Dieses Dokument ist lediglich eine Dokumentationshilfe, für deren Richtigkeit die Organe der Union keine Gewähr übernehmen

►**B**

BESCHLUSS DER KOMMISSION

vom 25. Januar 2012

über die Technische Spezifikation für die Interoperabilität der Teilsysteme „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ des transeuropäischen Eisenbahnsystems

(Bekanntgegeben unter Aktenzeichen K(2012) 172)

(Text von Bedeutung für den EWR)

(2012/88/EU)

(ABl. L 51 vom 23.2.2012, S. 1)

Geändert durch:

		Amtsblatt		
		Nr.	Seite	Datum
►**M1**	Beschluss 2012/696/EU der Kommission vom 6. November 2012	L 311	3	10.11.2012

▼B

BESCHLUSS DER KOMMISSION

vom 25. Januar 2012

über die Technische Spezifikation für die Interoperabilität der Teilsysteme „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ des transeuropäischen Eisenbahnsystems

(Bekanntgegeben unter Aktenzeichen K(2012) 172)

(Text von Bedeutung für den EWR)

(2012/88/EU)

DIE EUROPÄISCHE KOMMISSION —

gestützt auf den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union,

gestützt auf die Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft ([1]), insbesondere auf Artikel 6 Absatz 1 Unterabsatz 2,

in Erwägung nachstehender Gründe:

(1) In der Entscheidung 2006/679/EG der Kommission vom 28. März 2006 über die Technische Spezifikation für die Interoperabilität zum Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems ([2]) wurden die technischen Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI) des Teilsystems „Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung“ des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems festgelegt.

(2) In der Entscheidung 2006/860/EG der Kommission vom 7. November 2006 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems ([3]) wurden die TSI des Teilsystems „Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung“ des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems festgelegt.

(3) Die grundlegenden Anforderungen an das konventionelle und das Hochgeschwindigkeitsbahnnetz müssen identisch sein, ebenso wie ihre funktionalen und technischen Spezifikationen, ihre Interoperabilitätskomponenten und Schnittstellen sowie die Verfahren für die Bewertung der Konformität und Gebrauchstauglichkeit der Interoperabilitätskomponenten und die EG-Prüfung ihrer Teilsysteme „Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung“.

(4) Die jeweiligen Umsetzungsstrategien sollten weiterhin netzspezifisch sein und die bestehenden Anforderungen an das konventionelle transeuropäische Bahnnetz und das transeuropäische Hochgeschwindigkeitsbahnnetz sollten unverändert gelten. Zur Durchführung bestimmter Tätigkeiten wurde der Europäischen Eisenbahnagentur (nachstehend „Agentur“) ein Rahmenmandat erteilt.

(5) Am 31. Januar 2011 gab die Agentur ihre Empfehlung zur technischen Spezifikation für die Interoperabilität der Teilsysteme „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ des transeuropäischen Eisenbahnsystems ([4]) ab. Der vorliegende Beschluss stützt sich auf diese Empfehlung.

([1]) ABl. L 191 vom 18.7.2008, S. 1.
([2]) ABl. L 284 vom 16.10.2006, S. 1.
([3]) ABl. L 342 vom 7.12.2006, S. 1.
([4]) ERA/REC/2011-03/ERTMS.

▼B

(6) Aus Gründen der Klarheit sollten die Entscheidungen 2006/679/EG und 2006/860/EG daher durch diesen Beschluss ersetzt werden.

(7) Den Änderungen bei den Sicherheitsanforderungen (Anhang III Abschnitt 4.2.1) liegt die Erkenntnis zugrunde, dass der Wortlaut in den geltenden TSI ZZS unterschiedlich ausgelegt werden kann. Die vorgenommenen Änderungen beeinträchtigen nicht das allgemeine Sicherheitsniveau.

(8) Bei der Neuinstallation oder Umrüstung der Zugsicherungskomponente von ZZS-Baugruppen sollte die Ausrüstung mit ERTMS/ETCS obligatorisch sein, wenn es sich um EU-geförderte Eisenbahninfrastrukturvorhaben handelt. Diese Ausrüstung sollte grundsätzlich im Rahmen des von der EU geförderten Projekts erfolgen. In bestimmten Fällen müssen allerdings Abweichungen von dieser Umsetzungsregel zugelassen werden. Solche Abweichungen bleiben auf die Umsetzungsstrategie der TSI „Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung“ beschränkt.

(9) In der technischen Unterlage „List of CCS class B systems“ hat die Agentur die bestehenden nationalen ZZS-Systeme (Klasse-B-Systeme) aufgeführt. Für das Befahren bestimmter Strecken können solche Systeme in Lokomotiven und Triebfahrzeugen weiterhin notwendig sein.

(10) Klasse-B-Systeme behindern die Interoperabilität von Lokomotiven und Triebfahrzeugen in erheblichem Maße, sind aber für die Aufrechterhaltung eines hohen Sicherheitsniveaus im transeuropäischen Bahnnetz von großer Bedeutung. Deshalb ist es wichtig, die Entstehung zusätzlicher Interoperabilitätsbarrieren, etwa durch Änderungen dieser bestehenden nationalen Systeme oder die Einführung neuer Systeme, zu vermeiden.

(11) Zur Vermeidung zusätzlicher Interoperabilitätshindernisse sollten die Mitgliedstaaten sicherstellen, dass die Funktionalität der vorhandenen Klasse-B-Systeme und ihre Schnittstellen ihrer derzeitigen Spezifikation entsprechend beibehalten werden, mit Ausnahme der Änderungen, die zur Beseitigung sicherheitsrelevanter Mängel dieser Systeme erforderlich sind. Die Mitgliedstaaten sollten auch gewährleisten, dass durch Systeme, die nicht in der Liste der Klasse-B-Systeme aufgeführt sind, keine zusätzlichen Interoperabilitätshindernisse entstehen.

(12) Die Verfügbarkeit der GSM-R-Frequenzen ist für einen sicheren und interoperablen Bahnbetrieb unverzichtbar.

(13) Die Entscheidungen 2006/679/EG und 2006/860/EG sollten deshalb aufgehoben werden.

(14) Die in diesem Beschluss vorgesehenen Maßnahmen stehen mit der Stellungnahme des in Artikel 29 Absatz 1 der Richtlinie 2008/57/EG genannten Ausschusses im Einklang —

▼B

HAT FOLGENDEN BESCHLUSS ERLASSEN:

Artikel 1

(1) Die in Anhang III beschriebene technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) der Teilsysteme „streckenseitige Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung“ und „fahrzeugseitige Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung“ des transeuropäischen Eisenbahnsystems wird hiermit beschlossen.

(2) Die TSI in Anhang III dieses Beschlusses gilt für die Teilsysteme streckenseitige Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung gemäß Nummer 2.3 sowie fahrzeugseitige Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung gemäß Nummer 2.4 von Anhang II der Richtlinie 2008/57/EG.

Artikel 2

(1) Muss ein Fahrzeug für das Befahren einer bestimmten Strecke oder eines Abschnitts des transeuropäischen Netzes mit einem nationalen Zugsteuerungs-/Zugsicherungssystem ausgerüstet sein, so stellen die Mitgliedstaaten sicher, dass dieses System in der Liste der Klasse-B-Systeme aufgeführt ist, deren rechtlicher Stellenwert dem von TSI-Anhängen entspricht.

(2) Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die Funktionen, Leistungen und Schnittstellen der Klasse-B-Systeme ihrer derzeitigen Spezifikation entsprechend beibehalten werden, mit Ausnahme der Änderungen, die zur Beseitigung sicherheitsrelevanter Mängel dieser Systeme erforderlich sind.

Artikel 3

In Bezug auf Klasse-B-Systeme und die in Anhang G der mit diesem Beschluss angenommenen TSI als „offene Punkte“ eingestuften Fragen notifiziert jeder Mitgliedstaat den anderen Mitgliedstaaten und der Kommission innerhalb von sechs Monaten nach Bekanntgabe dieses Beschlusses

a) die Aufstellung der anzuwendenden technischen Vorschriften,

b) die Konformitätsbewertungs- und Prüfverfahren, die zur Gewährleistung der Einhaltung der technischen Vorschriften anzuwenden sind,

c) die von ihm für die Durchführung dieser Konformitätsbewertungs- und Prüfverfahren bestimmten Stellen.

Diese Verpflichtung gilt als erfüllt, wenn die Notifizierungen bereits im Zusammenhang mit den Entscheidungen 2006/679/EG und 2006/860/EG erfolgt sind.

Artikel 4

(1) Bei von der EU geförderten Vorhaben kann die Kommission von der obligatorischen Ausrüstung von Strecken mit dem Europäischen Zugsicherungs-/Zugsteuerungssystem (ETCS) gemäß Anhang III Abschnitt 7.3.2.4 absehen, wenn die Signalanlage auf kurzen (bis 150 km Länge) und voneinander getrennten Abschnitten erneuert und das ETCS spätestens bis zum jeweils früheren der beiden folgenden Zeitpunkte installiert wird:

— fünf Jahre nach Abschluss des Projekts,

▼B

— bei Anschluss des Streckenabschnitts an eine andere mit ETCS ausgerüstete Strecke.

(2) Der betreffende Mitgliedstaat übermittelt der Kommission ein Projektdossier. Dieses umfasst eine wirtschaftliche Analyse, der zufolge sich erhebliche wirtschaftliche und/oder technische Vorteile ergeben, wenn das ERTMS zum früheren der beiden in Absatz 1 genannten Termine statt während der Durchführung des EU-geförderten Vorhabens in Betrieb genommen wird.

(3) Die Kommission prüft das Dossier und die Maßnahmenvorschläge des betreffenden Mitgliedstaats und setzt den in Artikel 29 der Richtlinie 2008/57/EG genannten Ausschuss über die Ergebnisse ihrer Prüfung in Kenntnis. Bei Gewährung einer Ausnahme sorgt der Mitgliedstaat dafür, dass das ERTMS bis spätestens zum früheren der beiden in Absatz 1 genannten Termine installiert ist.

Artikel 5

Der Beschluss 2011/291/EU der Kommission vom 26. April 2011 über eine technische Spezifikation für die Interoperabilität des Fahrzeug-Teilsystems „Lokomotiven und Personenwagen“ des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems ([1]) wird wie folgt geändert:

1. Im Anhang Abschnitt 1.4 „Referenzdokumente“ wird unter der Überschrift „Geltende Rechtsvorschriften“ der zweite Gedankenstrich ersetzt durch „TSI ‚Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung‘ “.

2. Abschnitt 4.2.3.3.1 wird durch Anhang I ersetzt.

3. In Abschnitt 4.3.4 wird die Tabelle 10 durch Anhang II ersetzt.

▼M1

———————

Artikel 6a

Bei der Anwendung der TSI in Anhang III dieses Beschlusses ist eine der beiden in Anhang A Tabelle A 2 angegebenen Spezifikationsgruppen anzuwenden. Die Spezifikationen der Baseline 3 bleiben erhalten, damit mit ERTMS/ETCS-Baseline 3 ausgerüstete Züge auch Strecken, die mit ERTMS/ETCS-Baseline 2 ausgerüstet sind, ohne technische oder betriebliche Einschränkungen befahren können.

▼B

Artikel 7

Die Entscheidungen 2006/679/EG und 2006/860/EG werden aufgehoben. Sie gelten jedoch weiterhin für Instandhaltungsarbeiten im Zusammenhang mit Vorhaben, die gemäß der TSI im Anhang jener Entscheidungen genehmigt wurden, und, sofern nicht die Anwendung des vorliegenden Beschlusses beantragt wird, für Vorhaben, die den Neubau, die Erneuerung oder die Umrüstung von Teilsystemen betreffen und die zum Zeitpunkt der Notifizierung dieses Beschlusses in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium oder Gegenstand eines in der Durchführung befindlichen Vertrags sind.

([1]) ABl. L 139 vom 26.5.2011, S. 1.

▼B

Artikel 8

Dieser Beschluss wird sechs Monate nach seiner Notifizierung an die Mitgliedstaaten wirksam.

Artikel 9

Dieser Beschluss ist an die Mitgliedstaaten gerichtet.

▼B

ANHANG I

„4.2.3.3.1. Die Kompatibilität mit Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen betreffende Fahrzeugmerkmale

Die Fahrzeugmerkmale, die die Kompatibilität mit den Zielsystemen für Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen betreffen, sind in den Abschnitten 4.2.3.3.1.1, 4.2.3.3.1.2 und 4.2.3.3.1.3 aufgeführt.

Dabei wird auf Bestimmungen in der in Anhang A Ziffer 77 der TSI ZZS genannten Spezifikation Bezug genommen.

Die Merkmale, mit denen die Fahrzeuge kompatibel sind, werden in das Fahrzeugregister gemäß Abschnitt 4.8 dieser TSI eingetragen.

4.2.3.3.1.1. KOMPATIBILITÄT DER FAHRZEUGMERKMALE MIT ZUGORTUNGSANLAGEN/GLEISFREIMELDEEINRICHTUNGEN AUF DER BASIS VON GLEISSTROMKREISEN

— Fahrzeuggeometrie

  — Der maximal zulässige Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Achsen ist in der Spezifikation gemäß Anhang A Abschnitt 3.1.2 Ziffer 77 der TSI ZZS angegeben (Abstand ‚ai' in Abb. 1).

  — Der maximal zulässige Abstand zwischen Pufferende und erster Achse ist in der Spezifikation gemäß Anhang A Abschnitt 3.1.2 Ziffer 77 der TSI ZZS angegeben (Abstand ‚b_1' in Abb. 1).

— Fahrzeugkonstruktion

  — Die Mindestachslast unter allen Lastbedingungen ist in der Spezifikation gemäß Anhang A Abschnitt 3.1.7 Ziffer 77 der TSI ZZS angegeben.

  — Der elektrische Widerstand zwischen den Laufflächen der gegenüberliegenden Räder eines Radsatzes ist in der Spezifikation gemäß Anhang A Abschnitt 3.1.9 Ziffer 77 der TSI ZZS angegeben. Die entsprechende Messmethode ist an gleicher Stelle spezifiziert.

  — Für elektrische Triebfahrzeuge mit Stromabnehmer ist die Mindestimpedanz zwischen Stromabnehmer und den einzelnen Rädern des Zuges ein offener Punkt in der Spezifikation gemäß Anhang A Abschnitt 3.2.2 Ziffer 77 der TSI ZZS.

— Isolierende Einbringungen

  — Die Beschränkungen für die Verwendung der Sandstreuanlage sind in der Spezifikation gemäß Anhang A Abschnitt 3.1.4 Ziffer 77 der TSI ZZS angegeben.

  — Die Beschränkungen für die Verwendung von Verbundstoffbremsklötzen sind in der Spezifikation gemäß Anhang A Abschnitt 3.1.6 Ziffer 77 der TSI ZZS angegeben.

— EMV

  — Die Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit sind offene Punkte in der Spezifikation gemäß Anhang A Abschnitte 3.2.1 und 3.2.2 Ziffer 77 der TSI ZZS.

  — Die Grenzwerte fahrstrombedingter elektromagnetischer Störungen sind ein offener Punkt in der Spezifikation gemäß Anhang A Abschnitt 3.2.2 Ziffer 77 der TSI ZZS.

▼B

4.2.3.3.1.2. KOMPATIBILITÄT DER FAHRZEUGMERKMALE MIT ZUGORTUNGSANLAGEN/GLEISFREIMELDEEINRICHTUNGEN AUF DER BASIS VON ACHSZÄHLERN

— Fahrzeuggeometrie

  — Der maximal zulässige Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Achsen ist in der Spezifikation gemäß Anhang A Abschnitt 3.1.2 Ziffer 77 der TSI ZZS angegeben.

  — Der Mindestabstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Zugachsen ist in der Spezifikation gemäß Anhang A Abschnitt 3.1.2 Ziffer 77 der TSI ZZS angegeben.

  — Der Mindestabstand zwischen dem Ende einer zu kuppelnden Einheit und der ersten Achse der Einheit ist die Hälfte des in der Spezifikation gemäß Anhang A Abschnitt 3.1.2 Ziffer 77 der TSI ZZS angegebenen Wertes.

  — Der maximal zulässige Abstand zwischen dem Ende und der ersten Achse ist in der Spezifikation gemäß Anhang A Abschnitt 3.1.2 Ziffer 77 der TSI ZZS angegeben (Abstand ‚b_1‘ in Abb. 1).

  — Der Mindestabstand zwischen den Endradsätzen einer Einheit ist in der Spezifikation gemäß Anhang A Abschnitt 3.1.2 Ziffer 77 der TSI ZZS angegeben.

— Radgeometrie

  — Die Radgeometrie ist in Abschnitt 4.2.3.5.2.2 der vorliegenden TSI angegeben.

  — Der Mindestraddurchmesser (geschwindigkeitsabhängig) ist in der Spezifikation gemäß Anhang A Abschnitt 3.1.3 Ziffer 77 der TSI ZZS angegeben.

— Fahrzeugkonstruktion

  — Der metallfreie Raum um die Räder ist ein offener Punkt in der Spezifikation gemäß Anhang A Abschnitt 3.1.3.5 Ziffer 77 der TSI ZZS.

  — Die Eigenschaften des Radmaterials in Bezug auf magnetische Felder sind in der Spezifikation gemäß Anhang A Abschnitt 3.1.3.6 Ziffer 77 der TSI ZZS angegeben.

— EMV

  — Die Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit sind in der Spezifikation gemäß Anhang A Abschnitte 3.2.1 und 3.2.2 Ziffer 77 der TSI ZZS angegeben.

  — Die Grenzwerte in Bezug auf elektromagnetische Störungen durch Wirbelstrom- oder Magnetschienenbremsen sind ein offener Punkt in der Spezifikation gemäß Anhang A Abschnitt 3.2.3 Ziffer 77 der TSI ZZS.

4.2.3.3.1.3. KOMPATIBILITÄT DER FAHRZEUGMERKMALE MIT KOPPELSCHLEIFEN

— Fahrzeugkonstruktion

  Der Metallmasse von Fahrzeugen ist ein offener Punkt in der Spezifikation gemäß Anhang A Abschnitt 3.1.7.2 Ziffer 77 der TSI ZZS.“

▼B

ANHANG II

„Tabelle 10

Schnittstellen zum Teilsystem ‚Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung‘

Bezug zur TSI LOC & PAS CR		Bezug zur TSI ZZS	
Parameter	Abschnitt	Parameter	Abschnitt
Kompatibilität der Fahrzeugmerkmale mit Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen auf der Basis von Gleisstromkreisen	4.2.3.3.1.1	Fahrzeuggeometrie Fahrzeugkonstruktion Isolierende Einbringungen EMV	Spezifikation gemäß Anhang A Ziffer 77 der TSI ZZS
Kompatibilität der Fahrzeugmerkmale mit Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen auf der Basis von Achszählern	4.2.3.3.1.2	Fahrzeuggeometrie Radgeometrie Fahrzeugkonstruktion EMV	Spezifikation gemäß Anhang A Ziffer 77 der TSI ZZS
Kompatibilität der Fahrzeugmerkmale mit Koppelschleifen	4.2.3.3.1.3	Fahrzeugkonstruktion	Spezifikation gemäß Anhang A Ziffer 77 der TSI ZZS
Schnellbremsbefehl	4.2.4.4.1	Fahrzeugseitige ETCS-Funktionalität	4.2.2
Schnellbremsleistung	4.2.4.5.2	Garantierte Bremsleistung und Bremseigenschaften des Zuges	4.2.2
Äußere Erkennbarkeit	4.2.9.1.3	Sichtbarkeit von streckenseitigen ZZS-Objekten	4.2.15“

▼B

ANHANG III

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung

1.1. Technischer Anwendungsbereich

1.2. Geografischer Anwendungsbereich

1.3. Inhalt der TSI

2. Definition der Teilsysteme und Anwendungsbereich

2.1. Einleitung

2.2. Anwendungsbereich

2.3. Anwendungsstufen (ERTMS/ETCS)

3. Grundlegende Anforderungen an die ZZS-Teilsysteme

3.1. Allgemeines

3.2. Besondere Aspekte der ZZS-Teilsysteme

3.2.1. Sicherheit

3.2.2. Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit

3.2.3. Gesundheit

3.2.4. Umweltschutz

3.2.5. Technische Kompatibilität

3.2.5.1. Konstruktive Kompatibilität

3.2.5.1.1. Physikalische Umgebungsbedingungen

3.2.5.1.2. Eisenbahninterne elektromagnetische Verträglichkeit

3.2.5.2. Kompatibilität der Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung

4. Beschreibung der Teilsysteme

4.1. Einleitung

4.2. Funktionale und technische Spezifikationen der Teilsysteme

4.2.1. Für die Interoperabilität relevante Sicherheitsmerkmale der Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung

4.2.1.1. Sicherheit

4.2.1.2. Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit

4.2.2. Fahrzeugseitige ERTMS/ETCS-Funktionalität

4.2.3. Streckenseitige ERTMS/ETCS-Funktionalität

4.2.4. Mobilkommunikationsfunktionen für Eisenbahnen — GSM-R

4.2.4.1. Grundlegende Kommunikationsfunktion

4.2.4.2. Sprach- und Betriebskommunikationsanwendungen

4.2.4.3. Datenkommunikationsanwendungen für ETCS

4.2.5. ERTMS/ETCS- und GSM-R-Luftschnittstellen

4.2.5.1. Funkkommunikation mit dem Zug

4.2.5.2. Eurobalise-Kommunikation mit dem Zug

▼B

4.2.5.3. Euroloop-Kommunikation mit dem Zug

4.2.6. Fahrzeugseitige interne ZZS-Schnittstellen

4.2.6.1. ERTMS/ETCS- und Klasse-B-Zugsicherung

4.2.6.2. Schnittstelle zwischen GSM-R-Datenfunkkommunikation und ERTMS/ETCS

4.2.6.3. Weg- und Geschwindigkeitsmessung

4.2.7. Streckenseitige interne ZZS-Schnittstellen

4.2.7.1. Funktionale Schnittstelle zwischen ETCS-Streckenzentralen (RBC)

4.2.7.2. RBC/RBC

4.2.7.3. GSM-R/streckenseitiges ETCS

4.2.7.4. Eurobalise/LEU

4.2.7.5. Euroloop/LEU

4.2.8. Schlüsselmanagement

4.2.9. ETCS-ID-Management

4.2.10. Streckenseitige Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen

4.2.11. Elektromagnetische Verträglichkeit zwischen Fahrzeug und streckenseitiger ZZS-Ausrüstung

4.2.12. ERTMS/ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine

4.2.13. GSM-R-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine

4.2.14. Schnittstelle zur gesetzlichen Fahrdatenaufzeichnung

4.2.15. Sichtbarkeit von streckenseitigen ZZS-Objekten

4.2.16. Umweltbedingungen

4.3. Funktionale und technische Spezifikationen für die Schnittstellen zu anderen Teilsystemen

4.3.1. Schnittstelle zum Teilsystem „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“

4.3.2. Schnittstelle zum Teilsystem „Fahrzeuge“

4.3.3. Schnittstellen zum Teilsystem „Infrastruktur“

4.3.4. Schnittstellen zum Teilsystem „Energie“

4.4. Betriebsvorschriften

4.5. Instandhaltungsvorschriften

4.5.1. Verantwortung des Ausrüstungsherstellers

4.5.2. Verantwortung des Antragstellers für die Überprüfung des Teilsystems

4.6. Berufliche Qualifikationen

4.7. Bedingungen für den Gesundheitsschutz und die Sicherheit am Arbeitsplatz

4.8. Register

▼B

5. Interoperabilitätskomponenten

5.1. Definition

5.2. Liste der Interoperabilitätskomponenten

5.2.1. Grundlegende Interoperabilitätskomponenten

5.2.2. Gruppierung von Interoperabilitätskomponenten

5.3. Leistungsmerkmale und Spezifikationen der Komponenten

6. Konformitäts- und/oder Gebrauchstauglichkeitsbewertung der Komponenten und Überprüfung der Teilsysteme

6.1. Einleitung

6.1.1. Allgemeine Grundsätze

6.1.2. Grundsätze für die Prüfung von ERTMS/ETCS und GSM-R

6.2. Interoperabilitätskomponenten

6.2.1. Bewertungsverfahren für ZZS-Interoperabilitätskomponenten

6.2.2. Module für ZZS-Interoperabilitätskomponenten

6.2.3. Bewertungsanforderungen

6.2.4. Sonderaspekte

6.2.4.1. ERTMS/ETCS (Fahrzeug)

6.2.4.2. Spezifisches Übertragungsmodul (STM)

6.2.4.3. Inhalt der EG-Konformitätserklärung

6.3. ZZS-Teilsysteme

6.3.1. Bewertungsverfahren für die ZZS-Teilsysteme

6.3.2. Module für ZZS-Teilsysteme

6.3.2.1. Fahrzeugseitiges Teilsystem

6.3.2.2. Streckenseitiges Teilsystem

6.3.2.3. Bedingungen für die Verwendung von Modulen für das fahrzeugseitige und das streckenseitige Teilsystem

6.3.3. Bewertungsanforderungen an das fahrzeugseitige Teilsystem

6.3.4. Bewertungsanforderungen an das streckenseitige Teilsystem

6.4. Bestimmungen zur Teilkonformität

6.4.1. Einleitung

6.4.2. Bewertung von Teilen der ZZS-Teilsysteme

6.4.3. Teilkonformität von ZZS-Teilsystemen aufgrund von Einsatzbeschränkungen ihrer Interoperabilitätskomponente(n)

7. Umsetzung der TSI „Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung“

7.1. Einleitung

7.2. Allgemein geltende Vorschriften

▼B

7.2.1. Umrüstung oder Erneuerung des streckenseitigen ZZS-Teilsystems oder von Teilen davon

7.2.2. Bestehende Systeme

7.2.3. Verfügbarkeit der spezifischen Übertragungsmodule

7.2.4. Zusätzliche Klasse-B-Ausrüstung auf Klasse-A-Strecken

7.2.5. Fahrzeuge mit Klasse-A- und Klasse-B-Ausrüstung

7.2.6. Bedingungen für verbindliche und optionale Funktionen

7.2.7. GSM-R-spezifische Umsetzungsregeln

7.2.7.1. Streckenseitige Einrichtungen

7.2.7.2. Fahrzeugseitige Einrichtungen

7.2.8. Spezifische Umsetzungsvorschriften für Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen

7.2.9. Sonderfälle

7.2.9.1. Einleitung

7.2.9.2. Belgien

7.2.9.3. Vereinigtes Königreich

7.2.9.4. Frankreich

7.2.9.5. Polen

7.2.9.6. Litauen, Lettland

7.2.9.7. Schweden

7.2.9.8. Luxemburg

7.3. ERTMS-Vorschriften

7.3.1. Europäischer ERTMS-Bereitstellungsplan

7.3.2. Streckenseitige ERTMS-Ausrüstung

7.3.2.1. Korridore

7.3.2.2. Anschluss an die wichtigsten europäischen Häfen, Rangieranlagen, Güterterminals und Güterverkehrsräume

7.3.2.3. Hochgeschwindigkeitsnetz

7.3.2.4. Von der EU geförderte Vorhaben

7.3.2.5. Notifizierung

7.3.2.6. Verzögerungen

7.3.3. Fahrzeugseitige ERTMS-Ausrüstung

7.3.3.1. Hochgeschwindigkeitsnetz

7.3.4. Spezifische Strecken und die daraus gebildeten Korridore

7.3.5. Wichtigste europäische Häfen, Rangieranlagen, Güterterminals und Güterverkehrsräume

▼B

1. EINLEITUNG

1.1. **Technischer Anwendungsbereich**

Die vorliegende TSI gilt für die beiden Teilsysteme streckenseitige und fahrzeugseitige Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung.

