 W (mobil)

  — ≤5 W (tragbar)

— Polarisation:

  — Vertikal

— Betriebsarten:

  — Simplex-Modus

— Kanalumschaltung:

  — Manuell durch mechanisches Schalten

— Übertragungsfrequenzabweichung:

  — ≤ 3 kHz

Zuständiger Mitgliedstaat: Litauen

Teil 3: Übergangsmatrix zwischen Klasse-A- und Klasse-B-Systemen (Signalgebung)

ZWECK DER MATRIX

Diese Matrix beschreibt, welche Übergänge für die Interoperabilität im Hochgeschwindigkeits- und im konventionellen transeuropäischen Bahnnetz relevant sind.

EINLEITUNG

Die folgende Matrix gibt einen Überblick über die möglichen Übergänge zwischen verschiedenen in diesem Anhang definierten Klasse-B-Systemen sowie zwischen Klasse-A- und Klasse-B-Systemen.

Die Matrix schreibt keine technischen Lösungen für das in diesem Anhang beschriebene ERTMS/ETCS-System oder die betreffenden STMs vor. Die technischen Lösungen sind entweder in den technischen Spezifikationen für das Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung (referenziert in Kapitel 5 beider Zugsteuerung/Zugsicherung-TSI für das Hochgeschwindigkeits- und konventionelle transeuropäischen Bahnnetz) oder in den einschlägigen nationalen Unterlagen über Klasse-B-Systeme bzw. in den STMs definiert. Es wird darauf hingewiesen, dass die Matrix keine zusätzlichen technischen Anforderungen für das ERTMS/ETCS-System oder die STMs definiert. Die Matrix liefert nur Informationen über Übergänge, die im Hochgeschwindigkeits- und konventionellen Bahnnetz stattfinden könnten.

Die Matrix gibt eine Hilfestellung bei technischen und kaufmännischen Entscheidungen bei der Umsetzung der Richtlinien 96/48/EG und 2001/16/EG.

Bei Übergängen zwischen zwei Klasse-B-Systemen besteht für die Interoperabilität die Anforderung, dass die für den Übergang gewählte technische Lösung nicht im Widerspruch zur TSI steht und dass sie insbesondere mit den referenzierten Dokumenten für das ERTMS/ETCS-System in Einklang steht. Es muss gesagt werden, dass die aktuelle Klasse-1-Spezifikation nur STM-Übergänge unterstützt (siehe SRS-Abschnitt 5.10, insbesondere 5.10.3.11, und Abschnitt 7.4.2.9). Die betriebliche Regelung hinsichtlich des Übergangs zwischen zwei Klasse-B-Systemen ist eine nationale Angelegenheit.

ÜBERGANGSMATRIX

Wie ist die Matrix zu lesen?

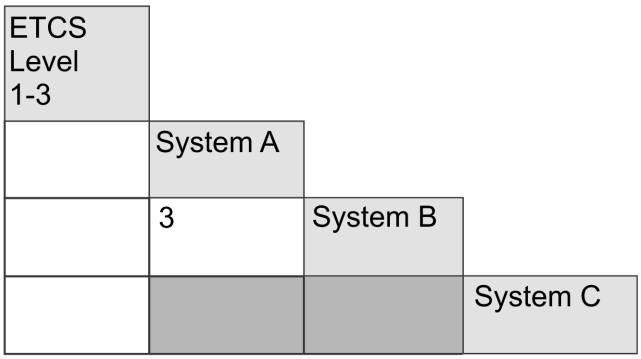
Die Diagonale der Matrix listet die Klasse-A- und alle Klasse-B-Systeme auf, die für das Hochgeschwindigkeits- und konventionelle transeuropäische Bahnnetz relevant sind.

Jedes Feld der Matrix ist ausgefüllt, entweder durch eine Zahl (sie zeigt an, dass ein Übergang zwischen den Systemen in der Spalte/Zeile, an deren Schnittpunkt sich das Feld befindet, zulässig ist) oder durch graue Farbe, um anzuzeigen, dass kein Übergang möglich oder vorgesehen ist.

Die Zahl gibt an, welche Länder für die Spezifikation des Übergangs und der zugehörigen Verfahren zuständig sind.

Die Übergänge zwischen Klasse-A- und Klasse-B-Systemen (erste Spalte) sind wie im Dokumenten-SUBSET 035 beschrieben durchzuführen.

Beispiel:



Systemübergänge

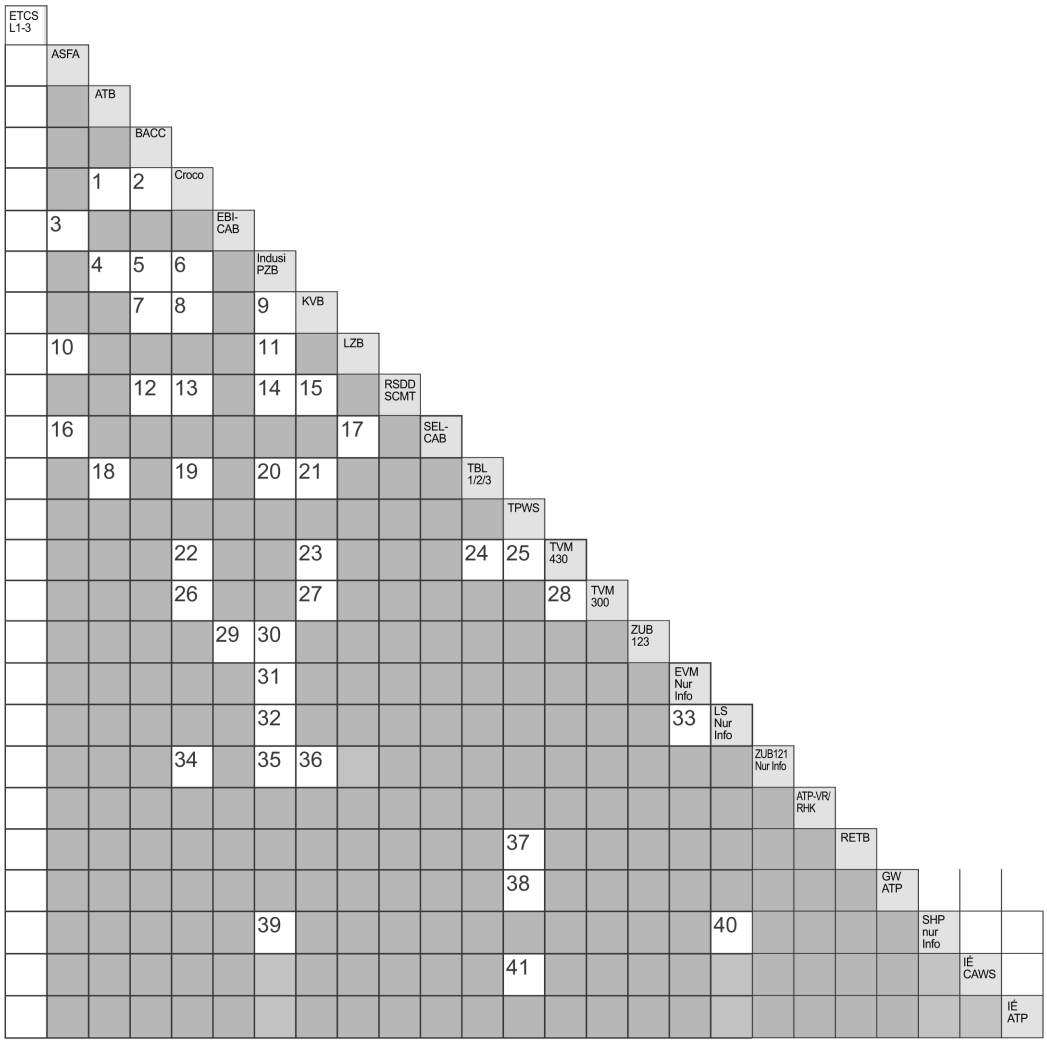
Wo ein Übergang per ETCS STM durchgeführt wird, sollten die im Dokumenten-SUBSET 035 definierten Ausdrücke verwendet werden.

Systemübergänge (Klassen A und B)

Die Matrix identifiziert die erforderlichen betrieblichen Übergänge. Ein betrieblicher Übergang ist einer, in dem ein System die Zuständigkeit für die Zugüberwachung von einem anderen System übernimmt. Bei einem solchen Übergang erlebt der Triebfahrzeugführer einen oder mehrere der folgenden Vorgänge:

— einen Wechsel in der Art, in der die Zugbewegung überwacht wird,

— einen Wechsel in der Art, in der die Abstimmung zwischen dem Triebfahrzeugführer und dem System stattfindet.



Für den Übergang zuständige Mitgliedstaaten

1. Niederlande, Belgien
2. Italien, Frankreich
3. Spanien, Portugal
4. Niederlande, Deutschland
5. Italien, Österreich
6. Frankreich, Belgien, Luxemburg, Deutschland
7. Italien, Frankreich
8. Frankreich, Belgien, Luxemburg
9. Frankreich, Deutschland
10. Spanien
11. Deutschland, Österreich
12. Italien
13. Italien, Frankreich
14. Österreich, Italien
15. Frankreich, Italien
16. Spanien
17. Spanien
18. Niederlande, Belgien
19. Belgien
20. Belgien, Deutschland
21. Frankreich, Belgien
22. Frankreich

23. Frankreich
24. Belgien, Frankreich
25. Frankreich, Vereinigtes Königreich (Übergang erfolgt am britischen Ende des Kanaltunnels)
26. Frankreich
27. Frankreich
28. Frankreich
29. Dänemark, Schweden
30. Deutschland, Dänemark
31. Österreich, Ungarn
32. Österreich, Tschechische Republik, Deutschland, Slowakische Republik
33. Ungarn, Slowakische Republik, Tschechische Republik
34. Frankreich, Schweiz
35. Deutschland, Schweiz
36. Frankreich, Schweiz
37. Vereinigtes Königreich
38. Vereinigtes Königreich (nur für Züge mit Vmax > 160 km/h)
39. Deutschland, Polen
40. Polen. Tschechische Republik, Slowakische Republik
41. Irland, Vereinigtes Königreich
42. Litauen, Polen (zwischen ALSN and SHP)

Teil 4: Elektromagnetische Eigenschaften in den Mitgliedstaaten verwendeter Zugortungsanlagen/ Gleisfreimeldeeinrichtungen

An dieser Stelle sind die elektromagnetischen Eigenschaften, einschließlich der Prüfspezifikation, von in den Mitgliedstaaten verwendeten Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen aufgeführt.

— *Offener Punkt* —

ANHANG C

STRECKENSPEZIFISCHE MERKMALE UND ZUGSPEZIFISCHE MERKMALE, DIE IN DIE REGISTER GEMÄSS ARTIKEL 24 DER RICHTLINIE 2001/16/EG EINZUSTELLEN SIND

Allgemeine Anforderungen

Laut Kapitel 7 sind die in diesem Anhang definierten streckenspezifischen Merkmale in ein Infrastrukturregister aufzunehmen. Dies ist Aufgabe des Infrastrukturbetreibers.

Laut Kapitel 7 sind die in diesem Anhang definierten zugspezifischen Merkmale in ein Fahrzeugregister aufzunehmen. Dies ist Aufgabe des Zugbetreibers.

Als Vorbedingung für den Betrieb eines Zuges müssen laut Abschnitt 6.2 (Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung) die betreffenden Fahrzeug- und Infrastrukturregister daraufhin geprüft werden, ob sie im Sinne der Interoperabilität miteinander verträglich sind.

Anhang C behandelt die Aspekte der Zugsteuerungs-/Zugsicherungsausrüstungen (Assemblies), die weder in Anhang A noch in Anhang B aufgeführt sind, und die zulässigen Wahlmöglichkeiten für Klasse-A- und Klasse-B-Systeme und -Schnittstellen (Anhang D, Abb. 8).

Informationen zu fahrzeugspezifischen Bedingungen für den Betrieb von Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen sind in den Registern anzugeben.

Infrastrukturregister

Diese TSI erlaubt einige Auswahlmöglichkeiten bei Ausrüstung, Funktionen und infrastrukturbedingten Werten. Wo keine TSI-Anforderungen für die gesamte Streckenausrüstung (Assembly) der Zugsteuerung/Zugsicherung existieren, sind zusätzliche Sonderanforderungen möglich, die in der Verantwortung des Infrastrukturbetreibers liegen und auf bestehende technische Systeme und insbesondere auf die Verwendung bestimmter Betriebsvorschriften zurückgehen.

Solche Informationen betreffen beispielsweise:

— Auswahl im Rahmen der in Anhang A genannten Anforderungen an die technische Kompatibilität,

— Auswahl im Rahmen der in Anhang B genannten Anforderungen an die technische Kompatibilität,

— EMV-Werte (aufgrund des Betriebs von Einrichtungen, die nicht durch die TSI-Anforderungen behandelt werden, z. B. Achszählanlagen),

— klimatische und physikalische Bedingungen entlang der Strecke.

Diese Informationen müssen den Eisenbahnverkehrsunternehmen in Form eines streckenspezifischen Handbuchs (Infrastrukturregister), das auch die Besonderheiten anderer TSIs enthält (die „TSI Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ beispielsweise enthält im „Rule Book“ Systeme aus Anhang B sowie Störfälle), zur Verfügung gestellt und von ihnen verwendet werden.

Das Infrastrukturregister kann sich entweder speziell auf eine oder auf mehrere gleichartige Strecken beziehen.

Das Ziel ist, die Anforderungen und Merkmale, die im Infrastrukturregister und im Fahrzeugregister aufgeführt werden, mit den TSI in Einklang zu bringen; insbesondere dürfen diese die Interoperabilität nicht behindern.

Fahrzeugregister

Im Rahmen dieser TSI sind für das Eisenbahnverkehrsunternehmen einige Auswahlmöglichkeiten bei Ausrüstung, Funktionen und zugartbedingten Werten vorgesehen. Da TSI-Anforderungen nicht für die gesamte Fahrzeugausrüstung der Zugsteuerung/Zugsicherung (Assembly) existieren, braucht der Infrastrukturbetreiber außerdem zusätzliche Informationen über die Verwendung von Klasse-B-Systemen und über die Merkmale des Zuges, die für streckenseitige Nicht-Klasse-B-Systeme relevant sind. Diese Informationen betreffen beispielsweise:

— Auswahl im Rahmen der in Anhang A genannten Anforderungen an die technische Kompatibilität,

— Auswahl im Rahmen der in Anhang B genannten Anforderungen an die technische Kompatibilität,

— EMV-Werte (wegen des Betriebs von Einrichtungen, die nicht von TSI-Anforderungen behandelt werden, auf den betreffenden Strecken),

— geometrische und elektrische Parameter des Zuges wie Länge, maximaler Achsabstand im Zug, Länge des Überhangs des ersten und letzten Fahrzeugs im Zug, maximaler elektrischer Widerstand zwischen den Rädern einer Achse (im Zusammenhang mit Anhang A, Anlage 1 (Notwendige Eigenschaften von Fahrzeugen, um mit Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen kompatibel zu sein), aufgrund der Auslegung der Gleisstromkreise),

— Bremsparameter für Systeme der Klasse A,

— Bremsparameter für Systeme der Klasse B,

— allgemeine Bremsparameter,

— Bremsarten,

— installierte Wirbelstrombremse,

— installierte Magnetschienenbremse,

— klimatische und physikalische Bedingungen, unter denen die Betriebsfähigkeit des Zugs spezifiziert ist.

Diese Informationen müssen den Infrastrukturbetreibern zur Verfügung gestellt und von ihnen genutzt werden mit Hilfe eines zugspezifischen Handbuchs (Fahrzeugregister), das neben Besonderheiten anderer TSI auch die Möglichkeit oder das Bedürfnis zusätzlicher Funktionen für Züge enthalten kann, die von Funktionen der Zugsteuerung/Zugsicherung verwaltet werden oder verwaltet werden können, beispielsweise für die Überfahrt neutraler Abschnitte oder die Geschwindigkeitsdrosselung unter besonderen Bedingungen, abhängig vom Zug oder den Streckeneigenschaften (Tunnel).

Das Fahrzeugregister kann sich entweder speziell auf einen oder auf mehrere gleichartige Züge beziehen.

Listen spezifischer Merkmale und Anforderungen

Die folgende Liste stellt die verbindlichen Anforderungen an das Fahrzeug- und das Infrastrukturregister dar. Ziel ist, die spezifischen Merkmale und Anforderungen hinreichend zu beschreiben und die Interoperabilität zu erleichtern. Die Liste behandelt ausschließlich die technischen Fragen. Die betrieblichen Themen werden in der „TSI Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ behandelt.

Die Anforderungen können durch die Einhaltung von Normen erfüllt werden. In diesem Fall muss die betreffende Norm im jeweiligen Handbuch vermerkt werden.

Andernfalls sind alle besonderen Vorschriften (Messverfahren) in die Fahrzeug- und Infrastrukturregister einzutragen oder als Anhang beizulegen.

Für Klasse-B-Systeme gelten die Maßnahmen, die im Zusammenhang mit dem in Anhang B genannten verantwortlichen Mitgliedstaat implementiert sind. Das Infrastrukturregister muss folgende Angaben enthalten:

— zuständiger Mitgliedstaat,

— Bezeichnung des Systems gemäß Anhang B,

— Version und Datum der Inbetriebnahme,

— Langsamfahrstellen und andere Klasse-B-spezifische Bedingungen/Anforderungen auf Grund von Einschränkungen durch das System,

— weitere Angaben entsprechend den folgenden Listen.

Liste der spezifischen technischen Merkmale und der Anforderungen im Zusammenhang mit einer interoperablen Strecke und einem interoperablen Zug

Nr.	Infrastrukturregister	Fahrzeugregister
1	— Infrastrukturbetreiber (1) — Land (1) — Streckenabschnittsbegrenzung 1 (1) — Streckenabschnittsbegrenzung 2 (1) Für jedes der verschiedenen Teile der streckenseitigen Zugsteuerung/Zugsicherungsausrüstung (Assembly) (EIRENE-Funktionen und Schnittstellen, ETCS/ERTMS-Funktionen und Schnittstellen, Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen, Heißläuferortungsanlagen, EMV), falls schrittweise installiert: — EG-Prüfung (ja oder nein) — Datum der Konformitätsbescheinigung (erste/letzte angeben) — benannte Stelle: erste/letzte — Datum der EG-Prüferklärung (erstes/letztes Datum angeben) — Datum der Inbetriebnahme (erstes/letztes Datum angeben) — Bemerkungen (wenn ohne EG-Prüfung, Sonderfälle, …)	— Halter (1) — Nationale Nummer der Triebzugeinheit oder des Fahrzeugs (1) — Bei Triebzügen die nationale Nummer jedes Fahrzeugs der Triebzugeinheit (1) Für jedes der verschiedenen Teile der fahrzeugseitigen Zugsteuerung/Zugsicherungsausrüstung (Assembly) (EIRENE-Funktionen und Schnittstellen, ETCS/ERTMS-Funktionen und Schnittstellen), falls schrittweise installiert: — EG-Prüfung (ja oder nein) — Datum der Konformitätsbescheinigung der fahrzeugseitigen Zugsteuerung/Zugsicherungs-ausrüstung (Assembly) (erste/letzte angeben) — benannte Stelle: erste/letzte — Datum der EG-Prüferklärung der fahrzeugseitigen Zugsteuerung/Zugsicherungsausrüstung (Assembly) (erste/letzte angeben) — Datum der Inbetriebnahme der fahrzeugseitigen Zugsteuerung/Zugsicherungsausrüstung (Assembly) (erste/letzte angeben) — Bemerkungen (wenn ohne EG-Prüfung, Sonderfälle, …)
2	a) ERTMS/ETCS Anwendungsebene(n) (Level(s)), streckenseitig installierte optionale Funktionen und fahrzeugseitig geforderte Funktionen, streckenseitig nicht installierte Funktionen (z. B. Rangieren), nationale Werte, die anzuwenden sind und Versionsnummer des Systems einschließlich des Datums der Inbetriebsetzung dieser Version b) ERTMS/GSM-R-Funk, optionale Funktionen wie in der FRS spezifiziert und Versionsnummer des Systems einschließlich des Datums der Inbetriebsetzung dieser Version	a) ERTMS/ETCS Anwendungsebene, installierte optionale Funktionen und Versionsnummer des Systems einschließlich des Datums der Inbetriebsetzung dieser Version b) ERTMS/GSM-R-Funk, optionale Funktionen gemäß FRS und Versionsnummer des Systems einschließlich des Datums der Inbetriebsetzung dieser Version
3	Für ERTMS/ETCS Level 1 mit Infill-Funktion: welche technische Umsetzung vom Fahrzeug gefordert wird	Für ERTMS/ETCS Level 1 mit Infill-Funktion: welche technische Umsetzung verwendet wird
4	Für jedes auf der interoperablen Strecke installierte a) Zugsicherungs-, -steuerungs- und -warnsystem der Klasse B und b) jedes Funksystem der Klasse B ist die Version anzugeben (einschließlich Gültigkeitsdauer und Angabe, ob es erforderlich ist, dass mehrere Systeme gleichzeitig aktiv sind, und Angabe des zuständigen Mitgliedstaats).	Für jedes im interoperablen Zug installierte a) Zugsicherungs-, -steuerungs- und -warnsystem der Klasse B und b) jedes Funksystem der Klasse B ist die Version anzugeben (einschließlich Gültigkeitsdauer und Angabe, ob es erforderlich ist, dass mehrere Systeme gleichzeitig aktiv sind, und Angabe des zuständigen Mitgliedstaats).
5	Erforderliche technische Sonderbedingungen für die Umschaltung zwischen verschiedenen Zugsicherungs-, -steuerungs- und -warnsystemen der Klasse B. Erforderliche technische Sonderbedingungen für die Umschaltung zwischen ERTMS/ETCS und Klasse-B-Systemen	An Bord installierte Sonderbedingungen für die Umschaltung zwischen verschiedenen Zugsicherungs-, -steuerungs- und -warnsystemen der Klasse B
6	Erforderliche technische Sonderbedingungen für die Umschaltung zwischen verschiedenen Funksystemen	An Bord installierte Sonderbedingungen für die Umschaltung zwischen verschiedenen Funksystemen

