DURCHFÜHRUNGSVERORDNUNG (EU) 2023/1695 DER KOMMISSION

vom 10. August 2023

über die technische Spezifikation für die Interoperabilität der Teilsysteme „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union und zur Aufhebung der Verordnung (EU) 2016/919

(Text mit Bedeutung für den EWR)

DIE EUROPÄISCHE KOMMISSION —

gestützt auf den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union,

gestützt auf die Richtlinie (EU) 2016/797 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Mai 2016 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union ([1]), insbesondere auf Artikel 5 Absatz 11,

in Erwägung nachstehender Gründe:

(1) In der Verordnung (EU) 2016/919 der Kommission ([2]) wird die technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) der Teilsysteme „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ (ZZS) festgelegt.

(2) Gemäß Artikel 3 Absatz 5 Buchstaben b und f des Delegierten Beschlusses (EU) 2017/1474 der Kommission ([3]) sind die TSI zu überarbeiten, um der Entwicklung des Eisenbahnsystems der Union und relevanten Forschungs- und Innovationsmaßnahmen Rechnung zu tragen und Verweise auf Normen zu aktualisieren.

(3) Am 24. Januar 2020 beauftragte die Kommission gemäß Artikel 19 Absatz 1 der Verordnung (EU) 2016/796 des Europäischen Parlaments und des Rates ([4]) die Eisenbahnagentur der Europäischen Union (im Folgenden „Agentur“) mit der Ausarbeitung von Empfehlungen zur Umsetzung bestimmter spezifischer Ziele, die in den Artikeln 3 und 7 des Delegierten Beschlusses (EU) 2017/1474 festgelegt worden sind.

(4) Am 30. Juni 2022 legte die Agentur eine Empfehlung zu den ZZS-Teilsystemen vor (ERA-REC-1175-1218-2022/REC). Die vorliegende Verordnung stützt sich auf diese Empfehlung.

(5) Der bestehende Rechtsrahmen sollte modernisiert werden, um neue Funktionen im Zusammenhang mit der Digitalisierung von Eisenbahnnetzen zu ermöglichen. Die Effizienz und die Nachhaltigkeit des Schienengüterverkehrs sollten durch eine weitere Harmonisierung des Europäischen Eisenbahnverkehrsleitsystems (*European Rail Traffic Management System*, ERTMS) und seine breitere und systematischere Einführung in der gesamten Union verbessert werden, insbesondere im Transeuropäischen Verkehrsnetz.

(6) Die neuen Funktionen im Zusammenhang mit der Digitalisierung der Eisenbahnnetze, die in dem Bericht der Agentur über die langfristigen Perspektiven des Europäischen Eisenbahnverkehrsleitsystems (*ERTMS Longer Term Perspective Report*) ermittelt wurden, erfordern eine Aktualisierung der TSI für ZZS-Teilsysteme. Bei diesen auch vom Eisenbahnsektor geforderten neuen technischen Entwicklungen handelt es sich um das künftige Bahnmobilfunksystem (*Future Railway Mobile Communication System*, FRMCS), den automatisierten Zugbetrieb, die fortschrittliche Zugpositionierung und digitale automatische Kupplungen.

(7) Daher werden im Rahmen dieser Überarbeitung sowohl vollständige Spezifikationen für den automatisierten Zugbetrieb (Automatisierungsgrad 2) als auch die Schnittstelle zum FRMCS bereitgestellt, die bereits verfügbar sind. Vollständige Spezifikationen für das FRMCS, die fortschrittliche Zugpositionierung und die digitale automatische Kupplung waren noch nicht verfügbar, da weiterer Entwicklungsbedarf besteht.

([1]) ABl. L 138 vom 26.5.2016, S. 44.

([2]) Verordnung (EU) 2016/919 der Kommission vom 27. Mai 2016 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität der Teilsysteme „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union (ABl. L 158 vom 15.6.2016, S. 1).

([3]) Delegierter Beschluss (EU) 2017/1474 der Kommission vom 8. Juni 2017 zur Ergänzung der Richtlinie (EU) 2016/797 des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf spezifische Ziele für die Ausarbeitung, Annahme und Überarbeitung der Technischen Spezifikationen für die Interoperabilität (ABl. L 210 vom 15.8.2017, S. 5).