1.2. **Geografischer Anwendungsbereich**

Der geografische Anwendungsbereich dieser TSI ist das transeuropäische Eisenbahnsystem, d. h. das konventionelle transeuropäische Eisenbahnsystem und das transeuropäische Hochgeschwindigkeitsbahnsystem gemäß Anhang I Nummern 1 und 2 der Richtlinie 2008/57/EG (Interoperabilitätsrichtlinie).

1.3. **Inhalt der TSI**

Gemäß Artikel 5 Absatz 3 der Interoperabilitätsrichtlinie werden in der vorliegenden TSI

1. der vorgesehene Anwendungsbereich angegeben — Kapitel 2 (Definition des Teilsystems und Anwendungsbereich);

2. für die ZZS-Teilsysteme und ihre Schnittstellen mit anderen Teilsystemen die grundlegenden Anforderungen festgelegt — Kapitel 3 (Grundlegende Anforderungen an die ZZS-Teilsysteme);

3. die funktionalen und technischen Spezifikationen festgelegt, denen die Teilsysteme und ihre Schnittstellen mit anderen Teilsystemen entsprechen müssen — Kapitel 4 (Beschreibung des Teilsystems);

4. die Interoperabilitätskomponenten und Schnittstellen bestimmt, die Gegenstand von europäischen Spezifikationen und zugehörigen europäischen Normen sein müssen und die zur Verwirklichung der Interoperabilität des transeuropäischen Eisenbahnsystems erforderlich sind — Kapitel 5 (Interoperabilitätskomponenten);

5. für jeden in Betracht kommenden Fall die Verfahren angegeben, die zur Konformitäts- bzw. Gebrauchstauglichkeitsbewertung der Interoperabilitätskomponenten oder zur EG-Prüfung der Teilsysteme angewendet werden müssen — Kapitel 6 (Konformitäts- und/oder Gebrauchstauglichkeitsbewertung der Komponenten und Prüfung des Teilsystems);

6. die Strategie zur Umsetzung der TSI angegeben — Kapitel 7 (Umsetzung der TSI für die ZZS-Teilsysteme);

7. die erforderlichen beruflichen Qualifikationen sowie die Bedingungen für den Gesundheitsschutz und die Sicherheit am Arbeitsplatz genannt für das Personal, das für Betrieb und Instandhaltung der Teilsysteme sowie die Umsetzung der TSI zuständig ist — Kapitel 4 (Beschreibung des Teilsystems).

Gemäß Artikel 5 Absatz 5 der Interoperabilitätsrichtlinie sind in Kapitel 7 (Umsetzung der TSI für die ZZS-Teilsysteme) Sonderfälle vorgesehen.

Zudem umfasst diese TSI in Kapitel 4 (Beschreibung des Teilsystems) die Betriebs- und Instandhaltungsvorschriften insbesondere für den in 1.1 und 1.2 genannten Anwendungsbereich.

▼B

2. DEFINITION DER TEILSYSTEME UND ANWENDUNGSBEREICH

2.1. **Einleitung**

In Anhang II der Interoperabilitätsrichtlinie werden die ZZS-Teilsysteme wie folgt definiert: „Alle erforderlichen Ausrüstungen zur Gewährleistung der Sicherung, Steuerung und Kontrolle der Bewegung von Zügen, die zum Verkehr im Netz zugelassen sind."

Die ZZS-Teilsysteme sind gekennzeichnet durch

1. die grundlegenden, inklusive der für Störungsfälle [1] erforderlichen Funktionen für die sichere Steuerung des Zugverkehrs und für den Betrieb,

2. die Schnittstellen,

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

2.2. **Anwendungsbereich**

Die TSI für die ZZS-Teilsysteme legt nur diejenigen Anforderungen fest, die zur Gewährleistung der Interoperabilität des transeuropäischen Eisenbahnsystems und der Erfüllung der grundlegenden Anforderungen erforderlich sind.

Die ZZS-Teilsysteme bestehen aus folgenden Teilen:

1. Zugsicherung,

2. Funkkommunikation,

3. Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen.

Das Zugsicherungssystem der Klasse A ist ERTMS/ETCS, und das System für die Funkkommunikation der Klasse A ist GSM-R.

Für die Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen der Klasse A enthält diese TSI nur die Anforderungen hinsichtlich der Schnittstelle zu anderen Teilsystemen.

Bei den Klasse-B-Systemen handelt es sich um eine begrenzte Anzahl von Zugsteuerungs-/Zugsicherungs- und Signalsystemen, die bereits vor dem 20. April 2001 in Betrieb waren. Eine Aufstellung der Klasse-B-Systeme enthält die technische Unterlage der Europäischen Eisenbahnagentur „List of CCS class B systems", ERA/TD/2011-11, Version 1.0.

Die Anforderungen an die fahrzeugseitige ZZS-Ausrüstung beziehen sich auf mobile Funkgeräte und Zugsicherungssysteme der Klasse A.

Die Anforderungen an die streckenseitige ZZS-Ausrüstung beziehen sich auf Folgendes:

1. Funknetz der Klasse A,

2. Zugsicherung der Klasse A,

3. Schnittstellenanforderungen für Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen, um deren Kompatibilität mit den Fahrzeugen sicherzustellen.

[1] Betrieb im Störungsfall bzw. eingeschränkter Betrieb sind für den Fehlerfall vorgesehene Betriebsarten, die bereits beim Entwurf der ZZS-Teilsysteme berücksichtigt wurden.

▼B

2.3. **Anwendungsstufen (ERTMS/ETCS)**

Die in dieser TSI spezifizierten Schnittstellen legen die Methoden der Datenübertragung zum und (gegebenenfalls) vom Zug fest. Die ERTMS/ETCS-Spezifikationen in dieser TSI enthalten Anwendungsstufen, anhand deren die Übertragungssysteme für eine streckenseitige Implementierung so ausgewählt werden können, dass sie die jeweiligen Anforderungen erfüllen.

Die Anforderungen dieser TSI gelten für alle Anwendungsstufen.

Ein Zug mit der Klasse-A-Ausrüstung einer bestimmten Anwendungsstufe muss auf dieser oder einer niedrigeren Stufe verkehren können. Daraus folgt:

— Züge mit Klasse-A-Zugsicherung der Stufe 2 müssen auf Strecken dieser Stufe sowie auf Strecken der Stufe 1 verkehren können.

— Für Züge mit Klasse-A-Zugsicherung der Stufe 1 ist GSM-R-Datenfunk nicht zwingend erforderlich, doch müssen bereits sämtliche Funktionen der Stufe 2 vorhanden sein, damit bei einer späteren Nachrüstung von GSM-R-Datenfunk sichergestellt ist, dass die Züge für diese Stufe ausgerüstet sind.

3. GRUNDLEGENDE ANFORDERUNGEN AN DIE ZZS-TEILSYSTEME

3.1. **Allgemeines**

Gemäß der Interoperabilitätsrichtlinie müssen die Teilsysteme und die Interoperabilitätskomponenten, einschließlich der Schnittstellen, die in Anhang III der Richtlinie in allgemeiner Form dargestellten grundlegenden Anforderungen erfüllen.

Die grundlegenden Anforderungen sind:

1. Sicherheit,

2. Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit,

3. Gesundheitsschutz,

4. Umweltschutz,

5. technische Kompatibilität.

Im Folgenden werden die grundlegenden Anforderungen an Klasse-A-Systeme beschrieben.

Die Anforderungen an Klasse-B-Systeme liegen im Verantwortungsbereich des betreffenden Mitgliedstaats.

3.2. **Besondere Aspekte der ZZS-Teilsysteme**

3.2.1. *Sicherheit*

Bei jedem Projekt, auf das diese Spezifikation angewandt wird, sind die notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um zu gewährleisten, dass die Gefahr einer durch die ZZS-Teilsysteme verursachten Störung den für den jeweiligen Verkehr zulässigen Risikograd nicht übersteigt. Zu diesem Zweck gilt die Verordnung (EG) Nr. 352/2009 der Kommission vom 24. April 2009 über die Festlegung einer gemeinsamen Sicherheitsmethode für die Evaluierung und Bewertung von Risiken gemäß Artikel 6 Absatz 3 Buchstabe a der Richtlinie 2004/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates [1] (Gemeinsame Sicherheitsmethode).

[1] ABl. L 108 vom 29.4.2009, S. 4.

▼B

Damit die zur Gewährleistung der Sicherheit getroffenen Maßnahmen die Interoperabilität nicht gefährden, müssen die Anforderungen des in Abschnitt 4.2.1 (Für die Interoperabilität relevante sicherheitsbezogene Merkmale der Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung) definierten Eckwertes beachtet werden.

Für das Klasse-A-System (ERTMS/ETCS) wird das für das Teilsystem insgesamt geforderte Sicherheitsziel auf das fahrzeug- und das streckenseitige ZZS-Teilsystem aufgeteilt. Die genauen Anforderungen sind durch den in Abschnitt 4.2.1 (Für die Interoperabilität relevante sicherheitsbezogene Merkmale der Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung) definierten Eckwert spezifiziert. Diese Sicherheitsanforderung muss zusammen mit der in Abschnitt 3.2.2 (Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit) geforderten Verfügbarkeit erfüllt sein.

3.2.2. *Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit*

Für das Klasse-A-System werden die Zuverlässigkeits- und Verfügbarkeitsziele auf das fahrzeug- und das streckenseitige ZZS-Teilsystem aufgeteilt. Die genauen Anforderungen sind durch den in Abschnitt 4.2.1 (Für die Interoperabilität relevante sicherheitsbezogene Merkmale der Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung) definierten Eckwert spezifiziert.

Die durch Alterung und Verschleiß der Teilsystemkomponenten entstehenden Risiken sind zu kontrollieren. Die Instandhaltungsanforderungen in Abschnitt 4.5 müssen erfüllt werden.

3.2.3. *Gesundheit*

Gemäß den EU-Vorschriften und den mit dem EU-Recht im Einklang stehenden nationalen Bestimmungen sind Vorkehrungen zu treffen, um sicherzustellen, dass die Werkstoffe und die Konstruktion der ZZS-Teilsysteme die Gesundheit von Personen, die Zugang zu ihnen haben, nicht gefährden.

3.2.4. *Umweltschutz*

Gemäß den EU-Vorschriften und den mit dem EU-Recht im Einklang stehenden nationalen Bestimmungen gilt Folgendes:

1. Die ZZS-Ausrüstung darf, wenn sie extremer Hitze oder Feuer ausgesetzt ist, über die Grenzwerte hinaus keine umweltschädlichen Gase oder Rauch freisetzen.

2. Die ZZS-Ausrüstung darf keine Stoffe enthalten, die im Normalbetrieb die Umwelt übermäßig belasten.

3. Die ZZS-Ausrüstung unterliegt den geltenden europäischen Rechtsvorschriften, die die Grenzwerte für die Emission elektromagnetischer Störungen und die Empfindlichkeit gegenüber solchen Störungen entlang des Bahngeländes festlegen.

4. Die ZZS-Ausrüstung muss den geltenden Lärmschutzverordnungen entsprechen.

5. Die ZZS-Ausrüstung darf keine unzulässigen Schwingungen verursachen, die die Integrität der Infrastruktur (in korrektem Instandhaltungszustand) gefährden könnten.

3.2.5. *Technische Kompatibilität*

Die technische Kompatibilität umfasst die Funktionen, Schnittstellen und Leistungsanforderungen, die zur Gewährleistung der Interoperabilität notwendig sind.

▼B

Die Anforderungen an die technische Kompatibilität sind in drei Kategorien unterteilt:

1. 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 festgelegt.

2. In der zweiten Kategorie wird beschrieben, wie die ZZS-Teilsysteme technisch anzuwenden und welche Funktionen auszuführen sind, um die Interoperabilität zu verwirklichen. Diese Kategorie wird in Kapitel 4 beschrieben.

3. Die dritte Kategorie beschreibt, wie die ZZS-Teilsysteme zu betreiben sind, um die Interoperabilität zu verwirklichen. Diese Kategorie wird in Kapitel 4 beschrieben.

3.2.5.1. Konstruktive Kompatibilität

3.2.5.1.1. Physikalische Umgebungsbedingungen

Die ZZS-Ausrüstung muss unter den klimatischen und physikalischen Bedingungen, die im betreffenden Teil des transeuropäischen Eisenbahnsystems vorherrschen, funktionsfähig sein.

Die Anforderungen des Eckwerts 4.2.16 (Umgebungsbedingungen) müssen erfüllt sein.

3.2.5.1.2. Eisenbahninterne elektromagnetische Verträglichkeit

Gemäß den EU-Vorschriften und den mit dem EU-Recht im Einklang stehenden nationalen Bestimmungen darf die ZZS-Ausrüstung weder andere ZZS-Ausrüstungen oder andere Teilsysteme störend beeinflussen noch darf sie von diesen störend beeinflusst werden.

Der Eckwert für die elektromagnetische Verträglichkeit zwischen Fahrzeug und streckenseitiger ZZS-Ausrüstung ist in Abschnitt 4.2.11 (Elektromagnetische Verträglichkeit) beschrieben.

3.2.5.2. Kompatibilität der Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung

In Kapitel 4 werden die Interoperabilitätsanforderungen an die ZZS-Teilsysteme festgelegt.

Zudem gewährleistet diese TSI die technische Interoperabilität der ZZS-Teilsysteme zwischen dem transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystem und dem konventionellen transeuropäischen Bahnsystem, wenn beide mit Klasse-A-Systemen ausgestattet sind.

4. BESCHREIBUNG DER TEILSYSTEME

4.1. **Einleitung**

Unter Berücksichtigung der grundlegenden Anforderungen sind die ZZS-Teilsysteme durch folgende Eckwerte gekennzeichnet:

1. Für die Interoperabilität relevante ZZS-Sicherheitsmerkmale (Abschnitt 4.2.1)

2. Fahrzeugseitige ERTMS/ETCS-Funktionalität (Abschnitt 4.2.2)

3. Streckenseitige ERTMS/ETCS-Funktionalität (Abschnitt 4.2.3)

▼B

4. Mobile Kommunikationsfunktionen für Eisenbahnen — GSM-R (Abschnitt 4.2.4)

5. ERTMS/ETCS- und GSM-R-Luftschnittstellen (Abschnitt 4.2.5)

6. Fahrzeugseitige interne Schnittstellen der Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung (Abschnitt 4.2.6)

7. Streckenseitige interne Schnittstellen der Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung (Abschnitt 4.2.7)

8. Schlüsselmanagement (Abschnitt 4.2.8)

9. ETCS-ID-Management (Abschnitt 4.2.9)

10. Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen (Abschnitt 4.2.10)

11. Elektromagnetische Verträglichkeit zwischen Fahrzeug und streckenseitiger ZZS-Ausrüstung (Abschnitt 4.2.11)

12. ERTMS/ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine (Abschnitt 4.2.12)

13. GSM-R-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine (Abschnitt 4.2.13)

14. Schnittstelle zur gesetzlichen Fahrdatenaufzeichnung (Abschnitt 4.2.14)

15. Sichtbarkeit von streckenseitigen ZZS-Objekten (Abschnitt 4.2.15)

16. Umgebungsbedingungen (Abschnitt 4.2.16)

Alle für diese Eckwerte geltenden Anforderungen in Abschnitt 4.2 (Funktionale und technische Spezifikationen der Teilsysteme) sind auf das Klasse-A-System anzuwenden.

Die Anforderungen an Klasse-B-Systeme und die spezifischen Übertragungsmodule (STM) (die den Betrieb von Fahrzeugen mit Klasse-A-System auf Strecken der Klasse B ermöglichen) fallen in den Zuständigkeitsbereich des jeweiligen Mitgliedstaats.

Der vorliegenden TSI liegt der Grundsatz zugrunde, die Kompatibilität zwischen dem streckenseitigen ZZS-Teilsystem und TSI-konformen fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystemen zu gewährleisten. Zu diesem Zweck

1. werden die Funktionen, Schnittstellen und Leistungsanforderungen des fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems so weit genormt, dass alle Züge in vorhersehbarer Weise auf die von der Strecke empfangenen Daten reagieren;

2. wird in dieser TSI für das streckenseitige ZZS-Teilsystem die Kommunikation Strecke/Zug und Zug/Strecke vollständig genormt. Die Spezifikationen in den nachstehenden Abschnitten ermöglichen eine flexible Anwendung der streckenseitigen ZZS-Funktionen und damit ihre optimale Eingliederung in das Eisenbahnsystem. Diese Flexibilität muss so genutzt werden, dass dabei die Bewegung von TSI-konformen fahrzeugseitigen Teilsystemen nicht eingeschränkt wird.

Die Zugsteuerungs-/Zugsicherungs- und Signalgebungsfunktionen werden in verschiedene Kategorien unterteilt, je nachdem, ob es sich um optionale (O) oder verbindliche (M = mandatory) Funktionen handelt. Die Kategorien sind in Anhang A 4.1a (ERTMS/ETCS) und 4.1b (GSM-R) festgelegt; im jeweiligen Text erfolgt auch eine Klassifizierung der jeweiligen Funktionen.

Anhang A 4.1c enthält ein Glossar der ERTMS-/ETCS-Begriffe und -Definitionen, die in den Spezifikationen in Anhang A verwendet werden.

▼B

Gemäß Abschnitt 2.2 (Anwendungsbereich) umfassen die ZZS-Teilsysteme drei Teile.

In folgender Tabelle sind die Eckwerte angegeben, die für die einzelnen Teilsysteme und Teile maßgeblich sind.

Teilsystem	Teil	Eckwerte
Fahrzeugseitige Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung	Zugsicherung	4.2.1, 4.2.2, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.8, 4.2.9, 4.2.12, 4.2.14, 4.2.16
	Funkkommunikation	4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.13, 4.2.14, 4.2.16
Streckenseitige Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung	Zugsicherung	4.2.3, 4.2.5, 4.2.7, 4.2.8, 4.2.9, 4.2.15, 4.2.16
	Funkkommunikation	4.2.4, 4.2.5, 4.2.7, 4.2.16
	Zugortung	4.2.10, 4.2.11, 4.2.16

Im Hinblick auf die grundlegenden Anforderungen von Kapitel 3 gelten für die ZZS-Teilsysteme die nachstehenden funktionalen und technischen Spezifikationen.

4.2. **Funktionale und technische Spezifikationen der Teilsysteme**

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

Dieser Eckwert beschreibt die für das fahrzeugseitige und das streckenseitige ZZS-Teilsystem geltenden Anforderungen in Bezug auf Abschnitt 3.2.1 (Sicherheit) und Abschnitt 3.2.2 (Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit).

Zur Gewährleistung der Interoperabilität sind bei der Implementierung der fahrzeugseitigen und streckenseitigen ZZS-Teilsysteme die folgenden Bestimmungen zu beachten:

1. Konstruktion, Implementierung und Verwendung des fahrzeugseitigen oder streckenseitigen ZZS-Teilsystems dürfen implizit keine Anforderungen

   a) zusätzlich zu denen der vorliegenden TSI über die Schnittstelle zwischen fahrzeugseitigem und streckenseitigem ZZS-Teilsystem,

   b) für andere Teilsysteme zusätzlich zu denen der entsprechenden TSI exportieren.

2. Die Anforderungen der Abschnitte 4.2.1.1 und 4.2.1.2 sind zu beachten.

4.2.1.1. S i c h e r h e i t

Das fahrzeugseitige und das streckenseitige ZZS-Teilsystem müssen die in dieser TSI genannten Anforderungen an ERTMS/ETCS-Ausrüstungen und -Einrichtungen erfüllen.

Für die Gefährdung, Überschreitung der für ERTMS/ETCS angegebenen Höchstgeschwindigkeit und/oder Unterschreitung der Mindestabstände beträgt die zulässige Gefährdungsrate für die fahrzeug- und die streckenseitige ERTMS/ETCS-Ausrüstung 10^{-9} h^{-1} für zufällige Ausfälle. Siehe Anhang A 4.2.1 a.

▼B

Zur Erreichung der Interoperabilität muss die fahrzeugseitige ERTMS/ETCS-Ausrüstung sämtliche Anforderungen in Anhang A 4.2.1 a erfüllen. Für die streckenseitige ERTMS/ETCS-Ausrüstung sind allerdings auch weniger strenge Sicherheitsanforderungen zulässig, sofern in Verbindung mit TSI-konformen ZZS-Teilsystemen das für den Betrieb erforderliche Sicherheitsniveau erreicht wird.

Anforderungen, die sich auf Gefährdungen im Zusammenhang mit Fehlern an der Schnittstelle zwischen Fahrer und fahrzeugseitiger ERTMS/ETCS-Ausrüstung beziehen, sind ein offener Punkt.

4.2.1.2. Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit

Das fahrzeugseitige und das streckenseitige ZZS-Teilsystem müssen die Anforderungen dieser TSI erfüllen. Die Anforderungen bezüglich Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit sind in Anhang A 4.2.1 b festgelegt.

Die Risiken sind während der gesamten Nutzungsdauer der Baugruppen zu kontrollieren. Die Instandhaltungsanforderungen in Abschnitt 4.5 (Instandhaltungsvorschriften) sind zu beachten.

4.2.2. *Fahrzeugseitige ERTMS/ETCS-Funktionalität*

Der Eckwert für die fahrzeugseitige ERTMS/ETCS-Funktionalität beschreibt sämtliche Funktionen, die für einen sicheren Zugbetrieb notwendig sind. Die Hauptfunktion besteht in der automatischen Zugsicherung und Führerstandssignalisierung:

1. Einstellung der Zugeigenschaften (z. B. Höchstgeschwindigkeit, Bremsleistung),

2. Wahl des Überwachungsmodus auf der Grundlage streckenseitiger Informationen,

3. Ausführung von Weg- und Geschwindigkeitsfunktionen,

4. Zugortung in einem Koordinatensystem anhand von Eurobalise-Ortsangaben,

5. Berechnung des dynamischen Geschwindigkeitsprofils für die Fahrt anhand von Zugmerkmalen und streckenseitigen Informationen,

6. Überwachung des dynamischen Geschwindigkeitsprofils während der Fahrt,

7. Bereitstellung der Überwachungskurve.

Diese Funktionen sind gemäß Anhang A 4.2.2 b zu implementieren; ihre Leistung muss den Vorgaben von Anhang A 4.2.2 a entsprechen.

Die Prüfanforderungen sind in Anhang A 4.2.2 c festgelegt.

Die ETCS-Identitäten für Ausrüstungen sind gemäß Abschnitt 4.2.9 (ETCS-ID-Management) zu verwalten.

Die Hauptfunktion wird durch weitere Funktionen, für die ebenfalls Anhang A 4.2.2 a und 4.2.2 b gelten, in Verbindung mit weiteren Spezifikationen unterstützt, die nachstehend aufgeführt sind:

1. Kommunikation mit dem streckenseitigen ZZS-Teilsystem

   a) Eurobalisen-Datenübertragung. Siehe Abschnitt 4.2.5.2 (Eurobalise-Kommunikation mit dem Zug).

▼B

b) Euroloop-Datenübertragung. Siehe Abschnitt 4.2.5.3 (Euroloop-Kommunikation mit dem Zug). Diese Funktion ist fahrzeugseitig optional, es sei denn, streckenseitig ist Euroloop in ERTMS/ETCS der Stufe (Level) 1 installiert und die Entlassungsgeschwindigkeit ist aus Sicherheitsgründen auf null gesetzt (z. B. Schutz von Gefahrpunkten).

c) Funkdatenübertragung für Radio-Infill. Siehe Anhang A 4.2.2 d, Abschnitt 4.2.5.1 (Funkkommunikation mit dem Zug), Abschnitt 4.2.6.2 (Schnittstelle zwischen GSM-R-Funkdatenkommunikation und ERTMS/ETCS) und Abschnitt 4.2.8 (Schlüsselmanagement). Diese Funktion ist fahrzeugseitig optional, es sei denn, streckenseitig ist die Funkdatenübertragung für Radio-Infill in ERTMS/ETCS Level 1 installiert und die Entlassungsgeschwindigkeit ist aus Sicherheitsgründen auf null gesetzt (z. B. Schutz von Gefahrpunkten).

d) Funkdatenübertragung. Siehe Abschnitt 4.2.5.1 (Funkkommunikation mit dem Zug), Abschnitt 4.2.6.2 (Schnittstelle zwischen GSM-R-Funkdatenkommunikation und ERTMS/ETCS) und Abschnitt 4.2.8 (Schlüsselmanagement). Fahrzeugseitig nur obligatorisch bei den Anwendungen für ERTMS/ETCS Level 2 oder ETCS Level 3.