Nr.	Infrastrukturregister	Fahrzeugregister
7	Technische Rückfallebenen für: a) ERTMS/ETCS b) Zugsicherungs-, Steuerungs- und Warnsysteme der Klasse B c) Funksystem der Klasse B d) Streckenseitige Signalgebung	Verfügbare technische Rückfallebenen für: a) ERTMS/ETCS b) Zugsicherungs-, Steuerungs- und Warnsysteme der Klasse B c) Funksysteme der Klasse B
8	Geschwindigkeitsbegrenzungen aufgrund beschränkter Bremsleistung, z. B. hinsichtlich verfügbarer Bremswege und wegen Gefälle: a) für ERTMS/ETCS-Betriebsarten b) für Zugsicherungs-, -steuerungs- und -warnsysteme der Klasse B Für die Züge relevante, nationale technische Regeln für den Betrieb von Klasse-B-Systemen (z. B. Anforderungen an die Bremsleistung, Daten gemäß UIC-Merkblatt 512 (8. Ausgabe vom 1.1.1979 und 2 Ergänzungen), …)	a) Durch zugspezifische Merkmale bedingte und durch die Zugsteuerung/Zugsicherung zu überwachende Geschwindigkeitsgrenzen b) Eingabedaten zu den Bremsmerkmalen für ERTMS/ETCS und Zugsicherungs-, -steuerungs- und -warnsysteme der Klasse B
9	Empfindlichkeit der streckenseitigen Zugsteuerungs-/Zugsicherungs- und Signalgebungsanlagen gegenüber den Emissionen des Zuges nach EMV-Gesichtspunkten; entsprechend Europäischen Normen — soweit verfügbar — zu spezifizieren (prEN 50238 und andere künftige Normen — noch zu definieren), um die Ziele für Sicherheit und Zuverlässigkeit/Verfügbarkeit zu erreichen. Möglichkeit, Wirbelstrombremsen zu verwenden (Typen) Möglichkeit, Magnetschienenbremsen zu verwenden (Typen)	Elektromagnetische Abstrahlungen des Zuges mit Blick auf die Zulassung des Zuges nach EMV-Gesichtspunkten; entsprechend Europäischen Normen — soweit verfügbar — zu spezifizieren (prEN 50238 und andere künftige Normen — noch zu definieren), um die Ziele für Sicherheit und Zuverlässigkeit/Verfügbarkeit zu erreichen Installierte Wirbelstrombremsen (Typen) Installierte Magnetschienenbremsen (Typen)
10	Klimatische und physikalische Bedingungen entlang der Strecke. Gemäß Anhang A, Ziffer A5	Klimatische und physikalische Bedingungen, unter denen die Fahrzeugausrüstung (Assembly) betriebsfähig ist. Gemäß Anhang A, Ziffer A4
11	Die Anforderungen für installierte technische Lösungen, für die Ausnahmegenehmigungen gemäß den Richtlinien 96/48/EG und 2001/16/EG erteilt wurden, sind zu beschreiben.	Die Regeln für installierte technische Lösungen, für die Ausnahmegenehmigungen gemäß den Richtlinien 96/48/EG und 2001/16/EG erteilt wurden, sind zu beschreiben.
12	Heißläuferortungsanlagen (HABD)	
13	Mindestgleisabschnittslänge Mindestabstand zwischen Gleisabschnittsende und Grenzzeichen Mindestdifferenzialabstand der gegenüberliegenden Enden angrenzender Gleisabschnitte Mindestempfindlichkeit (Nebenschluss) der Gleisstromkreise Einsatz von Wirbelstrombremsen Einsatz von Magnetschienenbremsen Erlaubnis für unbeschränktes Sanden (ja oder Angabe der Einschränkungen)	Maximaler Abstand zwischen angrenzenden Radsätzen Maximaler Abstand zwischen vorderer Fahrzeugbegrenzung und Radsatz Mindestradsatzabstand Mindestachsabstand Mindestradbreite Mindestradhöhe Mindestspurkranzbreite Mindestspurkranzhöhe Mindestachslast Radmaterial Höchstwiderstand zwischen gegenüberliegenden Rädern eines Radsatzes Mindestfahrzeugimpedanz Maximaler Sandausstoß Möglichkeit des Unterdrückens des Sandens durch Triebfahrzeugführer Einsatz von Wirbelstrombremsen Ausgerüstet mit zwei Paaren von Schienenschleifkontakten mit einer elektrischen Basis größer oder gleich 16 000 mm

Nr.	Infrastrukturregister	Fahrzeugregister
14	Sonderfälle Beschränkungen hinsichtlich des Verhältnisses zwischen Achsabstand und Raddurchmesser (Deutschland) Longitudinale Entfernung von der ersten oder letzten Achse zur nächstgelegenen Fahrzeugbegrenzung nicht länger als 3 500 mm (Polen, Belgien) Abstand zwischen jeder der ersten fünf Achsen eines Zuges (oder allen Achsen wenn der Zug weniger als fünf hat) nicht weniger als 1 000 mm (Deutschland) Abstand zwischen erster und letzter Achse eines Fahrzeugs nicht weniger als 6 000 mm (Belgien) Abstand zwischen der ersten und der letzten Achse eines einzelnen Fahrzeuges oder Triebzuges größer als 15 000 mm (Frankreich, Belgien) Mindestraddurchmesser 450 mm (Frankreich) Mindestachslast 5 t (Deutschland, Österreich, Schweden, Belgien) Mindestfahrzeugmasse 90 t (Belgien) Ist der Abstand zwischen der ersten und letzten Achse eines einzelnen Fahrzeugs oder eines Triebzuges größer oder gleich 16 000 mm, muss die Masse des einzelnen Fahrzeugs der Wagengruppe größer sein als 90 t. Ist dieser Abstand kleiner als 16 000 mm und größer oder gleich 15 000 mm, muss die Masse kleiner als 90 t sein und größer oder gleich 40 t betragen. In diesem Fall muss das Fahrzeug ausgestattet sein mit zwei Paaren von Schienenschleifkontakten mit einer elektrisch wirksamen Grundlänge größer oder gleich 16 000 mm (Frankreich, Belgien). Mindestmetallmassen zwischen den Rädern eines Fahrzeuges (Deutschland, Polen) Maximaler Blindwiderstand zwischen den Laufflächen eines Radsatzes und dem Gleis (Polen, Frankreich) Zusätzliche Anforderungen hinsichtlich Nebenschlussparameter eines Fahrzeugs (Niederlande) Erforderliche Impedanz zwischen Stromabnehmer und Räder mehr als 1,0 Ohm induktiv bei 50 Hz für 3 kV Gleichspannung (Belgien) Das Sanden vor der führenden Achse von Triebzügen ist bei Geschwindigkeiten unter 40 km/h nicht zulässig (Vereinigtes Königreich) Die Magnetschienenbremse und Wirbelstrombremse ist nicht zugelassen beim ersten Drehgestell eines führenden Fahrzeugs (Deutschland).	

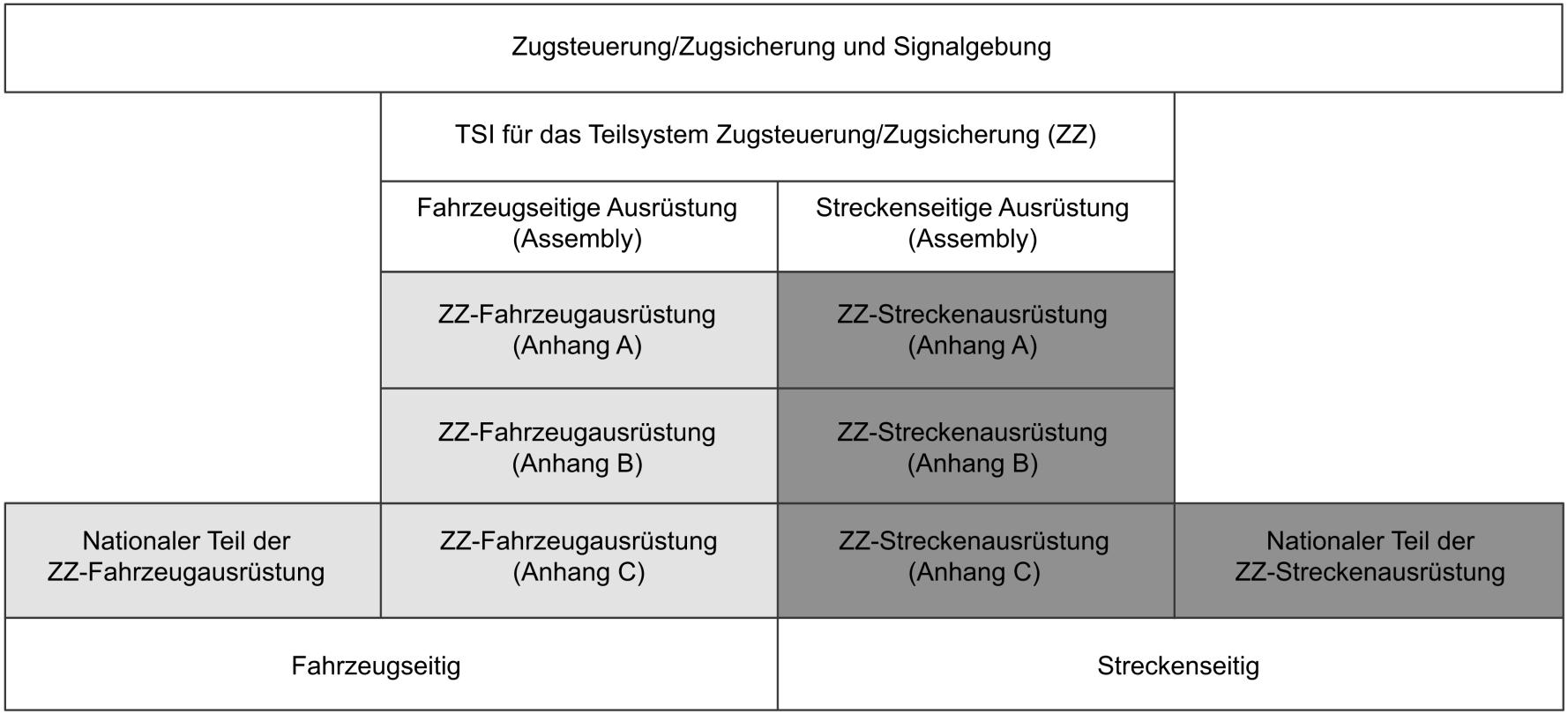
(1) Nur zur Information. Die Angabe wird in die Einführung des jeweiligen Registers aufgenommen und wird hier gelöscht, wenn die Register vorliegen.

ANHANG D

TSI-Zugsteuerung/Zugsicherung (konventionelles Eisenbahnsystem)

Diese Abbildung beschränkt sich auf eine prinzipielle Darstellung.

Abbildung 8



ANHANG E

MODULE FÜR INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN

Modul B: Bauartprüfung

1. Dieses Modul beschreibt den Teil des Verfahrens, bei dem eine benannte Stelle prüft und bestätigt, dass ein für die betreffende Produktion repräsentatives Muster den Vorschriften der einschlägigen TSI entspricht.

2. Der Antrag auf Bauartprüfung ist vom Hersteller oder seinem in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten bei einer benannten Stelle einzureichen.

   Im Antrag müssen angegeben sein:

   — Namen und Anschrift des Herstellers und, wenn der Antrag vom Bevollmächtigten eingereicht wird, auch dessen Namen und Anschrift,

   — eine schriftliche Erklärung, dass derselbe Antrag bei keiner anderen benannten Stelle eingereicht worden ist,

   — die in Nummer 3 beschriebenen technischen Unterlagen.

   Der Antragsteller stellt der benannten Stelle ein für die betreffende Produktion repräsentatives Muster (im Folgenden als „Baumuster" bezeichnet) zur Verfügung.

   Ein Baumuster kann mehrere Varianten der Interoperabilitätskomponente abdecken, sofern die Unterschiede zwischen den Varianten die Bestimmungen der TSI nicht verletzen.

   Die benannte Stelle kann weitere Muster verlangen, wenn sie diese für die Durchführung des Prüfungsprogramms benötigt.

   Wenn im Bauartprüfungsverfahren keine Baumusterversuche verlangt werden und die Bauart durch die technischen Unterlagen gemäß Nummer 3 ausreichend definiert ist, kann die benannte Stelle auf die Bereitstellung von Baumustern verzichten.

3. Die technischen Unterlagen müssen eine Bewertung der Konformität der Interoperabilitätskomponente mit den Anforderungen dieser TSI ermöglichen. Sie müssen in dem für die Bewertung erforderlichen Maß Entwurf, Fertigung und Funktionsweise der Interoperabilitätskomponente abdecken.

   Die technischen Unterlagen müssen enthalten:

   — eine allgemeine Beschreibung der Bauart,

   — Planungs-, Entwurfs- und Herstellungsinformationen, z. B. Zeichnungen und schematische Darstellungen von Bauteilen, Baugruppen, Schaltkreisen usw.,

   — Beschreibungen und Erläuterungen, die zum Verständnis der Planungs-, Entwurfs- und Herstellungsinformationen, der Instandhaltung und des Betriebs der Interoperabilitätskomponente erforderlich sind,

   — Bedingungen zur Integration der Interoperabilitätskomponente in ihre Systemumgebung (Unterbaugruppen, Baugruppen, Teilsystem) und die erforderlichen Schnittstellenbedingungen,

   — Betriebs- und Instandhaltungsbedingungen der Interoperabilitätskomponente (Betriebsdauer- oder Laufleistungsbeschränkungen, Verschleißgrenzen usw.),

   — die ganz oder teilweise geltenden technischen Lieferbedingungen (Spezifikationen) einschließlich europäischer Spezifikationen ([1]) mit den entsprechenden Bestimmungen,

   — Beschreibungen der übernommenen Lösungen zur Erfüllung der TSI-Anforderungen in Fällen, wo die europäischen Spezifikationen nicht vollständig angewandt wurde,

   — die Ergebnisse der Konstruktionsberechnungen, Prüfungen usw.,

   — Prüfberichte.

([1]) Die Definition einer Europäischen Spezifikation findet sich in den Richtlinien 96/48/EG und 2001/16/EG. Im Leitfaden für die Anwendung der TSI HS (Hochgeschwindigkeit) wird die Nutzungsweise der europäischen Spezifikationen erläutert.

4. Die benannte Stelle:

4.1. prüft die technischen Unterlagen,

4.2. überprüft, ob das (die) Baumuster in Übereinstimmung mit den technischen Unterlagen hergestellt wurde(n), und führt die entsprechenden Baumusterversuche gemäß den Bestimmungen der TSI oder der in den TSI genannten europäischen Spezifikationen durch oder lässt sie durchführen,

4.3. überprüft, wenn die TSI eine Entwurfsprüfung vorschreibt, die Entwurfsmethoden, -werkzeuge und -ergebnisse daraufhin, ob sie geeignet sind, am Ende des Entwurfsprozesses die Konformitätsanforderungen an die Interoperabilitätskomponente zu erfüllen,

4.4. überprüft, wenn die TSI eine Prüfung des Herstellungsverfahrens vorschreibt, das Fertigungsverfahren zur Herstellung der Interoperabilitätskomponente daraufhin, inwieweit es zur Konformität der Interoperabilitätskomponente beiträgt, und/oder überprüft die vom Hersteller am Ende des Entwurfsprozesses vorgenommenen Revisionen,

4.5. stellt fest, welche Elemente nach den einschlägigen Bestimmungen der TSI oder der in den TSI genannten europäischen Spezifikationen und welche nicht nach diesen Spezifikationen entworfen wurden;

4.6. führt die entsprechenden Untersuchungen und erforderlichen Prüfungen nach den Nummern 4.2, 4.3 und 4.4 durch oder lässt sie durchführen, um festzustellen, ob die einschlägigen europäischen Spezifikationen eingehalten wurden, sofern sich der Hersteller für die Anwendung dieser Spezifikationen entschieden hat;

4.7. führt die entsprechenden Untersuchungen und erforderlichen Prüfungen nach den Nummern 4.2, 4.3 und 4.4 durch oder lässt sie durchführen, um festzustellen, ob die vom Hersteller gewählten Lösungen die Anforderungen der TSI erfüllen, sofern die einschlägigen europäischen Spezifikationen nicht angewandt wurden;

4.8. vereinbart mit dem Antragsteller den Ort, an dem die Untersuchungen und erforderlichen Prüfungen durchgeführt werden sollen.

5. Entspricht die Bauart den Bestimmungen der TSI, so stellt die benannte Stelle dem Antragsteller eine Bauartprüfbescheinigung aus. Die Bescheinigung enthält Name und Anschrift des Herstellers, Ergebnisse der Prüfung, etwaige Bedingungen für die Gültigkeit der Bescheinigung und die zur Identifizierung der zugelassenen Bauart erforderlichen Angaben.

Die Geltungsdauer beträgt maximal fünf Jahre.

Ein Verzeichnis der wichtigen technischen Unterlagen wird der Bescheinigung beigefügt und in einer Kopie von der benannten Stelle aufbewahrt.

Lehnt die benannte Stelle es ab, dem Hersteller oder seinem in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten eine Bauartprüfbescheinigung auszustellen, so gibt sie dafür eine ausführliche Begründung.

Es ist ein Einspruchsverfahren vorzusehen.

6. Der Antragsteller unterrichtet die benannte Stelle, der die technischen Unterlagen zur EG-Bauartprüfbescheinigung vorliegen, über alle Änderungen an dem zugelassenen Produkt, die einer neuen Zulassung bedürfen, soweit diese Änderungen die Übereinstimmung mit den Anforderungen der TSI oder den vorgeschriebenen Bedingungen für die Benutzung des Produkts beeinträchtigen können. In diesem Fall führt die benannte Stelle nur diejenigen Prüfungen und Tests durch, die für die Änderung(en) relevant und notwendig sind. Diese Zusatzgenehmigung kann entweder in Form eines Nachtrags zur ursprünglichen Bauartprüfbescheinigung oder durch die Ausstellung einer neuen Bescheinigung nach Einzug der alten Bescheinigung erteilt werden.

7. Falls keine Änderungen gemäß Nummer 6 erfolgten, kann die Gültigkeit einer auslaufenden Bescheinigung um eine weitere Gültigkeitsdauer verlängert werden. Eine solche Verlängerung beantragt der Antragsteller durch Vorlage einer schriftlichen Bestätigung, dass keinerlei derartige Änderungen vorgenommen wurden, worauf die benannte Stelle eine Verlängerung der Gültigkeit um einen Gültigkeitszeitraum gemäß Nummer 5 ausstellt, sofern keine gegenteiligen Informationen vorliegen. Dieses Verfahren kann wiederholt werden.

8. Jede benannte Stelle übermittelt den anderen benannten Stellen die jeweiligen Informationen über ausgestellte, eingezogene bzw. abgelehnte Bauartprüfbescheinigungen und Ergänzungen.

9. Die übrigen benannten Stellen erhalten auf Anfrage Kopien der Bauartprüfbescheinigungen und/oder der Ergänzungen. Die den Bescheinigungen beigefügten Anlagen (siehe Nummer 5) sind für die übrigen benannten Stellen zur Verfügung zu halten.

10. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter muss bei den technischen Unterlagen Kopien der Bauartprüfbescheinigungen und der Ergänzungen für einen Zeitraum von 10 Jahren nach Herstellung der letzten Interoperabilitätskomponente aufbewahren. Sind weder der Hersteller noch sein Bevollmächtigter in der Gemeinschaft ansässig, so obliegt diese Verpflichtung zur Aufbewahrung der technischen Unterlagen demjenigen, der die Interoperabilitätskomponente auf dem Gemeinschaftsmarkt in Verkehr bringt.

Modul D: Qualitätssicherung Produktion

1. Dieses Modul beschreibt das Verfahren, bei dem der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter, der den Verpflichtungen aus Nummer 2 nachkommt, sicherstellt und erklärt, dass die betreffende Interoperabilitätskomponente der in der EG-Bauartprüfbescheinigung beschriebenen Bauart entspricht und die für sie geltenden Anforderungen der Richtlinie 96/48/EG und der TSI erfüllt.

2. Der Hersteller unterhält ein zugelassenes Qualitätssicherungssystem für Herstellung, Endabnahme und Prüfung gemäß Nummer 3, welches der Überwachung gemäß Nummer 4 unterliegt.

3. Qualitätssicherungssystem

3.1. Der Hersteller beantragt bei einer benannten Stelle seiner Wahl die Bewertung seines Qualitätssicherungssystems für die betreffenden Interoperabilitätskomponenten.

Im Antrag müssen angegeben sein:

— alle einschlägigen Angaben über die für die vorgesehene Interoperabilitätskomponente repräsentative Produktkategorie,

— die Unterlagen über das Qualitätssicherungssystem,

— die technischen Unterlagen über die zugelassenen Bauart und eine Kopie der nach Beendigung des Bauartprüfverfahrens von Modul B (Bauartprüfung) ausgestellten Bauartprüfbescheinigung,

— eine schriftliche Erklärung, dass derselbe Antrag bei keiner anderen benannten Stelle eingereicht worden ist.