([4]) Verordnung (EU) 2016/796 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Mai 2016 über die Eisenbahnagentur der Europäischen Union und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 881/2004 (ABl. L 138 vom 26.5.2016, S. 1).

(8) Um mit dem technologischen Fortschritt Schritt zu halten, können innovative Lösungen erforderlich sein, die den in Anhang I festgelegten Spezifikationen nicht entsprechen oder auf die die in Anhang I beschriebenen Bewertungsmethoden nicht anwendbar sind. Solche innovativen Lösungen, insbesondere diejenigen des Gemeinsamen Unternehmens für Europas Eisenbahnen (*Europe's Rail Joint Undertaking*, ERJU), sollten gefördert werden, und ihre freiwillige Umsetzung sollte unter bestimmten Bedingungen gestattet werden. Zu diesem Zweck sollte ein für alle Mitgliedstaaten harmonisiertes Verfahren vorgesehen werden, durch das solche innovativen Lösungen für eine freiwillige Umsetzung validiert werden.

(9) Im Durchführungsbeschluss (EU) 2021/1730 der Kommission ([5]) werden die harmonisierten Bedingungen für die Verfügbarkeit und die effiziente Nutzung von Funkfrequenzen für den Bahnmobilfunk (*Railway Mobile Radio*, RMR) festgelegt. Die Mitgliedstaaten sind verpflichtet, bei der Planung der Einführung des FRMCS diese Frequenzen zugrunde zu legen.

(10) Das Europäische Zugsicherungs- und Zugsteuerungssystem (*European Train Control System*, ETCS) ist das als Hauptteil des ERTMS verwendete Signalgebungs- und Zugsteuerungs-/Zugsicherungssystem. Zur Anpassung an den aktualisierten Bedarf des Eisenbahnsektors werden in der jüngsten ETCS-Aktualisierung, d. h. Baseline 4, zwei neue Systemversionen des ETCS (Systemversion 2.2 und Systemversion 3.0) eingeführt und mit der vorliegenden Überarbeitung übernommen. Systemversion 2.2 ist vollständig abwärtskompatibel. Systemversion 3.0 ist nicht kompatibel, da sie Funktionen umfasst, die fahrzeugseitig erforderlich sind, wenn sie streckenseitig implementiert sind.

(11) Um eine weitere Harmonisierung des ERTMS zu erreichen, sieht diese Überarbeitung eine neue kohärente Übergangs- und Migrationsregelung vor, gewährleistet ein robustes Verfahren zur Behebung von Fehlern in Spezifikationen, verringert den Spielraum für Teilkonformität und schafft schrittweise die Notwendigkeit von Kompatibilitätsprüfungen ab.

(12) Die neue Übergangs- und Migrationsregelung wurde entwickelt, um einen kohärenten Rahmen für die Einführung neuer Funktionen im Zusammenhang mit der TSI ZZS im Eisenbahnnetz zu schaffen. Ziel dieser Regelung ist es, ein Gleichgewicht zwischen den Interessen der Eisenbahnakteure, insbesondere der Infrastrukturbetreiber und der Eisenbahnunternehmen, zu gewährleisten.

(13) Angesichts der Tatsache, dass das ERTMS ein komplexes softwaregestütztes System ist, das eine aktive Pflege der Spezifikation erfordert, sollte die Agentur in ihrer Eigenschaft als Systembehörde für das ERTMS die Behebung von Fehlern in ERTMS-Spezifikationen unterstützen. Zur Gewährleistung der Sicherheit und Interoperabilität sollte das Verfahren für die Umsetzung dieser Fehlerbehebungen in den Interoperabilitätskomponenten und den ZZS-Teilsystemen festgelegt werden.

(14) Vollständige TSI-Konformität garantiert die Verwirklichung des einheitlichen europäischen Eisenbahnraums in technischer Hinsicht. Sie gewährleistet interoperable Fahrzeuge und erhöht deren potenziellen Wiederverwendungswert. Teilkonformität wurde anfänglich als notwendig erachtet, um einigen nationalen Zwängen Rechnung zu tragen, sollte jedoch in dieser Verordnung im Umfang erheblich eingeschränkt werden, um das oben genannte Ziel zu erreichen.