2. Kommunikation mit dem Triebfahrzeugführer. Siehe Anhang A 4.2.2 e und Abschnitt 4.2.12 (ERTMS/ETCS Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine).

3. Kommunikation mit dem STM. Siehe Abschnitt 4.2.6.1 (Schnittstelle zwischen ERTMS/ETCS und STM). Diese Funktion umfasst:

a) Management der STM-Ausgangssignale,

b) Bereitstellung von Daten für die STM,

c) Management der STM-Übergänge.

4. Management von Informationen über die Vollständigkeit des Zugs (Zugintegrität) — obligatorisch für Level 3, nicht erforderlich für Level 1 und 2.

5. Systemdiagnose und Unterstützung bei eingeschränktem Betrieb. Diese Funktion umfasst:

a) Initialisierung der fahrzeugseitigen ERTMS/ETCS-Funktionalität,

b) Unterstützung bei eingeschränktem Betrieb,

c) Abtrennung der fahrzeugseitigen ERTMS/ETCS-Funktionalität.

6. Unterstützung der gesetzlichen Fahrdatenaufzeichnung. Siehe Abschnitt 4.2.14 (Schnittstelle zur gesetzlichen Fahrdatenaufzeichnung).

7. Übermittlung von Informationen/Anweisungen und Empfang der Statusinformationen der Fahrzeuge:

a) zur Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine. Siehe Abschnitt 4.2.12 (ERTMS/ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine),

b) zu/von der Zugschnittstelle. Siehe Anhang A 4.2.2 f.

4.2.3. *Streckenseitige ERTMS/ETCS-Funktionalität*

Dieser Eckwert beschreibt die streckenseitige ERTMS/ETCS-Funktionalität. Er enthält alle ERTMS/ETCS-Funktionen, die notwendig sind, um einen sicheren Fahrweg für einen bestimmten Zug bereitzustellen.

Die Hauptfunktion ist:

1. Ortung eines bestimmten Zuges in einem auf Eurobalise-Ortsangaben basierenden Koordinatensystem (Level 2 und 3),

▼B

2. Umsetzung der Information von der streckenseitigen Signaltechnik in ein Standardformat für das fahrzeugseitige ZZS-Teilsystem,

3. Übermittlung von Fahraufträgen, einschließlich Streckenbeschreibung und zugbezogener Anweisungen.

Diese Funktionen sind gemäß Anhang A 4.2.3 b zu implementieren; ihre Leistung muss den Vorgaben von Anhang A 4.2.3 a entsprechen.

Die Prüfanforderungen sind in Anhang A 4.2.3 c festgelegt.

Die ETCS-Identitäten für Ausrüstungen sind gemäß Abschnitt 4.2.9 (ETCS-ID-Management) zu verwalten.

Die Hauptfunktion wird durch weitere Funktionen, für die ebenfalls Anhang A 4.2.3 a und 4.2.3 b gelten, in Verbindung mit weiteren Spezifikationen unterstützt, die nachstehend aufgeführt sind:

1. Kommunikation mit dem fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystem. Dies umfasst:

   a) Eurobalisen-Datenübertragung. Siehe Abschnitt 4.2.5.2 (Eurobalise-Kommunikation mit dem Zug) und Abschnitt 4.2.7.4 [Eurobalise/streckenseitige Elektronik (Line-side Electronic Unit — LEU)].

   b) Euroloop-Datenübertragung. Siehe Abschnitt 4.2.5.3 (Euroloop-Kommunikation mit dem Zug) und Abschnitt 4.2.7.5 (Euroloop/LEU). Euroloop betrifft nur Level 1 und ist hier optional.

   c) Funkdatenübertragung für Radio-Infill. Siehe Anhang A 4.2.3 d Abschnitt 4.2.5.1 (Funkkommunikation mit dem Zug), Abschnitt 4.2.7.3 (GSM-R/streckenseitige ETCS-Funktionalität) und Abschnitt 4.2.8 (Schlüsselmanagement). Radio-Infill betrifft nur Level 1 und ist hier optional.

   d) Funkdatenübertragung. Siehe Abschnitt 4.2.5.1 (Funkkommunikation mit dem Zug), Abschnitt 4.2.7.3 (GSM-R/streckenseitige ETCS-Funktionalität) und Abschnitt 4.2.8 (Schlüsselmanagement). Die Funkdatenübertragung betrifft nur Level 2 und Level 3.

2. Generierung von Informationen an das fahrzeugseitige ERTMS/ETCS, z. B. Informationen zum Öffnen/Schließen der Luftklappen, Anheben/Absenken des Stromabnehmers, Öffnen/Schließen des Hauptschalters und Umschalten von Traktionssystem A auf Traktionssystem B. Die Implementierung dieser Funktion ist für die streckenseitige Anlage optional.

3. Management der Übergänge zwischen Bereichen, die von unterschiedlichen ETCS-Streckenzentralen (Radio Block Centres, RBC) überwacht werden (nur relevant für Level 2 und Level 3). Siehe Abschnitt 4.2.7.1 (Funktionale Schnittstelle zwischen ETCS-Streckenzentralen) und 4.2.7.2 (Technische Schnittstelle zwischen ETCS-Streckenzentralen).

4.2.4. *Mobilkommunikationsfunktionen für Eisenbahnen — GSM-R*

Dieser Eckwert beschreibt die Funkkommunikationsfunktionen. Diese Funktionen sind im fahrzeugseitigen und streckenseitigen ZZS-Teilsystem gemäß den nachstehenden Spezifikationen zu implementieren.

▼B

4.2.4.1. Grundlegende Kommunikationsfunktion

Die allgemeinen Anforderungen sind in Anhang A 4.2.4 a beschrieben.

Darüber hinaus sind folgende Spezifikationen einzuhalten:

1. ASCI-Merkmale; Anhang A 4.2.4 b,

2. SIM-Karte; Anhang A 4.2.4 c,

3. Teilnehmer-zu-Teilnehmer-Zeichengabe; Anhang A 4.2.4 d,

4. ortsabhängige Adressierung; Anhang A 4.2.4 e.

4.2.4.2. Sprach- und Betriebskommunikationsanwendungen

Die allgemeinen Anforderungen sind in Anhang A 4.2.4 f festgelegt.

Die Prüfanforderungen sind in Anhang A 4.2.4 g beschrieben.

Darüber hinaus sind folgende Spezifikationen einzuhalten:

1. Bestätigung von Rufen hoher Priorität; Anhang A 4.2.4 h,

2. funktionale Adressierung; Anhang A 4.2.4 j,

3. Anzeige der funktionellen Nummern; Anhang A 4.2.4 k.

4.2.4.3. Datenkommunikationsanwendungen für ETCS

Die allgemeinen Anforderungen sind in Anhang A 4.2.4 f festgelegt.

Die Prüfanforderungen sind in Anhang A 4.2.4 g beschrieben.

Diese Funktion ist nur im Fall von ETCS Level 2 und 3 und bei Radio-Infill-Anwendungen obligatorisch.

4.2.5. *ERTMS/ETCS- und GSM-R-Luftschnittstellen*

Dieser Eckwert legt die Anforderungen an die Luftschnittstelle zwischen streckenseitigem und fahrzeugseitigem ZZS-Teilsystem fest und muss in Verbindung mit den Anforderungen an die Schnittstellen zwischen ERTMS-/ETCS- und GSM-R-Einrichtungen gemäß Abschnitt 4.2.6 (Fahrzeugseitige interne ZZS-Schnittstellen) und 4.2.7 (Streckenseitige interne ZZS-Schnittstellen) beachtet werden.

Dieser Eckwert umfasst:

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

2. das zu verwendende Kommunikationsprotokoll,

3. die Verfügbarkeit des Kommunikationskanals.

Die geltenden Spezifikationen sind unten aufgeführt.

▼B

4.2.5.1. Funkkommunikation mit dem Zug

Die Funkkommunikationsschnittstellen der Klasse A sind im GSM-R-Frequenzband zu betreiben — siehe Anhang A 4.2.5 a.

Die Protokolle müssen Anhang A 4.2.5 b entsprechen.

Falls Radio-Infill implementiert wird, müssen die Anforderungen in Anhang A 4.2.5 c erfüllt werden.

4.2.5.2. Eurobalise-Kommunikation mit dem Zug

Für die Eurobalise-Kommunikationsschnittstellen gilt Anhang A 4.2.5 d.

4.2.5.3. Euroloop-Kommunikation mit dem Zug

Für die Euroloop-Kommunikationsschnittstellen gilt Anhang A 4.2.5 e.

4.2.6. *Fahrzeugseitige interne ZZS-Schnittstellen*

Dieser Eckwert besteht aus drei Teilen.

4.2.6.1. ERTMS/ETCS- und Klasse-B-Zugsicherung

Bei fahrzeugseitiger Installation von ERTMS/ETCS- und Klasse-B-Zugsicherungsfunktionen können die Übergänge zwischen diesen Systemen durch eine Standardschnittstelle gemäß Anhang A 4.2.6 a hergestellt werden.

Anhang A 4.2.6 b legt die K-Schnittstelle fest (damit bestimmte STM Informationen von Klasse-B-Balisen über die fahrzeugseitige ERTMS/ETCS-Antenne auslesen können) und Anhang A 4.2.6 c die G-Schnittstelle (Luftschnittstelle zwischen fahrzeugseitiger ETCS-Antenne und Klasse-B-Balisen).

Die Implementierung der K-Schnittstelle ist optional, muss aber im Realisierungsfall gemäß Anhang A 4.2.6 b erfolgen.

Ferner muss im Realisierungsfall der K-Schnittstelle der fahrzeugseitige Übertragungskanal mit den Merkmalen in Anhang A 4.2.6 c kompatibel sein.

Falls die Übergänge zwischen fahrzeugseitigem ERTMS/ETCS und Klasse-B-Zugsicherungen nicht nach der in Anhang A 4.2.6 a festgelegten Standardschnittstelle verwaltet werden, ist dafür zu sorgen, dass die verwendete Lösung keine zusätzlichen Anforderungen an das streckenseitige ZZS-Teilsystem mit sich bringt.

4.2.6.2. Schnittstelle zwischen GSM-R-Datenfunkkommunikation und ERTMS/ETCS

Die Anforderungen an die Schnittstelle zwischen dem Klasse-A-Funksystem und der fahrzeugseitigen ERTMS/ETCS-Funktionalität sind in Anhang A 4.2.6 d festgelegt.

Falls Radio-Infill implementiert wird, müssen die Anforderungen in Anhang A 4.2.6 e erfüllt werden.

▼B

4.2.6.3. Weg- und Geschwindigkeitsmessung

Die Schnittstelle zwischen Weg- und Geschwindigkeitsmessfunktion und fahrzeugseitigem ETCS muss den Anforderungen in Anhang A 4.2.6 f entsprechen. 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 ZZS-Schnittstellen*

Dieser Eckwert besteht aus fünf Teilen.

4.2.7.1. Funktionale Schnittstelle zwischen ETCS-Streckenzentralen (RBC)

Diese Schnittstelle dient zur Festlegung der Daten, die zwischen benachbarten ETCS-Streckenzentralen auszutauschen sind, um die sichere Fahrt eines Zuges von einem RBC-Bereich in den nächsten zu gewährleisten:

1. Informationen vom „Übergabe-RBC“ zum „Übernahme-RBC“,

2. Informationen vom „Übernahme-RBC“ zum „Übergabe-RBC“.

Die Anforderungen sind in Anhang A 4.2.7 a beschrieben.

4.2.7.2. RBC/RBC

Dies bezeichnet die technische Schnittstelle zwischen zwei RBC. Die Anforderungen sind in Anhang A 4.2.7 b beschrieben.

4.2.7.3. GSM-R/streckenseitiges ETCS

Dies ist die Schnittstelle zwischen dem Klasse-A-Funksystem und der streckenseitigen ETCS-Funktionalität. Die Anforderungen sind in Anhang A 4.2.7 c beschrieben.

4.2.7.4. Eurobalise/LEU

Dies ist die Schnittstelle zwischen Eurobalise und LEU. Die Anforderungen sind in Anhang A 4.2.7 d beschrieben.

Die Schnittstelle ist für diesen Eckwert nur dann relevant, wenn Eurobalise und LEU 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 4.2.7 e 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“).

4.2.8. *Schlüsselmanagement*

Dieser Eckwert legt die Anforderungen für die Verwaltung kryptografischer Schlüssel fest, die für den Schutz von per Funk übermittelten Daten verwendet werden.

Die Anforderungen sind in Anhang A 4.2.8 a beschrieben. Nur die sich auf die ZZS-Schnittstellen beziehenden Anforderungen fallen in den Anwendungsbereich dieser TSI.

▼B

4.2.9. *ETCS-ID-Management*

Dieser Eckwert betrifft die ETCS-Identitäten (ETCS-IDs) für die Geräte des streckenseitigen und des fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems.

Die Anforderungen sind in Anhang A 4.2.9 a beschrieben.

4.2.10. *Streckenseitige Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen*

Dieser Eckwert beschreibt die Schnittstelle zwischen streckenseitigen Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen und Fahrzeugen.

Die zu erfüllenden Schnittstellenanforderungen sind in Anhang A 4.2.10 a angegeben.

4.2.11. *Elektromagnetische Verträglichkeit zwischen Fahrzeug und streckenseitiger ZZS-Ausrüstung*

Dieser Eckwert gibt die Anforderungen an die elektromagnetische Kompatibilität zwischen Fahrzeug und streckenseitiger ZZS-Ausrüstung an.

Die zu erfüllenden Schnittstellenanforderungen sind in Anhang A 4.2.11 a angegeben.

4.2.12. *ERTMS/ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine*

Dieser Eckwert beschreibt die Informationen, die der Triebfahrzeugführer vom ERTMS/ETCS erhält und in das fahrzeugseitige ERTMS/ETCS eingibt. Siehe Anhang A 4.2.12 a.

Er umfasst:

1. Ergonomie (einschließlich Sichtbarkeit),

2. anzuzeigende ERTMS/ETCS-Funktionen,

3. durch Eingaben des Triebfahrzeugführers ausgelöste ERTMS/ETCS-Funktionen.

4.2.13. *GSM-R-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine*

Dieser Eckwert beschreibt die Informationen, die der Triebfahrzeugführer vom GSM-R erhält und in das fahrzeugseitige GSM-R eingibt. Siehe Anhang A 4.2.13 a.

Er umfasst:

1. Ergonomie (einschließlich Sichtbarkeit),

2. anzuzeigende GSM-R-Funktionen,

3. rufbezogene ausgehende Informationen,

4. rufbezogene eingehende Informationen.

4.2.14. *Schnittstelle zur gesetzlichen Fahrdatenaufzeichnung*

Dieser Eckwert beschreibt

1. den Datenaustausch zwischen fahrzeugseitigem ERTMS/ETCS und dem Fahrzeug-Aufzeichnungsgerät,

2. die Kommunikationsprotokolle,

▼B

3. die physische Schnittstelle.

Siehe Anhang A 4.2.14 a.

4.2.15. *Sichtbarkeit von streckenseitigen ZZS-Objekten*

Dieser Eckwert beschreibt

1. die Eigenschaften retroreflektierender Zeichen zur Sicherstellung der vorschriftsgemäßen Sichtbarkeit,

2. die Merkmale interoperabler Kenntafeln.

Siehe Anhang A 4.2.15 a.

Außerdem muss die Installation streckenseitiger ZZS-Objekte dem Sichtfeld des Triebfahrzeugführers sowie den Anforderungen der Infrastruktur entsprechen.

4.2.16. *Umweltbedingungen*

Die Umgebungsbedingungen gemäß den Spezifikationen, auf die in dieser TSI verwiesen wird, müssen eingehalten werden.

4.3. **Funktionale und technische Spezifikationen für die Schnittstellen zu anderen Teilsystemen**

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

Schnittstelle zur TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“			
Verweis TSI „ZZS“		Verweis TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“	
Parameter	Abschnitt	Parameter	Abschnitt
Betriebsvorschriften (normaler und gestörter Betrieb)	4.4	Triebfahrzeugführerheft	4.2.1.2.1
		Betriebsvorschriften	4.4
Sichtbarkeit von streckenseitigen ZZS-Objekten	4.2.15	Erkennung von streckenseitigen Signalen	4.2.2.8
Bremsleistung und -eigenschaften des Zuges	4.2.2	Bremsleistung	4.2.2.6
Verwendung der Sandstreuanlage Fahrzeugseitige Flanschschmierung Verwendung von Verbundstoffbremsklötzen	4.2.10	Triebfahrzeugführerheft	4.2.1.2.1
Schnittstelle zur gesetzlichen Fahrdatenaufzeichnung	4.2.14	Borddatenaufzeichnung	4.2.3.5
ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine	4.2.12	Zugnummer	4.2.3.2.1
GSM-R-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine	4.2.13	Zugnummer	4.2.3.2.1

▼B

4.3.2. *Schnittstelle zum Teilsystem „Fahrzeuge“*

Schnittstelle zu den TSI „Fahrzeuge“				
Verweis TSI „ZZS“		Verweis TSI „Fahrzeuge“		
Parameter	Abschnitt	Parameter		Abschnitt
Kompatibilität mit streckenseitigen Zugortungsanlagen/ Gleisfreimeldeeinrichtungen: Fahrzeugkonstruktion	4.2.10	Kompatibilität der Fahrzeugmerkmale mit Zugortungsanlagen/ Gleisfreimeldeeinrichtungen auf der Basis von Gleisstromkreisen	TSI „Fahrzeuge“ Hochgeschwindigkeit (HS)	
			Radsatzlage	4.2.7.9.2
			Achslast	4.2.3.2
			Sandstreuanlage	4.2.3.10
			elektrischer Widerstand zwischen den Rädern	4.2.3.3.1
			TSI „LOC & PAS“	4.2.3.3.1.1
			TSI „Güterwagen“	4.2.3.2
		Kompatibilität der Fahrzeugmerkmale mit Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen auf der Basis von Achszählern	TSI „Fahrzeuge“ HS	
			Radsatzgeometrie	4.2.7.9.2
			Räder	4.2.7.9.3
			TSI „LOC & PAS“	4.2.3.3.1.2
			TSI „Güterwagen“	4.2.3.3.1
		Kompatibilität der Fahrzeugmerkmale mit Koppelschleifen	TSI „Fahrzeuge“ HS	entfällt
			TSI „LOC & PAS“	4.2.3.3.1.3
			TSI „Güterwagen“	entfällt
Elektromagnetische Verträglichkeit zwischen Fahrzeug und streckenseitiger ZZS-Ausrüstung	4.2.11	Fahrzeugmerkmale, die mit Zugortungsanlagen/ Gleisfreimeldeeinrichtungen auf der Basis von Gleisstromkreisen kompatibel sind	TSI „Fahrzeuge“ HS	4.2.6.6.1
			TSI „LOC & PAS“	4.2.3.3.1
			TSI „Güterwagen“	entfällt
		Fahrzeugmerkmale, die mit Zugortungsanlagen/ Gleisfreimeldeeinrichtungen auf der Basis von Achszählern kompatibel sind	TSI „Fahrzeuge“ HS	4.2.6.6.1
			TSI „LOC & PAS“	4.2.3.3.2
			TSI „Güterwagen“	entfällt

▼B

Schnittstelle zu den TSI „Fahrzeuge“				
Verweis TSI „ZZS“		Verweis TSI „Fahrzeuge“		
Parameter	Abschnitt	Parameter		Abschnitt
Bremsleistung und -eigenschaften des Zuges	4.2.2	Schnellbremsleistung	TSI „Fahrzeuge“ HS	
			Schnellbremsung	4.2.4.1
			Betriebsbremsung	4.2.4.4
			TSI „LOC & PAS“	
			Schnellbremsung	4.2.4.5.2
			Betriebsbremsung	4.2.4.5.3
			TSI „Güterwagen“	4.2.4.1.2
Position der fahrzeugseitigen Antennen der ZZS	4.2.2	Kinematische Begrenzungslinie	TSI „Fahrzeuge“ HS	4.2.3.1
			TSI „LOC & PAS“	4.2.3.1
			TSI „Güterwagen“	entfällt
Trennung der fahrzeugseitigen ERTMS/ETCS-Funktionalität	4.2.2	Betriebsvorschriften	TSI „Fahrzeuge“ HS	4.2.7.9.1
			TSI „LOC & PAS“	4.2.12.3
			TSI „Güterwagen“	entfällt
Datenschnittstellen	4.2.2	Überwachungs- und Diagnosekonzepte	TSI „Fahrzeuge“ HS	4.2.7.10
			TSI „LOC & PAS“	4.2.1.1
			TSI „Güterwagen“	entfällt
Sichtbarkeit von streckenseitigen ZZS-Objekten	4.2.15	Äußere Erkennbarkeit Scheinwerfer	TSI „Fahrzeuge“ HS	4.2.7.4.1.1
			TSI „LOC & PAS“	4.2.7.1.1
			TSI „Güterwagen“	entfällt
		Äußeres Sichtfeld des Triebfahrzeugführers	TSI „Fahrzeuge“ HS	
			Sichtlinie	4.2.2.6 b
			Windschutzscheibe	4.2.2.7
			TSI „LOC & PAS“	
			Sichtlinie	4.2.9.1.3.1
			Windschutzscheibe	4.2.9.2
			TSI „Güterwagen“	entfällt

▼B

Schnittstelle zu den TSI „Fahrzeuge“				
Verweis TSI „ZZS“		Verweis TSI „Fahrzeuge“		
Parameter	Abschnitt	Parameter		Abschnitt
Schnittstelle zur gesetzlichen Fahrdatenaufzeichnung	4.2.14	Aufzeichnungsgerät	TSI „Fahrzeuge“ HS	4.2.7.10
			TSI „LOC & PAS“	4.2.9.6
			TSI „Güterwagen“	entfällt
Befehle an die Fahrzeugausrüstung	4.2.2	Phasentrennung	TSI „Fahrzeuge“ HS	4.2.8.3.6.7
	4.2.3		TSI „LOC & PAS“	4.2.8.2.9.8
			TSI „Güterwagen“	entfällt
Schnellbremsbefehl	4.2.2	Schnellbremsbefehl	TSI „Fahrzeuge“ HS	entfällt
			TSI „LOC & PAS“	4.2.4.4.1
			TSI „Güterwagen“	entfällt

4.3.3. *Schnittstellen zum Teilsystem „Infrastruktur“*

Schnittstelle zum Teilsystem „Infrastruktur“				
Verweis TSI „ZZS“		Verweis TSI „Infrastruktur“		
Parameter	Abschnitt	Parameter		Abschnitt
Zugortungsanlagen/ Gleisfreimeldeeinrichtungen (Platzbedarf)	4.2.10	Begrenzungslinie ortsfester Anlagen	HS	4.2.3
		Lichtraumprofil	CR	4.2.4.1
Eurobalise-Kommunikation (Platzbedarf)	4.2.5.2	Begrenzungslinie ortsfester Anlagen	HS	4.2.3
		Lichtraumprofil	CR	4.2.4.1
Euroloop-Kommunikation (Platzbedarf)	4.2.5.3	Begrenzungslinie ortsfester Anlagen	HS	4.2.3
		Lichtraumprofil	CR	4.2.4.1
Sichtbarkeit von streckenseitigen ZZS-Objekten	4.2.15	Begrenzungslinie ortsfester Anlagen	HS	4.2.3
		Lichtraumprofil	CR	4.2.4.1

▼B

4.3.4. *Schnittstellen zum Teilsystem „Energie“*

Schnittstelle zum Teilsystem „Energie“				
Verweis TSI „ZZS“		Verweis TSI „Energie“		
Parameter	Abschnitt	Parameter		Abschnitt
Befehle an die Fahrzeugausrüstung	4.2.2	Phasentrennstrecken	TSI „Energie“ HS	4.2.21
	4.2.3	Systemtrennstrecken		4.2.22
		Phasentrennstrecken	TSI „Energie“ CR	4.2.19
		Systemtrennstrecken		4.2.20

4.4. **Betriebsvorschriften**

Die Vorschriften für die Durchführung von Eisenbahndiensten mit ERTMS/ETCS werden in der TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ beschrieben.

4.5. **Instandhaltungsvorschriften**

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

Die für die ZZS-Teilsysteme verantwortliche Stelle muss Instandhaltungsvorschriften erstellen, um die obigen Ziele zu erreichen. Für die Unterstützung bei der Ausarbeitung dieser Vorschriften sind nachstehende Anforderungen zu erfüllen.

4.5.1. *Verantwortung des Ausrüstungsherstellers*

Der Hersteller der im Teilsystem integrierten Ausrüstung muss Folgendes angeben:

1. sämtliche Instandhaltungsvorschriften und -verfahren (einschließlich Funktionsüberwachung, Diagnose von Vorkommnissen, Prüfmethoden und -instrumente, erforderliche berufliche Qualifikationen), die zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen und der in dieser TSI vorgegebenen Sollwerte über die gesamte Nutzungsdauer der Ausrüstung (Transport und Lagerung vor dem Einbau, Normalbetrieb, Ausfälle, Reparaturen, Überprüfungs- und Instandhaltungsarbeiten, Außerbetriebsetzung usw.) erforderlich sind,

2. die Gesundheits- und Sicherheitsrisiken, denen die Öffentlichkeit und das Instandhaltungspersonal ausgesetzt sein können,

3. 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 die Bedingungen für die Lagerung von LRU und die Reparatur defekter Einheiten),

▼B

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

5. durchzuführende Überprüfungen im Fall von Instandhaltungsarbeiten an Ausrüstungen außerhalb der Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung, die sich auf die ZZS-Teilsysteme auswirken (z. B. Änderung des Raddurchmessers).

4.5.2. *Verantwortung des Antragstellers für die Überprüfung des Teilsystems*

Der Antragsteller muss

1. sicherstellen, dass die Instandhaltungsanforderungen in Abschnitt 4.5.1 (Verantwortung des Ausrüstungsherstellers) für alle Komponenten im Rahmen dieser TSI definiert sind, unabhängig davon, ob es sich um Interoperabilitätskomponenten handelt oder nicht,

2. die obigen Anforderungen erfüllen und dabei die Risiken berücksichtigen, die sich aus dem Zusammenwirken verschiedener Komponenten des Teilsystems und der Schnittstellen zu anderen Teilsystemen ergeben.