3.2. Das Qualitätssicherungssystem muss die Übereinstimmung der Interoperabilitätskomponenten mit der in der Bauartprüfbescheinigung beschriebenen Bauart und mit den für sie geltenden Anforderungen der TSI gewährleisten. Alle vom Hersteller berücksichtigten Grundlagen, Anforderungen und Vorschriften sind systematisch und ordnungsgemäß in Form schriftlicher Regeln, Verfahren und Anweisungen zusammenzustellen. Diese Unterlagen über das Qualitätssicherungssystem sollen sicherstellen, dass die Qualitätssicherungsprogramme, -pläne, -handbücher und -berichte einheitlich ausgelegt werden.

Insbesondere muss darin eine angemessene Beschreibung der folgenden Punkte enthalten sein:

— Qualitätsziele sowie organisatorischer Aufbau,

— Zuständigkeiten und Befugnisse des Managements in Bezug auf die Produktqualität,

— angewandte Fertigungsverfahren, Qualitätskontroll- und Qualitätssicherungstechniken und andere systematische Maßnahmen,

— Untersuchungen und Prüfungen, die vor, während und nach der Herstellung durchgeführt werden (mit Angabe ihrer Häufigkeit),

— Qualitätssicherungsunterlagen wie Kontrollberichte, Prüf- und Einstelldaten, Berichte über die Qualifikation der in diesem Bereich beschäftigten Mitarbeiter usw.,

— Mittel, mit denen die Verwirklichung der geforderten Produktqualität und die wirksame Arbeitsweise des Qualitätssicherungssystems überwacht werden können.

3.3. Die benannte Stelle bewertet das Qualitätssicherungssystem, um festzustellen, ob es die in Nummer 3.2 genannten Anforderungen erfüllt. Von der Erfüllung dieser Anforderungen wird ausgegangen, sofern der Hersteller ein Qualitätssicherungssystem für die Produktion, Produktendkontrolle und Prüfung unter Beachtung der Norm EN/ISO 9001-2000 anwendet, das die Spezifika der Interoperabilitätskomponente berücksichtigt, für die es eingesetzt wird.

Wenn der Hersteller ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem betreibt, hat die benannte Stelle dies bei der Bewertung zu berücksichtigen.

Das Audit muss spezifisch auf die Produktkategorie ausgelegt sein, die für die Interoperabilitätskomponente repräsentativ ist. Mindestens ein Mitglied des Auditorenteams muss über Erfahrungen mit der Bewertung der betreffenden Produkttechnik verfügen. Das Bewertungsverfahren umfasst auch eine Kontrollbesichtigung des Herstellerwerks.

Die Entscheidung wird dem Hersteller mitgeteilt. Die Mitteilung enthält die Ergebnisse der Prüfung und eine Begründung der Entscheidung.

3.4. Der Hersteller verpflichtet sich, die Verpflichtungen aus dem Qualitätssicherungssystem in seiner zugelassenen Form zu erfüllen und dafür zu sorgen, dass es stets sachgemäß und effizient funktioniert.

Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter unterrichtet die benannte Stelle, die das Qualitätssicherungssystem zugelassen hat, über alle geplanten Aktualisierungen des Qualitätssicherungssystems.

Die benannte Stelle prüft die geplanten Änderungen und entscheidet, ob das geänderte Qualitätssicherungssystem noch den in Nummer 3.2 genannten Anforderungen entspricht oder ob eine erneute Bewertung erforderlich ist.

Sie teilt ihre Entscheidung dem Hersteller mit. Die Mitteilung enthält die Ergebnisse der Prüfung und eine Begründung der Entscheidung.

4. Überwachung des Qualitätssicherungssystems unter der Verantwortlichkeit der benannten Stelle

4.1. Die Überwachung soll gewährleisten, dass der Hersteller die Verpflichtungen aus dem zugelassenen Qualitätssicherungssystem vorschriftsmäßig erfüllt.

4.2. Der Hersteller gewährt der benannten Stelle zu Inspektionszwecken Zutritt zu den Herstellungs-, Abnahme-, Prüf- und Lagereinrichtungen und stellt ihr alle erforderlichen Unterlagen zur Verfügung. Hierzu gehören insbesondere:

— Unterlagen über das Qualitätssicherungssystem,

— Qualitätssicherungsunterlagen wie Kontrollberichte, Prüf- und Einstelldaten, Berichte über die Qualifikation der in diesem Bereich beschäftigten Mitarbeiter usw.

4.3. Die benannte Stelle führt regelmäßig Audits durch, um sicherzustellen, dass der Hersteller das Qualitätssicherungssystem aufrechterhält und anwendet, und übergibt ihm einen Auditbericht über die Nachprüfungen.

Die Audits werden mindestens einmal jährlich durchgeführt.

Wenn der Hersteller ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem betreibt, hat die benannte Stelle dies bei der Bewertung zu berücksichtigen.

4.4. Darüber hinaus kann die benannte Stelle dem Hersteller unangemeldete Besuche abstatten. Während dieser Besuche kann sie erforderlichenfalls Prüfungen zur Kontrolle des ordnungsgemäßen Funktionierens des Qualitätssicherungssystems durchführen oder durchführen lassen. Die benannte Stelle stellt dem Hersteller einen Bericht über den Besuch und im Fall einer Prüfung einen Prüfbericht zur Verfügung.

5. Jede benannte Stelle übermittelt den anderen benannten Stellen die jeweiligen Informationen über ausgestellte, eingezogene bzw. abgelehnte Bescheinigungen über das Qualitätssicherungssystem.

Die anderen benannten Stellen können auf Verlangen Abschriften der ausgestellten Genehmigungen für Qualitätsmanagementsysteme erhalten.

6. Der Hersteller muss über einen Zeitraum von 10 Jahren nach der Herstellung des letzten Produktes für die nationalen Behörden Folgendes zur Verfügung aufbewahren:

— die Unterlagen gemäß Nummer 3.1 zweiter Gedankenstrich,

— die Aktualisierungen gemäß Nummer 3.4 zweiter Absatz,

— die Entscheidungen und Berichte der benannten Stelle gemäß Nummer 3.4 letzter Absatz, Nummer 4.3 und Nummer 4.4.

7. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter stellt eine EG-Konformitätserklärung für die Interoperabilitätskomponente aus. Die Erklärung muss mindestens die in Anhang IV Nummer 3 der Richtlinie 96/48/EG oder der Richtlinie 2001/16/EG genannten Angaben enthalten. Die EG-Konformitätserklärung und die Begleitunterlagen müssen datiert und unterzeichnet sein.

   Die Erklärung muss in derselben Sprache wie die technischen Unterlagen abgefasst sein und folgende Angaben enthalten:

   — Bezugnahme auf Richtlinien (Richtlinien 96/48/EG bzw. 2001/16/EG sowie weitere Richtlinien, denen die Interoperabilitätskomponente unterliegt),

   — Name und Anschrift des Herstellers bzw. dessen innerhalb der Europäischen Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten (anzugeben sind Firmenname und vollständige Anschrift sowie, falls es sich dabei um einen bevollmächtigten Vertreter handelt, auch der Firmenname des Herstellers bzw. Erbauers),

   — Beschreibung der Interoperabilitätskomponente (Marke, Typ usw.),

   — Angabe des Verfahrens (Moduls), das zur Erklärung der Konformität angewandt wurde,

   — alle einschlägigen Beschreibungen der Interoperabilitätskomponente, insbesondere die Benutzungsbedingungen,

   — Name und Anschrift der benannten Stelle(n), die an dem Verfahren der Konformitätserklärung beteiligt war(en), und Datum der Prüfbescheinigung, mit Angabe der Gültigkeitsbedingungen und der Geltungsdauer,

   — Bezugnahme auf diese TSI und auf andere zutreffende TSI, gegebenenfalls auch Angabe der europäischen Spezifikationen [1],

   — Angabe des Unterzeichners, der für den Hersteller oder seinen in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten verbindlich handeln kann.

   Dabei ist auf folgende Bescheinigungen Bezug zu nehmen:

   — die in Nummer 3 genannte Zulassung für das Qualitätssicherungssystem,

   — die Bauartprüfbescheinigung und ihre Ergänzungen.

8. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter muss eine Kopie der EG-Konformitätserklärung für einen Zeitraum von 10 Jahren nach Herstellung der letzten Interoperabilitätskomponente aufbewahren.

   Sind weder der Hersteller noch sein Bevollmächtigter in der Gemeinschaft ansässig, so obliegt diese Verpflichtung zur Aufbewahrung der technischen Unterlagen demjenigen, der die Interoperabilitätskomponente auf dem Gemeinschaftsmarkt in Verkehr bringt.

9. Ist in der TSI für die Interoperabilitätskomponente zusätzlich zur EG-Konformitätserklärung eine EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung gefordert, so ist diese Erklärung beizufügen, nachdem sie vom Hersteller gemäß den Bedingungen von Modul V erstellt wurde.

Modul F: Produktprüfung

1. Dieses Modul beschreibt den Teil des Verfahrens, bei dem der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter gewährleistet und erklärt, dass die betreffenden Interoperabilitätskomponenten, auf die die Bestimmungen nach Nummer 3 angewandt wurden, der in der EG-Bauartprüfbescheinigung beschriebenen Bauart entsprechen und die für sie geltenden Anforderungen der TSI erfüllen.

2. Der Hersteller trifft alle erforderlichen Maßnahmen, damit der Fertigungsprozess die Übereinstimmung der Interoperabilitätskomponenten mit der in der Bauartprüfbescheinigung beschriebenen Bauart und mit den für sie geltenden Anforderungen der TSI gewährleistet.

[1] Die Definition einer Europäischen Spezifikation findet sich in den Richtlinien 96/48/EG und 2001/16/EG. Im Leitfaden für die Anwendung der TSI HS (Hochgeschwindigkeit) wird die Nutzungsweise der europäischen Spezifikationen erläutert.

3. Die benannte Stelle muss die entsprechenden Prüfungen und Erprobungen durchführen, um die Übereinstimmung der Interoperabilitätskomponente mit der in der EG-Bauartprüfbescheinigung beschriebenen Bauart und mit den Anforderungen der TSI zu überprüfen. Der Hersteller ([1]) kann sich entweder für eine Prüfung und Testung jeder einzelnen Interoperabilitätskomponente gemäß Nummer 4 oder für eine Prüfung und Testung der Interoperabilitätskomponenten auf statistischer Basis gemäß Nummer 5 entscheiden.

4. Kontrolle und Erprobung jeder einzelnen Interoperabilitätskomponente

4.1. Alle Produkte werden einzeln geprüft und dabei entsprechenden Prüfungen, um ihre Übereinstimmung mit der in der Bauartprüfbescheinigung beschriebenen Bauart und mit den für sie geltenden Anforderungen der TSI zu überprüfen. Wenn eine Prüfung in der TSI (oder in einer in der TSI zitierten europäischen Norm) nicht festgelegt ist, sind die einschlägigen europäischen Spezifikationen ([2]) bzw. gleichwertige Prüfungen zu verwenden.

4.2. Die benannte Stelle muss in Bezug auf die durchgeführten Tests eine schriftliche Konformitätsbescheinigung für die genehmigten Produkte ausstellen.

4.3. Der Hersteller oder sein Bevollmächtigter muss auf Verlangen die Konformitätsbescheinigungen der benannten Stelle vorlegen können.

5. Statistische Kontrolle

5.1. Der Hersteller legt seine Interoperabilitätskomponenten in einheitlichen Losen vor und trifft alle erforderlichen Maßnahmen, damit der Herstellungsprozess die Einheitlichkeit aller produzierten Lose gewährleistet.

5.2. Alle Interoperabilitätskomponenten sind in einheitlichen Losen für die Prüfung bereitzuhalten. Jedem Los wird ein beliebiges Probestück entnommen. Die Probestücke werden einzeln geprüft und dabei entsprechenden Prüfungen unterzogen, um ihre Übereinstimmung mit der in der Bauartprüfbescheinigung beschriebenen Bauart und mit den für sie geltenden TSI-Anforderungen sicherzustellen und um zu ermitteln, ob das Los angenommen oder abgelehnt werden soll. Wenn eine Prüfung in der TSI (oder in einer in der TSI zitierten europäischen Norm) nicht festgelegt ist, sind die einschlägigen europäischen Spezifikationen bzw. gleichwertige Prüfungen zu verwenden.

5.3. Die statistische Kontrolle muss, je nach den zu bewertenden Eigenschaften, mit geeigneten Elementen erfolgen (statistische Methode, Stichprobenplan usw.), wie sie in den einschlägigen TSI definiert sind.

5.4. Wird ein Los akzeptiert, so stellt die benannte Stelle eine schriftliche Konformitätsbescheinigung über die vorgenommenen Prüfungen aus. Alle Interoperabilitätskomponenten aus dem Los mit Ausnahme derjenigen, bei denen keine Übereinstimmung festgestellt wurde, können in den Verkehr gebracht werden.

Wird ein Los abgelehnt, so trifft die benannte Stelle oder die zuständige Behörde geeignete Maßnahmen, um zu verhindern, dass das Los in den Verkehr gebracht wird. Bei gehäufter Ablehnung von Losen kann die statistische Kontrolle von der benannten Stelle ausgesetzt werden.

5.5. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter muss auf Verlangen die Konformitätsbescheinigungen der benannten Stelle vorlegen können.

6. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter stellt eine EG-Konformitätserklärung für die Interoperabilitätskomponente aus.

Die Erklärung muss mindestens die in Anhang IV Nummer 3 der Richtlinie 96/48/EG oder der Richtlinie 2001/16/EG genannten Angaben enthalten. Die EG-Konformitätserklärung und die Begleitunterlagen müssen datiert und unterzeichnet sein.

Die Erklärung muss in derselben Sprache wie die technischen Unterlagen abgefasst sein und folgende Angaben enthalten:

— Bezugnahme auf Richtlinien (Richtlinien 96/48/EG bzw. 2001/16/EG sowie weitere Richtlinien, denen die Interoperabilitätskomponente unterliegt),

— Name und Anschrift des Herstellers bzw. dessen innerhalb der Europäischen Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten (anzugeben sind Firmenname und vollständige Anschrift sowie, falls es sich dabei um einen bevollmächtigten Vertreter handelt, auch der Firmenname des Herstellers bzw. Erbauers),

— Beschreibung der Interoperabilitätskomponente (Marke, Typ usw.),

([1]) Die freie Wahl des Herstellers kann dabei in speziellen TSI beschnitten sein.

([2]) Die Definition einer Europäischen Spezifikation findet sich in den Richtlinien 96/48/EG und 2001/16/EG. Im Leitfaden für die Anwendung der TSI HS (Hochgeschwindigkeit) wird die Nutzungsweise der europäischen Spezifikationen erläutert.

— Angabe des Verfahrens (Moduls), das zur Erklärung der Konformität angewandt wurde,

— alle einschlägigen Beschreibungen der Interoperabilitätskomponente, insbesondere die Benutzungsbedingungen,

— Name und Anschrift der benannten Stelle(n), die an dem Verfahren der Konformitätserklärung beteiligt war(en), und Datum der Prüfbescheinigung, mit Angabe der Gültigkeitsbedingungen und der Geltungsdauer,

— Bezugnahme auf diese TSI und auf andere zutreffende TSI, gegebenenfalls auch Angabe der europäischen Spezifikationen,

— Angabe des Unterzeichners, der für den Hersteller oder seinen in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten verbindlich handeln kann.

Dabei ist auf folgende Bescheinigungen Bezug zu nehmen:

— die Bauartprüfbescheinigung und ihre Ergänzungen,

— die in Nummer 4 oder 5 genannte Konformitätsbescheinigung.

7. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter müssen eine Kopie der EG-Konformitätserklärung für einen Zeitraum von 10 Jahren nach Herstellung der letzten Interoperabilitätskomponente aufbewahren.

Sind weder der Hersteller noch sein Bevollmächtigter in der Gemeinschaft ansässig, so obliegt diese Verpflichtung zur Aufbewahrung der technischen Unterlagen demjenigen, der die Interoperabilitätskomponente auf dem Gemeinschaftsmarkt in Verkehr bringt.

8. Ist in der TSI für die Interoperabilitätskomponente zusätzlich zur EG-Konformitätserklärung eine EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung gefordert, so ist diese Erklärung beizufügen, nachdem sie vom Hersteller gemäß den Bedingungen von Modul V erstellt wurde.

Modul H2: Umfassende Qualitätssicherung mit Entwurfsprüfung

1. Dieses Modul beschreibt das Verfahren, bei dem eine benannte Stelle den Entwurf einer Interoperabilitätskomponente prüft und der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter, der den Verpflichtungen aus Nummer 2 nachkommt, sicherstellt und erklärt, dass die betreffende Interoperabilitätskomponente die für sie geltenden Anforderungen der Richtlinie 96/48/EG und der TSI erfüllt.

2. Der Hersteller unterhält ein zugelassenes Qualitätssicherungssystem für Entwurf, Herstellung, Endabnahme und Prüfung gemäß Nummer 3, welches der Überwachung gemäß Nummer 4 unterliegt.

3. Qualitätssicherungssystem

3.1. Der Hersteller beantragt bei einer benannten Stelle seiner Wahl die Bewertung seines Qualitätssicherungssystems für die betreffenden Interoperabilitätskomponenten.

Im Antrag müssen angegeben sein:

— alle einschlägigen Angaben über die für die vorgesehene Interoperabilitätskomponente repräsentative Produktkategorie,

— Unterlagen über das Qualitätssicherungssystem,

— eine schriftliche Erklärung, dass derselbe Antrag bei keiner anderen benannten Stelle eingereicht worden ist.

3.2. Das Qualitätssicherungssystem muss die Übereinstimmung der Interoperabilitätskomponenten mit den für sie geltenden Anforderungen der TSI gewährleisten. Alle vom Hersteller berücksichtigten Grundlagen, Anforderungen und Vorschriften sind systematisch und ordnungsgemäß in Form schriftlicher Regeln, Verfahren und Anweisungen zusammenzustellen. Die Qualitätssicherungsunterlagen müssen ein generelles Verständnis der Qualitätssicherungsgrundsätze und -verfahren wie Qualitätsprogramme, -pläne, -handbücher und -unterlagen gewährleisten.

Insbesondere muss darin eine angemessene Beschreibung der folgenden Punkte enthalten sein:

— Qualitätsziele sowie organisatorischer Aufbau,

— Zuständigkeiten und Befugnisse des Managements in Bezug auf Entwurf und Produktqualität,

— technische Entwurfsspezifikationen, einschließlich der angewandten europäischen Spezifikationen ([1]) und, soweit die europäischen Spezifikationen nicht vollständig angewandt werden, die Mittel, mit denen gewährleistet werden soll, dass die auf die Interoperabilitätskomponente zutreffenden Anforderungen der TSI erfüllt werden,

— die Techniken, Prozesse und systematische Maßnahmen zur Kontrolle und Überprüfung des Entwurfsergebnisses, die bei der Entwicklung der betreffenden Interoperabilitätskomponenten entsprechend der jeweiligen Produktkategorie angewandt werden,

— angewandte Fertigungsverfahren, Qualitätskontroll- und Qualitätssicherungstechniken und andere systematische Maßnahmen,

— Untersuchungen und Prüfungen, die vor, während und nach der Herstellung durchgeführt werden (mit Angabe ihrer Häufigkeit),

— Qualitätssicherungsunterlagen wie Kontrollberichte, Prüf- und Einstelldaten, Berichte über die Qualifikation der in diesem Bereich beschäftigten Mitarbeiter usw.,

— Mittel, mit denen die Verwirklichung der geforderten Entwurfs- und Produktqualität und die wirksame Arbeitsweise des Qualitätssicherungssystems überwacht werden können.

Die Qualitätssicherungsregeln und -verfahren müssen insbesondere die Bewertungsphasen abdecken, also die Kontrollen des Entwurfs, des Fertigungsprozesses und der Baumusterversuche, die in der TSI für die verschiedenen Eigenschaften und Leistungsmerkmale der Interoperabilitätskomponente gefordert werden.

3.3. Die benannte Stelle bewertet das Qualitätssicherungssystem, um festzustellen, ob es die in Nummer 3.2 genannten Anforderungen erfüllt. Von der Erfüllung dieser Anforderungen wird ausgegangen, sofern der Hersteller ein Qualitätssicherungssystem für die Produktion, Produktendkontrolle und Prüfung unter Beachtung der Norm EN/ISO 9001-2000 anwendet, das die Spezifika der Interoperabilitätskomponente berücksichtigt, für die es eingesetzt wird.

Wenn der Hersteller ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem betreibt, hat die benannte Stelle dies bei der Bewertung zu berücksichtigen.

Das Audit muss spezifisch auf die Produktkategorie ausgelegt sein, die für die Interoperabilitätskomponente repräsentativ ist. Mindestens ein Mitglied des Auditorenteams muss über Erfahrungen mit der Bewertung der betreffenden Produkttechnik verfügen. Das Bewertungsverfahren umfasst auch eine Kontrollbesichtigung des Herstellerwerks.

Die Entscheidung wird dem Hersteller mitgeteilt. Die Mitteilung enthält die Ergebnisse der Prüfung und eine Begründung der Entscheidung.

3.4. Der Hersteller verpflichtet sich, die Verpflichtungen aus dem Qualitätssicherungssystem in seiner zugelassenen Form zu erfüllen und dafür zu sorgen, dass es stets sachgemäß und effizient funktioniert.

Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter unterrichtet die benannte Stelle, die das Qualitätssicherungssystem zugelassen hat, über alle geplanten Aktualisierungen des Qualitätssicherungssystems.

Die benannte Stelle prüft die geplanten Änderungen und entscheidet, ob das geänderte Qualitätssicherungssystem noch den in Nummer 3.2 genannten Anforderungen entspricht oder ob eine erneute Bewertung erforderlich ist.

Sie teilt ihre Entscheidung dem Hersteller mit. Die Mitteilung enthält die Ergebnisse der Prüfung und eine Begründung der Entscheidung.

4. Überwachung des Qualitätssicherungssystems unter der Verantwortlichkeit der benannten Stelle

4.1. Die Überwachung soll gewährleisten, dass der Hersteller die Verpflichtungen aus dem zugelassenen Qualitätssicherungssystem vorschriftsmäßig erfüllt.

4.2. Der Hersteller gewährt der benannten Stelle zu Inspektionszwecken Zutritt zu den Entwurfs-, Herstellungs-, Abnahme-, Prüf- und Lagereinrichtungen und stellt ihr alle erforderlichen Unterlagen zur Verfügung. Hierzu gehören insbesondere:

— Unterlagen über das Qualitätssicherungssystem,

— die vom Qualitätssicherungssystem für den Entwicklungsbereich vorgesehenen Qualitätsberichte, wie Ergebnisse von Analysen, Berechnungen, Prüfungen usw.,

([1]) Die Definition einer Europäischen Spezifikation findet sich in den Richtlinien 96/48/EG und 2001/16/EG. Im Leitfaden für die Anwendung der TSI HS (Hochgeschwindigkeit) wird die Nutzungsweise der europäischen Spezifikationen erläutert.

— die vom Qualitätssicherungssystem für den Fertigungsbereich vorgesehenen Qualitätsberichte, wie Kontroll- und Prüfberichte, Prüfdaten, Einstelldaten, Berichte über die Qualifikation der in diesem Bereich beschäftigten Mitarbeiter usw.

4.3. Die benannte Stelle führt regelmäßig Audits durch, um sicherzustellen, dass der Hersteller das Qualitätssicherungssystem aufrechterhält und anwendet, und übergibt ihm einen Auditbericht über die Nachprüfungen. Wenn der Hersteller ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem betreibt, hat die benannte Stelle dies bei der Bewertung zu berücksichtigen.

Die Audits werden mindestens einmal jährlich durchgeführt.

4.4. Darüber hinaus kann die benannte Stelle dem Hersteller unangemeldete Besuche abstatten. Während dieser Besuche kann sie erforderlichenfalls Prüfungen zur Kontrolle des ordnungsgemäßen Funktionierens des Qualitätssicherungssystems durchführen oder durchführen lassen. Die benannte Stelle stellt dem Hersteller einen Bericht über den Besuch und im Fall einer Prüfung einen Prüfbericht zur Verfügung.

5. Der Hersteller muss über einen Zeitraum von 10 Jahren nach der Herstellung des letzten Produktes für die nationalen Behörden Folgendes zur Verfügung aufbewahren:

— die Unterlagen gemäß Nummer 3.1 zweiter Gedankenstrich,

— die Aktualisierungen gemäß Nummer 3.4 zweiter Absatz,

— die Entscheidungen und Berichte der benannten Stelle gemäß Nummer 3.4 letzter Absatz, Nummer 4.3 und Nummer 4.4.

6. Entwurfsprüfung

6.1. Der Hersteller beantragt bei einer benannten Stelle seiner Wahl die Prüfung des Entwurfs für die Interoperabilitätskomponente.

6.2. Der Antrag muss das Verständnis des Entwurfs, der Herstellung, der Instandhaltung und Funktionsweise der Interoperabilitätskomponente ermöglichen und eine Bewertung der Übereinstimmung mit den Anforderungen der TSI erlauben.

Er muss enthalten:

— eine allgemeine Beschreibung der Bauart,

— die ganz oder teilweise geltenden technischen Spezifikationen einschließlich europäischer Spezifikationen unter Angabe relevanter Bestimmungen,

— die erforderlichen Nachweise für ihre Eignung, insbesondere dann, wenn europäischen Spezifikationen und die einschlägigen Vorschriften nicht vollständig angewandt wurden,

— das Prüfprogramm,

— Bedingungen für die Integration der Interoperabilitätskomponente in ihre Systemumgebung (Unterbaugruppe, Baugruppe, Teilsystem) und die erforderlichen Schnittstellenbedingungen,

— Betriebs- und Instandhaltungsbedingungen der Interoperabilitätskomponente (Betriebsdauer- oder Laufleistungsbeschränkungen, Verschleißgrenzen usw.),

— eine schriftliche Erklärung, dass derselbe Antrag bei keiner anderen benannten Stelle eingereicht worden ist.

6.3. Der Antragsteller legt die Ergebnisse der Prüfungen vor ([1]), bei Bedarf auch Bauartprüfungen, die durch sein entsprechendes Labor bzw. in seinem Auftrag durchgeführt wurden.

6.4. Die benannte Stelle prüft den Antrag und bewertet die vorgelegten Prüfergebnisse. Entspricht die Bauart den Bestimmungen der TSI, so stellt die benannte Stelle dem Antragsteller eine Bauartprüfbescheinigung aus. Die Bescheinigung enthält die Ergebnisse der Prüfung, Bedingungen für ihre Gültigkeit, die zur Identifizierung des zugelassenen Entwurfs erforderlichen Angaben und gegebenenfalls eine Beschreibung der Funktionsweise des Produkts.

Die Geltungsdauer beträgt maximal fünf Jahre.

6.5. Der Antragsteller muss die die EG-Entwurfsprüfbescheinigung ausstellende benannte Stelle über alle Änderungen am genehmigten Entwurf auf dem Laufenden halten. Änderungen am zugelassenen Entwurf bedürfen einer zusätzlichen Zulassung seitens der benannten Stelle, die die Entwurfsprüfbescheinigung ausgestellt hat, soweit diese Änderungen die Übereinstimmung mit den Anforderungen der TSI oder den vorgeschriebenen Bedingungen für die Benutzung des Produkts beeinträchtigen können. In diesem Fall muss die benannte Stelle nur die Prüfungen und Tests ausführen, die

([1]) Die Vorlage der Prüfergebnisse aus diesen Prüfungen kann zeitgleich mit der Antragstellung erfolgen oder nachgereicht werden.

für die Änderung(en) zutreffend und notwendig sind. Diese zusätzliche Zulassung wird in Form einer Ergänzung der EG-Entwurfsprüfbescheinigung erstellt.

6.6. Wenn keine Änderungen nach Nummer 6.4 vorgenommen wurden, kann die Gültigkeit einer auslaufenden Bescheinigung um eine weitere Geltungsdauer verlängert werden. Eine solche Verlängerung beantragt der Antragsteller durch Vorlage einer schriftlichen Bestätigung, dass keinerlei derartige Änderungen vorgenommen wurden, worauf die benannte Stelle eine Verlängerung der Gültigkeit um einen Gültigkeitszeitraum gemäß Nummer 6.3 ausstellt, sofern keine gegenteiligen Informationen vorliegen. Dieses Verfahren kann wiederholt werden.

7. Jede benannte Stelle übermittelt den anderen benannten Stellen einschlägige Angaben über ausgestellte, eingezogene bzw. abgelehnte Zulassungen für Qualitätssicherungssysteme und die EG-Entwurfsprüfungsbescheinigungen.

Die übrigen benannten Stellen erhalten auf Anfrage Kopien

— der erteilten Zulassungen für Qualitätssicherungssysteme und weiterer Zulassungen sowie

— der ausgestellten EG-Entwurfsprüfbescheinigungen und Ergänzungen.

8. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter stellt eine EG-Konformitätserklärung für die Interoperabilitätskomponente aus.

Die Erklärung muss mindestens die in Anhang IV Nummer 3 der Richtlinie 96/48/EG oder der Richtlinie 2001/16/EG genannten Angaben enthalten. Die EG-Konformitätserklärung und die Begleitunterlagen müssen datiert und unterzeichnet sein.

Die Erklärung muss in derselben Sprache wie die technischen Unterlagen abgefasst sein und folgende Angaben enthalten:

— Bezugnahme auf Richtlinien (Richtlinien 96/48/EG bzw. 2001/16/EG sowie weitere Richtlinien, denen die Interoperabilitätskomponente unterliegt),

— Name und Anschrift des Herstellers bzw. dessen innerhalb der Europäischen Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten (anzugeben sind Firmenname und vollständige Anschrift sowie, falls es sich dabei um einen bevollmächtigten Vertreter handelt, auch der Firmenname des Herstellers bzw. Erbauers),

— Beschreibung der Interoperabilitätskomponente (Marke, Typ usw.),

— Angabe des Verfahrens (Moduls), das zur Erklärung der Konformität angewandt wurde,

— alle einschlägigen Beschreibungen der Interoperabilitätskomponente, insbesondere die Benutzungsbedingungen,

— Name und Anschrift der benannten Stelle(n), die an dem Verfahren der Konformitätserklärung beteiligt war(en), und Datum der Prüfbescheinigung, mit Angabe der Gültigkeitsbedingungen und der Geltungsdauer,

— Bezugnahme auf diese TSI und auf andere zutreffende TSI, gegebenenfalls auch Angabe der europäischen Spezifikationen,

— Angabe des Unterzeichners, der für den Hersteller oder seinen in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten verbindlich handeln kann.

Dabei ist auf folgende Bescheinigungen Bezug zu nehmen:

— die in den Nummern 3 und 4 genannten Zulassungs- und Überwachungsberichte für das Qualitätssicherungssystem,

— die EG-Auslegungsprüfbescheinigung und ihre Ergänzungen.

9. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter muss eine Kopie der EG-Konformitätserklärung für einen Zeitraum von 10 Jahren nach Herstellung der letzten Interoperabilitätskomponente aufbewahren.

Sind weder der Hersteller noch sein Bevollmächtigter in der Gemeinschaft ansässig, so obliegt diese Verpflichtung zur Aufbewahrung der technischen Unterlagen demjenigen, der die Interoperabilitätskomponente auf dem Gemeinschaftsmarkt in Verkehr bringt.

10. Ist in der TSI für die Interoperabilitätskomponente zusätzlich zur EG-Konformitätserklärung eine EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung gefordert, so ist diese Erklärung beizufügen, nachdem sie vom Hersteller gemäß den Bedingungen von Modul V erstellt wurde.

Modul SB: Bauartprüfung

1. Dieses Modul beschreibt das EG-Prüfverfahren, nach welchem eine benannte Stelle auf Ersuchen eines Auftraggebers bzw. seines in der Europäischen Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten überprüft und bescheinigt, dass eine für die geplante Produktion repräsentative Bauart eines Teilsystems Zugsteuerung/Zugsicherung

   — mit dieser TSI und einer anderen einschlägigen TSI übereinstimmt, durch die nachgewiesen wird, dass die grundlegenden Anforderungen ([1]) der Richtlinie 2001/16/EG ([2]) erfüllt werden,

   — die anderen sich aus dem Vertrag herleitenden Vorschriften erfüllt.

   Die vom vorliegenden Modul festgelegte Bauartprüfung könnte spezifische Bewertungsphasen — Planungs- und Entwurfskontrolle, Bauartprüfung bzw. Kontrolle des Herstellungsverfahrens — enthalten, die in der entsprechenden TSI festgelegt sind.

2. Der Auftraggeber ([3]) muss bei einer benannten Stelle seiner Wahl einen Antrag auf EG-Prüfung (durch Bauartprüfung) des Teilsystems stellen.

   Im Antrag müssen angegeben sein:

   — Name und Anschrift des Auftraggebers bzw. seines bevollmächtigten Vertreters,

   — die in Nummer 3 beschriebenen technischen Unterlagen.

3. Der Antragsteller stellt der benannten Stelle ein für die betreffende Produktion repräsentatives Muster zur Verfügung.

   Ein Baumuster kann mehrere Varianten der Interoperabilitätskomponente abdecken, sofern die Unterschiede zwischen den Varianten die Bestimmungen der TSI nicht verletzen.

   Die benannte Stelle kann weitere Muster verlangen, wenn sie diese für die Durchführung des Prüfungsprogramms benötigt.

   Falls dies für spezifische Test- bzw. Prüfverfahren erforderlich ist und durch die TSI bzw. die in der TSI laut Verweis mitgeltende europäischen Spezifikation so vorgeschrieben wird, sind ein bzw. mehrere Muster einer Unterbaugruppe bzw. Komplettbaugruppe bzw. ein Muster des Teilsystems in vormontiertem Zustand zu übergeben.

   Die technischen Unterlagen müssen das Verständnis des Entwurfs, der Herstellung, der Instandhaltung und Funktionsweise der Interoperabilitätskomponente ermöglichen und eine Bewertung der Übereinstimmung mit den Anforderungen der TSI erlauben.

   Die technischen Unterlagen müssen enthalten:

   — eine allgemeine Beschreibung von Teilsystem, Gesamtentwurf und Aufbau,

   — das Infrastruktur- und/oder Fahrzeug(teilsystem)register einschließlich aller in der TSI vorgeschriebenen Informationen,

   — Planungs-, Entwurfs- und Herstellungsinformationen, z. B. Zeichnungen und schematische Darstellungen von Bauteilen, Baugruppen, Schaltkreisen usw.,

   — Beschreibungen und Erläuterungen, die zum Verständnis der Entwurfs- und Herstellungsinformationen, der Instandhaltung und des Betriebs des Teilsystems notwendig sind,

   — die angewandten technischen Spezifikationen einschließlich europäischer Spezifikationen,

   — die erforderlichen Nachweise für ihre Eignung, insbesondere dann, wenn europäischen Spezifikationen und die einschlägigen Vorschriften nicht vollständig angewandt wurden,

   — ein Verzeichnis der in das Teilsystem eingebauten Interoperabilitätskomponenten,

   — Abschriften der EG-Konformitätserklärungen bzw. Gebrauchstauglichkeitserklärungen für Interoperabilitätskomponenten sowie alle notwendigen Elemente gemäß Anhang VI der Richtlinien,

   — Konformitätsnachweise zur Belegung der Einhaltung der aus dem Vertrag abgeleiteten Vorschriften (einschließlich Bescheinigungen),

([1]) Die grundlegenden Anforderungen gehen aus den technischen Parametern, Schnittstellen und Leistungsanforderungen hervor, die in Kapitel 4 der TSI festgelegt sind.

([2]) Dieses Modul könnte nach Aktualisierung der TSI der HS-Richtlinie 96/48/EG in Zukunft Verwendung finden.

([3]) „Auftraggeber“ bedeutet im Modul „Teilsystem-Auftraggeber gemäß Begriffsbestimmung der Richtlinie bzw. sein in der Europäischen Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter“.

— technische Unterlagen bezüglich Herstellung und Montage des Teilsystems,

— ein Verzeichnis der an Entwurf, Herstellung, Montage und Installation des Teilsystems beteiligten Hersteller,

— Bedingungen für den Gebrauch des Teilsystems (Betriebsdauer- oder Laufleistungsbeschränkungen, Verschleißgrenzen usw.),

— Wartungs- und Instandhaltungsbedingungen sowie technische Unterlagen über die Wartung und Instandhaltung des Teilsystems,

— alle technischen Anforderungen, die bei Produktion, Wartung bzw. Betrieb des Teilsystems zu berücksichtigen sind,

— die Ergebnisse der Konstruktionsberechnungen, Prüfungen usw.,

— Prüfberichte.

Falls in der TSI weitere Informationen für die technischen Unterlagen gefordert sind, müssen auch diese enthalten sein.

4. Die benannte Stelle

4.1. prüft die technischen Unterlagen;

4.2. überprüft, ob das (die) Baumuster des Teilsystems oder der Baugruppen oder Unterbaugruppen des Teilsystems in Übereinstimmung mit den technischen Unterlagen hergestellt wurde(n), und führt die entsprechenden Baumusterversuche gemäß den Bestimmungen der TSI oder der entsprechen europäischen Spezifikationen durch oder lässt sie durchführen, Die Herstellung ist unter Anwendung eines entsprechenden Bewertungsmoduls zu prüfen;

4.3. überprüft, wenn die TSI eine Entwurfsprüfung vorschreibt, die Entwurfsmethoden, -werkzeuge und -ergebnisse daraufhin, ob sie geeignet sind, am Ende des Entwurfsprozesses die Konformitätsanforderungen an die Interoperabilitätskomponente zu erfüllen;

4.4. stellt fest, welche Elemente nach den einschlägigen Bestimmungen der TSI oder der in den TSI genannten europäischen Spezifikationen und welche nicht nach diesen Spezifikationen entworfen wurden;

4.5. führt die entsprechenden Untersuchungen und erforderlichen Prüfungen nach den Nummern 4.2, 4.3 und 4.4 durch oder lässt sie durchführen, um festzustellen, ob die einschlägigen europäischen Spezifikationen eingehalten wurden, sofern sich der Hersteller für die Anwendung dieser Spezifikationen entschieden hat;

4.6. führt die entsprechenden Untersuchungen und erforderlichen Prüfungen nach den Nummern 4.2, 4.3 und 4.4 durch oder lässt sie durchführen, um festzustellen, ob die vom Hersteller gewählten Lösungen die Anforderungen der TSI erfüllen, sofern die einschlägigen europäischen Spezifikationen nicht angewandt wurden;

4.7. vereinbart mit dem Antragsteller den Ort, an dem die Untersuchungen und erforderlichen Prüfungen durchgeführt werden sollen.

5. Entspricht die Bauart den Bestimmungen der TSI, so stellt die benannte Stelle dem Antragsteller eine Bauartprüfbescheinigung aus. Die Bescheinigung enthält Name und Anschrift des Auftraggebers und der(s) Hersteller(s), die in den technischen Unterlagen aufgeführt sind, Ergebnisse der Prüfung, etwaige Bedingungen für die Gültigkeit der Bescheinigung und die zur Identifizierung der zugelassenen Bauart erforderlichen Angaben.

Ein Verzeichnis der wichtigen technischen Unterlagen wird der Bescheinigung beigefügt und in einer Kopie von der benannten Stelle aufbewahrt.

Wird dem Auftraggeber die Ausstellung einer Bauartprüfbescheinigung verweigert, so legt die benannte Stelle eine ausführliche Begründung für die Ablehnung vor.

Es ist ein Einspruchsverfahren vorzusehen.

6. Jede benannte Stelle übermittelt den anderen benannten Stellen die jeweiligen Informationen über ausgestellte, eingezogene bzw. abgelehnte Bauartprüfbescheinigungen.

7. Die übrigen benannten Stellen erhalten auf Anfrage Kopien der Bauartprüfbescheinigungen und/oder der Ergänzungen. Die den Bescheinigungen beigefügten Anlagen sind für die übrigen benannten Stellen zur Verfügung zu halten.

8. Der Auftraggeber muss bei den technischen Unterlagen Kopien der Bauartprüfbescheinigungen und der Ergänzungen während der gesamten Lebensdauer des Teilsystems aufbewahren. Jeder andere Mitgliedstaat hat auf Verlangen Anspruch auf Zusendung dieser Unterlagen.

9. Der Antragsteller unterrichtet die benannte Stelle, der die technischen Unterlagen zur EG-Bauartprüfbescheinigung vorliegen, über alle Änderungen, die die Übereinstimmung mit den Anforderungen der TSI oder den vorgeschriebenen Bedingungen für die Benutzung des Teilsystems beeinträchtigen können. Das Teilsystem bedarf in solchen Fällen einer zusätzlichen Zulassung. Diese zusätzliche Zulassung wird in Form einer Ergänzung der Entwurfsprüfbescheinigung erstellt durch Ausstellung einer neuen Bescheinigung nach Einziehung der alten Bescheinigung.

Modul SD: Qualitätssicherung Produktion

1. Dieses Modul beschreibt das EG-Prüfverfahren, nach welchem eine benannte Stelle auf Ersuchen eines Auftraggebers bzw. seines in der Europäischen Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten überprüft und bescheinigt, dass ein Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung, für das eine benannte Stelle bereits eine Bauartprüfbescheinigung ausgestellt hat,

   — mit dieser TSI und einer anderen einschlägigen TSI übereinstimmt, durch die nachgewiesen wird, dass die grundlegenden Anforderungen ([1]) der Richtlinie 2001/16/EG ([2]) erfüllt sind,

   — die anderen sich aus dem Vertrag herleitenden Vorschriften einhält

   und in Betrieb genommen werden kann.

2. Die benannte Stelle führt das Verfahren aus, vorausgesetzt dass

   — die vor der Bewertung ausgestellte Bauartprüfbescheinigung für das im Antrag bezeichnete Teilsystem nach wie vor gültig ist;

   — der Auftraggeber ([3]) und die beteiligten Hauptunternehmer die Verpflichtungen aus Nummer 3 erfüllen.

      — Der Begriff „Hauptunternehmer" bezieht sich auf Unternehmen, deren Aktivitäten Anteil an der Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der TSI haben. Dies betrifft:

         — das Unternehmen, das für das gesamte Teilsystemprojekt verantwortlich ist (einschließlich Verantwortlichkeit für die Integration des Teilsystems),

         — andere Unternehmen, die nur an einem Teil des Teilsystem-Projekts beteiligt sind, (z. B. Ausführung der Montage bzw. Installation des Teilsystems).

      — Der Begriff bezieht sich nicht auf produzierende Subunternehmer, die Bauteile und Interoperabilitätskomponenten liefern.

3. Für das dem EG-Prüfverfahren unterliegenden Teilsystem müssen der Auftraggeber bzw. die gegebenenfalls herangezogenen Hauptunternehmer ein genehmigtes Qualitätsmanagementsystem für Herstellung sowie Produktendkontrolle und Prüfung gemäß Nummer 5 betreiben, welches der Überwachung gemäß Nummer 6 zu unterziehen ist.

   Wenn der Auftraggeber selbst für das gesamte Teilsystem-Projekt verantwortlich zeichnet (darin inbegriffen insbesondere die Verantwortlichkeit für die Teilsystem-Integration) bzw. direkt an der Produktion (einschließlich Montage und Installation) beteiligt ist, muss er für diese Aktivitäten ein zugelassenes Qualitätssicherungssystem nach Nummer 3 unterhalten, das der Überwachung nach Nummer 6 unterliegt.

   Falls ein Hauptunternehmer für das gesamte Teilsystem-Projekt verantwortlich ist (darin inbegriffen insbesondere die Teilsystem-Integration), muss er auf jeden Fall ein genehmigtes Qualitätssicherungssystem für Herstellung sowie Produktendkontrolle und Prüfung unterhalten, das der Überwachung nach Nummer 6 unterliegt.

([1]) Die grundlegenden Anforderungen gehen aus den technischen Parametern, Schnittstellen und Leistungsanforderungen hervor, die in Kapitel 4 der TSI festgelegt sind.

([2]) Dieses Modul könnte nach Aktualisierung der TSI der HS-Richtlinie 96/48/EG in Zukunft Verwendung finden.

([3]) „Auftraggeber" bedeutet im Modul „Teilsystem-Auftraggeber gemäß Begriffsbestimmung der Richtlinie bzw. sein in der Europäischen Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter".

4. EG-Prüfverfahren

4.1. Der Auftraggeber stellt bei einer benannten Stelle seiner Wahl einen Antrag auf die EG-Prüfung des Teilsystems (durch das Verfahren „Qualitätssicherung Produktion“) des Teilsystems, einschließlich Koordinierung der Überwachung der Qualitätssicherungssysteme gemäß den Nummern 5.3 und 6.5. Der Auftraggeber muss die beteiligten Hersteller über den Antrag unterrichten und ihnen mitteilen, bei welcher benannten Stelle er eingereicht wurde.

4.2. Der Antrag muss das Verständnis des Entwurfs, der Herstellung, Montage, Installation, Instandhaltung und Funktionsweise des Teilsystems ermöglichen und eine Bewertung der Übereinstimmung mit der in der Bauartprüfbescheinigung beschriebenen Bauart sowie den Anforderungen der TSI erlauben.

Im Antrag müssen angegeben sein:

— Name und Anschrift des Auftraggebers bzw. seines bevollmächtigten Vertreters,

— die technischen Unterlagen über die genehmigte Bauart einschließlich Bauartprüfbescheinigung, die nach Beendigung des in Modul SB (Bauartprüfung) festgelegten Verfahrens ausgestellt wurde,

und, falls in den Unterlagen nicht enthalten:

— eine allgemeine Beschreibung von Teilsystem, Gesamtentwurf und Aufbau,

— die angewandten technischen Spezifikationen einschließlich europäischer Spezifikationen,

— die erforderlichen Nachweise für ihre Eignung, insbesondere dann, wenn die europäischen Spezifikationen und die einschlägigen Vorschriften nicht vollständig angewandt wurden. Dieser Nachweis schließt die Ergebnisse von Prüfungen ein, die in geeigneten Laboratorien des Herstellers oder in seinem Auftrag durchgeführt wurden,

— das Infrastruktur- und/oder Fahrzeug(teilsystem)register einschließlich aller in der TSI vorgeschriebenen Informationen,

— technische Unterlagen bezüglich Herstellung und Montage des Teilsystems,

— Konformitätsnachweise zur Belegung der Übereinstimmung mit sonstigen aus dem Vertrag abzuleitenden Vorschriften (einschließlich Bescheinigungen) für die Produktionsphase,

— ein Verzeichnis der in das Teilsystem eingebauten Interoperabilitätskomponenten,

— Kopien der EG-Konformitätserklärungen bzw. Gebrauchstauglichkeitserklärungen, mit denen die Komponenten versehen sein müssen, sowie alle notwendigen Elemente gemäß Anhang VI der Richtlinien,

— ein Verzeichnis der an Entwurf, Herstellung, Montage und Installation des Teilsystems beteiligten Hersteller,

— den Nachweis, dass alle in Nummer 5.2 genannten Phasen durch Qualitätssicherungssysteme des Auftraggebers und/oder gegebenenfalls der Hauptunternehmer abgedeckt sind, und den Nachweis für die Wirksamkeit dieser Systeme,

— Angabe der für die Genehmigung und Überwachung dieser Qualitätssicherungssysteme verantwortlichen benannten Stelle.

4.3. Die benannte Stelle muss als ersten Schritt den Antrag auf die Gültigkeit der Bauartprüfung und Bauartprüfbescheinigung prüfen.

Wenn die benannte Stelle zu der Feststellung gelangt, dass die Bauartprüfbescheinigung nicht mehr gültig bzw. nicht zutreffend und eine neue Bauartprüfung notwendig ist, so muss sie ihre Entscheidung begründen.

5. Qualitätssicherungssystem

5.1. Der Auftraggeber, falls beteiligt, und die Hauptunternehmer, soweit hinzugezogen, müssen bei einer benannten Stelle ihrer Wahl einen Antrag auf Bewertung ihrer Qualitätsmanagementsysteme stellen.

Im Antrag müssen angegeben sein:

— alle zweckdienlichen Informationen für das geplante Teilsystem,

— Unterlagen über das Qualitätssicherungssystem,

— die technischen Unterlagen über die zugelassenen Bauart und eine Kopie der nach Beendigung des Bauartprüfverfahrens von Modul SB (Bauartprüfung) ausgestellten Bauartprüfbescheinigung.

Bei Beteiligung an nur einem Teil des Teilsystem-Projekts müssen nur die für den entsprechenden Projektteil zutreffenden Informationen vorgelegt werden.

5.2. Ist der Auftraggeber bzw. Hauptunternehmer für das gesamte Teilsystem-Projekt verantwortlich, müssen die Qualitätssicherungssysteme sicherstellen, dass das Teilsystem mit der in der Bauartprüfbescheinigung beschriebenen Bauart und mit den Anforderungen der TSI vollständig übereinstimmt. Bei den anderen Hauptunternehmern muss vom (von den) Qualitätssicherungssystem(en) sichergestellt werden, dass ihre jeweilige Beteiligung am Teilsystem der in der Bauartprüfbescheinigung beschriebenen Bauart und mit den Anforderungen der TSI übereinstimmt.

Alle vom Antragsteller berücksichtigten Grundlagen, Anforderungen und Vorschriften sind systematisch und ordnungsgemäß in Form schriftlicher Regeln, Verfahren und Anweisungen zusammenzustellen. Die Qualitätssicherungsunterlagen müssen ein generelles Verständnis der Qualitätssicherungsgrundsätze und -verfahren wie Qualitätsprogramme, -pläne, -handbücher und -unterlagen gewährleisten.

Darin muss insbesondere eine angemessene Beschreibung der folgenden Punkte enthalten sein:

— für alle Antragsteller:

  — Qualitätsziele sowie organisatorischer Aufbau,

  — angewandte Fertigungsverfahren, Qualitätskontroll- und Qualitätssicherungstechniken und andere systematische Maßnahmen,

  — Untersuchungen und Prüfungen, die vor, während und nach der Herstellung, Montage und Installation durchgeführt werden (mit Angabe ihrer Häufigkeit),

  — Qualitätssicherungsunterlagen wie Kontrollberichte, Prüf- und Einstelldaten, Berichte über die Qualifikation der in diesem Bereich beschäftigten Mitarbeiter usw.,

— sowie auch für den für das gesamte Teilsystem-Projekt verantwortlichen Auftraggeber bzw. Hauptunternehmer:

  — Verantwortlichkeiten und Vollmachten des Managements bezüglich der gesamten Teilsystemqualität einschließlich insbesondere der Verwaltung der Teilsystem-Integration.

Die Prüfungen, Tests und Kontrollen müssen alle folgenden Phasen abdecken:

— Bau des Teilsystems, d. h. insbesondere Tiefbauarbeiten, Montage der Komponenten und Abstimmung des gesamten Teilsystems,

— Abnahmeprüfung des fertig gestellten Teilsystems,

— und, soweit in der TSI vorgeschrieben, die Abnahme unter vollen Betriebsbedingungen.

5.3. Die vom Auftraggeber ausgewählte benannte Stelle muss prüfen, ob alle unter Nummer 5.2 genannten Phasen des Teilsystems durch Zulassung und Überwachung des Qualitätssystems (der Qualitätssysteme) des (der) Antragsteller(s) ([1]) ausreichend und korrekt abgedeckt sind.

Wenn die Konformität des Teilsystems mit der in der Bauartprüfbescheinigung beschriebenen Bauart und die Übereinstimmung des Teilsystems mit den Anforderungen der TSI auf mehreren Qualitätssicherungssystemen beruht, muss die benannte Stelle insbesondere prüfen:

— ob die Beziehungen und Schnittstellen zwischen den Qualitätssicherungssystemen klar dokumentiert sind

— und ob die übergeordneten Zuständigkeiten und Befugnisse des Managements in Bezug auf die Übereinstimmung des gesamten Teilsystems mit den Bestimmungen in Bezug auf die Hauptunternehmer ausreichend und korrekt definiert sind.

5.4. Die in Nummer 5.1 aufgeführte benannte Stelle bewertet das Qualitätssicherungssystem, um festzustellen, ob es die genannten Anforderungen nach Nummer 5.2 erfüllt. Von der Erfüllung dieser Anforderungen wird ausgegangen, sofern der Hersteller ein Qualitätssicherungssystem für die Produktion, Produktendkontrolle und Prüfung unter Beachtung der Norm EN/ISO 9001-2000 anwendet, das die Spezifika der Interoperabilitätskomponente berücksichtigt, für die es eingesetzt wird.

Wenn der Hersteller ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem betreibt, hat die benannte Stelle dies bei der Bewertung zu berücksichtigen.

([1]) Für die TSI Fahrzeuge kann die benannte Stelle unter den im entsprechenden Kapitel der TSI angegebenen Bedingungen an der abschließenden Betriebsprüfung von Lokomotiven bzw. Triebzugeinheiten teilnehmen.

Das Audit muss spezifisch auf das betreffende Teilsystem und auf den jeweiligen Beitrag des Antragstellers zum Teilsystem ausgelegt sein. Mindestens ein Mitglied des Auditorenteams muss über Erfahrungen mit der Bewertung der betreffenden Produkttechnik verfügen.

Das Bewertungsverfahren umfasst auch eine Kontrollbesichtigung des Herstellerwerks.

Die Entscheidung wird dem Antragsteller mitgeteilt. Die Mitteilung enthält die Ergebnisse der Prüfung und eine Begründung der Entscheidung.

5.5. Der Auftraggeber, sofern beteiligt, und die Hauptunternehmer verpflichten sich, die Verpflichtungen aus dem Qualitätssicherungssystem in seiner zugelassenen Form zu erfüllen und dafür zu sorgen, dass es stets sachgemäß und effizient funktioniert.

Sie müssen die benannte Stelle, die das Qualitätssicherungssystem genehmigt hat, über jede wesentliche Änderung informiert halten, die die Einhaltung der TSI-Anforderungen durch das Teilsystem beeinträchtigen wird.

Die benannte Stelle prüft die geplanten Änderungen und entscheidet, ob das geänderte Qualitätssicherungssystem noch den in Nummer 5.2 genannten Anforderungen entspricht oder ob eine erneute Bewertung erforderlich ist.

Sie teilt ihre Entscheidung dem Hersteller mit. Die Mitteilung enthält die Ergebnisse der Prüfung und eine Begründung der Entscheidung.

6. Überwachung des Qualitätssicherungssystems unter der Verantwortlichkeit der benannten Stelle

6.1. Die Überwachung soll gewährleisten, dass der gegebenenfalls beteiligte Auftraggeber und die Hauptunternehmer die Verpflichtungen aus dem zugelassenen Qualitätssicherungssystem vorschriftsmäßig erfüllen.

6.2. Der Auftraggeber, sofern beteiligt, und die Hauptunternehmer senden der benannten Stelle aus Nummer 5.1 alle für diesen Zweck benötigten Unterlagen einschließlich teilsystembezogener Umsetzungspläne und technischen Unterlagen (soweit zutreffend für die spezifische Beteiligung der Antragsteller am Teilsystem) zu (bzw. haben dies getan), insbesondere:

— Unterlagen zur Qualitätssicherung einschließlich der besonderen Mittel, die umgesetzt wurden, um sicherzustellen, dass

  — für den für das gesamte Teilsystem-Projekt verantwortlichen Auftraggeber bzw. Hauptunternehmer Zuständigkeiten und Befugnisse des Managements in Bezug auf die Übereinstimmung des gesamten Teilsystems mit den Bestimmungen ausreichend und korrekt definiert sind,

  — für jeden einzelnen Antragsteller das Qualitätssicherungssystem korrekt geführt werden, um die Integration auf Teilsystemebene zu erzielen,

— die Qualitätsunterlagen gemäß den in punkto Herstellung (einschließlich Montage und Installation) enthaltenen Vorgaben des Qualitätssicherungssystems, wie Prüfberichte und Testdaten, Eichdaten, Qualifikationsberichte der betreffenden Mitarbeiter usw.

6.3. Die benannte Stelle muss regelmäßig Audits durchführen, um sicherzustellen, dass der Auftraggeber, sofern beteiligt, und die Hauptunternehmer das Qualitätssicherungssystem aufrechterhalten und anwenden, und diesen einen diesbezüglichen Auditbericht vorlegen. Wenn der Hersteller ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem betreibt, hat die benannte Stelle dies bei der Bewertung zu berücksichtigen.

Die Audits sind mindestens einmal pro Jahr durchzuführen, wobei mindestens ein Audit in der Zeit durchzuführen ist, in der relevante Tätigkeiten (Fertigung, Montage oder Einbau) für das Teilsystem durchgeführt werden, zu dem das in Nummer 8 genannten EG-Prüfverfahren durchgeführt wird.

6.4. Zusätzlich kann die benannte Stelle an den betreffenden Standorten des bzw. der Antragsteller unangemeldete Inspektionen durchführen. Dabei kann die benannte Stelle vollständige oder teilweise Audits durchführen und Prüfungen vornehmen bzw. vornehmen lassen, um ggf. den einwandfreien Betrieb des Qualitätssicherungssystems zu prüfen. Dabei muss sie dem bzw. den Antragstellern einen entsprechenden Inspektions- bzw. Audit- und/oder Prüfbericht vorlegen.

6.5. Die vom Auftraggeber gewählte und für die EG-Prüfung zuständige benannte Stelle muss, wenn sie nicht die Überwachung aller betreffenden Qualitätssicherungssysteme übernimmt, die Überwachungstätigkeiten durch andere dafür zuständige benannte Stellen koordinieren, um

— sicherzustellen, dass ein einwandfreies Management der Schnittstellen zwischen den einzelnen Qualitätssicherungssystemen zur Integration des Teilsystems erfolgte,

— in Verbindung mit dem Auftraggeber die für die Bewertung erforderlichen Elemente zu sammeln, um die Konsistenz und die Gesamtüberwachung der einzelnen Qualitätssicherungssysteme zu gewährleisten.

Bei dieser Koordination ist die benannte Stelle berechtigt,

— von den anderen beteiligten benannten Stellen eine entsprechende Dokumentation (bzgl. Genehmigung und Überwachung) zu erhalten,

— Überwachungsaudits nach 6.3 zu bestätigen,

— zusätzliche Audits nach 6.4 unter ihrer Verantwortung und zusammen mit anderen benannten Stellen durchzuführen.

7. Die in 5.1 angegebene benannte Stelle muss zu Inspektions-, Audit- und Überwachungszwecken den Zugang zu den Räumlichkeiten, Werkhallen für Fertigung, Montage und Einbau, Lagerung und ggf. Vorfertigung und Prüfung sowie generell zu allen Orten erhalten, die erforderlich sind, um ihre Aufgabe entsprechend dem spezifischen Beitrag des Antragstellers zum Teilsystemprojekt zu erfüllen.

8. Der Auftraggeber, sofern beteiligt, und die Hauptunternehmer müssen über einen Zeitraum von 10 Jahren nach Herstellung des letzten Teilsystems für die nationalen Behörden Folgendes zur Verfügung aufbewahren:

— die Unterlagen gemäß Nummer 5.1 zweiter Gedankenstrich,

— die Aktualisierungen gemäß Nummer 5.5 zweiter Absatz,

— die Entscheidungen und Berichte der benannten Stelle nach 5.4, 5.5 und 6.4.

9. Wenn das Teilsystem die Anforderungen der TSI erfüllt, hat die benannte Stelle anhand der Typprüfung sowie der Genehmigung und Überwachung des bzw. der Qualitätssicherungssysteme die beantragte Konformitätsbescheinigung für den Auftraggeber auszustellen, der seinerseits die EG-Prüfungserklärung für die Aufsichtsbehörden in dem Mitgliedstaat zu erstellen hat, in dem das Teilsystem sich befindet und/oder betrieben wird.

Die EG-Prüferklärung und die Begleitunterlagen müssen datiert und unterzeichnet sein. Die Erklärung muss in derselben Sprache verfasst sein wie das technische Dossier und mindestens die in Anhang V der Richtlinie angegebenen Informationen enthalten.

10. Die vom Auftraggeber gewählte benannte Stelle ist für die Zusammenstellung des technischen Dossiers zuständig, das der EG-Prüfungserklärung beizufügen ist. Das technische Dossier muss mindestens die in Artikel 18 Absatz 3 der Richtlinie angegebenen und insbesondere folgende Unterlagen enthalten:

— alle erforderlichen, sich auf die Merkmale des Teilsystems beziehenden Unterlagen,

— ein Verzeichnis der in das Teilsystem eingebauten Interoperabilitätskomponenten,

— Kopien der EG-Konformitätserklärung und — soweit zutreffend — der EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung, die zu den Komponenten gemäß Artikel 13 der Richtlinie zu erstellen sind, ggf. mit den entsprechenden von den benannten Stellen ausgestellten Unterlagen (Zertifikate, Genehmigungen des Qualitätsmanagementsystems und Überwachungsunterlagen),

— alle Informationen zur Instandhaltung sowie zu den Anwendungsbedingungen und Anwendungsgrenzen für das Teilsystem,

— alle Informationen zu den Anweisungen zur Bedienung, zur konstanten oder periodischen Überwachung, Einstellung und Instandhaltung,

— die Typenprüfbescheinigung für das Teilsystem und die dazu gehörige technische Dokumentation nach den Angaben im Modul SB,

— Konformitätsnachweise zur Belegung der Einhaltung der aus dem Vertrag abgeleiteten Vorschriften (einschließlich Bescheinigungen),

— Konformitätsbescheinigung der benannten Stelle gemäß Nummer 9 in Begleitung von entsprechenden Berechnungsblättern und mit Unterschrift dieser benannten Stelle sowie der Bestätigung der Übereinstimmung des Projektes mit Richtlinie und TSI und der Angabe von gegebenenfalls bei Durchführung der Aktivitäten aufgezeichneten und nicht getilgten Vorbehalten. Weiterhin sollten der Konformitätsbescheinigung die im Zusammenhang mit der Bescheinigung nach 6.3 und 6.4 erstellten Inspektions- und Auditberichte beigefügt werden, insbesondere:

— das Infrastruktur- und/oder Fahrzeug(teilsystem)register einschließlich aller in der TSI vorgeschriebenen Informationen.

11. Jede benannte Stelle übermittelt den anderen benannten Stellen die jeweiligen Informationen über ausgestellte, eingezogene bzw. abgelehnte Bescheinigungen über das Qualitätssicherungssystem.

Die anderen benannten Stellen können auf Verlangen Abschriften der ausgestellten Genehmigungen für Qualitätsmanagementsysteme erhalten.

12. Die zur Konformitätsbescheinigung vorgenommenen Aufzeichnungen müssen beim Auftraggeber hinterlegt werden.

Der Auftraggeber in der Gemeinschaft muss eine Kopie des technischen Dossiers während der ganzen Nutzungsdauer des Teilsystems aufbewahren und den Mitgliedstaaten auf Verlangen übermitteln.

Modul SF: Produktprüfung

1. Dieses Modul beschreibt das EG-Prüfverfahren, nach welchem eine benannte Stelle auf Ersuchen eines Auftraggebers bzw. seines in der Europäischen Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten überprüft und bescheinigt, dass ein Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung, für das von einer benannten Stelle bereits eine Bauartprüfbescheinigung ausgestellt wurde,

— mit dieser TSI und einer anderen einschlägigen TSI übereinstimmt, durch die nachgewiesen wird, dass die grundlegenden Anforderungen ([1]) der Richtlinie 2001/16/EG ([2]) erfüllt sind,

— die anderen sich aus dem Vertrag herleitenden Vorschriften einhält und in Betrieb genommen werden kann.

2. Der Auftraggeber ([3]) muss bei einer benannten Stelle seiner Wahl einen Antrag auf EG-Prüfung (durch Produktprüfung) des Teilsystems stellen.

Im Antrag müssen enthalten sein:

— Name und Anschrift des Auftraggebers bzw. seines bevollmächtigten Vertreters,

— die technischen Unterlagen.