4.6. **Berufliche Qualifikationen**

Die Hersteller der Ausrüstung und des Teilsystems müssen ausreichende Informationen zur Bestimmung der beruflichen Qualifikationen vorlegen, die für die Installation, die Abschlussinspektion und die Instandhaltung der ZZS-Teilsysteme erforderlich sind. Siehe Abschnitt 4.5 (Instandhaltungsvorschriften).

4.7. **Bedingungen für den Gesundheitsschutz und die Sicherheit am Arbeitsplatz**

Es müssen Vorkehrungen zur Gewährleistung der Gesundheit und Sicherheit des Instandhaltungs- und Betriebspersonals gemäß den geltenden EU-Vorschriften und den mit dem EU-Recht im Einklang stehenden nationalen Vorschriften getroffen werden.

Die Hersteller müssen die Risiken für den Gesundheitsschutz und die Sicherheit am Arbeitsplatz angeben, die sich aus der Verwendung ihrer Ausrüstungen und Geräte und der Teilsysteme ergeben. Siehe Abschnitte 4.4 (Betriebsvorschriften) und 4.5 (Instandhaltungsvorschriften).

4.8. **Register**

Die in die Register gemäß den Artikeln 34 und 35 der Richtlinie 2008/57/EG einzutragenden Daten sind Gegenstand des Durchführungsbeschlusses 2011/665/EU der Kommission ([1]) und des Durchführungsbeschlusses 2011/633/EU der Kommission ([2]).

5. INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN

5.1. **Definition**

Gemäß Artikel 2 Buchstabe f der Interoperabilitätsrichtlinie sind Interoperabilitätskomponenten „Bauteile, Bauteilgruppen, Unterbaugruppen oder komplette Materialbaugruppen, die in ein Teilsystem eingebaut sind oder eingebaut werden sollen und von denen die Interoperabilität des Eisenbahnsystems direkt oder indirekt abhängt. Der Begriff ‚Komponenten' umfasst sowohl materielle als auch immaterielle Produkte wie Software".

([1]) ABl. L 264 vom 8.10.2011, S. 32.
([2]) ABl. L 256 vom 1.10.2011, S. 1.

▼B

5.2. **Liste der Interoperabilitätskomponenten**

5.2.1. *Grundlegende Interoperabilitätskomponenten*

Die grundlegenden Interoperabilitätskomponenten der ZZS-Teilsysteme sind an folgenden Stellen definiert:

1. Tabelle 5.1.a (fahrzeugseitige ZZS-Ausrüstung),

2. Tabelle 5.2.a (streckenseitige ZZS-Ausrüstung).

5.2.2. *Gruppierung von Interoperabilitätskomponenten*

Die Funktionen der grundlegenden Interoperabilitätskomponenten können zu einer größeren Einheit zusammengefasst werden. Die Gruppe ist dann durch diese Funktionen und ihre übrigen Schnittstellen nach außen definiert. Eine derart gebildete Gruppe gilt dann als Interoperabilitätskomponente.

1. In Tabelle 5.1.b sind die Gruppen von Interoperabilitätskomponenten des fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems aufgeführt.

2. In Tabelle 5.2.b sind die Gruppen von Interoperabilitätskomponenten des streckenseitigen ZZS-Teilsystems aufgeführt.

5.3. **Leistungsmerkmale und Spezifikationen der Komponenten**

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

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

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

Tabelle 5.1.a

Grundlegende Interoperabilitätskomponenten des fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems

N	Interoperabilitätskomponente (IK)	Merkmale	Spezifische Anforderungen, zu bewerten nach Kapitel 4
1	ERTMS/ETCS (Fahrzeug)	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (Reliability, Availability, Maintainability, Safety — RAMS)	4.2.1 4.5.1
		Fahrzeugseitige ETCS-Funktionalität (ohne Weg- und Geschwindigkeitsmessung)	4.2.2
		ERTMS/ETCS- und GSM-R-Luftschnittstellen	4.2.5
		— RBC (Level 2 und 3)	4.2.5.1
		— Radio-Infill-Unit (optional für Level 1)	4.2.5.1
		— Eurobalise-Luftschnittstelle	4.2.5.2
		— Euroloop-Luftschnittstelle (optional für Level 1)	4.2.5.3

▼B

N	Interoperabilitätskomponente (IK)	Merkmale	Spezifische Anforderungen, zu bewerten nach Kapitel 4
		Schnittstellen	
		— STM (Einrichtung der K-Schnittstelle optional)	4.2.6.1
		— ERTMS/ETCS GSM-R (Fahrzeug)	4.2.6.2
		— Weg- und Geschwindigkeitsmessung	4.2.6.3
		— Schlüsselmanagement	4.2.8
		— ETCS-ID-Management	4.2.9
		— ERTMS/ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine	4.2.12
		— Zugschnittstelle	4.2.2
		— Fahrdatenaufzeichnung	4.2.14
		Physische Umgebungsbedingungen	4.2.16
2	Weg- und Geschwindigkeitsmessung	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS)	4.2.1 4.5.1
		Fahrzeugseitige ERTMS/ETCS-Funktionalität: nur Weg- und Geschwindigkeitsmessung	4.2.2
		Schnittstellen	
		— ERTMS/ETCS (Fahrzeug)	4.2.6.3
		Umgebungsbedingungen	4.2.16
3	Schnittstelle des externen STM	Schnittstellen	
		— ERTMS/ETCS (Fahrzeug)	4.2.6.1
4	GSM-R-Fahrzeugfunkgerät für Sprachanwendungen *Hinweis:* SIM-Karte, Antenne, Anschlusskabel und Filter sind nicht Teil dieser Interoperabilitätskomponente	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS) *Hinweis:* Keine Sicherheitsanforderung	4.2.1 4.5.1
		Grundlegende Kommunikationsfunktionen	4.2.4.1
		Sprach- und Betriebskommunikationsanwendungen	4.2.4.2
		Schnittstellen	
		— GSM-R-Luftschnittstelle	4.2.5.1
		— GSM-R-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine	4.2.13
		Umgebungsbedingungen	4.2.16

▼B

N	Interoperabilitätskomponente (IK)	Merkmale	Spezifische Anforderungen, zu bewerten nach Kapitel 4
5	GSM-R-Fahrzeugfunkgerät für ETCS-Datenanwendungen *Hinweis:* SIM-Karte, Antenne, Anschlusskabel und Filter sind nicht Teil dieser Interoperabilitätskomponente	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS) *Hinweis:* Keine Sicherheitsanforderung	4.2.1 4.5.1
		Grundlegende Kommunikationsfunktionen	4.2.4.1
		ETCS-Datenkommunikationsanwendungen	4.2.4.3
		Schnittstellen	
		— ERTMS/ETCS (Fahrzeug)	4.2.6.2
		— GSM-R-Luftschnittstelle	4.2.5.1
		Umgebungsbedingungen	4.2.16
6	SIM-Karte für GSM-R	Grundlegende Kommunikationsfunktionen	4.2.4.1
		Umgebungsbedingungen	4.2.16

Tabelle 5.1.b

Gruppen von Interoperabilitätskomponenten des fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems

Diese Tabelle ist ein Beispiel zur Darstellung des Aufbaus. Andere Gruppen sind zulässig.

N	Gruppe von Interoperabilitätskomponenten	Merkmale	Spezifische Anforderungen, zu bewerten nach Kapitel 4
1	ERTMS/ETCS (Fahrzeug) Weg- und Geschwindigkeitsmessung	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS)	4.2.1 4.5.1
		Fahrzeugseitige ERTMS/ETCS-Funktionalität	4.2.2
		ERTMS/ETCS- und GSM-R-Luftschnittstellen	4.2.5
		— RBC (Level 2 und 3)	4.2.5.1
		— Radio-Infill-Unit (optional für Level 1)	4.2.5.1
		— Eurobalise-Luftschnittstelle	4.2.5.2
		— Euroloop-Luftschnittstelle (optional für Level 1)	4.2.5.3

▼B

N	Gruppe von Interoperabilitätskomponenten	Merkmale	Spezifische Anforderungen, zu bewerten nach Kapitel 4
		Schnittstellen	
		— STM (Einrichtung der K-Schnittstelle optional)	4.2.6.1
		— ERTMS/ETCS — GSM-R (Fahrzeug)	4.2.6.2
		— Schlüsselmanagement	4.2.8
		— ETCS-ID-Management	4.2.9
		— ERTMS/ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine	4.2.12
		— Zugschnittstelle	4.2.2
		— Fahrdatenaufzeichnung	4.2.14
		Physische Umgebungsbedingungen	4.2.16

Tabelle 5.2.a

Gruppen von Interoperabilitätskomponenten des streckenseitigen ZZS-Teilsystems

N	Interoperabilitätskomponente (IK)	Merkmale	Spezifische Anforderungen, zu bewerten nach Kapitel 4
1	RBC	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS)	4.2.1 4.5.1
		Streckenseitige ERTMS/ETCS-Funktionalität (ohne Kommunikation via Eurobalise, Radio-Infill und Euroloop)	4.2.3
		ERTMS/ETCS- und GSM-R-Luftschnittstellen: nur Funkkommunikation mit dem Zug	4.2.5.1
		Schnittstellen	
		— Benachbartes RBC	4.2.7.1, 4.2.7.2
		— ERTMS/ETCS — GSM-R (Strecke)	4.2.7.3
		— Schlüsselmanagement	4.2.8
		— ETCS-ID-Management	4.2.9
		Umgebungsbedingungen	4.2.16

▼B

N	Interoperabilitätskomponente (IK)	Merkmale	Spezifische Anforderungen, zu bewerten nach Kapitel 4
2	Radio-Infill-Unit	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS)	4.2.1 4.5.1
		Streckenseitige ERTMS/ETCS-Funktionalität (ohne Kommunikation via Eurobalise, Euroloop und Level-2- und Level-3-Funktionen)	4.2.3
		ERTMS/ETCS- und GSM-R-Luftschnittstellen: nur Funkkommunikation mit dem Zug	4.2.5.1
		Schnittstellen — ERTMS/ETCS — GSM-R (Strecke) — Schlüsselmanagement — ETCS-ID-Management — Stellwerk und LEU	 4.2.7.3 4.2.8 4.2.9 4.2.3
		Umgebungsbedingungen	4.2.16
3	Eurobalise	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS)	4.2.1 4.5.1
		ERTMS/ETCS- und GSM-R-Luftschnittstellen: nur Eurobalise-Kommunikation mit dem Zug	4.2.5.2
		Schnittstellen — LEU — Eurobalise	 4.2.7.4
		Umgebungsbedingungen	4.2.16
4	Euroloop	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS)	4.2.1 4.5.1
		ERTMS/ETCS- und GSM-R-Luftschnittstellen: nur Euroloop-Kommunikation mit dem Zug	4.2.5.3
		Schnittstellen — LEU — Euroloop	 4.2.7.5
		Umgebungsbedingungen	4.2.16
5	LEU Eurobalise	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS)	4.2.1 4.5.1
		Streckenseitige ERTMS/ETCS-Funktionalität (ohne Kommunikation via Radio-Infill, Euroloop und Level-2- und Level-3-Funktionen)	4.2.3
		Schnittstellen — LEU — Eurobalise	 4.2.7.4
		Umgebungsbedingungen	4.2.16

▼B

N	Interoperabilitätskomponente (IK)	Merkmale	Spezifische Anforderungen, zu bewerten nach Kapitel 4
6	LEU Euroloop	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS)	4.2.1 4.5.1
		Streckenseitige ERTMS/ETCS-Funktionalität (ohne Kommunikation via Radio-Infill, Eurobalise und Level-2- und Level-3-Funktionen)	4.2.3
		Schnittstellen — LEU — Euroloop	 4.2.7.5
		Umgebungsbedingungen	4.2.16

Tabelle 5.2.b

Gruppen von Interoperabilitätskomponenten des streckenseitigen ZZS-Teilsystems

Diese Tabelle ist ein Beispiel zur Darstellung des Aufbaus. Weitere Gruppen sind zulässig.

N	Gruppe von Interoperabilitätskomponenten	Merkmale	Spezifische Anforderungen, zu bewerten nach Kapitel 4
1	Eurobalise LEU Eurobalise	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS)	4.2.1 4.5.1
		Streckenseitige ERTMS/ETCS-Funktionalität (ohne Kommunikation via Euroloop und Level-2- und Level-3-Funktionen)	4.2.3
		ERTMS/ETCS- und GSM-R-Luftschnittstellen: nur Eurobalise-Kommunikation mit dem Zug	4.2.5.2
		Umgebungsbedingungen	4.2.16
2	Euroloop LEU Euroloop	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS)	4.2.1 4.5.1
		Streckenseitige ERTMS/ETCS-Funktionalität (ohne Kommunikation via Eurobalise und Level-2- und Level-3-Funktionen)	4.2.3
		ERTMS/ETCS- und GSM-R-Luftschnittstellen: nur Euroloop-Kommunikation mit dem Zug	4.2.5.3
		Umgebungsbedingungen	4.2.16

▼B

6. KONFORMITÄTS- UND/ODER GEBRAUCHSTAUGLICHKEITS-BEWERTUNG DER KOMPONENTEN UND ÜBERPRÜFUNG DER TEILSYSTEME

6.1. **Einleitung**

6.1.1. *Allgemeine Grundsätze*

Die Erfüllung der grundlegenden Anforderungen in Kapitel 3 dieser TSI wird durch die Einhaltung der in Kapitel 4 festgelegten Eckwerte gewährleistet.

Der Nachweis dieser Einhaltung erfolgt durch

1. die Konformitätsbewertung der in Kapitel 5 genannten Interoperabilitätskomponenten (siehe Abschnitt 6.2),

2. die Überprüfung der Teilsysteme (siehe Abschnitt 6.3).

Allerdings können in bestimmten Fällen einige der grundlegenden Anforderungen aufgrund nationaler Vorschriften erfüllt werden, und zwar bei

1. der Verwendung von Klasse-B-Systemen,

2. offenen Punkten in der TSI,

3. Ausnahmen gemäß Artikel 9 der Interoperabilitätsrichtlinie,

4. Sonderfällen gemäß Abschnitt 7.2.9.

In solchen Fällen ist die Einhaltung jener Vorschriften unter der Verantwortung der betreffenden Mitgliedstaaten gemäß notifizierten Verfahren zu bewerten.

6.1.2. *Grundsätze für die Prüfung von ERTMS/ETCS und GSM-R*

Fahrzeugseitige ZZS-Teilsysteme mit EG-Prüferklärung sollten unter den in dieser TSI festgelegten Bedingungen mit jedem streckenseitigen ZZS-Teilsystem mit EG-Prüferklärung ohne zusätzliche Prüfungen eingesetzt werden können.

Die Erfüllung dieser Zielvorgabe wird erreicht durch

1. Vorschriften für Konstruktion und Einbau der fahrzeugseitigen und streckenseitigen ZZS-Teilsysteme,

2. Prüfspezifikationen, anhand deren nachgewiesen wird, dass das fahrzeugseitige und das streckenseitige ZZS-Teilsystem die Anforderungen dieser TSI erfüllen und miteinander kompatibel sind.

Um die Wirksamkeit der Konformitätsbewertung von ERTMS/ETCS- und GSM-R-Ausrüstung im Hinblick auf das oben beschriebene Ziel zu fördern, muss jeder Mitgliedstaat die betrieblichen Prüfszenarien für den ERTMS-/ETCS- und GSM-R-Teil des streckenseitigen ZZS-Teilsystems und für seine Wechselwirkung mit dem entsprechenden Teil des fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems der Europäischen Kommission zugänglich machen. Die betreffenden Prüfszenarien

1. müssen mit den Spezifikationen übereinstimmen, auf die in dieser TSI verwiesen wird, und eine technische Beschreibung der Funktionen und Leistungen (z. B. Reaktionszeiten) bereitstellen, soweit diese für die Interaktion zwischen fahrzeugseitigem und streckenseitigem Teilsystem maßgeblich sind;

2. sind in einem Standardformat vorzulegen. Siehe Anhang A 4.2.2 c;

▼B

3. müssen mindestens, sofern in Anhang A 4.2.2 c nichts anderes festgelegt ist, den Beginn der Fahrt, den Übergang zwischen Anwendungsstufen, den Übergang zwischen auf der Strecke zulässigen Betriebsarten, die wichtigsten eingeschränkten Betriebsarten, das Senden von Notrufen und jegliche sonstigen streckenspezifischen Merkmale beschreiben.

Die Europäische Eisenbahnagentur muss:

1. die betriebstechnischen Prüfszenarien im Voraus veröffentlichen, damit alle Akteure bezüglich der Übereinstimmung mit den Spezifikationen, auf die in dieser TSI verwiesen wird, und ihrer Auswirkungen auf andere Umsetzungsvarianten oder Entwicklungen Stellung nehmen können. Die Frist zur Stellungnahme ist für jede Veröffentlichung festzulegen und darf nicht mehr als 6 Monate betragen;

2. bei ablehnenden Stellungnahmen die Bemühungen der Akteure koordinieren, um eine Vereinbarung herbeizuführen, beispielsweise durch eine Änderung der betriebstechnischen Prüfszenarien;

3. schrittweise eine Datenbank aufbauen und öffentlich zugänglich machen für diejenigen Testszenarien, die das obige Verfahren erfolgreich durchlaufen haben und die in den verschiedenen Umsetzungsvarianten vorkommenden Gegebenheiten darstellen;

4. anhand der oben genannten Datenbank feststellen, ob weitere verbindliche Prüfspezifikationen erforderlich sind und zusätzliche Konstruktionsvorschriften für das fahrzeugseitige und das streckenseitige ZZS-Teilsystem erstellt werden müssen.

6.2. **Interoperabilitätskomponenten**

6.2.1. *Bewertungsverfahren für ZZS-Interoperabilitätskomponenten*

Der Hersteller einer Interoperabilitätskomponente und/oder von Gruppen von Interoperabilitätskomponenten oder sein in der Europäischen Union ansässiger Bevollmächtigter erstellt vor deren Inverkehrbringen eine EG-Konformitätserklärung gemäß Artikel 13 Absatz 1 und Anhang IV der Interoperabilitätsrichtlinie.

Das Konformitätsbewertungsverfahren muss unter Verwendung der Module gemäß Kapitel 6.2.2 (Module für ZZS-Interoperabilitätskomponenten) ausgeführt werden.

Eine EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung ist für ZZS-Interoperabilitätskomponenten nicht erforderlich, da diese alle maßgeblichen Eckwerte in vollem Umfang erfüllen müssen. Dieser Nachweis wird durch die EG-Konformitätserklärung erbracht und ist für das Inverkehrbringen ausreichend ([1]).

6.2.2. *Module für ZZS-Interoperabilitätskomponenten*

Für die Bewertung der Interoperabilitätskomponenten innerhalb der ZZS-Teilsysteme kann der Hersteller oder sein in der Europäischen Union ansässiger Bevollmächtigter unter folgenden Modulen wählen:

1. entweder das Baumusterprüfverfahren (Modul CB) für die Planungs-, Entwurfs- und Entwicklungsphase in Verbindung mit dem Qualitätssicherungsverfahren für die Produktionsphase (Modul CD), oder

([1]) Die Überprüfung, ob eine Interoperabilitätskomponente bestimmungsgemäß verwendet wird, ist Teil der EG-Prüfung des fahrzeugseitigen und des streckenseitigen ZZS-Teilsystems, wie in den Abschnitten 6.3.3 und 6.3.4 erläutert.

▼B

2. das Baumusterprüfverfahren (Modul CB) für die Planungs-, Entwurfs- und Entwicklungsphase in Verbindung mit dem Produktprüfverfahren (Modul CF), oder

3. das Verfahren zur vollständigen Qualitätssicherung mit Planungs- und Entwurfsprüfung (Modul CH1).

Zusätzlich und ausschließlich für die Interoperabilitätskomponente SIM-Karte darf das Modul CA gewählt werden.

Eine detaillierte Beschreibung der Module enthält der Beschluss 2010/713/EU der Kommission vom 9. November 2010 über Module für die Verfahren der Konformitäts- und Gebrauchstauglichkeitsbewertung sowie der EG-Prüfung, die in den gemäß Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates angenommenen technischen Spezifikationen für die Interoperabilität zu verwenden sind ([1]).

Für die Verwendung einiger Module gelten folgende Präzisierungen:

1. Kapitel 2 von „Modul CB“: Die EG-Baumusterprüfung ist durch eine Kombination von Produktionsbaumuster und Entwicklungsbaumuster durchzuführen.

2. Kapitel 3 von „Modul CF“ (Produktprüfung): Statistische Kontrollen sind nicht zulässig, d. h. alle Interoperabilitätskomponenten sind einzeln zu prüfen.

6.2.3. *Bewertungsanforderungen*

Unabhängig vom ausgewählten Modul

1. sind die Anforderungen in Abschnitt 6.2.4.1 dieser TSI für die Interoperabilitätskomponente „ERTMS/ETCS (Fahrzeug)“ zu erfüllen,

2. sind bei der Konformitätsbewertung einer Interoperabilitätskomponente oder einer Gruppe von Interoperabilitätskomponenten gemäß Kapitel 5 die in Tabelle 6.1 genannten Maßnahmen durchzuführen. Sämtliche Überprüfungen sind anhand der maßgeblichen Tabelle in Kapitel 5 und der dort angegebenen Eckwerte durchzuführen.

Tabelle 6.1

Aspekt	Gegenstand der Bewertung	Unterstützende Nachweise
Funktionen, Schnittstellen und Leistungen	Prüfung, ob alle vorgeschriebenen Funktionen, Schnittstellen und Leistungsmerkmale, die in den Eckwerten gemäß der maßgeblichen Tabelle in Kapitel 5 beschrieben werden, umgesetzt wurden und die Anforderungen dieser TSI erfüllen.	Konstruktionsunterlagen und Durchführung von Testfällen und Prüfszenarien gemäß Beschreibung in den Eckwerten, auf die in der maßgeblichen Tabelle in Kapitel 5 verwiesen wird.
	Welche optionalen Funktionen und Schnittstellen, die in den Eckwerten gemäß der maßgeblichen Tabelle in Kapitel 5 beschrieben werden, wurden umgesetzt und erfüllen die Anforderungen dieser TSI?	Konstruktionsunterlagen und Durchführung von Testfällen und Prüfszenarien gemäß Beschreibung in den Eckwerten, auf die in der maßgeblichen Tabelle in Kapitel 5 verwiesen wird.

([1]) ABl. L 319 vom 4.12.2010, S. 1.

▼B

Aspekt	Gegenstand der Bewertung	Unterstützende Nachweise
	Überprüfung, welche zusätzlichen Funktionen und Schnittstellen (die nicht in dieser TSI festgelegt wurden) implementiert wurden und dass diese nicht zu Konflikten mit den gemäß dieser TSI spezifizierten eingebauten Funktionen führen.	Folgenabschätzung
Umgebung	Einhaltung der vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen, soweit sie in den Eckwerten, auf die in der maßgeblichen Tabelle in Kapitel 5 verwiesen wird, festgelegt wurden.	Prüfungen, die gewährleisten, dass die Anforderungen der Eckwerte, auf die in der maßgeblichen Tabelle in Kapitel 5 verwiesen wird, erfüllt werden.
	Außerdem die einwandfreie Funktion unter den Umgebungsbedingungen, für die die Interoperabilitätskomponente ausgelegt ist.	Prüfungen nach den Spezifikationen des Antragstellers.
Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS)	Erfüllung der Sicherheitsanforderungen, die in den Eckwerten gemäß der maßgeblichen Tabelle in Kapitel 5 festgelegt wurden, d. h. 1. Einhaltung quantitativer zulässiger Gefährdungsraten (THR) durch zufällige Ausfälle, 2. der Entwicklungsprozess ist so gestaltet, dass systematische Fehler entdeckt und beseitigt werden können.	1. Berechnungen der durch zufällige Ausfälle bedingten Gefährdungsraten anhand belegbarer Quellen von Zuverlässigkeitsdaten. 2.1. Das Qualitäts- und Sicherheitsmanagement des Herstellers entspricht während der gesamten Entwicklungs-, Fertigungs- und Prüfphase anerkannten Standards (siehe Hinweis). 2.2. Der Software- und der Hardware-Entwicklungszyklus sowie die Integration von Software und Hardware entsprechen jeweils einem anerkannten Standard (siehe Hinweis). 2.3. Der Sicherheitsüberprüfungs- und -validierungsprozess entspricht einem anerkannten Standard (siehe Hinweis) und erfüllt die Sicherheitsanforderungen, die in den Eckwerten gemäß der maßgeblichen Tabelle in Kapitel 5 beschrieben werden. 2.4. Überprüfung der Anforderungen an die funktionale und technische Sicherheit (einwandfreier Betrieb unter fehlerfreien Bedingungen, Auswirkungen von Fehlern und äußeren Einflüssen) anhand eines anerkannten Standards (siehe Hinweis).

▼B

Aspekt	Gegenstand der Bewertung	Unterstützende Nachweise
		Hinweis: Der Standard muss die folgenden Mindestanforderungen erfüllen: 1. Allgemeine Anerkennung im Eisenbahnbereich. Andernfalls ist der Standard zu rechtfertigen und muss von der benannten Stelle akzeptiert werden. 2. Relevanz für die Beherrschung der untersuchten Risiken innerhalb des bewerteten Systems. 3. Öffentlich zugänglich für alle Akteure, die ihn verwenden wollen. Siehe Anhang A, Tabelle A3.
	Wird das vom Antragsteller angegebene quantitative Zuverlässigkeitsziel erreicht?	Berechnungen
	Werden die Instandhaltungsanforderungen eingehalten? — Abschnitt 4.5.1.	Prüfung der Unterlagen

6.2.4. *Sonderaspekte*

6.2.4.1. ERTMS/ETCS (Fahrzeug)

Besondere Aufmerksamkeit muss der Bewertung der Konformität der fahrzeugseitigen ERTMS/ETCS-Interoperabilitätskomponente gelten, da diese besonders komplex und von besonderer Bedeutung für die Verwirklichung der Interoperabilität ist.

Unabhängig von der Auswahl von Modul CB oder CH1 muss die benannte Stelle überprüfen, ob ein Muster der Interoperabilitätskomponente den gesamten Bestand der verbindlich vorgeschriebenen Prüfabläufe erfolgreich durchlaufen hat, auf den in Abschnitt 4.2.2 (fahrzeugseitige ERTMS/ETCS-Funktionalität) verwiesen wird, und ob diese Prüfungen in einem dafür zugelassenen Labor gemäß der Verordnung (EG) Nr. 765/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. Juli 2008 über die Vorschriften für die Akkreditierung und Marktüberwachung im Zusammenhang mit der Vermarktung von Produkten und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 339/93 des Rates [1] durchgeführt wurden.

Um darüber hinaus das Vertrauen in die einwandfreie Funktion des fahrzeugseitigen ERTMS/ETCS mit unterschiedlichen streckenseitigen Anwendungen zu erhöhen, wird empfohlen, das fahrzeugseitige ERTMS/ETCS anhand von Szenarien aus der von der Agentur verwalteten Datenbank zu testen, die nicht Teil der verbindlichen Prüfspezifikationen sind; siehe Abschnitt 6.1.2 (Grundsätze für die Prüfung von ERTMS/ETCS und GSM-R). Aus den Begleitunterlagen der Bescheinigung muss hervorgehen, anhand welcher Szenarien der Datenbank die Interoperabilitätskomponente überprüft wurde.

[1] ABl. L 218 vom 13.8.2008, S. 30.

▼B

6.2.4.2. Spezifisches Übertragungsmodul (STM)

Für die Prüfung der Konformität der STM mit den nationalen Anforderungen sind die Mitgliedstaaten verantwortlich.

Die Prüfung der STM-Schnittstelle zum fahrzeugseitigen ERTMS/ETCS erfordert eine Konformitätsbewertung, die von einer benannten Stelle durchgeführt werden muss.

6.2.4.3. Inhalt der EG-Konformitätserklärung

Die EG-Konformitätserklärung gemäß Anhang IV der Interoperabilitätsrichtlinie muss folgende Angaben zu der Interoperabilitätskomponente enthalten:

1. welche optionalen und zusätzlichen Funktionen umgesetzt wurden,

2. die zutreffenden Umgebungsbedingungen.

6.3. **ZZS-Teilsysteme**

6.3.1. *Bewertungsverfahren für die ZZS-Teilsysteme*

Dieses Kapitel behandelt die EG-Prüferklärungen für das fahrzeugseitige und das streckenseitige ZZS-Teilsystem.

Auf Verlangen des Antragstellers führt die benannte Stelle gemäß Anhang VI der Interoperabilitätsrichtlinie eine EG-Prüfung des fahrzeugseitigen oder streckenseitigen ZZS-Teilsystems durch.

Der Antragsteller erstellt die EG-Prüferklärung für das fahrzeugseitige oder streckenseitige ZZS-Teilsystem gemäß Artikel 18 Absatz 1 und Anhang V der Interoperabilitätsrichtlinie.

Der Inhalt der EG-Prüferklärung muss mit Anhang V der Interoperabilitätsrichtlinie im Einklang stehen.

Das Bewertungsverfahren muss unter Verwendung der Module gemäß Abschnitt 6.3.2 (Module für ZZS-Teilsysteme) ausgeführt werden.

Die EG-Prüferklärungen für das fahrzeugseitige und das streckenseitige ZZS-Teilsystem sind in Verbindung mit den Konformitätserklärungen ausreichend, um die Kompatibilität der Teilsysteme unter den in dieser TSI festgelegten Bedingungen zu gewährleisten.

6.3.2. *Module für ZZS-Teilsysteme*

Alle unten aufgeführten Module sind im Beschluss 2010/713/EU festgelegt.

6.3.2.1. Fahrzeugseitiges Teilsystem

Für die Prüfung des fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems kann der Antragsteller unter folgenden Verfahren wählen:

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

▼B

2. Baumusterprüfverfahren (Modul SB) für die Planungs- und Entwicklungsphase in Verbindung mit dem Produktprüfverfahren (Modul SF) oder

3. Verfahren zur umfassenden Qualitätssicherung mit Entwurfsprüfung (Modul SH1).

6.3.2.2. Streckenseitiges Teilsystem

Für die Prüfung des streckenseitigen ZZS-Teilsystems kann der Antragsteller unter folgenden Verfahren wählen:

1. Einzelprüfungsverfahren (Modul SG) oder

2. Baumusterprüfverfahren (Modul SB) für die Planungs- und Entwicklungsphase in Verbindung mit dem Qualitätssicherungsverfahren für die Produktionsphase (Modul SD) oder

3. Baumusterprüfverfahren (Modul SB) für die Planungs- und Entwicklungsphase in Verbindung mit dem Produktprüfverfahren (Modul SF) oder

4. Verfahren zur umfassenden Qualitätssicherung mit Entwurfsprüfung (Modul SH1).

6.3.2.3. Bedingungen für die Verwendung von Modulen für das fahrzeugseitige und das streckenseitige Teilsystem

In Bezug auf Abschnitt 4.2 des Moduls SB (Baumusterprüfung) wird eine Entwurfsprüfung verlangt.

In Bezug auf Abschnitt 4.2 des Moduls SH1 (umfassende Qualitätssicherung mit Entwurfsprüfung) wird eine Baumusterprüfung verlangt.

6.3.3. *Bewertungsanforderungen an das fahrzeugseitige Teilsystem*

In Tabelle 6.2 sind die zur Überprüfung des fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems durchzuführenden Kontrollen sowie die zu beachtenden Eckwerte aufgeführt.

Unabhängig vom ausgewählten Modul

1. muss durch die Prüfung nachgewiesen werden, dass das fahrzeugseitige ZZS-Teilsystem beim Einbau in das Fahrzeug den Eckwerten entspricht;

2. sind für die Funktionen und Leistungen von Interoperabilitätskomponenten, die bereits eine EG-Konformitätserklärung erhalten haben, keine zusätzlichen Prüfungen erforderlich.

Tabelle 6.2

Aspekt	Gegenstand der Bewertung	Unterstützende Nachweise
Verwendung von Interoperabilitätskomponenten	Gibt es für die in das Teilsystem zu integrierenden Interoperabilitätskomponenten eine EG-Konformitätserklärung und die entsprechenden Bescheinigungen?	Unterlagen und deren Inhalt
	Gibt es aufgrund der Merkmale des Teilsystems und der Umgebung Nutzungsbeschränkungen für die Interoperabilitätskomponenten?	Prüfung anhand der Unterlagen
	Bei Interoperabilitätskomponenten, die anhand älterer Versionen der TSI ZZS zertifiziert wurden, ist zu prüfen, ob durch die Bescheinigung noch die Erfüllung der geltenden TSI-Anforderungen gewährleistet ist.	Folgenabschätzung anhand der Unterlagen

▼B

Aspekt	Gegenstand der Bewertung	Unterstützende Nachweise
Integration der Interoperabilitätskomponenten in das Teilsystem	Vorschriftsgemäße Installation und Funktion der internen Schnittstellen des Teilsystems — Eckwerte 4.2.6	Kontrollen anhand von Spezifikationen
	Zusätzliche (nicht in dieser TSI spezifizierte) Funktionen dürfen sich nicht auf die vorgeschriebenen Funktionen auswirken.	Folgenabschätzung
	Die Werte der ETCS-ID liegen im zulässigen Bereich — Eckwert 4.2.9.	Kontrolle der Entwurfsspezifikationen
Einbau in die Fahrzeuge	Vorschriftsgemäßer Einbau der Ausrüstungen und Geräte — Eckwerte 4.2.2, 4.2.4, 4.2.14 sowie diesbezügliche Bedingungen entsprechend den Herstellerangaben	Prüfungsergebnisse (gemäß den Spezifikationen, auf die in den Eckwerten und den Einbauanweisungen des Herstellers verwiesen wird)
	Kompatibilität des ZZS-Teilsystems mit der Fahrzeugumgebung	Prüfung der Unterlagen (Bescheinigungen für die Interoperabilitätskomponenten und mögliche Integrationslösungen unter Zugrundelegung der Fahrzeugmerkmale)
	Sind die Parameter (z. B. Bremsparameter) vorschriftsgemäß konfiguriert und liegen sie im zulässigen Bereich?	Prüfung der Unterlagen (Werte der Parameter unter Zugrundelegung der Fahrzeugmerkmale)
Integration mit Klasse B	Sind externes STM und fahrzeugseitiges ERTMS/ETCS über TSI-konforme Schnittstellen miteinander verbunden?	Keine Prüfung erforderlich. Eine Standardschnittstelle wurde bereits auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten geprüft. Eine Funktionsprüfung erfolgte bereits bei der Eingliederung der Interoperabilitätskomponenten in das Teilsystem.
	Die im fahrzeugseitigen ERTMS/ETCS implementierten Klasse-B-Funktionen — Eckwert 4.2.6.1 — dürfen aufgrund von System-Übergängen keine zusätzlichen Anforderungen an das streckenseitige ZZS-Teilsystem verursachen.	Keine Prüfung erforderlich. Umfassende Prüfung erfolgte bereits auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten.
	Getrennte, nicht an das fahrzeugseitige ERTMS/ETCS angeschlossene Klasse-B-Ausrüstung — Eckwert 4.2.6.1 — darf aufgrund von System-Übergängen keine zusätzlichen Anforderungen an das streckenseitige ZZS-Teilsystem verursachen.	Keine Prüfung erforderlich. Keine Schnittstelle ([1])

▼B

Aspekt	Gegenstand der Bewertung	Unterstützende Nachweise
	Getrennte, an das fahrzeugseitige ERTMS/ETCS angeschlossene Klasse-B-Ausrüstung mit (zum Teil) nicht TSI-konformen Schnittstellen — Eckwert 4.2.6.1 — darf aufgrund von System-Übergängen keine zusätzlichen Anforderungen an das streckenseitige ZZS-Teilsystem verursachen. Auch die ERTMS/ETCS-Funktionen dürfen nicht beeinträchtigt werden.	Folgenabschätzung
Integration mit streckenseitigen ZZS-Teilsystemen	Können Eurobalise-Telegramme empfangen werden? (Prüfungsumfang ist auf korrekten Einbau der Antenne beschränkt. Bereits auf Ebene der Interoperabilitätskomponente erfolgte Prüfungen müssen nicht wiederholt werden) — Eckwert 4.2.5	Prüfung mit geprüfter Eurobalise: die Fähigkeit, das Telegramm richtig zu empfangen, ist der unterstützende Nachweis.
	Können Euroloop-Telegramme empfangen werden (falls zutreffend)? — Eckwert 4.2.5	Prüfung mit geprüfter Euroloop: die Fähigkeit, das Telegramm richtig zu empfangen, ist der unterstützende Nachweis.
	Kann mit der Ausrüstung ein GSM-R-Ruf für Sprache und Daten (falls zutreffend) ausgeführt werden? — Eckwert 4.2.5	Prüfung mit einem zertifizierten GSM-R-Netz zur Feststellung, ob eine Verbindung eingerichtet, aufrechterhalten und getrennt werden kann.
Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS)	Entspricht die Ausrüstung den Sicherheitsanforderungen? — Eckwert 4.2.1	Anwendung der in der Gemeinsamen Sicherheitsmethode festgelegten Verfahren.
	Wurde das quantitative Zuverlässigkeitsziel erreicht? — Eckwert 4.2.1	Berechnungen
	Werden die Instandhaltungsanforderungen erfüllt? — Abschnitt 4.5.2	Prüfung der Unterlagen
Integration mit streckenseitigen ZZS- und sonstigen Teilsystemen: Prüfungen unter Betriebsbedingungen	Prüfung des Verhaltens des Teilsystems unter so vielen unterschiedlichen Betriebsbedingungen wie vernünftigerweise möglich (z. B. Streckensteigung, Zuggeschwindigkeit, Vibrationen, Antriebsleistung, klimatische Bedingungen, Auslegung der streckenseitigen ZZS-Funktionen). Dabei ist Folgendes zu prüfen: 1. Funktionen der Weg- und Geschwindigkeitsmessung — Eckwert 4.2.2 2. Kompatibilität des fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems mit der Fahrzeugumgebung — Eckwert 4.2.16.	Berichte der Prüfläufe. *Hinweis:* In der Bescheinigung ist anzugeben, welche Bedingungen geprüft und welche Normen angewandt wurden und aufgrund welcher Kriterien die Prüfungen als abgeschlossen gelten.

▼B

Aspekt	Gegenstand der Bewertung	Unterstützende Nachweise
	Diese Prüfungen müssen auch das Vertrauen stärken, dass keine systematischen Fehler vorliegen. Prüfungen, die bereits in früheren Stadien durchgeführt wurden, sind nicht in diesen Prüfungen enthalten. Auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten sowie unter Simulationsbedingungen durchgeführte Prüfungen des Teilsystems sind zu berücksichtigen. Für die fahrzeugseitige GSM-R-Sprechausrüstung sind keine Prüfungen unter Betriebsbedingungen erforderlich.	

([1]) In diesem Fall muss die Bewertung des Managements von Übergabestellen gemäß den nationalen Spezifikationen erfolgen.

6.3.4. *Bewertungsanforderungen an das streckenseitige Teilsystem*

Bei den im Rahmen dieser TSI durchgeführten Bewertungen soll geprüft werden, ob die Ausrüstung den Anforderungen in Kapitel 4 entspricht.

Für die Planung und Entwicklung der ERTMS/ETCS-Komponente des streckenseitigen ZZS-Teilsystems sind jedoch anwendungsspezifische Informationen notwendig, u. a.

1. Streckenmerkmale wie Steigungen/Gefälle, Entfernungen, Positionen der Streckenelemente und Eurobalisen/Euroloops, zu schützende Bereiche usw.,

2. vom ERTMS/ETCS zu verarbeitende Daten und Regeln für die Signalgebung.

Prüfungen zur Bewertung der Richtigkeit der anwendungsspezifischen Informationen sind nicht Gegenstand dieser TSI.

Unabhängig vom ausgewählten Modul

1. sind in Tabelle 6.3 die zur Prüfung des streckenseitigen ZZS-Teilsystems durchzuführenden Kontrollen sowie die zu beachtenden Eckwerte aufgeführt;

2. sind für die Funktionen und Leistungen, die bereits auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten überprüft wurden, keine zusätzlichen Prüfungen erforderlich.

Tabelle 6.3

Aspekt	Gegenstand der Bewertung	Unterstützende Nachweise
Verwendung von Interoperabilitätskomponenten	Überprüfung, dass für alle in das Teilsystem zu integrierenden Interoperabilitätskomponenten eine EG-Konformitätserklärung und die entsprechenden Bescheinigungen vorliegen	Unterlagen und deren Inhalt

▼B

Aspekt	Gegenstand der Bewertung	Unterstützende Nachweise
	Gibt es aufgrund der Merkmale des Teilsystems und der Umgebung Nutzungsbeschränkungen für die Interoperabilitätskomponenten?	Folgenabschätzung anhand der Unterlagen
	Bei Interoperabilitätskomponenten, die anhand älterer Versionen der TSI ZZS zertifiziert wurden, ist zu prüfen, ob durch die Bescheinigung noch die Erfüllung der geltenden TSI-Anforderungen gewährleistet ist.	Folgenabschätzung durch Vergleich von Spezifikationen, auf die in der TSI sowie in den Bescheinigungen der Interoperabilitätskomponenten verwiesen wird
Verwendung von Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen	Entsprechen die ausgewählten Baumuster den Anforderungen der TSI ZZS? — Eckwerte 4.2.10, 4.2.11	Prüfung der Unterlagen
Integration der Interoperabilitätskomponenten in das Teilsystem	Vorschriftsgemäße Installation und Funktion der internen Schnittstellen des Teilsystems — Eckwerte 4.2.5, 4.2.7	Kontrollen anhand der Spezifikationen
	Zusätzliche (nicht in dieser TSI spezifizierte) Funktionen dürfen sich nicht auf die vorgeschriebenen Funktionen auswirken.	Folgenabschätzung
	Die Werte der ETCS-ID liegen im zulässigen Bereich — Eckwert 4.2.9	Kontrolle der Entwurfsspezifikationen
Integration in die Infrastruktur	Vorschriftsgemäßer Einbau der Ausrüstungen und Geräte — Eckwerte 4.2.3, 4.2.4 sowie diesbezügliche Bedingungen entsprechend den Herstellerangaben	Prüfungsergebnisse (entsprechend den Spezifikationen, auf die in den Eckwerten und den Einbauanweisungen des Herstellers verwiesen wird)
	Kompatibilität des streckenseitigen ZZS-Teilsystems mit der Streckenumgebung	Prüfung der Unterlagen (Bescheinigungen für die Interoperabilitätskomponenten und mögliche Integrationslösungen unter Zugrundelegung der Streckenmerkmale)
Integration in die streckenseitige Signalgebung	Sind alle für die Anwendung erforderlichen Funktionen gemäß den in dieser TSI aufgeführten Spezifikationen implementiert worden? — Eckwert 4.2.3	Prüfung der Unterlagen (Entwurfsspezifikation des Antragstellers und Bescheinigungen der Interoperabilitätskomponenten)
	Vorschriftsgemäße Konfiguration der Parameter (Eurobalise-Telegramme, RBC-Mitteilungen, Positionen von Markierungstafeln usw.)	Prüfung der Unterlagen (Werte der Parameter und ihre Übereinstimmung mit den Merkmalen der Strecke und der Signalgebung)
	Vorschriftsgemäße Installation und Funktion der Schnittstellen	Entwurfsprüfung und Prüfungen anhand der Informationen des Antragstellers

▼B

Aspekt	Gegenstand der Bewertung	Unterstützende Nachweise
	Einwandfreier Betrieb des streckenseitigen ZZS-Teilsystems gemäß den Informationen an den Schnittstellen zur streckenseitigen Signalgebung (z. B. Generierung von Eurobalise-Telegrammen durch LEU oder von Mitteilungen durch RBC)	Entwurfsprüfung und Prüfungen anhand der Informationen des Antragstellers
Integration mit fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystemen und Fahrzeugen	GSM-R-Abdeckung — Eckwert 4.2.4	Messungen vor Ort
	Entsprechen die Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen den Anforderungen dieser TSI? — Eckwert 4.2.10	Messungen vor Ort
	Erfüllen die Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen die Kompatibilitätsanforderungen dieser TSI? — Eckwerte 4.2.10 und 4.2.11	Überprüfung der Nachweise aus bestehenden Anlagen (für bereits in Betrieb befindliche Systeme); Durchführung der Prüfungen nach Normen für neue Baumuster
	Sind alle für die Anwendung erforderlichen Funktionen gemäß den in dieser TSI aufgeführten Spezifikationen implementiert worden? — Eckwerte 4.2.3, 4.2.4 und 4.2.5	Prüfberichte zu den in Abschnitt 6.1.2 genannten Betriebsszenarien mit verschiedenen zertifizierten fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystemen. In den Berichten ist anzugeben, welche Betriebsszenarien geprüft wurden, welche Fahrzeugausrüstung verwendet wurde und ob die Prüfungen im Labor, auf Teststrecken oder in realer Umgebung stattgefunden haben.
Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS)	Werden die Sicherheitsanforderungen erfüllt — Eckwert 4.2.1	Anwendung der in der Gemeinsamen Sicherheitsmethode festgelegten Verfahren
	Werden die quantitativen Zuverlässigkeitsziele erreicht? — Eckwert 4.2.1	Berechnungen
	Werden die Instandhaltungsanforderungen erfüllt? — Abschnitt 4.5.2	Prüfung der Unterlagen
Integration mit fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystemen und Fahrzeugen: Prüfungen unter Betriebsbedingungen	Verhalten des Teilsystems unter möglichst unterschiedlichen Betriebsbedingungen (z. B. Zuggeschwindigkeit, Anzahl der Züge auf der Strecke, klimatische Bedingungen). Dabei ist Folgendes zu prüfen: 1. Funktionen der Zugortungssysteme — Eckwerte 4.2.10, 4.2.11 2. Kompatibilität des streckenseitigen ZZS-Teilsystems mit der Streckenumgebung — Eckwert 4.2.16. Diese Prüfungen stärken zudem das Vertrauen, dass keine Systemmängel vorliegen.	Berichte der Prüfläufe *Hinweis:* In der Bescheinigung ist anzugeben, welche Bedingungen geprüft und welche Normen angewandt wurden und aufgrund welcher Kriterien die Prüfungen als abgeschlossen gelten.

▼B

Aspekt	Gegenstand der Bewertung	Unterstützende Nachweise
	Prüfungen, die bereits in früheren Stadien durchgeführt wurden, sind nicht in diesen Prüfungen enthalten. Auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten sowie unter Simulationsbedingungen durchgeführte Prüfungen des Teilsystems sind zu berücksichtigen.	

6.4. **Bestimmungen zur Teilkonformität**

6.4.1. *Einleitung*

In Artikel 18 Absatz 4 der Interoperabilitätsrichtlinie heißt es: „Die benannte Stelle kann Zwischenprüfbescheinigungen ausstellen, die sich auf bestimmte Phasen des Prüfverfahrens oder bestimmte Teile des Teilsystems beziehen".

Laut Abschnitt 2.2 (Geltungsbereich) dieser TSI umfassen die ZZS-Teilsysteme drei Teile, die in Abschnitt 4.1 (Einleitung) beschrieben werden.

Gegenstand von Abschnitt 6.4.2 ist die Überprüfung dieser Teile der ZZS-Teilsysteme.

Abschnitt 6.4.3 bezieht sich auf die Überprüfung der Teilkonformität von ZZS-Teilsystemen, wenn für die Verwendung ihrer Interoperabilitätskomponente(n) Beschränkungen gelten.

6.4.2. *Bewertung von Teilen der ZZS-Teilsysteme*

Die Bewertung, ob ein strecken- oder ein fahrzeugseitiges ZZS-Teilsystem die Anforderungen dieser TSI erfüllt, kann für die einzelnen Teile in aufeinander folgenden Schritten — jeweils einer für jeden der drei Teile — erfolgen. Dabei wird in jedem Schritt nur für den betreffenden Teil die Erfüllung der TSI-Anforderungen bewertet.

Unabhängig vom ausgewählten Modul hat die benannte Stelle zu prüfen, ob

1. die für den betreffenden Teil geltenden TSI-Anforderungen erfüllt werden,

2. die Konformität mit bereits überprüften TSI-Anforderungen beeinträchtigt wird.

Bereits bewertete, unveränderte und für diesen Schritt nicht relevante Funktionen müssen nicht nochmals geprüft werden.

6.4.3. *Teilkonformität von ZZS-Teilsystemen aufgrund von Einsatzbeschränkungen ihrer Interoperabilitätskomponente(n)*

Für eine Interoperabilitätskomponente kann eine Teilkonformitätserklärung auch dann ausgestellt werden, wenn eine bestimmte Funktion, Schnittstelle oder Leistung nicht implementiert ist, sofern

1. die nicht implementierte Funktion, Schnittstelle oder Leistung für die Eingliederung der Interoperabilitätskomponente in ein Teilsystem aufgrund bestimmter Einsatzbedingungen nicht benötigt wird, beispielsweise ([1])

   a) die fahrzeugseitige ERTMS/ETCS-Schnittstelle zum STM, falls die Interoperabilitätskomponente in Fahrzeuge eingebaut werden soll, die kein externes STM benötigen,

([1]) Die Möglichkeit der Gruppierung von Komponenten bleibt von den in diesem Kapitel beschriebenen Verfahren unberührt.

▼B

b) die RBC-Schnittstelle zu anderen RBC, falls die RBC in Anwendungen eingesetzt werden soll, in denen keine benachbarten RBC vorgesehen sind;

2. in der Erklärung die nicht implementierten Funktionen, Schnittstellen oder Leistungen sowie die entsprechenden Einsatzbeschränkungen der Interoperabilitätskomponente angegeben sind. Anhand dieser Angaben können die Bedingungen, unter denen die Interoperabilitätskomponente eingesetzt werden kann, sowie die für die Interoperabilität des betreffenden Teilsystems geltenden Einschränkungen bestimmt werden.

Grundsätzlich sind die Bedingungen für die Ausstellung solcher eingeschränkter Bescheinigungen zwischen den benannten Stellen und der Agentur in der nach Artikel 21a Absatz 5 der Verordnung (EG) Nr. 881/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 zur Errichtung einer Europäischen Eisenbahnagentur (Agenturverordnung) ([1]) eingesetzten Arbeitsgruppe zu koordinieren.

Wird die Interoperabilitätskomponente in ein fahrzeug- oder ein streckenseitiges ZZS-Teilsystem integriert und kann wegen fehlender Funktionen, Schnittstellen oder Leistungen die vollständige Erfüllung der Anforderungen dieser TSI nicht bewertet werden, so darf nur eine Prüfzwischenbescheinigung ausgestellt werden. Darin ist anzugeben, welche Anforderungen bewertet wurden, einschließlich der entsprechenden Einsatzbeschränkungen des Teilsystems und dessen Kompatibilität mit anderen Teilsystemen.

7. UMSETZUNG DER TSI „ZUGSTEUERUNG/ZUGSICHERUNG UND SIGNALGEBUNG“

7.1. **Einleitung**

In diesem Kapitel werden die Strategie und die zugehörigen technischen Maßnahmen zur Umsetzung der TSI dargelegt, insbesondere die Bedingungen für den Übergang zu Klasse-A-Systemen.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Umsetzung einer TSI mitunter mit der Umsetzung anderer TSI koordiniert werden muss.

7.2. **Allgemein geltende Vorschriften**

7.2.1. *Umrüstung oder Erneuerung des streckenseitigen ZZS-Teilsystems oder von Teilen davon*

Die Umrüstung oder Erneuerung des streckenseitigen ZZS-Teilsystems kann sich auf sämtliche oder einzelne der folgenden Bereiche erstrecken:

1. Zugsicherung,

2. Funkkommunikation,

3. Zugortung.

Diese verschiedenen Teile des streckenseitigen ZZS-Teilsystems können somit getrennt voneinander umgerüstet oder erneuert werden, sofern dies die Interoperabilität nicht beeinträchtigt. Die entsprechenden Arbeiten betreffen

1. GSM-R-Funktionen und -Schnittstellen,

2. ERTMS/ETCS-Funktionen und -Schnittstellen,

3. Kompatibilität der Zugortungsanlage/Gleisfreimeldeeinrichtung mit den Fahrzeugen.

Die für die einzelnen Teile geltenden Eckwerte sind in Kapitel 4.1 (Einleitung) festgelegt.