3. In diesem Teil des Verfahrens prüft und bescheinigt der Auftraggeber, dass das betreffende Teilsystem mit der in der Bauartprüfbescheinigung beschriebenen Bauart übereinstimmt und die dafür geltenden Anforderungen in der TSI erfüllt.

Die benannte Stelle hat das Verfahren durchzuführen, wenn die vor der Bewertung ausgestellte Bauartprüfbescheinigung für das vom Antrag betroffene Teilsystem weiterhin Gültigkeit hat.

4. Der Auftraggeber muss alle notwendigen Maßnahmen ergreifen, damit das Herstellungsverfahren (einschließlich Montage und Integration von Interoperabilitätskomponenten durch gegebenenfalls einbezogene Hauptunternehmer ([4]) die Übereinstimmung des Teilsystems mit der in der Bauartprüfbescheinigung beschriebenen Bauart und mit den für das Teilsystem geltenden TSI-Anforderungen sicherstellt.

5. Der Antrag muss ein Verständnis von Planung/Entwurf, Herstellung, Installation, Wartung/Instandhaltung und Betrieb des Teilsystems sowie die Bewertung der Konformität mit der in der Bauartprüfbescheinigung beschriebenen Bauart und mit den TSI-Anforderungen ermöglichen.

Im Antrag müssen angegeben sein:

— die technischen Unterlagen über die genehmigte Bauart einschließlich Bauartprüfbescheinigung, die nach Beendigung des in Modul SB (Bauartprüfung) festgelegten Verfahrens ausgestellt wurde,

und falls in den Unterlagen nicht enthalten,

— eine allgemeine Beschreibung von Teilsystem, Gesamtentwurf und Aufbau,

([1]) Die grundlegenden Anforderungen gehen aus den technischen Parametern, Schnittstellen und Leistungsanforderungen hervor, die in Kapitel 4 der TSI festgelegt sind.

([2]) Dieses Modul könnte nach Aktualisierung der TSI der HS-Richtlinie 96/48/EG in Zukunft Verwendung finden.

([3]) „Auftraggeber" bedeutet im Modul „Teilsystem-Auftraggeber gemäß Begriffsbestimmung der Richtlinie bzw. sein in der Europäischen Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter".

([4]) Der Begriff „Hauptunternehmer" bezieht sich auf Unternehmen, deren Aktivitäten Anteil an der Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der TSI haben. Er betrifft das Unternehmen, das für das gesamte Teilsystem-Projekt verantwortlich sein kann, bzw. andere Unternehmen, die nur an einem Teil des Teilsystem-Projekts beteiligt sind, (z. B. Durchführung der Montage bzw. Installation des Teilsystems).

— das Infrastruktur- und/oder Fahrzeug(teilsystem)register einschließlich aller in der TSI vorgeschriebenen Informationen,

— Planungs-, Entwurfs- und Herstellungsinformationen, z. B. Zeichnungen und schematische Darstellungen von Bauteilen, Baugruppen, Schaltkreisen usw.,

— technische Unterlagen bezüglich Herstellung und Montage des Teilsystems,

— die angewandten technischen Spezifikationen einschließlich europäischer Spezifikationen,

— die erforderlichen Nachweise für ihre Eignung, insbesondere dann, wenn die europäischen Spezifikationen und die einschlägigen Vorschriften nicht vollständig angewandt wurden,

— Konformitätsnachweise zur Belegung der Übereinstimmung mit sonstigen aus dem Vertrag abzuleitenden Vorschriften (einschließlich Bescheinigungen) für die Produktionsphase,

— ein Verzeichnis der in das Teilsystem eingebauten Interoperabilitätskomponenten,

— Kopien der EG-Konformitätserklärungen bzw. Gebrauchstauglichkeitserklärungen, mit denen die Komponenten versehen sein müssen, sowie alle notwendigen Elemente gemäß Anhang VI der Richtlinien,

— ein Verzeichnis der an Entwurf, Herstellung, Montage und Installation des Teilsystems beteiligten Hersteller.

Falls in der TSI weitere Informationen für die technischen Unterlagen gefordert sind, müssen auch diese enthalten sein.

6. Die benannte Stelle muss als ersten Schritt den Antrag auf die Gültigkeit der Bauartprüfung und Bauartprüfbescheinigung prüfen.

Wenn die benannte Stelle zu der Feststellung gelangt, dass die Bauartprüfbescheinigung nicht mehr gültig bzw. nicht zutreffend und eine neue Bauartprüfung notwendig ist, so muss sie ihre Entscheidung begründen.

Die benannte Stelle muss die entsprechenden Prüfungen und Erprobungen durchführen, um die Übereinstimmung der Interoperabilitätskomponente mit der in der EG-Bauartprüfbescheinigung beschriebenen Bauart und mit den Anforderungen der TSI zu überprüfen. Die benannte Stelle untersucht und prüft jedes hergestellte Teilsystem als Serienprodukt gemäß der Festlegung in Nummer 4.

7. Prüfung durch Untersuchung und Testung jedes einzelnen Teilsystems (als Serienprodukt)

7.1. Die benannte Stelle muss die Tests, Untersuchungen und Prüfungen ausführen, um die Übereinstimmung des Teilsystems als Serienprodukt gemäß TSI-Bestimmung sicherzustellen. Die Untersuchungen, Tests und Kontrollen erstrecken sich dabei auf die in der TSI festgelegten Phasen:

7.2. Jedes Teilsystem (als Serienprodukt) muss einzeln untersucht, getestet und geprüft ([1]) werden, damit seine Konformität mit der in der Bauartprüfbescheinigung beschriebenen Bauart und seine Übereinstimmung mit den für es geltenden TSI-Anforderungen verifiziert werden. Wenn eine Prüfung in der TSI (oder in einer in der TSI zitierten europäischen Norm) nicht festgelegt ist, sind die einschlägigen europäischen Spezifikationen bzw. gleichwertige Prüfungen zu verwenden.

8. Die benannte Stelle vereinbart mit dem Auftraggeber (und den Hauptunternehmern) die Orte, an denen die Untersuchungen durchgeführt werden sollen und an denen die Endprüfung des Teilsystems sowie, nach Maßgabe der TSI, die Prüfungen bzw. Validierung unter vollen Betriebsbedingungen durch den Auftraggeber unter direkter Überwachung und Anwesenheit der benannten Stelle erfolgen sollen.

Der benannten Stelle ist zu Prüf- und Kontrollzwecken ständig Zutritt zu den Produktionswerkstätten, Montage- und Installationswerken und gegebenenfalls zu den Vorfertigungsstätten und den Versuchsanlagen zu gewähren, um ihr die Ausführung ihres Auftrags gemäß den TSI-Bestimmungen zu ermöglichen.

9. Wenn das Teilsystem die Anforderungen der TSI erfüllt, stellt die benannte Stelle die Konformitätsbescheinigung für den Auftraggeber aus, der seinerseits die EG-Prüferklärung für die Aufsichtsbehörde des Mitgliedstaats ausstellt, in dem das Teilsystem installiert und/oder betrieben wird.

Die Aktivitäten der benannten Stelle gründen sich auf die Bauartprüfung und auf die Tests, Prüfungen und Kontrollen, die gemäß Nummer 7 an allen Serienprodukten durchzuführen und in der TSI und/oder einschlägigen europäischen Spezifikation gefordert sind.

([1]) Insbesondere wird bei der TSI Fahrzeuge die benannte Stelle an der abschließenden Betriebsprüfung der Fahrzeuge bzw. Triebzugeinheit teilnehmen. Dies wird im entsprechenden Kapitel der TSI angeben.

Die EG-Prüferklärung und die Begleitunterlagen müssen datiert und unterzeichnet sein. Die Erklärung muss in derselben Sprache verfasst sein wie das technische Dossier und mindestens die in Anhang V der Richtlinie angegebenen Informationen enthalten.

10. Die benannte Stelle ist verantwortlich für die Zusammenstellung des technischen Dossiers, das der EG-Prüferklärung beigefügt werden muss. Das technische Dossier muss mindestens die in Artikel 18 Absatz 3 der Richtlinie angegebenen und insbesondere folgende Unterlagen enthalten:

— alle erforderlichen, sich auf die Merkmale des Teilsystems beziehenden Unterlagen,

— das Infrastruktur- und/oder Fahrzeug(teilsystem)register einschließlich aller in der TSI vorgeschriebenen Informationen,

— ein Verzeichnis der in das Teilsystem eingebauten Interoperabilitätskomponenten,

— Kopien der EG-Konformitätserklärung und — soweit zutreffend — der EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung, die zu den Komponenten gemäß Artikel 13 der Richtlinie zu erstellen sind, ggf. mit den entsprechenden von den benannten Stellen ausgestellten Unterlagen (Zertifikate, Genehmigungen des Qualitätsmanagementsystems und Überwachungsunterlagen),

— alle Informationen zur Instandhaltung sowie zu den Anwendungsbedingungen und Anwendungsgrenzen für das Teilsystem,

— alle Informationen zu den Anweisungen zur Bedienung, zur konstanten oder periodischen Überwachung, Einstellung und Instandhaltung,

— die Bauartprüfbescheinigung für das Teilsystem und die dazu gehörige technische Dokumentation nach den Angaben im Modul SB (Bauartprüfung),

— Konformitätsbescheinigung der benannten Stelle nach Nummer 9, mit den entsprechenden Berechnungen und der eigenen Unterschrift versehen, in der bescheinigt wird, dass das Projekt der Richtlinie und der TSI entspricht, und ggf. während der Durchführung der Tätigkeiten aufgezeichnete und nicht zurückgenommene Vorbehalte erwähnt sind. Der Bescheinigung müssen, soweit zutreffend, auch die in Zusammenhang mit der Prüfung erstellten Prüf- und Auditprotokolle beigefügt sein.

11. Die zur Konformitätsbescheinigung vorgenommenen Aufzeichnungen müssen beim Auftraggeber hinterlegt werden.

Der Auftraggeber muss eine Abschrift der technischen Akte für die gesamte Nutzlebensdauer des Teilsystems aufbewahren; diese muss auf entsprechende Anfrage jedem anderen Mitgliedstaat zugestellt werden.

Modul SH2: Umfassende Qualitätssicherung mit Entwurfsprüfung

1. Dieses Modul beschreibt das EG-Prüfverfahren, nach welchem eine benannte Stelle auf Ersuchen eines Auftraggebers bzw. seines in der Europäischen Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten überprüft und bescheinigt, dass ein Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung

— mit dieser TSI und einer sonstigen einschlägigen TSI übereinstimmt, durch die nachgewiesen wird, dass die grundlegenden Anforderungen ([1]) der Richtlinie 2001/16/EG ([2]) erfüllt sind,

— die anderen sich aus dem Vertrag herleitenden Vorschriften einhält und in Betrieb genommen werden kann.

2. Die benannte Behörde führt das Verfahren einschließlich Planungs- und Entwurfsprüfung durch, vorausgesetzt dass der Auftraggeber ([3]) und die beteiligten Hauptunternehmer die Verpflichtungen aus Nummer 3 erfüllen.

Der Begriff „Hauptunternehmer“ bezieht sich auf Unternehmen, deren Aktivitäten Anteil an der Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der TSI haben. Dies betrifft

— das Unternehmen, as für das gesamte Teilsystem-Projekt verantwortlich ist (darin inbegriffen insbesondere die Verantwortlichkeit für die Teilsystem-Einbindung),

([1]) Die grundlegenden Anforderungen gehen aus den technischen Parametern, Schnittstellen und Leistungsanforderungen hervor, die in Kapitel 4 der TSI festgelegt sind.

([2]) Dieses Modul könnte nach Aktualisierung der TSI der HS-Richtlinie 96/48/EG in Zukunft Verwendung finden.

([3]) „Auftraggeber“ bedeutet im Modul „Teilsystem-Auftraggeber gemäß Begriffsbestimmung der Richtlinie bzw. sein in der Europäischen Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter“.

— andere Unternehmen, die nur an einem Teil des Teilsystem-Projekts beteiligt sind, (z. B. Ausführung des Entwurfs, der Montage bzw. der Installation des Teilsystems).

Der Begriff bezieht sich nicht auf produzierende Subunternehmer, die Bauteile und Interoperabilitätskomponenten liefern.

3. Für das dem EG-Prüfverfahren unterliegende Teilsystem müssen der Auftraggeber bzw. die gegebenenfalls herangezogenen Hauptunternehmer ein genehmigtes Qualitätsmanagementsystem für Entwurf, Herstellung sowie Produktendkontrolle und Prüfung gemäß Nummer 5 betreiben, welches der Überwachung gemäß Nummer 6 zu unterziehen ist.

Falls ein Hauptunternehmer für das gesamte Teilsystem-Projekt verantwortlich ist (darin inbegriffen insbesondere die Teilsystem-Integration), muss er auf jeden Fall ein genehmigtes Qualitätssicherungssystem für Herstellung sowie Produktendkontrolle und Prüfung unterhalten, das der Überwachung nach Nummer 6 unterliegt.

Wenn der Auftraggeber selbst für das gesamte Teilsystem-Projekt verantwortlich zeichnet (darin inbegriffen insbesondere die Verantwortlichkeit für die Teilsystem-Integration) bzw. direkt am Entwurf und/oder der Produktion (einschließlich Montage und Installation) beteiligt ist, muss er für diese Aktivitäten ein zugelassenes Qualitätssicherungssystem unterhalten, das der Überwachung nach Nummer 6 unterliegt.

Bei Antragstellern, die nur an der Montage und Installation beteiligt sind, ist es statthaft, dass diese ein genehmigtes Qualitätssicherungssystem nur für die Herstellung sowie Produktendkontrolle und Prüfung unterhalten.

4. EG-Prüfverfahren

4.1. Der Auftraggeber stellt bei einer benannten Stelle seiner Wahl einen Antrag auf die EG-Prüfung des Teilsystems (durch das Verfahren „Qualitätssicherung Produktion“ mit Entwurfsprüfung) des Teilsystems, einschließlich Koordinierung der Überwachung der Qualitätssicherungssysteme gemäß Nummer 5,4 und 6,6. Der Auftraggeber muss die beteiligten Hersteller über den Antrag unterrichten und ihnen mitteilen, bei welcher benannten Stelle er eingereicht wurde.

4.2. Der Antrag muss das Verständnis des Entwurfs, der Herstellung, der Montage, der Installation, der Instandhaltung und der Funktionsweise der Interoperabilitätskomponente ermöglichen und eine Bewertung der Übereinstimmung mit den Anforderungen der TSI erlauben.

Im Antrag müssen angegeben sein:

— Name und Anschrift des Auftraggebers bzw. seines bevollmächtigten Vertreters,

— die technischen Unterlagen, einschließlich des Folgenden:

  — eine allgemeine Beschreibung von Teilsystem, Gesamtentwurf und Aufbau,

  — die angewandten technischen Entwurfsspezifikationen einschließlich europäische Spezifikationen,

  — alle notwendigen Nachweise für den Gebrauch der obigen Spezifikationen, insbesondere in den Fällen, in denen die europäischen Spezifikationen und die relevanten Bestimmungen nicht vollständig angewendet wurden,

  — das Prüfprogramm,

  — das Infrastruktur- und/oder Fahrzeug(teilsystem)register einschließlich aller in der TSI vorgeschriebenen Informationen,

  — die technische Dokumentation bezüglich der Herstellung und Montage des Teilsystems,

  — ein Verzeichnis der in das Teilsystem eingebauten Interoperabilitätskomponenten,

  — Kopien der EG-Konformitätserklärungen bzw. Gebrauchstauglichkeitserklärungen, mit denen die Komponenten versehen sein müssen, sowie alle notwendigen Elemente gemäß Anhang VI der Richtlinien,

  — Konformitätsnachweise zur Belegung der Einhaltung der aus dem Vertrag abgeleiteten Vorschriften (einschließlich Bescheinigungen)

  — ein Verzeichnis der an Entwurf, Herstellung, Montage und Installation des Teilsystems beteiligten Hersteller,

  — Bedingungen für den Gebrauch des Teilsystems (Betriebsdauer- oder Laufleistungsbeschränkungen, Verschleißgrenzen usw.),

  — Wartungs- und Instandhaltungsbedingungen sowie technische Unterlagen über die Wartung und Instandhaltung des Teilsystems,

— alle technischen Anforderungen, die bei Produktion, Wartung bzw. Betrieb des Teilsystems zu berücksichtigen sind,

— Nachweis, dass alle in Nummer 5.2 genannten Phasen durch Qualitätssicherungssysteme der Hauptunternehmer und/oder gegebenenfalls des Auftraggebers abgedeckt sind, und Nachweis für die Wirksamkeit dieser Systeme,

— Angabe der für die Genehmigung und Überwachung dieser Qualitätssicherungssysteme verantwortlichen benannten Stelle(n).

4.3. Der Antragsteller legt die Ergebnisse der Prüfungen, Kontrollen und Tests vor ([1]), bei Bedarf auch Bauartprüfungen, die durch sein entsprechendes Labor bzw. in seinem Auftrag durchgeführt wurden.

4.4. Die benannte Stelle prüft den Antrag hinsichtlich der Entwurfsprüfung und bewertet die vorgelegten Prüfergebnisse. Erfüllt der Entwurf die Bestimmungen der Richtlinie und der einschlägig geltenden TSI, so stellt die benannte Stelle dem Antragsteller einen Entwurfsprüfbericht aus. Der Prüfbericht enthält die Ergebnisse der Entwurfsprüfung, die Bedingungen für ihre Gültigkeit, die zur Identifizierung des geprüften Entwurfs notwendigen Daten und, soweit zutreffend, eine Beschreibung der Funktionsweise des Teilsystems.

Wird dem Auftraggeber die Ausstellung einer Bauartprüfbescheinigung abgelehnt, so legt die benannte Stelle eine ausführliche Begründung für die Ablehnung vor.

Es ist ein Einspruchsverfahren vorzusehen.

5. Qualitätssicherungssystem

5.1. Der Auftraggeber, falls beteiligt, und die Hauptunternehmer, soweit hinzugezogen, müssen bei einer benannten Stelle ihrer Wahl einen Antrag auf Bewertung ihrer Qualitätsmanagementsysteme stellen.

Im Antrag müssen angegeben sein:

— alle zweckdienlichen Informationen für das geplante Teilsystem,

— Unterlagen über das Qualitätssicherungssystem.

Bei Beteiligung an nur einem Teil des Teilsystem-Projekts müssen nur die für den entsprechenden Projektteil zutreffenden Informationen vorgelegt werden.

5.2. Bei einem für das gesamte Teilsystem-Projekt verantwortlichen Auftraggeber bzw. Hauptunternehmer muss das Qualitätssicherungssystem gewährleisten, dass das Teilsystem TSI-Anforderungen erfüllt.

Für andere Hauptauftragnehmer muss (müssen) deren Qualitätssicherungssystem(e) gewährleisten, dass der von ihnen erbrachte Teil des Teilsystems den Anforderungen der TSI entspricht.

Alle vom Hersteller berücksichtigten Grundlagen, Anforderungen und Vorschriften sind systematisch und ordnungsgemäß in Form schriftlicher Regeln, Verfahren und Anweisungen zusammenzustellen. Die Qualitätssicherungsunterlagen müssen ein generelles Verständnis der Qualitätssicherungsgrundsätze und -verfahren wie Qualitätsprogramme, -pläne, -handbücher und -unterlagen gewährleisten.

Das System muss insbesondere eine zweckentsprechende Beschreibung der folgenden Punkte enthalten:

— für alle Antragsteller:

— Qualitätsziele sowie organisatorischer Aufbau,

— angewandte Fertigungsverfahren, Qualitätskontroll- und Qualitätssicherungstechniken und andere systematische Maßnahmen,

— Untersuchungen, Kontrollen und Prüfungen, die vor, während und nach der Herstellung, Montage und Installation durchgeführt werden (mit Angabe ihrer Häufigkeit),

— Qualitätssicherungsunterlagen wie Kontrollberichte, Prüf- und Einstelldaten, Berichte über die Qualifikation der in diesem Bereich beschäftigten Mitarbeiter usw.,

([1]) Die Vorlage der Prüfergebnisse aus diesen Prüfungen kann zeitgleich mit der Antragstellung erfolgen oder nachgereicht werden.

— für die Hauptunternehmer, soweit für deren Anteil an Planung und Entwurf des Teilsystems zutreffend:

  — die zur Anwendung kommenden technischen Entwurfsspezifikationen ([1]) einschließlich der europäischen Spezifikationen und, soweit die europäischen Spezifikationen nicht vollständig angewandt werden, die Mittel, mit denen abgesichert wird, dass die Anforderungen der für das Teilsystem geltenden TSI erfüllt werden,

  — die beim Entwurf des Teilsystems eingesetzten Techniken, Verfahren und systematischen Maßnahmen zur Steuerung und Prüfung des Entwurfs,

  — Mittel, mit denen die Verwirklichung der geforderten Entwurfs- und Teilsystemqualität und die wirksame Arbeitsweise des Qualitätssicherungssystems in allen Phasen einschließlich der Produktion überwacht werden können,

— sowie auch für den für das gesamte Teilsystem-Projekt verantwortlichen Auftraggeber bzw. Hauptunternehmer:

  — Verantwortlichkeiten und Vollmachten des Managements bezüglich der gesamten Teilsystemqualität einschließlich insbesondere der Verwaltung der Teilsystem-Integration.

Die Prüfungen, Tests und Kontrollen müssen alle folgenden Phasen abdecken:

— Gesamtkonzeption,

— Bau des Teilsystems, d. h. insbesondere Tiefbauarbeiten, Montage der Komponenten und Abstimmung des gesamten Teilsystems,

— Abnahmeprüfung des fertig gestellten Teilsystems,

— und, soweit in der TSI vorgeschrieben, die Abnahme unter vollen Betriebsbedingungen.

5.3. Die vom Auftraggeber ausgewählte benannte Stelle muss prüfen, ob alle unter Nummer 5.2 genannten Phasen des Teilsystems durch Zulassung und Überwachung des Qualitätssystems (der Qualitätssysteme) des (der) Antragsteller(s) ([2]) ausreichend und korrekt abgedeckt sind.

Wenn die Übereinstimmung des Teilsystems mit den TSI-Anforderungen auf mehr als einem Qualitätssicherungssystem beruht, muss die benannte Stelle insbesondere prüfen:

— ob die Beziehungen und Schnittstellen zwischen den Qualitätssicherungssystemen klar dokumentiert sind und

— ob die übergeordneten Zuständigkeiten und Befugnisse des Managements in Bezug auf die Übereinstimmung des gesamten Teilsystems mit den Bestimmungen in Bezug auf die Hauptunternehmer ausreichend und korrekt definiert sind.

5.4. Die in Nummer 5.1 aufgeführte benannte Stelle bewertet das Qualitätssicherungssystem, um festzustellen, ob es die genannten Anforderungen nach Nummer 5.2 erfüllt. Von der Erfüllung dieser Anforderungen wird ausgegangen, sofern der Hersteller ein Qualitätssicherungssystem für die Produktion, Produktendkontrolle und Prüfung unter Beachtung der harmonisierte Norm EN/ISO 9001-2000 anwendet, das die Spezifika der Interoperabilitätskomponente berücksichtigt, für die es eingesetzt wird.

Wenn der Hersteller ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem betreibt, hat die benannte Stelle dies bei der Bewertung zu berücksichtigen.

Das Audit muss spezifisch auf das betreffende Teilsystem und auf den jeweiligen Beitrag des Antragstellers zum Teilsystem ausgelegt sein. Mindestens ein Mitglied des Auditorenteams muss über Erfahrungen mit der Bewertung der betreffenden Produkttechnik verfügen.

Das Bewertungsverfahren umfasst auch eine Kontrollbesichtigung des Herstellerwerks.

Die Entscheidung wird dem Antragsteller mitgeteilt. Die Mitteilung enthält die Ergebnisse der Prüfung und eine Begründung der Entscheidung.

5.5. Der Auftraggeber, sofern beteiligt, und die Hauptunternehmer verpflichten sich, die Verpflichtungen aus dem Qualitätssicherungssystem in seiner zugelassenen Form zu erfüllen und dafür zu sorgen, dass es stets sachgemäß und effizient funktioniert.

([1]) Die Definition einer Europäischen Spezifikation findet sich in den Richtlinien 96/48/EG und 2001/16/EG sowie im Leitfaden für die Anwendung der TSI HS (Hochgeschwindigkeit).

([2]) Für die TSI Fahrzeuge kann die benannte Stelle unter den im entsprechenden Kapitel der TSI angegebenen Bedingungen an der abschließenden Betriebsprüfung von Fahrzeugen bzw. Triebzugeinheiten teilnehmen.

Sie müssen die benannte Stelle, die das Qualitätssicherungssystem genehmigt hat, über jede wesentliche Änderung informiert halten, die die Einhaltung der Anforderungen durch das Teilsystem beeinträchtigen wird.

Die benannte Stelle prüft die geplanten Änderungen und entscheidet, ob das geänderte Qualitätssicherungssystem noch den in Nummer 5.2 genannten Anforderungen entspricht oder ob eine erneute Bewertung erforderlich ist.

Sie teilt ihre Entscheidung dem Hersteller mit. Die Mitteilung enthält die Ergebnisse der Prüfung und eine Begründung der Entscheidung.

6. Überwachung des Qualitätssicherungssystems unter der Verantwortlichkeit der benannten Stelle

6.1. Die Überwachung soll gewährleisten, dass der gegebenenfalls beteiligte Auftraggeber und die Hauptunternehmer die Verpflichtungen aus dem zugelassenen Qualitätssicherungssystem vorschriftsmäßig erfüllen.

6.2. Der gegebenenfalls beteiligte Auftraggeber und die Hauptunternehmer müssen der benannten Stelle aus Nummer 5.1 alle für diesen Zweck benötigten Dokumente und insbesondere Umsetzungspläne und technische Unterlagen zu dem betreffenden Teilsystem (soweit dies für den spezifischen Beitrag des Antragstellers zum Teilsystem von Bedeutung ist) zusenden (bzw. zugesandt haben), insbesondere:

— Unterlagen zur Qualitätssicherung einschließlich der besonderen Mittel, die umgesetzt wurden, um sicherzustellen, dass:

  — für den für das gesamte Teilsystem-Projekt verantwortlichen Auftraggeber bzw. Hauptunternehmer Zuständigkeiten und Befugnisse des Managements in Bezug auf die Übereinstimmung des gesamten Teilsystems mit den Bestimmungen ausreichend und korrekt definiert sind,

  — für jeden einzelnen Antragsteller das Qualitätssicherungssystem korrekt geführt wird, um die Integration auf Teilsystemebene zu erzielen,

— die vom Qualitätssicherungssystem für den Entwicklungsbereich vorgesehenen Qualitätsberichte, wie Ergebnisse von Analysen, Berechnungen, Prüfungen usw.,

— die Qualitätsunterlagen gemäß den in punkto Herstellung (einschließlich Montage, Installation und Integration) enthaltenen Vorgaben des Qualitätssicherungssystems, wie Prüfberichte und Testdaten, Eichdaten, Berichte zur Qualifikation der betreffenden Mitarbeiter usw.

6.3. Die benannte Stelle muss regelmäßig Audits durchführen, um sicherzustellen, dass der Auftraggeber, sofern beteiligt, und die Hauptunternehmer das Qualitätssicherungssystem aufrechterhalten und anwenden, und diesen einen diesbezüglichen Auditbericht vorlegen. Wenn der Hersteller ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem betreibt, hat die benannte Stelle dies bei der Überwachung zu berücksichtigen.

Die Audits sind mindestens einmal pro Jahr durchzuführen, wobei mindestens ein Audit in der Zeit durchzuführen ist, in der relevante Tätigkeiten (Entwurf, Fertigung, Montage oder Einbau) für das Teilsystem durchgeführt werden, zu dem das in Nummer 7 genannten EG-Prüfverfahren durchgeführt wird.

6.4. Zusätzlich kann die benannte Stelle an den betreffenden in 5.2 genannten Standorten des bzw. der Antragsteller unangemeldete Inspektionen durchführen. Dabei kann die benannte Stelle vollständige oder teilweise Audits durchführen und Prüfungen vornehmen bzw. vornehmen lassen, um ggf. den einwandfreien Betrieb des Qualitätssicherungssystems zu prüfen. Dabei muss sie dem bzw. den Antragstellern einen entsprechenden Inspektions- bzw. Audit- und/oder Prüfbericht vorlegen.

6.5. Die vom Auftraggeber gewählte und für die EG-Prüfung zuständige benannte Stelle muss, wenn sie nicht die Überwachung aller betreffenden Qualitätssicherungssysteme gemäß Nummer 5 übernimmt, die Überwachungstätigkeiten durch andere dafür zuständige benannte Stellen koordinieren, um

— sicherzustellen, dass ein einwandfreies Management der Schnittstellen zwischen den einzelnen Qualitätssicherungssystemen zur Integration des Teilsystems erfolgte,

— in Verbindung mit dem Auftraggeber die für die Bewertung erforderlichen Elemente zu sammeln, um die Konsistenz und die Gesamtüberwachung der einzelnen Qualitätssicherungssysteme zu gewährleisten.

Bei dieser Koordination ist die benannte Stelle berechtigt,

— von den anderen beteiligten benannten Stellen eine entsprechende Dokumentation (bzgl. Genehmigung und Überwachung) zu erhalten,

— Überwachungsaudits nach 5.4 zu bestätigen,

— zusätzliche Audits nach 5.5 unter ihrer Verantwortung und zusammen mit anderen benannten Stellen durchzuführen.

7. Die in 5.1 angegebene benannte Stelle muss zu Inspektions-, Audit- und Überwachungszwecken Zugang zu den Entwurfsabteilungen, Werkhallen für Fertigung, Montage und Einbau, Lagerung und ggf. Vorfertigung und Prüfung sowie generell zu allen Orten erhalten, die erforderlich sind, um ihre Aufgabe entsprechend dem spezifischen Beitrag des Antragstellers zum Teilsystemprojekt zu erfüllen.

8. Der Auftraggeber, sofern beteiligt, und die Hauptunternehmer müssen über einen Zeitraum von 10 Jahren nach Herstellung des letzten Teilsystems für die nationalen Behörden Folgendes zur Verfügung aufbewahren:

   — die Unterlagen gemäß Nummer 5.1 zweiter Gedankenstrich,

   — die Aktualisierungen gemäß Nummer 5.5 zweiter Absatz,

   — die Entscheidungen und Berichte der benannten Stelle nach 5.4, 5.5 und 6.4.

9. Wenn das Teilsystem die Anforderungen der TSI erfüllt, hat die benannte Stelle anhand der Typprüfung sowie der Genehmigung und Überwachung des bzw. der Qualitätssicherungssysteme die beantragte Konformitätsbescheinigung für den Auftraggeber auszustellen, der seinerseits die EG-Prüfungserklärung für die Aufsichtsbehörden in dem Mitgliedstaat zu erstellen hat, in dem das Teilsystem sich befindet und/oder betrieben wird.

   Die EG-Prüferklärung und die Begleitunterlagen müssen datiert und unterzeichnet sein. Die Erklärung muss in derselben Sprache verfasst sein wie das technische Dossier und mindestens die in Anhang V der Richtlinie angegebenen Informationen enthalten.

10. Die vom Auftraggeber gewählte benannte Stelle ist für die Zusammenstellung des technischen Dossiers zuständig, das der EG-Prüfungserklärung beizufügen ist. Das technische Dossier muss mindestens die in Artikel 18 Absatz 3 der Richtlinie angegebenen und insbesondere folgende Unterlagen enthalten:

    — alle erforderlichen, sich auf die Merkmale des Teilsystems beziehenden Unterlagen,

    — ein Verzeichnis der in das Teilsystem eingebauten Interoperabilitätskomponenten,

    — Kopien der EG-Konformitätserklärung und — soweit zutreffend — der EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung, die zu den Komponenten gemäß Artikel 13 der Richtlinie zu erstellen sind, ggf. mit den entsprechenden von den benannten Stellen ausgestellten Unterlagen (Zertifikate, Genehmigungen des Qualitätsmanagementsystems und Überwachungsunterlagen),

    — Konformitätsnachweise zur Belegung der Einhaltung der aus dem Vertrag abgeleiteten Vorschriften (einschließlich Bescheinigungen),

    — alle Informationen zur Instandhaltung sowie zu den Anwendungsbedingungen und Anwendungsgrenzen für das Teilsystem,

    — alle Informationen zu den Anweisungen zur Bedienung, zur konstanten oder periodischen Überwachung, Einstellung und Instandhaltung,

    — eine Konformitätsbescheinigung der benannten Stelle gemäß Nummer 9 in Begleitung von entsprechenden Berechnungsblättern und mit Unterschrift dieser benannten Stelle sowie der Bestätigung der Übereinstimmung des Projektes mit Richtlinie und TSI und der Angabe von gegebenenfalls bei Durchführung der Aktivitäten aufgezeichneten und nicht getilgten Vorbehalten. Weiterhin sollten der Konformitätsbescheinigung die im Zusammenhang mit der Bescheinigung nach 6.4 und 6.5 erstellten Inspektions- und Auditberichte beigefügt werden, insbesondere:

    — das Infrastruktur- und/oder Fahrzeug(teilsystem)register einschließlich aller in der TSI vorgeschriebenen Informationen.

11. Jede benannte Stelle muss den anderen benannten Stellen die jeweiligen Informationen über von ihr ausgestellte, eingezogene bzw. abgelehnte QMS-Genehmigungen und EG-Entwurfsprüfberichte übermitteln.

    Die übrigen benannten Stellen erhalten auf Anfrage Kopien:

    — der erteilten Zulassungen für Qualitätssicherungssysteme und weiterer Zulassungen sowie

    — der ausgestellten EG-Entwurfsprüfberichte und Ergänzungen.

12. Die zur Konformitätsbescheinigung vorgenommenen Aufzeichnungen müssen beim Auftraggeber hinterlegt werden.

Der Auftraggeber muss eine Abschrift der technischen Akte für die gesamte Nutzlebensdauer des Teilsystems aufbewahren; diese muss auf entsprechende Anfrage jedem anderen Mitgliedstaat zugestellt werden.

Modul SG: Einzelprüfverfahren

1. Dieses Modul beschreibt das EG-Prüfverfahren, nach welchem eine benannte Stelle auf Ersuchen eines Auftraggebers bzw. seines in der Europäischen Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten überprüft und bescheinigt, dass ein Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung:

— mit dieser TSI und einer anderen einschlägigen TSI übereinstimmt, durch die nachgewiesen wird, dass die grundlegenden Anforderungen ([1]) der Richtlinie 2001/16/EG ([2]) erfüllt sind,

— die anderen sich aus dem Vertrag herleitenden Vorschriften einhält

und in Betrieb genommen werden kann.

2. Der Auftraggeber ([3]) muss bei einer benannten Stelle seiner Wahl einen Antrag auf EG-Prüfung (durch Einzelprüfung) des Teilsystems stellen.

Im Antrag müssen enthalten sein:

— Name und Anschrift des Auftraggebers bzw. seines bevollmächtigten Vertreters,

— die technischen Unterlagen.

3. Die technischen Unterlagen müssen das Verständnis des Entwurfs, der Herstellung, der Montage, der Installation, der Instandhaltung und der Funktionsweise des Teilsystems ermöglichen und eine Bewertung der Übereinstimmung mit den Anforderungen der TSI erlauben.

Die technischen Unterlagen müssen enthalten:

— eine allgemeine Beschreibung von Teilsystem, Gesamtentwurf und Aufbau,

— das Infrastruktur- und/oder Fahrzeug(teilsystem)register einschließlich aller in der TSI vorgeschriebenen Informationen,

— Planungs-, Entwurfs- und Herstellungsinformationen, z. B. Zeichnungen und schematische Darstellungen von Bauteilen, Baugruppen, Schaltkreisen usw.,

— Beschreibungen und Erläuterungen, die zum Verständnis der Entwurfs- und Herstellungsinformationen und der Funktionsweise des Teilsystems erforderlich sind,

— die angewandten technischen Spezifikationen einschließlich europäischer Spezifikationen ([4]),

— die erforderlichen Nachweise für ihre Eignung, insbesondere dann, wenn europäischen Spezifikationen und die einschlägigen Vorschriften nicht vollständig angewandt wurden,

— ein Verzeichnis der in das Teilsystem eingebauten Interoperabilitätskomponenten,

— Kopien der EG-Konformitätserklärungen bzw. Gebrauchstauglichkeitserklärungen, mit denen die Komponenten versehen sein müssen, sowie alle notwendigen Elemente gemäß Anhang VI der Richtlinien,

— Konformitätsnachweise zur Belegung der Einhaltung der aus dem Vertrag abgeleiteten Vorschriften (einschließlich Bescheinigungen)

— technische Unterlagen bezüglich Herstellung und Montage des Teilsystems,

— ein Verzeichnis der an Entwurf, Herstellung, Montage und Installation des Teilsystems beteiligten Hersteller,

— Bedingungen für den Gebrauch des Teilsystems (Betriebsdauer- oder Laufleistungsbeschränkungen, Verschleißgrenzen usw.),

([1]) Die grundlegenden Anforderungen gehen aus den technischen Parametern, Schnittstellen und Leistungsanforderungen hervor, die in Kapitel 4 der TSI festgelegt sind.

([2]) Dieses Modul könnte nach Aktualisierung der TSI der HS-Richtlinie 96/48/EG in Zukunft Verwendung finden.

([3]) „Auftraggeber" bedeutet im Modul „Teilsystem-Auftraggeber gemäß Begriffsbestimmung der Richtlinie bzw. sein in der Europäischen Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter".

([4]) Die Definition einer Europäischen Spezifikation findet sich in den Richtlinien 96/48/EG und 2001/16/EG sowie im Leitfaden für die Anwendung der TSI HS (Hochgeschwindigkeit).

— Wartungs- und Instandhaltungsbedingungen sowie technische Unterlagen über die Wartung und Instandhaltung des Teilsystems,

— alle technischen Anforderungen, die bei Produktion, Wartung bzw. Betrieb des Teilsystems zu berücksichtigen sind,

— die Ergebnisse der Konstruktionsberechnungen, Prüfungen usw.,

— alle sonstigen geeigneten technischen Nachweise, mit denen belegt werden kann, dass vorangegangene Kontrollen bzw. Prüfungen von unabhängigen und zuständigen Stellen unter vergleichbaren Bedingungen erfolgreich durchgeführt wurden,

Falls in der TSI weitere Informationen für die technische Unterlagen gefordert sind, müssen auch diese enthalten sein.

4. Die benannte Stelle muss den Antrag und die technischen Unterlagen prüfen sowie die Elemente feststellen, die gemäß den einschlägigen Bestimmungen der TSI und der europäischen Spezifikationen entworfen wurden, sowie die Elemente, die ohne Anwendung der entsprechenden Bestimmungen dieser europäischen Spezifikationen entworfen wurden.

Die benannte Stelle muss das Teilsystem prüfen und die zweckentsprechenden und notwendigen Tests durchführen (bzw. an diesen teilnehmen), um festzustellen, ob die einschlägigen europäischen Spezifikationen, soweit diese gewählt wurden, tatsächlich angewandt wurden bzw. ob die übernommen Lösungen, soweit die entsprechenden europäischen Spezifikationen nicht angewandt wurden, die Anforderungen der TSI erfüllen.

Die Untersuchungen, Tests und Kontrollen erstrecken sich dabei auf die in der TSI festgelegten Phasen:

— Gesamtkonzeption,

— Bau des Teilsystems, d. h. insbesondere Tiefbauarbeiten, Montage der Komponenten und Abstimmung des gesamten Teilsystems,

— Abnahmeprüfung des fertig gestellten Teilsystems,

— und, soweit in der TSI vorgeschrieben, die Validierung unter vollen Betriebsbedingungen.

Die benannte Stelle muss vorangegangene Kontrollen bzw. Tests berücksichtigen, die von anderen unabhängigen bzw. zuständigen Stellen unter vergleichbaren Bedingungen erfolgreich durchgeführt wurden ([1]). Die benannte Stelle wird daraufhin darüber entscheiden, ob sie die Ergebnisse dieser Kontrollen oder Prüfungen verwendet. Wenn dies der Fall ist, muss die benannte Stelle die Nachweise dieser früheren Kontrollen bzw. Prüfungen untersuchen und die Übereinstimmung der dort erzielten Ergebnisse mit den Anforderungen der TSI feststellen. Auf jeden Fall verbleibt die abschließende Verantwortung dafür bei der benannten Stelle.

5. Die benannte Stelle vereinbart mit dem Auftraggeber die Orte, an denen die Untersuchungen durchgeführt werden sollen und an denen die Endprüfung des Teilsystems sowie, nach Maßgabe der TSI, die Prüfungen unter vollen Betriebsbedingungen durch den Auftraggeber unter direkter Überwachung und Anwesenheit der benannten Stelle erfolgen sollen.

6. Der benannten Stelle ist zu Prüf- und Kontrollzwecken ständig Zutritt zu den Entwurfsabteilungen, Baustellen, Produktionsstätten, Montage- und Installationswerken und gegebenenfalls zu den Vorfertigungsstätten und den Versuchsanlagen zu gewähren, um ihr die Ausführung ihres Auftrags gemäß den TSI-Bestimmungen zu ermöglichen.

7. Wenn das Teilsystem die Anforderungen der TSI erfüllt, hat die benannte Stelle anhand der Tests, Prüfungen und Kontrollen, die entsprechend den Erfordernissen des TSI und/oder der entsprechenden europäischen Spezifikationen durchgeführt werden, die beantragte Konformitätsbescheinigung für den Auftraggeber auszustellen, der seinerseits die EG-Prüfungserklärung für die Aufsichtsbehörden in dem Mitgliedstaat zu erstellen hat, in dem das Teilsystem sich befindet und/oder betrieben wird.

Die EG-Prüferklärung und die Begleitunterlagen müssen datiert und unterzeichnet sein. Die Erklärung muss in derselben Sprache verfasst sein wie das technische Dossier und mindestens die in Anhang V der Richtlinie angegebenen Informationen enthalten.

8. Die benannte Stelle ist verantwortlich für die Zusammenstellung des technischen Dossiers, das der EG-Prüferklärung beigefügt werden muss. Das technische Dossier muss mindestens die in Artikel 18 Absatz 3 der Richtlinie angegebenen und insbesondere folgende Unterlagen enthalten:

— alle erforderlichen, sich auf die Merkmale des Teilsystems beziehenden Unterlagen,

— ein Verzeichnis der in das Teilsystem eingebauten Interoperabilitätskomponenten,

([1]) Die Bedingungen, unter denen frühere Kontrollen und Tests beauftragt wurden, müssen den Bedingungen entsprechen, unter denen eine benannte Stelle Leistungen vergibt (siehe 6.5 des Leitfadens zur Umsetzung nach dem Neuen Konzept); insbesondere ist die Berücksichtigung dieser entsprechenden Nachweise der benannten Stelle nur dann gestattet, wenn diese anderen Stellen nach den gleichen Unabhängigkeits- und Zuständigkeitskriterien wie die benannten Stellen verfahren.