([1]) ABl. L 164 vom 30.4.2004, S. 1.

▼B

7.2.2. *Bestehende Systeme*

Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die Funktionen und Schnittstellen der bestehenden Systeme unverändert bleiben, mit Ausnahme der Änderungen, die zur Beseitigung sicherheitsrelevanter Mängel dieser Systeme erforderlich sind.

7.2.3. *Verfügbarkeit der spezifischen Übertragungsmodule*

Sind unter diese TSI fallende Strecken nicht mit Klasse-A-Zugsicherungssystemen ausgerüstet, so unternimmt der Mitgliedstaat alle Anstrengungen, um sicherzustellen, dass ein externes spezifisches Übertragungsmodul (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. Kann beispielsweise aufgrund technischer oder wirtschaftlicher Gründe ([1]) die Verfügbarkeit eines STM nicht sichergestellt werden, so 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 ermöglichen.

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

Auf einer mit ETCS und/oder GSM-R ausgerüsteten Strecke 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. Fahrzeugseitig darf Klasse-B-Ausrüstung als Klasse-A-Rückfallebene eingesetzt werden. Der Infrastrukturbetreiber darf deswegen allerdings nicht fordern, dass auf diesen Strecken verkehrende interoperable Züge mit Klasse-B-Systemen ausgerüstet sein müssen.

Streckenseitig müssen Übergänge zwischen Klasse-A- und Klasse-B-Systemen unterstützt werden, ohne dass dadurch zusätzliche, über diese TSI hinausgehende Anforderungen an die fahrzeugseitige ZZS-Ausrüstung entstehen.

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

Fahrzeuge können sowohl mit Klasse-A- als auch mit Klasse-B-Systemen ausgestattet sein, um den Betrieb auf mehreren Strecken zu ermöglichen.

Der betreffende Mitgliedstaat kann die Verwendung fahrzeugseitiger Klasse-B-Systeme auf die Strecken beschränken, auf denen die entsprechende Klasse-A-Ausrüstung nicht installiert ist.

Auf Strecken, die mit Klasse-A- und Klasse-B-Systemen ausgerüstet sind, kann das Klasse-B-System als Rückfallebene dienen, wenn der Zug ebenfalls über beide Systeme verfügt. Dies ist allerdings keine Interoperabilitätsanforderung.

Zugsicherungssysteme der Klasse B können wie folgt implementiert werden:

1. Verwendung eines STM über die Standardschnittstelle („externes STM“) oder

2. Verwendung eines in die ERTMS/ETCS-Ausrüstung integrierten oder eines über eine nicht genormte Schnittstelle verbundenen STM oder

([1]) 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.

▼B

3. unabhängig von der ERTMS/ETCS-Ausrüstung, z. B. über ein System, das ein Umschalten zwischen den Ausrüstungen ermöglicht. Das Eisenbahnunternehmen muss in diesem Fall sicherstellen, dass die Übergänge zwischen Klasse-A- und Klasse-B-Zugsicherung den Anforderungen dieser TSI sowie den für das Klasse-B-System geltenden nationalen Vorschriften entsprechen.

7.2.6. *Bedingungen für verbindliche und optionale Funktionen*

Je nach den Eigenschaften des streckenseitigen ZZS-Teilsystems und seiner 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 fahrzeugseitige Klasse-A-Ausrüstung erfüllt, der Zugang zur betreffenden Infrastruktur verwehrt bleibt, außer in folgenden Fällen, in denen bestimmte optionale fahrzeugseitige Funktionen erforderlich sind:

— Eine streckenseitige ETCS-Anwendung der Stufe 3 erfordert eine fahrzeugseitige Zugvollständigkeitsüberwachung.

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

— Erfordert das ETCS eine Funkdatenübertragung, so müssen die GSM-R-gestützten Datenübertragungsdienste die diesbezüglichen ETCS-Anforderungen erfüllen.

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

7.2.7. *GSM-R-spezifische Umsetzungsregeln*

7.2.7.1. Streckenseitige Einrichtungen

Der Einbau von GSM-R-Ausrüstung ist verbindlich vorgeschrieben bei

1. Neuinstallation der Funkkomponente eines streckenseitigen ZZS-Teilsystems;

2. Umrüstung der Funkkomponente eines bereits in Betrieb befindlichen streckenseitigen ZZS-Teilsystems, wenn dadurch die Funktionen oder Leistungen des Teilsystems verändert werden. Davon ausgenommen sind Änderungen, die zur Beseitigung sicherheitsrelevanter Mängel des bestehenden Systems für notwendig erachtet werden.

7.2.7.2. Fahrzeugseitige Einrichtungen

Der Einbau von GSM-R-Ausrüstung in Fahrzeuge, die auf Strecken eingesetzt werden sollen, die mindestens einen Abschnitt mit Klasse-A-Schnittstellen (auch wenn diese ein Klasse-B-System überlagern) besitzen, ist vorgeschrieben bei

1. Neuinstallation der Funkkomponente eines fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems;

▼B

2. Umrüstung der Funkkomponente eines bereits in Betrieb befindlichen fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems, wenn dadurch die Funktionen oder Leistungen des Teilsystems verändert werden. Davon ausgenommen sind Änderungen, die zur Beseitigung sicherheitsrelevanter Mängel des bestehenden Systems für notwendig erachtet werden.

7.2.8. *Spezifische Umsetzungsvorschriften für Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen*

In Rahmen dieser TSI bezeichnet Zugortungsanlage/Gleisfreimeldeeinrichtung die streckenseitig installierte Ausrüstung, die es ermöglicht festzustellen, ob sich auf einer Strecke oder einem Streckenabschnitt Fahrzeuge befinden oder nicht.

Streckenseitige Systeme (beispielsweise Stellwerke oder Bahnübergänge), die Informationen solcher Anlagen verwenden, gelten nicht als Teil der Zugortungsanlage/Gleisfreimeldeeinrichtung.

Die Anforderungen an die Schnittstelle zu den Fahrzeugen werden in dieser TSI nur in dem Umfang festgelegt, der zur Gewährleistung der Kompatibilität zwischen TSI-konformen Fahrzeugen und der Infrastruktur notwendig ist.

Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen, die den Anforderungen der TSI für ZZS-Teilsysteme entsprechen, können unabhängig vom Einbau von ERTMS/ETCS oder GSM-R installiert werden; sie können allerdings von den Klasse-B-Signalsystemen abhängig sein oder Sonderanforderungen unterliegen, beispielsweise für Bahnübergänge.

Die Anforderungen dieser TSI in Bezug auf Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeeinrichtungen sind in folgenden Fällen zu erfüllen:

1. Umrüstung der Zugortungsanlage;

2. Erneuerung der Zugortungsanlage, sofern die Erfüllung der Anforderungen dieser TSI keine unbeabsichtigten Änderungen oder Umrüstungen anderer strecken- oder fahrzeugseitiger Systeme erforderlich macht;

3. Erneuerung der Zugortungsanlage/Gleisfreimeldeeinrichtung infolge einer Umrüstung oder Erneuerung streckenseitiger Systeme, die Informationen der Anlage verwenden;

4. Entfernung von Klasse-B-Zugsicherungssystemen (sofern die Zugortungsanlage/Gleisfreimeldeeinrichtung in die Zugsicherung integriert ist).

Während der Migrationsphase ist darauf zu achten, dass die Installation einer TSI-konformen Zugortungsanlage/Gleisfreimeldeeinrichtung möglichst wenig negative Auswirkungen auf den nicht TSI-konformen Fahrzeugbestand hat.

Zu diesem Zweck wird empfohlen, dass der Infrastrukturbetreiber eine TSI-konforme Zugortungsanlage/Gleisfreimeldeeinrichtung auswählt, die mit den nicht TSI-konformen Fahrzeugen, die bereits auf der Strecke verkehren, kompatibel ist.

7.2.9. *Sonderfälle*

7.2.9.1. Einleitung

Für die nachstehend aufgeführten Sonderfälle gelten entsprechende Sonderbestimmungen.

▼B

Die Sonderfälle sind in zwei Kategorien unterteilt, wobei die Bestimmungen entweder permanent (Fall „P“) oder temporär (Fall „T“) gelten.

Die Kategorie „T3“ steht in dieser TSI für temporäre Fälle, die auch nach 2020 noch bestehen werden.

Die in den Abschnitten 7.2.9.2 bis 7.2.9.7 beschriebenen Sonderfälle sind in Verbindung mit den entsprechenden Abschnitten von Kapitel 4 und/oder den dort genannten Spezifikationen zu lesen.

Die Sonderfälle ersetzen die entsprechenden Anforderungen in Kapitel 4.

Die Anforderungen in Kapitel 4, für die keine Sonderfälle gelten, werden in den Abschnitten 7.2.9.2 bis 7.2.9.7 nicht erneut aufgeführt und gelten unverändert.

7.2.9.2. Belgien

Sonderfall	Kategorie	Anmerkungen
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen/ Gleisfreimeldeeinrichtungen Ziffer 77, Abschnitt 3.1.2.4: Der Abstand L zwischen erster und letzter Achse ($b_1 + b_2$) (Abb. 1) muss mindestens 15 000 mm betragen.	T3	Gilt für die Hochgeschwindigkeitsstrecke L1 Dieser Sonderfall gilt in Verbindung mit TVM.
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen/ Gleisfreimeldeeinrichtungen Ziffer 77, Abschnitt 3.1.8: Die Masse eines einzelnen Fahrzeugs oder eines Triebzugs muss mindestens 40 t betragen. Beträgt die Masse eines einzelnen Fahrzeugs oder eines Triebzuges weniger als 90 t, sollte das Fahrzeug einen Kurzschlussmechanismus mit einer elektrisch wirksamen Grundlänge von mindestens 16 000 mm besitzen.	T3	Gilt für die Hochgeschwindigkeitsstrecken L1, L2, L3, L4 Dieser Sonderfall gilt in Verbindung mit TVM.

7.2.9.3. Vereinigtes Königreich

Sonderfall	Kategorie	Anmerkungen
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen/ Gleisfreimeldeeinrichtungen Ziffer 77, Abschnitt 3.1.2.4: Der Abstand L zwischen erster und letzter Achse ($b_1 + b_2$) (Abb. 1) muss mindestens 15 000 mm betragen.	T3	Gilt für L1-Hochgeschwindigkeitsstrecken. Dieser Sonderfall gilt in Verbindung mit TVM.
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen/ Gleisfreimeldeeinrichtungen Ziffer 77, Abschnitt 3.1.4.1: Zusätzlich zu den Anforderungen in Abschnitt 3.1.4.1 ist bei Triebzügen das Sanden zu Antriebszwecken a) vor der führenden Achse bei Geschwindigkeiten unter 40 km/h nicht zulässig; b) nur zulässig, wenn nachgewiesen werden kann, dass sich mindestens sechs weitere Achsen des Triebzuges hinter der Abwurfstelle des Sandes befinden.	T3	

▼B

Sonderfall	Kategorie	Anmerkungen
4.2.12 ERTMS/ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine Ziffer 51: Zur Eingabe der Zugnummer darf eine alphanumerische Tastatur verwendet werden, sofern die zu diesem Zweck notifizierte technische Vorschrift die Unterstützung alphanumerischer Zugnummern vorschreibt.	T3	Dieser Sonderfall ist erforderlich, sobald der offene Punkt zur Spezifikation der Triebfahrzeugführer-Maschine-Schnittstelle geklärt ist. Keine Auswirkungen auf die Interoperabilität.
4.2.12 ERTMS/ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine Ziffer 51: Über die ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine dürfen dynamische Geschwindigkeitsinformationen beim Betrieb auf Teilen des britischen Hauptschienennetzes in Meilen pro Stunde (Anzeige „mph“) angegeben werden.	T3	Dieser Sonderfall ist erforderlich, sobald der offene Punkt zur Spezifikation der Triebfahrzeugführer-Maschine-Schnittstelle geklärt ist. Keine Auswirkungen auf die Interoperabilität.

7.2.9.4. Frankreich

Sonderfall	Kategorie	Anmerkungen
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen/ Gleisfreimeldeeinrichtungen Ziffer 77, Abschnitt 3.1.2.4: Der Abstand L zwischen erster und letzter Achse ($b_1 + b_2$) (Abb. 1) muss mindestens 15 000 mm betragen.	T3	Dieser Sonderfall gilt in Verbindung mit TVM.
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen/ Gleisfreimeldeeinrichtungen Ziffer 77, Abschnitt 3.1.9: Der elektrische Widerstand zwischen den Laufflächen gegenüberliegender Räder eines Radsatzes darf 0,05 Ohm nicht überschreiten, gemessen mit einer Messspannung zwischen 1,8 VDC und 2,0 VDC (Leerlaufspannung). Außerdem muss die elektrische Reaktanz zwischen den Laufflächen eines Radsatzes für f zwischen 500 Hz und 40 kHz weniger als f/100 mOhm betragen, bei Anwendung eines Messstroms von mindestens 10 A_{eff} und einer Leerlaufspannung von 2 V_{eff}.	T3	Dieser Sonderfall wird ggf. überarbeitet, wenn der offene Punkt zum Gleisstromkreis-Frequenzmanagement geklärt ist.
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen/ Gleisfreimeldeeinrichtungen Ziffer 77, Abschnitt 3.1.8: Die Masse eines einzelnen Fahrzeugs oder eines Triebzugs muss mindestens 40 t betragen. Beträgt die Masse eines einzelnen Fahrzeugs oder eines Triebzuges weniger als 90 t, sollte das Fahrzeug einen Kurzschlussmechanismus mit einer elektrisch wirksamen Grundlänge von mindestens 16 000 mm besitzen.	T3	Dieser Sonderfall gilt in Verbindung mit TVM.

▼B

Sonderfall	Kategorie	Anmerkungen
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen/ Gleisfreimeldeeinrichtungen Ziffer 77, Abschnitt 3.1.3.2: Das Maß D (Abb. 2) muss mindestens 450 mm unabhängig von der Geschwindigkeit betragen.	5 Jahre	

7.2.9.5. Polen

Sonderfall	Kategorie	Anmerkungen
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen/ Gleisfreimeldeeinrichtungen Ziffer 77, Abschnitt 3.1.9: Der elektrische Widerstand zwischen den Laufflächen gegenüberliegender Räder eines Radsatzes darf 0,05 Ohm nicht überschreiten, gemessen mit einer Messspannung zwischen 1,8 VDC und 2,0 VDC (Leerlaufspannung). Außerdem muss die elektrische Reaktanz zwischen den Laufflächen eines Radsatzes für f zwischen 500 Hz und 40 kHz weniger als f/100 mOhm betragen, bei Anwendung eines Messstroms von mindestens 10 A_{eff} und einer Leerlaufspannung von 2 V_{eff}.	T3	Dieser Sonderfall wird ggf. überarbeitet, wenn der offene Punkt zum Gleisstromkreis-Frequenzmanagement geklärt ist.

7.2.9.6. Litauen, Lettland

Sonderfall	Kategorie	Anmerkungen
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen/ Gleisfreimeldeeinrichtungen Ziffer 77, Abschnitt 3.1.3.4: Das Maß S_h (Abb. 2) muss mindestens 26,25 mm betragen.	T3	Dieser Sonderfall bleibt bestehen, solange ČME-Lokomotiven das litauische Schienennetz mit 1 520 mm Spurweite befahren.

7.2.9.7. Schweden

Sonderfall	Kategorie	Anmerkungen
4.2.4 Mobilkommunikationsfunktionen für Eisenbahnen — GSM-R Ziffer 65, Angabe 4.2.3: Die Inbetriebnahme fahrzeugseitiger ZZS-Teilsysteme mit 2-Watt-GSM-R-Funkgeräten für Sprachanwendungen und Funkgeräten ausschließlich für ETCS-Datenanwendungen ist zulässig. Die Teilsysteme müssen in Netzen mit – 82 dBm betrieben werden können.	P	Keine Auswirkungen auf die Interoperabilität

▼B

7.2.9.8. Luxemburg

Sonderfall	Kategorie	Anmerkungen
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen/ Gleisfreimeldeeinrichtungen Ziffer 77, Abschnitt 3.1.2.4: 1. Die Sandstreuanlagen am Fahrzeug dürfen maximal 0,3 l Sand pro Minute pro Schiene abgeben. 2. In den im Infrastrukturregister aufgeführten Bahnhöfen ist die Verwendung der Sandstreuanlage untersagt. 3. In der Umgebung von Weichen ist die Verwendung der Sandstreuanlage untersagt. 4. Für Schnellbremsungen gelten keine Beschränkungen.	T3	

7.3. **ERTMS-Vorschriften**

7.3.1. *Europäischer ERTMS-Bereitstellungsplan*

In diesem Kapitel werden die Strategie zur Umsetzung der TSI (europäischer ERTMS-Bereitstellungsplan) und die Etappen dargelegt, die zu durchlaufen sind, um schrittweise von der derzeitigen zur endgültigen Situation zu gelangen, in der die Einhaltung der TSI die Regel sein soll.

Der europäische ERTMS-Bereitstellungsplan bezieht sich nicht auf Strecken in Mitgliedstaaten, deren Eisenbahnnetz ein Binnennetz ist oder durch besondere geografische Verhältnisse oder eine andere Spurweite vom Eisenbahnnetz der übrigen Union abgeschnitten ist.

7.3.2. *Streckenseitige ERTMS-Ausrüstung*

Ziel des europäischen ERTMS-Bereitstellungsplans ist es, schrittweise dafür zu sorgen, dass mit ERTMS ausgerüstete Lokomotiven, Triebwagen und andere Schienenfahrzeuge eine zunehmende Zahl von Strecken, Häfen, Terminals und Rangieranlagen befahren können, ohne neben dem ERTMS noch zusätzliche nationale Ausrüstungen zu benötigen.

Der Bereitstellungsplan sieht zu diesem Zweck zwar nicht vor, die bestehenden Klasse-B-Systeme auf den in dem Plan aufgeführten Strecken zu entfernen, allerdings soll die Klasse-B-Ausrüstung zu dem in dem Umsetzungsplan genannten Termin keine Voraussetzung mehr dafür sein, dass mit ERTMS ausgerüstete Lokomotiven, Triebwagen und andere Schienenfahrzeuge die im Bereitstellungsplan aufgeführten Strecken befahren können.

Terminalbereiche wie Häfen oder bestimmte Strecken innerhalb von Häfen, die nicht mit Klasse-B-Systemen ausgerüstet sind, erfüllen die Anforderungen in Abschnitt 7.3.2.2, wenn Schienenfahrzeuge Zugang zu diesen Bereichen erhalten, ohne mit einem automatischen Zugsicherungssystem ausgerüstet sein zu müssen.

Zwei- oder mehrgleisige Strecken gelten als ausgerüstet, sobald zwei Gleise über ERTMS verfügen und Verkehr somit in beiden Richtungen möglich ist. Auf Korridorabschnitten mit mehr als einer Strecke ist mindestens eine dieser Strecken auszurüsten, und der gesamte Korridor gilt als ausgerüstet, sobald mindestens eine Strecke auf der gesamten Länge des Korridors über ERTMS verfügt.

▼B

7.3.2.1. Korridore

Die sechs in Abschnitt 7.3.4 beschriebenen Korridore sind nach dem dort angegebenen Zeitplan mit ERTMS auszurüsten ([1]).

7.3.2.2. Anschluss an die wichtigsten europäischen Häfen, Rangieranlagen, Güterterminals und Güterverkehrsräume

Die in Abschnitt 7.3.5 aufgeführten Häfen, Rangieranlagen, Güterterminals und Güterverkehrsräume sind zu den dort genannten Terminen und Bedingungen an mindestens einen der sechs Korridore aus Abschnitt 7.3.4 anzuschließen.

7.3.2.3. Hochgeschwindigkeitsnetz

Die streckenseitige ERTMS/ETCS-Ausrüstung ist vorgeschrieben bei:

1. Neuinstallation des Zugsicherungsteils streckenseitiger ZZS-Teilsysteme (mit oder ohne Klasse-B-Ausrüstung) oder

2. Umrüstung des vorhandenen Zugsicherungsteils streckenseitiger ZZS-Teilsysteme, wenn dadurch die Funktionen, Leistungen und/oder interoperabilitätsrelevante Schnittstellen (Luftschnittstellen) des bestehenden Systems verändert werden. Davon ausgenommen sind Änderungen, die zur Beseitigung sicherheitsrelevanter Mängel des bestehenden Systems für notwendig erachtet werden.

Es wird empfohlen, ERTMS/ETCS bei allen Umrüstungs-, Erneuerungs- und Instandhaltungsarbeiten von Infrastruktur- oder von Energie-Teilsystemen einer bereits in Betrieb befindlichen Strecke zu installieren, sofern der dabei entstehende Investitionsaufwand mindestens das Zehnfache des Aufwands beträgt, der mit der Installation der ERTMS/ETCS-Einrichtungen auf der betreffenden Strecke verbunden ist.

7.3.2.4. Von der EU geförderte Vorhaben

Unbeschadet der Abschnitte 7.3.2.1, 7.3.2.2 und 7.3.2.3 ist die Ausrüstung mit ERTMS/ETCS in folgenden Fällen verbindlich vorgeschrieben:

1. Neuinstallation der Zugsicherungskomponente eines ZZS-Teilsystems oder

2. Umrüstung der Zugsicherung eines bereits in Betrieb befindlichen ZZS-Teilsystems, die die Funktionen oder die Leistung des Teilsystems verändert bei Schieneninfrastrukturvorhaben, die aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung und/oder dem Kohäsionsfonds (Verordnung (EG) Nr. 1083/2006 des Rates vom 11. Juli 2006 mit allgemeinen Bestimmungen über den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung, den Europäischen Sozialfonds und den Kohäsionsfonds ([2])) und/oder mit Mitteln aus dem TEN-V-Haushalt (Entscheidung Nr. 1692/96/EG des Europäischen Parlaments und des Rates ([3])) finanziell gefördert werden.

([1]) Im Hinblick auf den schrittweisen Aufbau eines einheitlichen ERTMS-Netzes ist in Abschnitt 7.3.4 jeweils der späteste Termin für die Ausrüstung der Korridore angegeben. In einigen Fällen sind auf freiwilliger Basis frühere Termine vereinbart worden.

([2]) ABl. L 210 vom 31.7.2006, S. 25.

([3]) ABl. L 228 vom 9.9.1996, S. 1.

▼B

7.3.2.5. Notifizierung

Die Mitgliedstaaten teilen der Kommission für jeden der unter 7.3.4 genannten Korridorabschnitte entweder einen ausführlichen Zeitplan für die ERTMS-Ausrüstung des Abschnitts mit oder bestätigen ihr, dass der betreffende Korridor bereits mit ERTMS ausgerüstet ist. Diese Angaben sind der Kommission spätestens drei Jahre vor dem in Abschnitt 7.3.4 genannten letzten Termin für die Ausrüstung des Korridorabschnitts zu notifizieren.

Die Mitgliedstaaten teilen der Kommission für jeden der in Abschnitt 7.3.5 aufgeführten Häfen, Rangieranlagen, Güterterminals und Güterverkehrsräume die jeweiligen Strecken mit, durch die deren Anschluss an einen der in Abschnitt 7.3.4 genannten Korridore hergestellt wird. Diese Angaben sind der Kommission spätestens drei Jahre vor dem in Abschnitt 7.3.5 genannten Termin zu notifizieren, wobei der jeweils letzte Termin für die Ausrüstung der einzelnen Häfen, Rangieranlagen, Güterterminals und Güterverkehrsräume anzugeben ist. Die Kommission kann erforderlichenfalls Anpassungen fordern, insbesondere um die Kohärenz der ausgerüsteten Strecken an den Grenzübergängen zu gewährleisten. Die Mitgliedstaaten teilen der Kommission entweder einen ausführlichen Zeitplan für die ERTMS-Ausrüstung dieser Anschlussstrecken mit oder bestätigen ihr, dass diese Strecken bereits mit ERTMS ausgerüstet sind. Diese Angaben sind der Kommission spätestens drei Jahre vor dem in Abschnitt 7.3.5 genannten Termin zu notifizieren, wobei der jeweils letzte Termin für die Ausrüstung der einzelnen Häfen, Rangieranlagen, Güterterminals und Güterverkehrsräume anzugeben ist.

In den ausführlichen Zeitplänen ist vor allem anzugeben, zu welchem Termin die Auftragsvergabe für die Ausrüstung der Strecke erfolgt, welche Verfahren die Interoperabilität zwischen den an dem Korridor beteiligten Ländern gewährleisten und welche Hauptmeilensteine das Vorhaben beinhaltet. Die Mitgliedstaaten unterrichten die Kommission alle zwölf Monate über die bei der Ausrüstung der Strecken erzielten Fortschritte, indem sie ihr einen überarbeiteten Zeitplan übermitteln.

7.3.2.6. Verzögerungen

Ist für einen Mitgliedstaat absehbar, dass die in diesem Beschluss festgelegten Fristen nicht eingehalten werden können, so setzt er die Kommission unverzüglich hiervon in Kenntnis. Er übermittelt der Kommission ein Dossier mit einer technischen Beschreibung des Vorhabens und einer dem letzten Stand entsprechenden Planung. Darüber hinaus sind in dem Dossier die Gründe für die Verzögerung und die von dem Mitgliedstaat ergriffenen Abhilfemaßnahmen darzulegen.

Den Mitgliedstaaten kann eine zusätzliche Fristverlängerung von bis zu drei Jahren gewährt werden, wenn die Verzögerung auf Gründe zurückzuführen ist, die sich ihrer zumutbaren Kontrolle entziehen, beispielsweise Versäumnisse von Zulieferern oder Probleme mit der Zulassung, weil keine geeigneten Testfahrzeuge zur Verfügung stehen. Die Mitgliedstaaten können solche Ausnahmen nur dann geltend machen, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

1. Die Angaben gemäß Abschnitt 7.3.2.5 wurden fristgerecht und vollständig übermittelt.

2. Aus dem Dossier gemäß Abschnitt 7.3.2.6 erster Absatz geht eindeutig hervor, dass der betreffende Mitgliedstaat die Gründe für die Verzögerung nicht zu verantworten hat.