— Kopien der EG-Konformitätserklärung und — soweit zutreffend — der EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung, die zu den Komponenten gemäß Artikel 13 der Richtlinie zu erstellen sind, ggf. mit den entsprechenden von den benannten Stellen ausgestellten Unterlagen (Zertifikate, Genehmigungen des Qualitätsmanagementsystems und Überwachungsunterlagen),

— alle Informationen zur Instandhaltung sowie zu den Anwendungsbedingungen und Anwendungsgrenzen für das Teilsystem,

— alle Informationen zu den Anweisungen zur Bedienung, zur konstanten oder periodischen Überwachung, Einstellung und Instandhaltung,

— Konformitätsbescheinigung der benannten Stelle nach Nummer 7, mit den entsprechenden Berechnungen und mit Unterschrift dieser benannten Stelle versehen, in der bescheinigt wird, dass das Projekt der Richtlinie und der TSI entspricht, und ggf. während der Durchführung der Tätigkeiten aufgezeichnete und nicht zurückgenommene Vorbehalte erwähnt sind. Der Bescheinigung sind, soweit zutreffend, auch die im Zusammenhang mit der Prüfung erstellten Prüf- und Auditprotokolle beizufügen,

— Konformitätsnachweise zur Belegung der Einhaltung der aus dem Vertrag abgeleiteten Vorschriften (einschließlich Bescheinigungen),

— das Infrastruktur- und/oder Fahrzeug(teilsystem)register einschließlich aller in der TSI vorgeschriebenen Informationen.

9. Die zur Konformitätsbescheinigung vorgenommenen Aufzeichnungen müssen beim Auftraggeber hinterlegt werden. Der Auftraggeber muss eine Abschrift der technischen Akte für die gesamte Nutzlebensdauer des Teilsystems aufbewahren; diese muss auf entsprechende Anfrage jedem anderen Mitgliedstaat zugestellt werden.

ANHANG F

KONFORMITÄTSBEWERTUNGSVERFAHREN

Bewertung der Instandhaltungsvorkehrungen

1. Dieses Konformitätsbewertungsverfahren beschreibt den Teil des Verfahrens, nach welchem eine vom Mitgliedstaat (MS) zugelassene Stelle feststellt und bestätigt, dass die für die vorgesehene Instandhaltung repräsentativen Instandhaltungsvorkehrungen die Bestimmungen der einschlägigen TSI erfüllen und die Einhaltung der Eckwerte und grundlegenden Anforderungen während der gesamten Lebensdauer des Teilsystems sicherstellen.

2. Der Antrag auf Bewertung der Instandhaltungsvorkehrungen ist von dem die Instandhaltungsvorkehrungen vorschlagenden Auftraggeber (bzw. von dessen in der Europäischen Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten) bei der vom MS zugelassenen Stelle zu stellen.

   Im Antrag müssen enthalten sein:

   — Namen und Anschrift des Auftraggebers und, wenn der Antrag vom Bevollmächtigten eingereicht wird, auch dessen Namen und Anschrift,

   — eine schriftliche Erklärung, dass derselbe Antrag bei keiner anderen Stelle eingereicht worden ist,

   — jegliche aus der Entwurfsphase hervorgehende technische Anforderung, die während der Instandhaltung berücksichtigt werden muss,

   — die in Nummer 3 aufgeführten Unterlagen zu den Instandhaltungsvorkehrungen,

   — die in Nummer 4 beschriebenen technischen Unterlagen.

   Das vorgelegte Exemplar der Unterlagen der Instandhaltungsvorkehrungen ist die vom Antragsteller genehmigte Endfassung.

   Die vom MS zugelassene Stelle kann weitere Exemplare verlangen, soweit diese für die Durchführung der Bewertung benötigt werden.

3. Die Unterlagen der Instandhaltungsvorkehrungen müssen als Mindestanforderung die folgenden Elemente enthalten:

   — eine Beschreibung, wie die Instandhaltungsvorkehrungen umgesetzt, eingesetzt und gesteuert werden sollen,

   — Einzelheiten über alle zwingend durchzuführenden Instandhaltungen (mit Angabe ihrer Häufigkeit),

   — Betriebsszenarien, aus denen der Fluss der notwendigen Rückinformationen (sowie alle sonstigen instandhaltungsbezogenen Informationen) über das Teilsystem und andere Produkte/Teilsysteme ersichtlich wird, mit dem der Instandhaltungsverfahren unterstützt wird,

   — Verfahrensvorschriften (bzw. Verweis auf Verfahrensvorschriften) für spezielle Verfahren entsprechend den Instandhaltungsoperationen Produkt/Teilsystem,

   — eine Verfahrensvorschrift für die Verwaltung von Änderungen und Aktualisierungen der Instandhaltungsvorkehrungen,

   — eine Beschreibung der für das Lesen der Instandhaltungsvorkehrungen erforderlichen Hardware und Software,

   — eine Beschreibung aller Elemente, die für die Umsetzung der Instandhaltungsvorkehrungen erforderlich sind ([1]).

([1]) Dazu ist es notwendig, dass durch die Instandhaltungsvorkehrungen beispielsweise Folgendes festgelegt wird:

— die Verfahrensvorschriften und Anweisungen zur Umsetzung,

— der Schulungs- bzw. Qualifizierungsbedarf,

— Kontrollen, Prüfung, Überwachung, Inspektionen, Tests, Unterlagen und die Kriterien für die Abnahme des Teilsystems, wenn verschiedene Phasen von Instandhaltungsoperationen auszuführen sind,

— Einsatzbedingungen für spezielle Tools bzw. Medien für Instandhaltungsoperationen bzw. Tests.

4. Die technischen Unterlagen müssen die Bewertung der Übereinstimmung der Instandhaltungsvorkehrungen mit den Bestimmungen der TSI ermöglichen. Sie müssen, soweit für die Bewertung zutreffend, die verschiedenen Entwicklungsphasen der Instandhaltungsvorkehrungen abdecken.

   In den technischen Unterlagen, mit denen die Instandhaltungsvorkehrungen belegt werden, muss Folgendes enthalten sein:

   — eine allgemeine Bauartbeschreibung (Überblick über die Arbeitsweise des Teilsystems und eine Beschreibung der technischen Funktionalität),

   — eine Spezifikation, aus der die Bedingungen und der Rahmen hervorgehen, in denen das Teilsystem zu verwenden und instand zu halten ist,

   — Nachweis der Übereinstimmung zwischen den Anforderung der TSI, der Instandhaltungsorganisation, der technischen Funktionalität und den Instandhaltungsvorkehrungen,

   — Beschreibungen, Erläuterungen und alle Unterlagen, die notwendig sind, um die Entwicklung der Instandhaltungsvorkehrungen zu verstehen,

   — Unterlagen über die zur Validierung der Instandhaltungsvorkehrungen geleistete Arbeit,

   — Unterlagen über die Analyse der für die Instandhaltungsvorkehrungen verwendeten Geräte und eingesetzten Personen,

   — Betriebs- und Instandhaltungsbedingungen der Interoperabilitätskomponente (Betriebsdauer- oder Laufleistungsbeschränkungen, Verschleißgrenzen usw.),

   — ein Verzeichnis der technischen Spezifikationen, anhand deren die Instandhaltungsvorkehrungen des Teilsystems validiert wurden.

5. Die vom MS zugelassene Stelle muss

   — die entsprechenden TSI-Bestimmungen klar herausarbeiten, denen die Instandhaltungsvorkehrungen zu entsprechen haben,

   — überprüfen, dass die Dokumentation der Instandhaltungsvorkehrungen und die technischen Unterlagen vollständig sind und den Nummern 3 und 4 entsprechen,

   — die einzelnen Entwicklungsphasen der Instandhaltungsvorkehrungen sowie deren Ergebnisse prüfen, um auswertend festzustellen,

      — ob jede Phase kontrolliert verwaltet wurde,

      — inwieweit die Konformitätsanforderungen an die Instandhaltungsvorkehrungen erfüllt werden können,

   — ihre Ergebnisse bezüglich der Einhaltung der TSI-Bestimmungen durch die Instandhaltungsvorkehrungen dokumentieren.

6. Sofern die Instandhaltungsvorkehrungen die TSI-Bestimmungen erfüllen, stellt die vom MS zugelassene Stelle dem Antragsteller den Prüfbericht Instandhaltungsvorkehrungen aus. Der Bericht enthält den Namen und die Anschrift des Auftraggebers, Schlussfolgerungen der Prüfung, etwaige Bedingungen für seine Gültigkeit, einen Verweis auf das instand gehaltene Teilsystem und die für die Kennzeichnung der Instandhaltungsvorkehrungen notwendigen Daten.

   Die entsprechenden Teile der technischen Unteralgen einschließlich der Beschreibung der Instandhaltungsvorkehrungen und deren Umsetzungsbedingungen werden dem Bericht beigefügt, wobei ein Exemplar bei der vom MS zugelassenen Stelle aufbewahrt wird.

   Wird dem Auftraggeber die Ausstellung einer Bauartprüfbescheinigung verweigert, so legt die benannte Stelle eine ausführliche Begründung für die Ablehnung vor.

   Es ist ein Einspruchsverfahren vorzusehen.

ANHANG G

OFFENE PUNKTE

PRIORITÄT EINES OFFENEN PUNKTES

Es ist zwischen zwei Prioritäten zu unterscheiden:

Priorität 1 (P1) Dringenderer Teil

Priorität 2 (P2) Weniger dringender Teil

Schnittstellen

Abschnitt 4.3

Bahnübergangsfunktionalität (P1)

Schnittstellen zur TSI Betrieb (P1)

Schnittstellen zur TSI Fahrzeuge Triebfahrzeuge und Triebwagenzüge sowie Fahrzeuge Personenwagen (P1)

Anhang A

Ziffer 1	FRS (zum Thema Bahnübergänge) (P1 in Verbindung mit LX)
Ziffer 16	Die FFFIS für Euroloop ist wegen der Verschiebung des Frequenzbands derzeit nur als Entwurf verfügbar (UNISIG SUBSET-044 Version 2.1.0). Er wird verbindlich, sobald die offenen Punkte (Frequenzzuweisung, Kompatibilität mit bestehenden Systemen, Kreuztests) geklärt sind und eine endgültige Fassung vorliegt. Alle Beteiligten haben sich zur Unterstützung der Arbeiten verpflichtet, um bis Mitte 2005 eine endgültige Fassung fertig zu stellen.
Ziffer 24	Klärung und zusätzliche Spezifikation zum „Awakening“ (P1)
Ziffer B32	Guideline for references (P1)
Ziffer 36	STM test specification (P1)
Ziffer 28	Zuverlässigkeits-/Verfügbarkeitsanforderungen (P1)
Ziffer 41	JRU Test-Spezifikation (P1) in Verbindung mit Ziffer 55
Ziffer 42	Anforderungen an die Wachsamkeit (P2)
Ziffer 44	Weg- und Geschwindigkeitsmessung FIS (P2)
Ziffer 45	K-Schnittstelle (P1)
Ziffer 47	Anforderungen an Risiko- und Gefahrenanalyse für Interoperabilität (P1)
Ziffer 48	Prüfspezifikation für mobile GSM-R-Ausrüstung (P1)
Ziffer 50	Prüfspezifikation für Euroloop (P1)
Ziffer 51	Ergonomische Aspekte der Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine (P1)
Ziffer 53	ETCS-Werte von UIC-kontrollierten Variablen (P1)
Ziffer 54	Dienstgüte der Nutzeranforderungen (vorläufig) (P1)
Ziffer 55	Grundlegende Anforderungen an die Aufzeichnungseinheit für juristische Zwecke (P1 insgesamt)
Ziffer 57	Anforderungen an die Vorrüstung von fahrzeugseitigen ERTMS-Ausrüstungen (P1)
Ziffer 58	RBC-RBC-Schnittstelle (P1)
Ziffer 59	Anforderungen an die Installation von streckenseitigen ERTMS-Ausrüstungen (P1)
Ziffer 60	ETCS-Versionsverwaltung (P1)
Ziffer 61	GSM-R-Versionsverwaltung (P1)

GSM-R

Verbindung und Roaming zwischen GSM-R-Netzen (P1)

Netzwechsel (P1)

Bestimmung von betrieblichen Regeln für GSM-R (P1)
GPRS und ASCI (P2)
GSM-R-Versionsmanagement (Change-Control-Management) (P1)

Anhang A – Anlage 1 (P1)

2.1.5 Beziehung zwischen Achsabstand und Raddurchmesser

3.2.1 Metallfreier Raum um die Räder

3.3.1 Metallmasse des Fahrzeugs

3.5.5 Zusätzliche Anforderungen für Triebfahrzeuge und Triebzüge

4.1 Verwendung der Sandstreuanlage

4.2.1 Verwendung von Verbundstoffbremsklötzen

5.1.1 Elektromagnetische Interferenzen (Fahrstrom)

5.3.1 Elektromagnetische Interferenzen (Elektrische, magnetische, elektromagnetische Felder)

Anhang A – Anlage 2 (P1)

Heißläuferortungsanlagen (HABD)

Anhang B Teil 4

ETCS Klasse 1 — offene Punkte, bezogen auf das Change-Control-Management

Spezifikation von einigen der ETCS-Variablen (P1)

Zusätzliche Schnittstellen

Funktionalität und Schnittstellen der Personensicherungssysteme zum signaltechnischen System (P2)

Schnittstelle mit der Betriebsbremse. Zu prüfen während der Erarbeitung der TSI „Fahrzeuge“.

ANHANG H

ÜBERBLICK ÜBER DIE ETCS-NETZ-KORRIDORE

In das ETCS-Netz einbezogene konventionelle Streckenabschnitte, die in Anhang II der Entscheidung Nr. 884/2004/EG erfasst sind[1]

Eisenbahnachse Berlin—Verona/Mailand—Bologna—Neapel—Messina—Palermo

— Halle/Leipzig—Nürnberg

— Nürnberg—München

— München—Kufstein

— Kufstein—Innsbruck

— Brenner-Tunnel, grenzüberschreitender Abschnitt

— Verona—Neapel

— Mailand—Bologna

Betuwe-Linie

Eisenbahnachse Lyon—Triest—Divaca/Koper—Divaca—Ljubljana—Budapest—ukrainische Grenze

— Lyon—St. Jean de Maurienne

— Mont-Cenis-Tunnel, grenzüberschreitender Abschnitt

— Bussoleno—Turin

— Turin—Venedig

— Venedig—Ronchi Süd—Triest—Divaca

— Koper—Divaca—Ljubljana

— Ljubljana—Budapest

Multimodale Achse Portugal/Spanien—restliches Europa

— La Coruña—Porto

— Porto—Valladolid

Eisenbahn-/Straßenachse nordisches Dreieck

— Eisenbahnprojekte in Schweden einschließlich Stockholm—Malmö, Stockholm—Charlottenberg (norwegische Grenze) und Kornsjö (norwegische Grenze)—Göteborg—Malmö

— Kerava—Lahti

— Helsinki—Vainikkala (russische Grenze)

Eisenbahnachse für den Güterverkehr Sines—Madrid—Paris

— Neue Hochleistungseisenbahnachse durch die Pyrenäen

— Sines—Badajoz

— Algeciras—Bobadilla

[1] Für die Implementierung des ERTMS/ETCS auf den Hochgeschwindigkeitsabschnitten der in dieser Aufstellung genannten Projekte gilt die Entscheidung 2002/731/EG.

Eisenbahnachse Paris—Straßburg—Stuttgart—Wien—Bratislava

— Baudrecourt—Straßburg—Stuttgart mit der Rheinbrücke Kehl als grenzüberschreitendem Abschnitt

— Stuttgart—Ulm

— München—Salzburg, grenzüberschreitender Abschnitt

— Salzburg—Wien

— Wien—Bratislava, grenzüberschreitender Abschnitt

Eisenbahnachse Fehmarnbelt

— Feste Beltquerung (Straßen-/Eisenbahnverbindung)

— Zulaufstrecke in Dänemark vom Öresund aus

— Zulaufstrecke in Deutschland ab Hamburg

— Eisenbahnverbindung Hannover—Hamburg/Bremen

Eisenbahnachse Athen—Sofia—Budapest—Wien—Prag—Nürnberg/Dresden

— Eisenbahnverbindung griechisch/bulgarische Grenze—Kulata—Sofia—Vidin/Calafat

— Eisenbahnverbindung Curtici—Brasov (nach Bukarest und Constanta)

— Budapest—Wien, grenzüberschreitender Abschnitt

— Eisenbahnverbindung Breclav—Prag—Nürnberg mit Nürnberg—Prag als grenzüberschreitendem Abschnitt

— Eisenbahnachse Prag—Linz

Eisenbahnachse Gdansk—Warschau—Brno/Bratislava—Wien

— Eisenbahnverbindung Gdansk—Warszawa—Katowice

— Eisenbahnverbindung Katowice—Breclav

— Eisenbahnverbindung Katowice—Zilina—Nové Mesto n.V.

Eisenbahnachse Lyon/Genua—Basel—Duisburg—Rotterdam/Antwerpen

— Lyon—Mulhouse—Mülheim ([2]), mit Mulhouse—Mülheim als grenzüberschreitendem Abschnitt

— Genua—Mailand/Novara—Schweizer Grenze

— Basel—Karlsruhe

— Frankfurt (oder Mainz)—Mannheim

— Duisburg—Emmerich

— „Eiserner Rhein" Rheidt—Antwerpen, grenzüberschreitender Abschnitt

Schienen-/Straßenachse Irland/Vereinigtes Königreich/europäisches Festland

— Felixstowe—Nuneaton

— Crewe—Holyhead

([2]) Einschließlich des „TGV Rhein-Rhône" ohne den westlichen Streckenteil.

„Rail Baltica": Eisenbahnachse Warschau—Kaunas—Riga—Tallinn—Helsinki

— Warschau—Kaunas—Vilnius

— Kaunas—Riga

— Riga—Tallinn

„Eurocaprail" auf der Eisenbahnachse Brüssel—Luxemburg—Straßburg

— Brüssel—Luxemburg—Straßburg (2012)

In das ETCS-Netz einbezogene konventionelle Streckenabschnitte, die in Anhang II der Entscheidung Nr. 884/2004/EG nicht erfasst sind. Gruppe I[3]

TEN-Korridor II—E20 auf der Achse Berlin—Warschau (Polen)

TEN-Korridor III—E30 zwischen Westgrenze (Zgorzelec) und Cracow (Polen)

Zweigleisige Strecke CE-59 (TINA/AGTC)—Nord-Süd-Verkehr von Skandinavien zum Balkan, Polen

Budapest—Bukarest—Constanta (Teil des gesamteuropäischen Korridors IV).

Ljubljana—Zagreb/Belgrad/Bar/Skopje—Thessaloniki (Teil des gesamteuropäischen Korridors X).

In das ETCS-Netz einbezogene konventionelle Streckenabschnitte, die in Anhang II der Entscheidung Nr. 884/2004/EG nicht erfasst sind. Gruppe II

Antwerpen—Athus/Bettemburg—Basel—Mailand

Hallsberg/Mjölby, Schweden

ETCS auf der Öresund-Verbindung durch Dänemark über die Storebelt-Verbindung

Aachen—Horka/Frankfurt (O), Deutschland

Deutschland

— Kehl—Salzburg

— Flensburg—Kufstein

— Emmerich—Basel, zum Teil durch Deutschland

— Hamburg—Bad Schandau

— Darmstadt—Passau

Frankreich

— Metz—Dijon—Lyon—Avignon—Perpignan (spanische Grenze)

— Le Havre—Rouen—Amiens—Arras

— Paris—Tours—Bordeaux—Dax

— Paris—Remis—Metz (TGV EST)

— Paris—Macon—Lion (TGV Sud—Est)

— Calais—Metz

Stockholm—Nyland—Umea

(3) Vollständig oder partiell in Mitgliedstaaten durchzuführende Projekte, in denen die Verordnungen (EG) Nr. 1260/1999 und (EG) Nr. 1264/1999 (Kohäsionsfonds) gelten.

In das ETCS-Netz einbezogene Hochgeschwindigkeitsabschnitte[4]

Hochgeschwindigkeits-Eisenbahnachse Paris—Brüssel—Köln—Amsterdam—London

— Ärmelkanaltunnel—London

— Brüssel—Lüttich—Köln

— Brüssel—Rotterdam—Amsterdam

Hochgeschwindigkeits-Eisenbahnachse in Südwesteuropa

— Lissabon/Porto—Madrid

— Madrid—Barcelona

— Córdoba—Sevilla

— Barcelona—Figueras—Perpignan

— Perpignan—Montpellier

— Montpellier—Nîmes

— Madrid—Vitoria—Irún/Hendaye

— Irún/Hendaye—Dax, grenzüberschreitender Abschnitt

— Dax—Bordeaux

— Bordeaux—Tours

Hochgeschwindigkeits-Eisenbahnachse Ost

— Paris—Baudrecourt

— Metz—Luxemburg

— Saarbrücken—Mannheim

West-Coast-Hauptstrecke

Interoperabilität der Hochgeschwindigkeitsbahn auf der Iberischen Halbinsel

— Madrid—Andalusien

— Nordosten

— Madrid—Levante und Mittelmeer

— Nord/Nordwest-Korridor, einschließlich Vigo—Porto

— Extremadura

(4) Umsetzung gemäß der Entscheidung 2002/731/EG.