3. Eine zuständige Behörde ist für die Koordinierung zwischen den Herstellern von Strecken- und Bordausrüstungen sowie für den Einbau und die Erprobung der Produkte verantwortlich.

4. Bestehende Laboratorien wurden in angemessener Weise genutzt.

▼B

5. Erbringung des Nachweises, dass angemessene Maßnahmen ergriffen wurden, um die zusätzliche Verzögerung auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Die Kommission prüft das Dossier und die Maßnahmenvorschläge des betreffenden Mitgliedstaats und setzt den in Artikel 29 der Richtlinie 2008/57/EG genannten Ausschuss über die Ergebnisse ihrer Prüfung in Kenntnis.

7.3.3. *Fahrzeugseitige ERTMS-Ausrüstung*

Neue Lokomotiven, Triebwagen und antriebslose Schienenfahrzeuge mit Führerstand, die nach dem 1. Januar 2012 in Auftrag gegeben oder nach dem 1. Januar 2015 in Betrieb genommen werden, müssen mit ERTMS ausgerüstet sein.

Davon ausgenommen sind neue Rangierloks und sonstige neue Lokomotiven, Triebwagen und andere Schienenfahrzeuge mit Führerstand, sofern sie ausschließlich für den innerstaatlichen Verkehr oder den grenzüberschreitenden Regionalverkehr konzipiert sind. Die Mitgliedstaaten können jedoch auf nationaler Ebene zusätzliche Anforderungen stellen, insbesondere

1. um den Zugang zu ERTMS-Strecken den mit ERTMS ausgerüsteten Lokomotiven vorzubehalten und so die bestehenden nationalen Systeme abschaffen zu können;

2. damit auch neue Rangierloks und/oder sonstige Schienenfahrzeuge mit Führerstand mit ERTMS ausgerüstet werden, selbst wenn sie nur für den innerstaatlichen Verkehr oder den grenzüberschreitenden Regionalverkehr bestimmt sind.

7.3.3.1. H o c h g e s c h w i n d i g k e i t s n e t z

Die fahrzeugseitige ERTMS/ETCS-Ausrüstung ist vorgeschrieben bei:

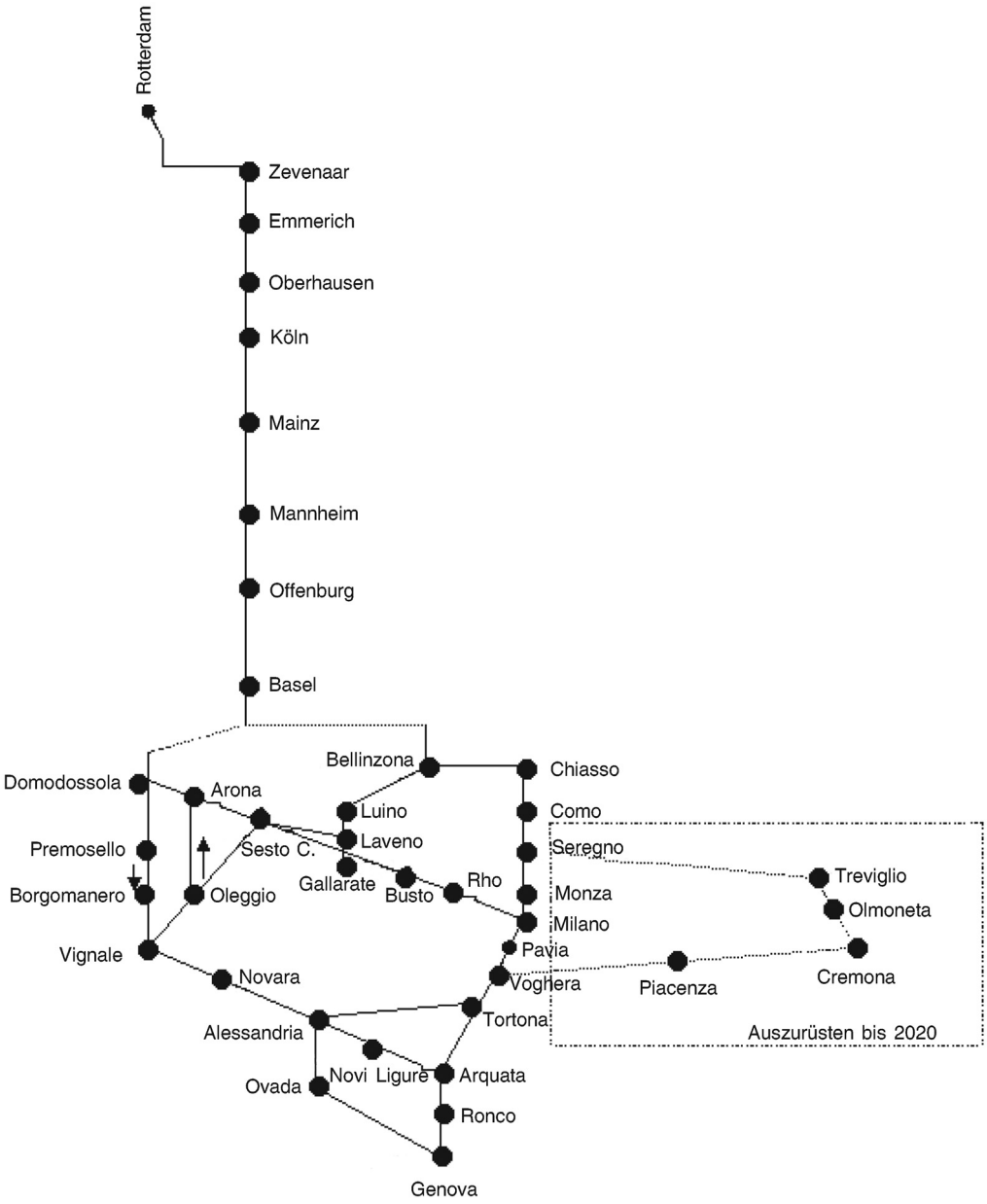
1. Neuinstallation des Zugsicherungsteils fahrzeugseitiger ZZS-Teilsysteme oder

2. Umrüstung des vorhandenen Zugsicherungsteils fahrzeugseitiger ZZS-Teilsysteme, wenn dadurch die Funktionen, Leistungen und/oder interoperabilitätsrelevante Schnittstellen des bestehenden Systems verändert werden. Davon ausgenommen sind Änderungen, die zur Beseitigung sicherheitsrelevanter Mängel des bestehenden Systems für notwendig erachtet werden.

▼B

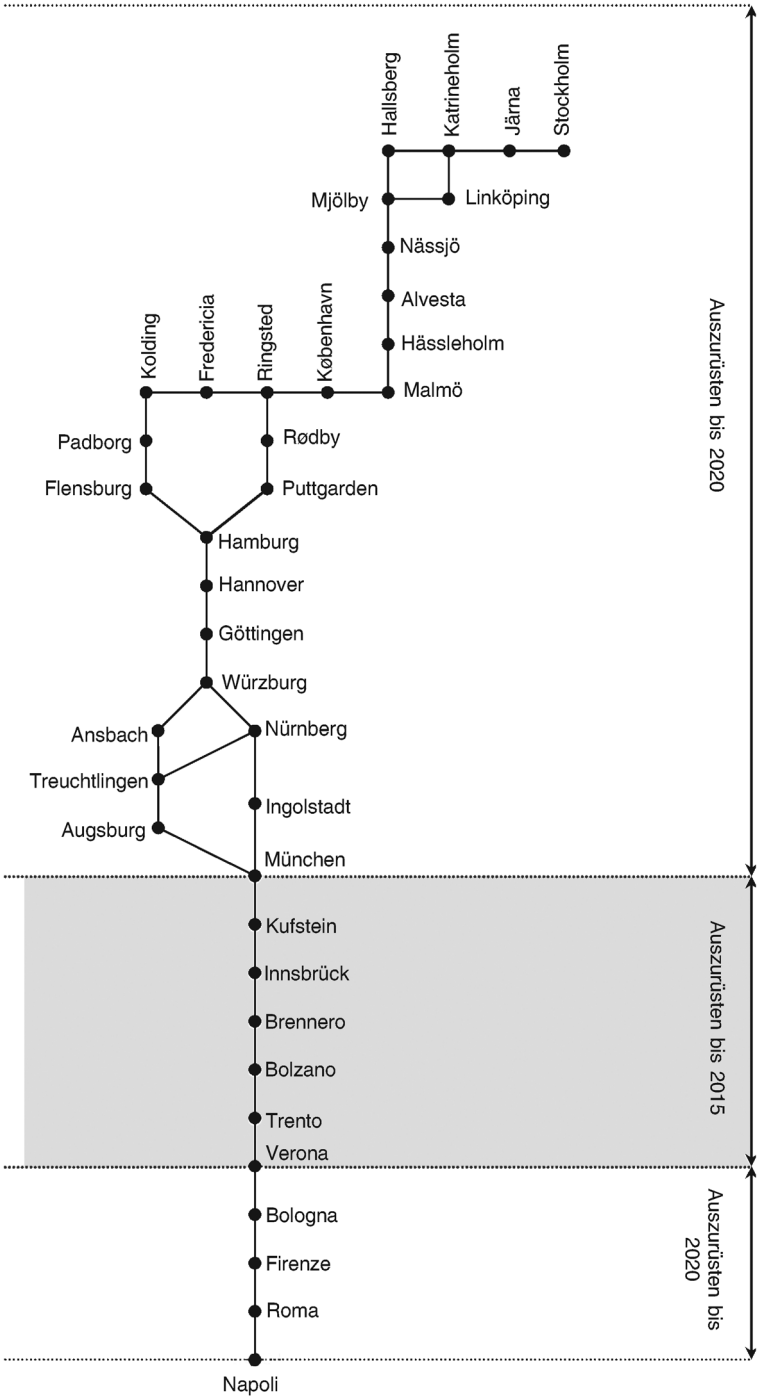
7.3.4. *Spezifische Strecken und die daraus gebildeten Korridore*

Korridor A — Ausrüstungstermin 2015



▼B

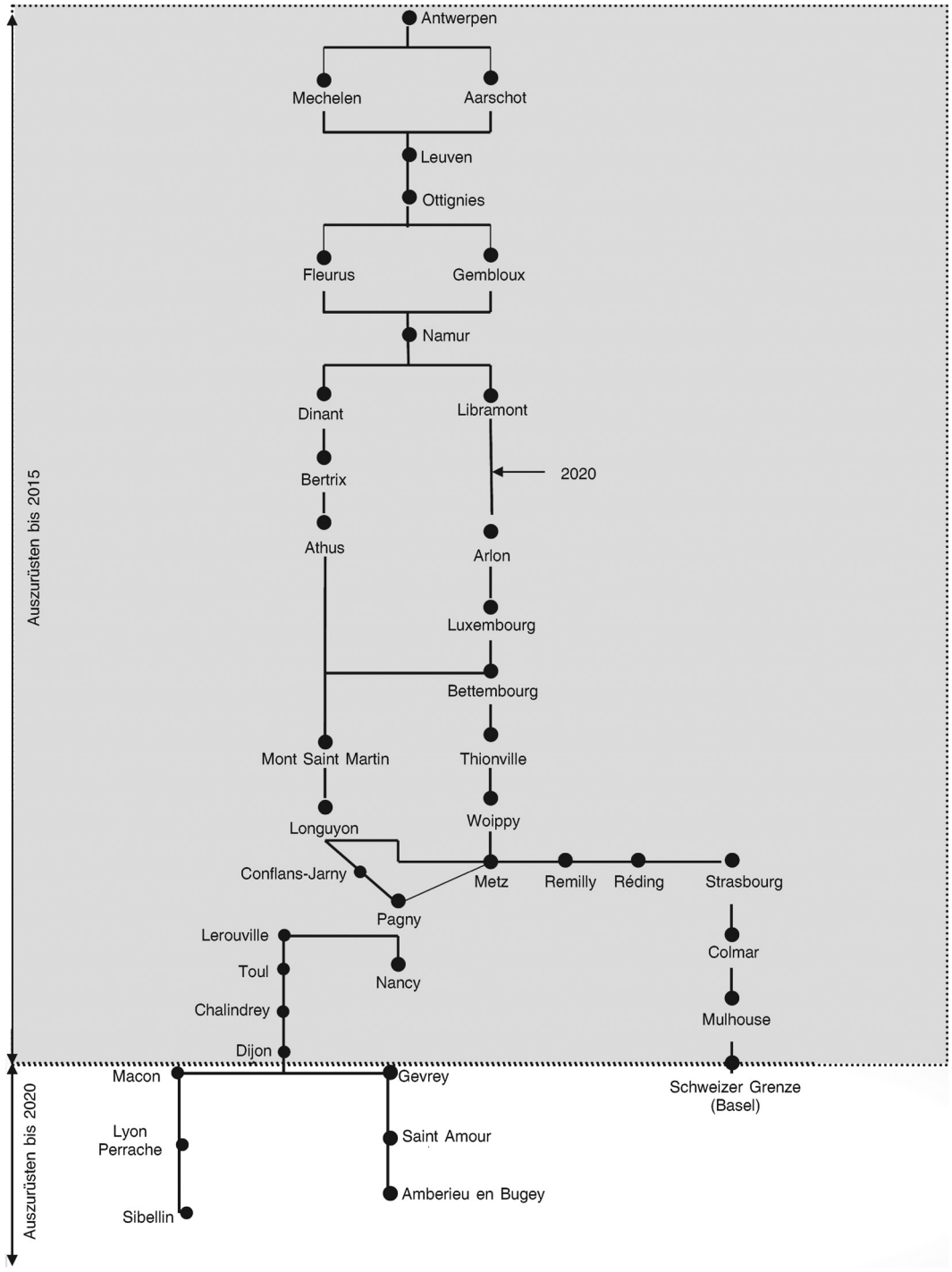
Korridor B ([1])



([1]) Unbeschadet der Vorschriften bezüglich des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnnetzes können unter Nutzung von Hochgeschwindigkeitsabschnitten Verbindungen geschaffen werden, sofern für Güterzüge Trassen bereitgestellt werden. Zwischen Dänemark und Deutschland wird bis 2020 mindestens eine ERTMS-Verbindung (Flensburg–Hamburg oder Rødby–Puttgarden) geschaffen, jedoch nicht notwendigerweise beide. Der Brenner-Basistunnel wird nach Abschluss der Infrastrukturarbeiten (Zieldatum 2020) mit ERTMS ausgerüstet sein.

▼B

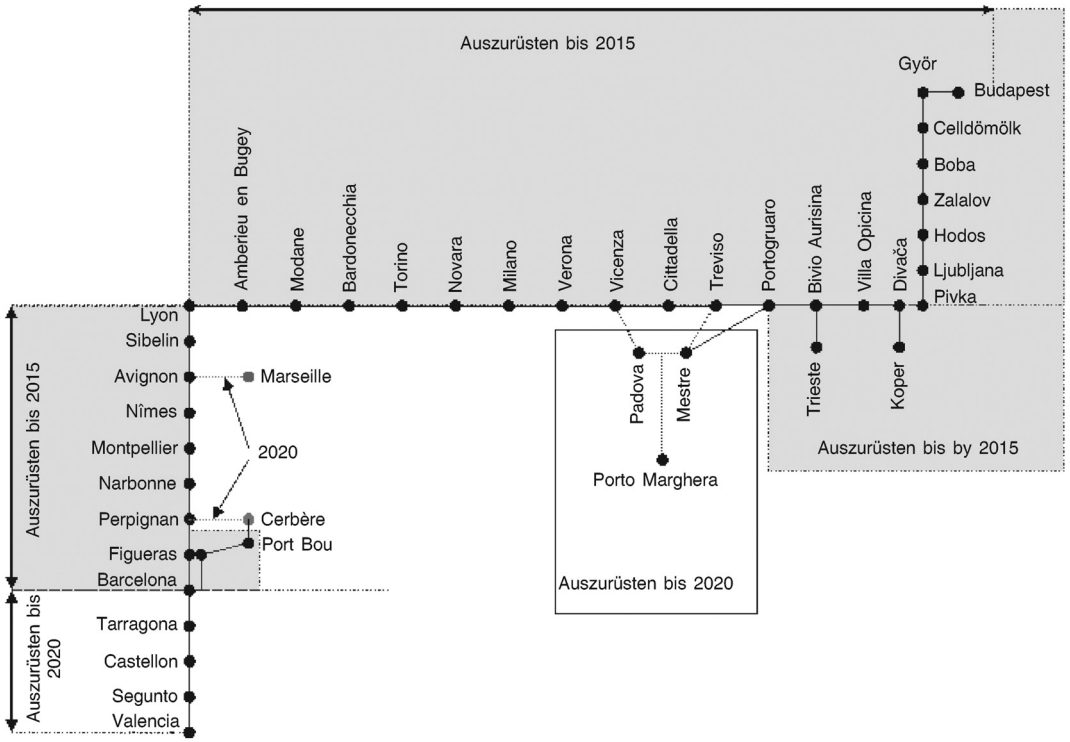
Korridor C ([1])



([1]) Eine Verbindung zwischen Nancy und Réding wird bis 2020 fertig gestellt.

▼B

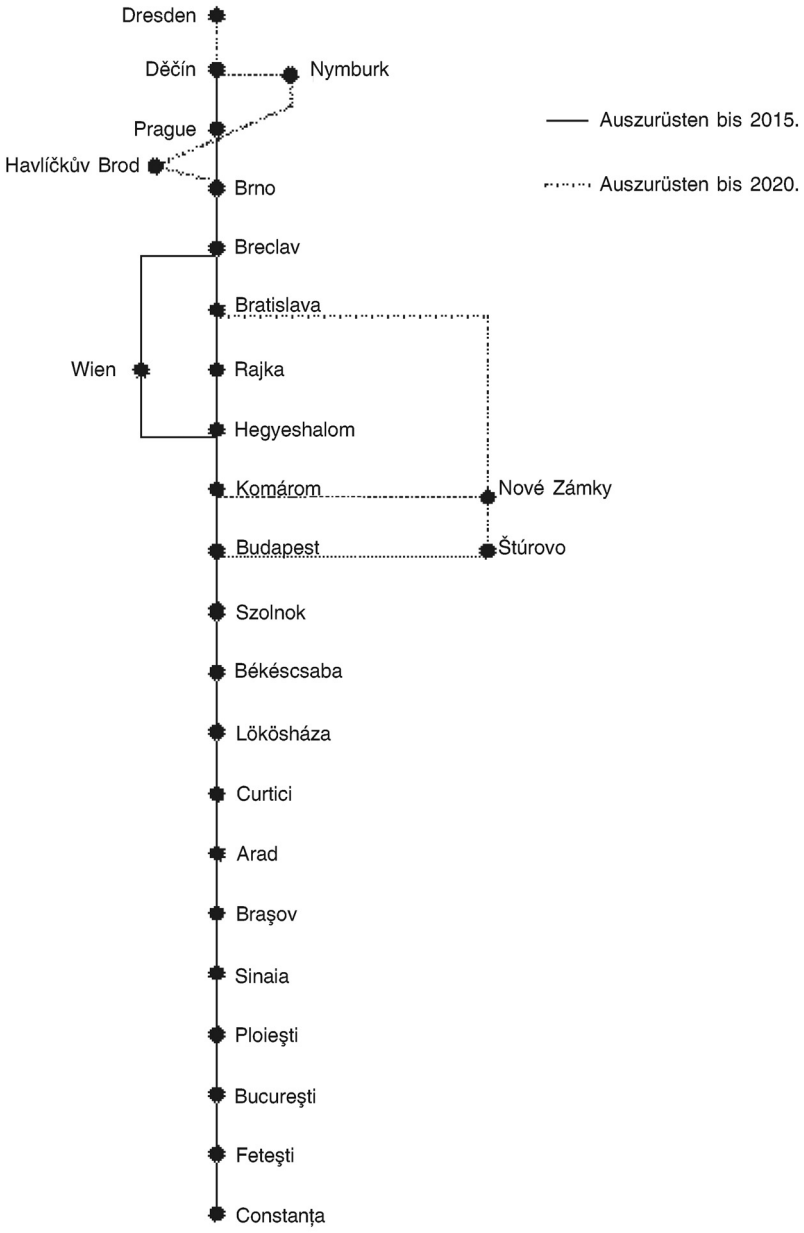
Korridor D (1)



(1) Bis 2020 werden zwei zusätzliche Streckenteile ausgerüstet: Montmélian–Grenoble–Valence und Lyon–Valence–Arles–Miramas (linkes Rhône-Ufer).

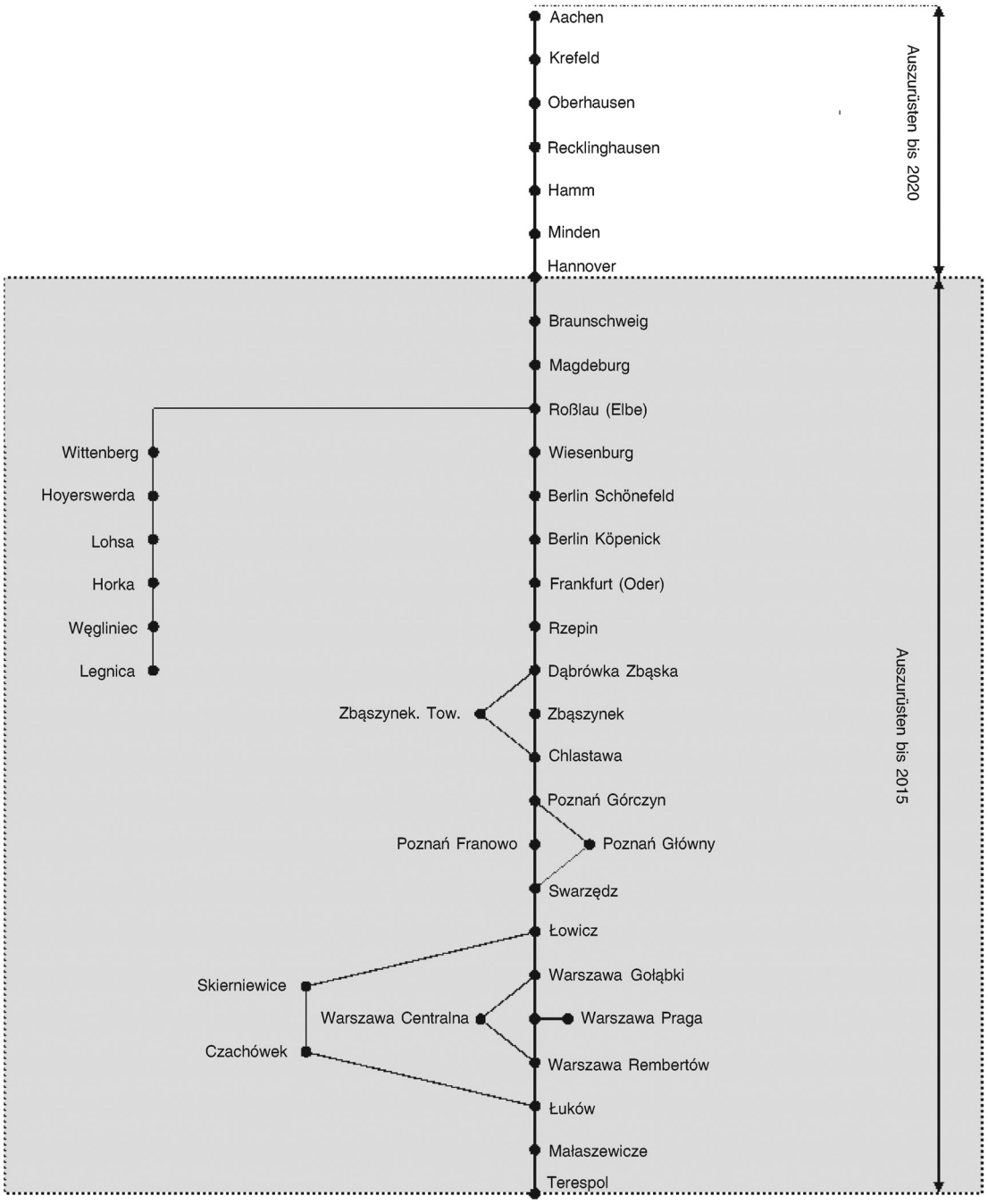
▼B

Korridor E


Dresden
Děčín
Nymburk
Prague
Havlíčkův Brod
Brno
Breclav
Bratislava
Wien
Rajka
Hegyeshalom
Komárom
Nové Zámky
Budapest
Štúrovo
Szolnok
Békéscsaba
Lökösháza
Curtici
Arad
Braşov
Sinaia
Ploieşti
Bucureşti
Feteşti
Constanţa
Auszurüsten bis 2015.
Auszurüsten bis 2020.

▼B

Korridor F


Aachen
Krefeld
Oberhausen
Recklinghausen
Hamm
Minden
Hannover
Braunschweig
Magdeburg
Roßlau (Elbe)
Wittenberg
Wiesenburg
Hoyerswerda
Berlin Schönefeld
Lohsa
Berlin Köpenick
Horka
Frankfurt (Oder)
Węgliniec
Rzepin
Legnica
Dąbrówka Zbąska
Zbąszynek. Tow.
Zbąszynek
Chlastawa
Poznań Górczyn
Poznań Franowo
Poznań Główny
Swarzędz
Łowicz
Skierniewice
Warszawa Gołąbki
Warszawa Centralna
Warszawa Praga
Czachówek
Warszawa Rembertów
Łuków
Małaszewicze
Terespol
Auszurüsten bis 2020
Auszurüsten bis 2015

▼B

7.3.5. *Wichtigste europäische Häfen, Rangieranlagen, Güterterminals und Güterverkehrsräume*

Land	Güterverkehrsraum	Datum	Bemerkung
Belgien	Antwerpen	31.12.2015	Bis 2020 soll auch eine Verbindung nach Rotterdam geschaffen werden.
	Gent	31.12.2020	
	Zeebrugge	31.12.2020	
Bulgarien	Burgas	31.12.2020	Der Anschluss an den Korridor E erfordert die Ausrüstung der Abschnitte Burgas-Sofia, Sofia-Vidin-Calafat und Calafat-Curtici in Rumänien (VV22).
Tschechische Republik	Prag	31.12.2015	
	Lovosice	31.12.2020	
Dänemark	Taulov	31.12.2020	Der Anschluss dieses Terminals erfordert die ERTMS-Ausrüstung des Abschnitts Flensburg-Padborg, siehe Fußnote zu Korridor B.
Deutschland	Dresden ([1])	31.12.2020	Bis 2020 muss auch eine direkte Verbindung zwischen den Korridoren E und F (von Dresden nach Hannover) geschaffen werden.
	Lübeck	31.12.2020	
	Duisburg	31.12.2015	
	Hamburg ([2])	31.12.2020	
	Köln	31.12.2015	
	München	31.12.2015	
	Hannover	31.12.2015	
	Rostock	31.12.2015	
	Ludwigshafen/ Mannheim	31.12.2015	
	Nürnberg	31.12.2020	
Griechenland	Piräus	31.12.2020	Der Anschluss an den Korridor E erfordert die Ausrüstung des Abschnitts Kulata-Sofia in Bulgarien.

▼B

Land	Güterverkehrsraum	Datum	Bemerkung
Spanien	Algeciras	31.12.2020	
	Madrid	31.12.2020	
	Pamplona	31.12.2020	Drei Verbindungen sind notwendig: nach Paris über Hendaye, von Pamplona nach Madrid und von Pamplona zum Korridor D über Zaragoza.
	Zaragoza	31.12.2020	
	Tarragona	31.12.2020	
	Barcelona	31.12.2015	
	Valencia	31.12.2020	
Frankreich	Marseille	31.12.2020	
	Perpignan	31.12.2015	
	Avignon	31.12.2015	
	Lyon	31.12.2015	
	Le Havre	31.12.2020	
	Lille	31.12.2020	
	Dunkerque	31.12.2020	
	Paris	31.12.2020	Bis 2020 werden folgende Verbindungen geschaffen: i) Hendaye, ii) Kanaltunnel, iii) Dijon, iv) Metz über Epernay und Châlons-en-Champagne.
Italien	La Spezia	31.12.2020	
	Genua	31.12.2015	
	Gioia Tauro	31.12.2020	
	Verona	31.12.2015	
	Mailand	31.12.2015	
	Taranto	31.12.2020	
	Bari	31.12.2020	
	Padua	31.12.2015	
	Triest	31.12.2015	
	Novara	31.12.2015	
	Venedig	31.12.2020	
	Bologna	31.12.2020	
	Rom	31.12.2020	

▼B

Land	Güterverkehrsraum	Datum	Bemerkung
Luxemburg	Bettembourg	31.12.2015	
Ungarn	Budapest	31.12.2015	
Niederlande	Amsterdam	31.12.2020	
	Rotterdam	31.12.2015	Bis 2020 muss auch eine Verbindung nach Antwerpen geschaffen werden.
Österreich	Graz	31.12.2020	
	Wien	31.12.2020	
Polen	Gdynia	31.12.2015	
	Katowice	31.12.2020	
	Wrocław	31.12.2015	Zur Schaffung einer Direktverbindung zur deutschen Grenze (Görlitz) muss bis 2020 die Strecke Breslau-Liegnitz (Wrocław-Legnica) ausgerüstet werden.
	Gliwice	31.12.2015	
	Poznań	31.12.2015	
	Warszawa	31.12.2015	
Portugal	Sines	31.12.2020	
	Lissabon	31.12.2020	
Rumänien	Constanța	31.12.2015	
Slowenien	Koper	31.12.2015	
	Ljubljana	31.12.2015	
Slowakei	Bratislava	31.12.2015	
Vereinigtes Königreich	Bristol		Der Anschluss dieses Terminals erfolgt, sobald der Korridor C bis zum Kanaltunnel verlängert wird.

([1]) Deutschland wird alle Anstrengungen unternehmen, um auf dem Korridor E den Abschnitt Dresden–tschechische Grenze zu einem früheren Zeitpunkt mit ERTMS auszurüsten.

([2]) Deutschland wird eine Schienenverbindung nach Hamburg mit ERTMS ausrüsten, während das Hafengebiet bis 2020 eventuell nur teilweise ausgerüstet wird.

▼**M1**

ANHANG A

Verweise

In nachstehender Tabelle sind zu jedem Verweis in den Eckwerten (Kapitel 4 dieser TSI) die entsprechenden verbindlichen Spezifikationen (siehe Ziffern in Tabelle A 2) angegeben.

Tabelle A 1

Verweis in Kapitel 4	Ziffer (siehe Tabelle A 2)
4.1	
4.1a	1, 4
4.1b	32
4.1c	3
4.2.1	
4.2.1 a	27, 78
4.2.1 b	28
4.2.2	
4.2.2.a	14
4.2.2.b	1, 4, 13, 15, 60
4.2.2.c	31, 37b, c, d
4.2.2.d	18, 20
4.2.2.e	6
4.2.2.f	7
4.2.3	
4.2.3 a	14
4.2.3 b	1, 4, 13, 15, 60
4.2.3 c	31, 37 b, c, d
4.2.3 d	18, 21
4.2.4	
4.2.4 a	64, 65
4.2.4 b	66
4.2.4 c	67
4.2.4 d	68
4.2.4 e	73, 74
4.2.4 f	32, 33
4.2.4 g	48
4.2.4 h	69, 70
4.2.4 j	71, 72
4.2.4 k	75, 76
4.2.5	
4.2.5 a	64, 65
4.2.5 b	10, 39, 40
4.2.5c	19, 20
4.2.5 d	9, 43
4.2.5 e	16, 50
4.2.6	
4.2.6 a	8, 25, 26, 36 c, 49, 52
4.2.6 b	29, 45
4.2.6 c	46
4.2.6 d	34
4.2.6 e	20
4.2.6 f	44
4.2.7	
4.2.7 a	12

▼M1

Verweis in Kapitel 4	Ziffer (siehe Tabelle A 2)
4.2.7 b	62, 63
4.2.7 c	34
4.2.7 d	9
4.2.7 e	16
4.2.8	
4.2.8 a	11, 79
4.2.9	
4.2.9 a	23
4.2.10	
4.2.10 a	77 (Abschnitt 3.1)

Verweis in Kapitel 4	Ziffer (siehe Tabelle A 2)
4.2.11	
4.2.11 a	77 (Abschnitt 3.2)
4.2.12	
4.2.12 a	6, 51
4.2.13	
4.2.13 a	32, 33, 51, 80
4.2.14	
4.2.14 a	5
4.2.15	
4.2.15 a	38

Spezifikationen

Es ist eine der beiden in Tabelle A 2 dieses Anhangs angegebenen Spezifikationsgruppen anzuwenden.

Unterlagen, die in einer der Spezifikationen in Tabelle A 2 genannt werden, dienen lediglich zu Informationszwecken, sofern in der Tabelle nichts anderes vermerkt ist.

Anmerkung: Als „reserviert“ vermerkte Spezifikationen in Tabelle A 2 sind auch in Anhang G als offene Punkte aufgeführt, wenn zur Klärung dieser offenen Punkte nationale Vorschriften notifiziert werden müssen. Reservierte Unterlagen, die nicht als offene Punkte aufgeführt sind, dienen der Systemverbesserung.

Tabelle A 2

Liste der verbindlichen Spezifikationen

Ziffer	Spezifikationsgruppe # 1 (ETCS-Baseline 2 und GSM-R-Baseline 0)				Spezifikationsgruppe # 2 (ETCS-Baseline 3 und GSM-R-Baseline 0)			
	Quelle	Bezeichnung der Unterlage	Version	Anmerkungen	Quelle	Bezeichnung der Unterlage	Version	Anmerkungen
1	ERA/ ERTMS/ 003204	ERTMS/ETCS Functional requirement specification	5.0		Absichtlich gestrichen			
2	Absichtlich gestrichen				Absichtlich gestrichen			
3	UNISIG SUBSET-023	Glossary of Terms and Abbreviations	2.0.0		UNISIG SUBSET-023	Glossary of Terms and Abbreviations	3.0.0	
4	UNISIG SUBSET-026	System Requirements Specification	2.3.0		UNISIG SUBSET-026	System Requirements Specification	3.3.0	

▼**M1**

Ziffer	Spezifikationsgruppe # 1 (ETCS-Baseline 2 und GSM-R-Baseline 0)				Spezifikationsgruppe # 2 (ETCS-Baseline 3 und GSM-R-Baseline 0)			
	Quelle	Bezeichnung der Unterlage	Version	Anmerkungen	Quelle	Bezeichnung der Unterlage	Version	Anmerkungen
5	UNISIG SUBSET-027	FFFIS Juridical recorder-downloading tool	2.3.0	Anmerkung 1	UNISIG SUBSET-027	FIS Juridical Recording	3.0.0	
6	UNISIG SUBSET-033	FIS for man-machine interface	2.0.0		ERA_ERTMS_015560	ETCS Driver Machine interface	3.3.0	
7	UNISIG SUBSET-034	FIS for the train interface	2.0.0		UNISIG SUBSET-034	Train Interface FIS	3.0.0	
8	UNISIG SUBSET-035	Specific Transmission Module FFFIS	2.1.1		UNISIG SUBSET-035	Specific Transmission Module FFFIS	3.0.0	
9	UNISIG SUBSET-036	FFFIS for Eurobalise	2.4.1		UNISIG SUBSET-036	FFFIS for Eurobalise	3.0.0	
10	UNISIG SUBSET-037	EuroRadio FIS	2.3.0		UNISIG SUBSET-037	EuroRadio FIS	3.0.0	
11	UNISIG SUBSET-038	Offline key management FIS	2.3.0		UNISIG SUBSET-038	Offline key management FIS	3.0.0	
12	UNISIG SUBSET-039	FIS for the RBC/RBC handover	2.3.0		Reserviert UNISIG SUBSET-039	FIS for the RBC/RBC handover		
13	UNISIG SUBSET-040	Dimensioning and Engineering rules	2.3.0		UNISIG SUBSET-040	Dimensioning and Engineering rules	3.2.0	
14	UNISIG SUBSET-041	Performance Requirements for Interoperability	2.1.0		UNISIG SUBSET-041	Performance Requirements for Interoperability	3.1.0	
15	ERA SUBSET-108	Interoperability related consolidation on TSI Annex A documents	1.2.0		Absichtlich gestrichen			
16	UNISIG SUBSET-044	FFFIS for Euroloop	2.3.0		UNISIG SUBSET-044	FFFIS for Euroloop	2.4.0	
17	Absichtlich gestrichen				Absichtlich gestrichen			
18	UNISIG SUBSET-046	Radio infill FFFS	2.0.0		Absichtlich gestrichen			

▼**M1**

Ziffer	Spezifikationsgruppe # 1 (ETCS-Baseline 2 und GSM-R-Baseline 0)				Spezifikationsgruppe # 2 (ETCS-Baseline 3 und GSM-R-Baseline 0)			
	Quelle	Bezeichnung der Unterlage	Version	Anmerkungen	Quelle	Bezeichnung der Unterlage	Version	Anmerkungen
19	UNISIG SUBSET-047	Trackside-Train-borne FIS for Radio infill	2.0.0		UNISIG SUBSET-047	Trackside-Train-borne FIS for Radio infill	3.0.0	
20	UNISIG SUBSET-048	Trainborne FFFIS for Radio infill	2.0.0		UNISIG SUBSET-048	Trainborne FFFIS for Radio infill	3.0.0	
21	UNISIG SUBSET-049	Radio infill FIS with LEU/interlocking	2.0.0		Absichtlich gestrichen			
22	Absichtlich gestrichen				Absichtlich gestrichen			
23	UNISIG SUBSET-054	Responsibilities and rules for the assignment of values to ETCS variables	2.1.0		UNISIG SUBSET-054	Responsibilities and rules for the assignment of values to ETCS variables	3.0.0	
24	Absichtlich gestrichen				Absichtlich gestrichen			
25	UNISIG SUBSET-056	STM FFFIS SAFE time layer	2.2.0		UNISIG SUBSET-056	STM FFFIS SAFE time layer	3.0.0	
26	UNISIG SUBSET-057	STM FFFIS SAFE link layer	2.2.0		UNISIG SUBSET-057	STM FFFIS SAFE link layer	3.0.0	
27	UNISIG SUBSET-091	Safety Requirements for the Technical Interoperability of ETCS in Levels 1 and 2	2.5.0		UNISIG SUBSET-091	Safety Requirements for the Technical Interoperability of ETCS in Levels 1 and 2	3.2.0	
28	Reserviert	Reliability — availability requirements			Reserviert	Reliability — availability requirements		
29	UNISIG SUBSET-102	Test specification for interface „K“	1.0.0		UNISIG SUBSET-102	Test specification for interface „K“	2.0.0	
30	Absichtlich gestrichen				Absichtlich gestrichen			
31	UNISIG SUBSET-094	Functional requirements for an on-board reference test facility	2.0.2		Reserviert UNISIG SUBSET-094	Functional requirements for an on-board reference test facility		
32	EIRENE FRS	GSM-R Functional requirements specification	7.3.0		EIRENE FRS	GSM-R Functional requirements specification	7.3.0	

▼**M1**

Ziffer	Spezifikationsgruppe # 1 (ETCS-Baseline 2 und GSM-R-Baseline 0)				Spezifikationsgruppe # 2 (ETCS-Baseline 3 und GSM-R-Baseline 0)			
	Quelle	Bezeichnung der Unterlage	Version	Anmerkungen	Quelle	Bezeichnung der Unterlage	Version	Anmerkungen
33	EIRENE SRS	GSM-R System requirements specification	15.3.0		EIRENE SRS	GSM-R System requirements specification	15.3.0	
34	A11T6001	(MORANE) Radio Transmission FFFIS for EuroRadio	12.4		A11T6001	(MORANE) Radio Transmission FFFIS for EuroRadio	12.4	
35	Absichtlich gestrichen				Absichtlich gestrichen			
36 a	Absichtlich gestrichen				Absichtlich gestrichen			
36 b	Absichtlich gestrichen				Absichtlich gestrichen			
36 c	UNISIG SUBSET-074-2	FFFIS STM Test cases document	1.0.0		Reserviert UNISIG SUBSET-074-2	FFFIS STM Test cases document		
37 a	Absichtlich gestrichen				Absichtlich gestrichen			
37 b	UNISIG SUBSET-076-5-2	Test cases related to features	2.3.3		Reserviert UNISIG SUBSET-076-5-2	Test cases related to features		
37 c	UNISIG SUBSET-076-6-3	Test sequences	2.3.3		Reserviert UNISIG SUBSET-076-6-3	Test sequences		
37 d	UNISIG SUBSET-076-7	Scope of the test specifications	1.0.2		Reserviert UNISIG SUBSET-076-7	Scope of the test specifications		
37 e	Absichtlich gestrichen				Absichtlich gestrichen			
38	06E068	ETCS Marker-board definition	2.0		06E068	ETCS Marker-board definition	2.0	
39	UNISIG SUBSET-092-1	ERTMS EuroRadio Conformance Requirements	2.3.0		UNISIG SUBSET-092-1	ERTMS EuroRadio Conformance Requirements	3.0.0	

▼**M1**

Ziffer	Spezifikationsgruppe # 1 (ETCS-Baseline 2 und GSM-R-Baseline 0)				Spezifikationsgruppe # 2 (ETCS-Baseline 3 und GSM-R-Baseline 0)			
	Quelle	Bezeichnung der Unterlage	Version	Anmerkungen	Quelle	Bezeichnung der Unterlage	Version	Anmerkungen
40	UNISIG SUBSET-092-2	ERTMS EuroRadio test cases safety layer	2.3.0		UNISIG SUBSET-092-2	ERTMS EuroRadio test cases safety layer	3.0.0	
41	Absichtlich gestrichen				Absichtlich gestrichen			
42	Absichtlich gestrichen				Absichtlich gestrichen			
43	UNISIG SUBSET 085	Test specification for Eurobalise FFFIS	2.2.2		UNISIG SUBSET 085	Test specification for Eurobalise FFFIS	3.0.0	
44	Reserviert	Odometry FIS			Reserviert	Odometry FIS		
45	UNISIG SUBSET-101	Interface „K“ Specification	1.0.0		UNISIG SUBSET-101	Interface „K“ Specification	2.0.0	
46	UNISIG SUBSET-100	Interface „G“ Specification	1.0.1		UNISIG SUBSET-100	Interface „G“ Specification	2.0.0	
47	Absichtlich gestrichen				Absichtlich gestrichen			
48	Reserviert	Test specification for mobile equipment GSM-R			Reserviert	Test specification for mobile equipment GSM-R		
49	UNISIG SUBSET-059	Performance requirements for STM	2.1.1		UNISIG SUBSET-059	Performance requirements for STM	3.0.0.	
50	UNISIG SUBSET-103	Test specification for Euroloop	1.0.0		UNISIG SUBSET-103	Test specification for Euroloop	1.1.0	
51	Reserviert	Ergonomic aspects of the DMI			Absichtlich gestrichen			
52	UNISIG SUBSET-058	FFFIS STM Application layer	2.1.1		UNISIG SUBSET-058	FFFIS STM Application layer	3.0.0	
53	Absichtlich gestrichen				Absichtlich gestrichen			
54	Absichtlich gestrichen				Absichtlich gestrichen			

▼M1

Ziffer	Spezifikationsgruppe # 1 (ETCS-Baseline 2 und GSM-R-Baseline 0)				Spezifikationsgruppe # 2 (ETCS-Baseline 3 und GSM-R-Baseline 0)			
	Quelle	Bezeichnung der Unterlage	Version	Anmerkungen	Quelle	Bezeichnung der Unterlage	Version	Anmerkungen
55	Absichtlich gestrichen				Absichtlich gestrichen			
56	Absichtlich gestrichen				Absichtlich gestrichen			
57	Absichtlich gestrichen				Absichtlich gestrichen			
58	Absichtlich gestrichen				Absichtlich gestrichen			
59	Absichtlich gestrichen				Absichtlich gestrichen			
60	Absichtlich gestrichen				UNISIG SUBSET-104	ETCS System Version Management	3.1.0	
61	Absichtlich gestrichen				Absichtlich gestrichen			
62	Reserviert	RBC-RBC Test specification for safe communication interface			Absichtlich gestrichen			
63	UNISIG SUBSET-098	RBC-RBC SAFE Communication Interface	1.0.0		UNISIG SUBSET-098	RBC-RBC SAFE Communication Interface	3.0.0	
64	EN 301 515	Global System for Mobile Communication (GSM); Requirements for GSM operation on railways	2.3.0	Anmerkung 2	EN 301 515	Global System for Mobile Communication (GSM); Requirements for GSM operation on railways	2.3.0	Note 2
65	TS 102 281	Detailed requirements for GSM operation on railways	2.2.0	Anmerkung 3	TS 102 281	Detailed requirements for GSM operation on railways	2.2.0	Note 3
66	(MORANE) A 01 T 0004 1	ASCI Options for Interoperability	1		(MORANE) A 01 T 0004 1	ASCI Options for Interoperability	1	
67	(MORANE) P 38 T 9001	FFFIS for GSM-R SIM Cards	4.1		(MORANE) P 38 T 9001	FFFIS for GSM-R SIM Cards	4.1	

▼**M1**

Ziffer	Spezifikationsgruppe # 1 (ETCS-Baseline 2 und GSM-R-Baseline 0)				Spezifikationsgruppe # 2 (ETCS-Baseline 3 und GSM-R-Baseline 0)			
	Quelle	Bezeichnung der Unterlage	Version	Anmerkungen	Quelle	Bezeichnung der Unterlage	Version	Anmerkungen
68	ETSI TS 102 610	Railway Telecommunication; GSM; Usage of the UUIE for GSM operation on railways	1.1.0		ETSI TS 102 610	Railway Telecommunication; GSM; Usage of the UUIE for GSM operation on railways	1.1.0	
69	(MORANE) F 10 T 6002	FFFS for Confirmation of High Priority Calls‘	4		(MORANE) F 10 T 6002	FFFS for Confirmation of High Priority Calls‘	4	
70	(MORANE) F 12 T 6002	FIS for Confirmation of High Priority Calls	4		(MORANE) F 12 T 6002	FIS for Confirmation of High Priority Calls	4	
71	(MORANE) E 10 T 6001	FFFS for Functional Addressing	4		(MORANE) E 10 T 6001	FFFS for Functional Addressing	4	
72	(MORANE) E 12 T 6001	FIS for Functional Addressing	5.1		(MORANE) E 12 T 6001	FIS for Functional Addressing	5.1	
73	(MORANE) F 10 T6001	FFFS for Location Dependent Addressing	4		(MORANE) F 10 T6001	FFFS for Location Dependent Addressing	4	
74	(MORANE) F 12 T6001	FIS for Location Dependent Addressing	3		(MORANE) F 12 T6001	FIS for Location Dependent Addressing	3	
75	(MORANE) F 10 T 6003	FFFS for Presentation of Functional Numbers to Called and Calling Parties	4		(MORANE) F 10 T 6003	FFFS for Presentation of Functional Numbers to Called and Calling Parties	4	
76	(MORANE) F 12 T 6003	FIS for Presentation of Functional Numbers to Called and Calling Parties	4		(MORANE) F 12 T 6003	FIS for Presentation of Functional Numbers to Called and Calling Parties	4	
77	ERA/ ERTMS/ 033281	Interfaces between CCS track-side and other subsystems	1.0		ERA/ ERTMS/ 033281	Interfaces between CCS track-side and other subsystems	1.0	
78	Reserviert	Safety requirements for ETCS DMI functions			Reserviert	Safety requirements for ETCS DMI functions		
79	Entfällt	Entfällt			UNISIG SUBSET-114	KMC-ETCS Entity Off-line KM FIS	1.0.0	
80	Entfällt	Entfällt			Reserviert	GSM-R Driver Machine Interface		

▼M1

Anmerkung 1: Verbindlich ist nur die Funktionsbeschreibung der aufzuzeichnenden Informationen, nicht dagegen die technischen Merkmale der Schnittstelle.

Anmerkung 2: Die in EN 301 515 Abschnitt 2.1 angegebenen Spezifikationen sind verbindlich.

Anmerkung 3: Die in den Tabellen 1 und 2 von TR 102 281 aufgeführten Änderungsanträge (CR) sind verbindlich.

Tabelle A 3

Liste der verbindlichen Normen

Unbeschadet Kapitel 4 und Kapitel 6 dieser TSI sind die in dieser Tabelle angegebenen Normen im Rahmen des Zertifizierungsverfahrens anzuwenden.

Nr.	Quelle	Bezeichnung des Dokuments und Anmerkungen	Version
A1	EN 50126	Bahnanwendungen — Spezifikation und Nachweis der Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit, Sicherheit (RAMS)	1999
A2	EN 50128	Bahnanwendungen — Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme — Software für Eisenbahnsteuerungs- und Überwachungssysteme	2001
A3	EN 50129	Bahnanwendungen — Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme — Sicherheitsrelevante elektronische Systeme für Signaltechnik	2003
A4	EN 50159-1	Bahnanwendungen — Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme — Teil 1: Sicherheitsrelevante Kommunikation in geschlossenen Übertragungssystemen	2001
A5	EN 50159-2	Bahnanwendungen — Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme — Teil 2: Sicherheitsrelevante Kommunikation in offenen Übertragungssystemen	2001

▼B

ANHANG B

Absichtlich gestrichen.

▼B

ANHANG C

Absichtlich gestrichen.

▼B

ANHANG D

Absichtlich gestrichen.

▼B

ANHANG E

Absichtlich gestrichen

▼B

ANHANG F

Absichtlich gestrichen

▼M1

ANHANG G

OFFENE PUNKTE

Offener Punkt	Anmerkungen
Bremsaspekte	Gilt nur für ERTMS/ETCS-Baseline 2 (siehe Anhang A Tabelle A 2 Ziffer 15). Geklärt für ERTMS/ETCS-Baseline 3 (siehe Anhang A Tabelle A 2 Ziffern 4 und 13).
Ziffer 28 — Zuverlässigkeits-/Verfügbarkeitsanforderungen	Häufiger Betrieb in der Rückfallebene durch Fehler in der ZZS-Ausrüstung beeinträchtigt die Systemsicherheit.
Mindestraddurchmesser für Geschwindigkeiten über 350 km/h	Siehe Anhang A Tabelle A 2 Ziffer 77
Mindestachsabstand für Geschwindigkeiten über 350 km/h	Siehe Anhang A Tabelle A 2 Ziffer 77
Metall- und von induktiven Bauelementen freier Raum zwischen den Rädern	Siehe Anhang A Tabelle A 2 Ziffer 77 Kein offener Punkt für Güterwagen.
Eigenschaften von Streusand auf Schienen	Siehe Anhang A Tabelle A 2 Ziffer 77
Metallmasse des Fahrzeugs	Siehe Anhang A Tabelle A 2 Ziffer 77
Kombination von Fahrzeugmerkmalen mit Auswirkungen auf die Kurzschlussimpedanz	Siehe Anhang A Tabelle A 2 Ziffer 77
Elektromagnetische Interferenzen (Fahrstrom)	Siehe Anhang A Tabelle A 2 Ziffer 77
Elektromagnetische Interferenzen (elektromagnetische Felder)	Siehe Anhang A Tabelle A 2 Ziffer 77 Kein offener Punkt für andere als DC-Stromversorgungssysteme.
Fahrzeugimpedanz	Siehe Anhang A Tabelle A 2 Ziffer 77
Gleichstrom- und Niederfrequenz-Anteile des Fahrstroms	Siehe Anhang A Tabelle A 2 Ziffer 77
Einsatz von Magnetschienen-/Wirbelstrombremsen	Siehe Anhang A Tabelle A 2 Ziffer 77
Ziffer 78 — Sicherheitsanforderungen für Funktionen der ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine	Bezieht sich auf die Schnittstelle zwischen fahrzeugseitigem ETCS und Triebfahrzeugführer, d. h. Fehler bei der Anzeige von Informationen oder der Eingabe von Daten und Befehlen.