(15) Selbst durch ein erfolgreich durchlaufenes Zertifizierungsverfahren kann nicht immer verhindert werden, dass beim Zusammenspiel eines fahrzeugseitiges ZZS-Teilsystems und eines streckenseitigen ZZS-Teilsystems eines der Teilsysteme unter bestimmten Bedingungen wiederholt ausfällt oder nicht wie vorgesehen funktioniert. Daher sollten Prüfungen durchgeführt werden, um die technische Kompatibilität der ZZS-Teilsysteme im Verwendungsgebiet eines Fahrzeugs nachzuweisen.

(16) Diese Prüfungen sollten als eine vorübergehende Maßnahme zur Stärkung des Vertrauens in die technische Kompatibilität der Teilsysteme betrachtet werden. Die für diese Prüfungen geltenden Grundsätze sollten transparent sein und den Weg für eine weitere Harmonisierung bereiten. Vorrang sollte dabei die Möglichkeit erhalten, diese Prüfungen in einem Labor durchzuführen, das die vom Infrastrukturbetreiber bereitzustellende streckenseitige Konfiguration nachbildet. Um die Prüfungen auf ein Mindestmaß zu beschränken, sollte jeder Mitgliedstaat die Harmonisierung innerhalb seiner Infrastruktur fördern.

([5]) Durchführungsbeschluss (EU) 2021/1730 der Kommission vom 28. September 2021 über die harmonisierte Nutzung der gepaarten Frequenzbänder 874,4–880,0 MHz und 919,4–925,0 MHz sowie des ungepaarten Frequenzbands 1 900–1 910 MHz für den Bahnmobilfunk (ABl. L 346 vom 30.9.2021, S. 1).

(17) Es sollten die Schritte erwogen werden, die erforderlich sind, um schnellstmöglich das Vertrauen in die technische Kompatibilität der Fahrzeuggeräte mit verschiedenen streckenseitigen ERTMS-Implementierungen zu stärken und um Tests oder Prüfungen, die zum Nachweis der technischen Kompatibilität der Fahrzeuggeräte mit verschiedenen streckenseitigen ERTMS-Implementierungen notwendig sind, zu reduzieren bzw. ganz abzuschaffen. Die Agentur sollte deshalb die grundlegenden technischen Unterschiede bewerten und die Schritte festlegen, die notwendig sind, damit auf die Tests oder Prüfungen zum Nachweis der technischen Kompatibilität der Fahrzeuggeräte mit verschiedenen streckenseitigen Implementierungen verzichtet werden kann.

(18) Ziel der Analyse von Zugortungsanlagen ist die wirtschaftlich vertretbare Verbesserung der Interoperabilität und Harmonisierung des europäischen Eisenbahnsystems. Ein Teil dieser Analyse besteht in der transparenten Identifizierung von nicht TSI-konformen Zugortungsanlagen.

(19) Die Verordnung (EU) 2016/919 sollte daher aufgehoben werden.

(20) Die in dieser Verordnung vorgesehenen Maßnahmen entsprechen der Stellungnahme des nach Artikel 51 Absatz 1 der Richtlinie (EU) 2016/797 eingesetzten Ausschusses —

HAT FOLGENDE VERORDNUNG ERLASSEN:

Artikel 1

Gegenstand

Diese Verordnung legt die technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) der Teilsysteme „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ (ZZS) des Eisenbahnsystems in der Union fest.

Artikel 2

Anwendungsbereich

(1) Die TSI gilt für neue streckenseitige ZZS-Teilsysteme und neue fahrzeugseitige ZZS-Teilsysteme des Eisenbahnsystems gemäß den Nummern 2.3 und 2.4 des Anhangs II der Richtlinie (EU) 2016/797. Abschnitt 7.2.2 des Anhangs I dieser Verordnung gilt für alle Änderungen an bestehenden fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystemen.

(2) Die TSI gilt nicht für bestehende streckenseitige ZZS-Teilsysteme und bestehende fahrzeugseitige ZZS-Teilsysteme des Eisenbahnsystems, die in der Gesamtheit oder einem Teil des Eisenbahnnetzes eines Mitgliedstaats bis zum 28. September 2023 bereits in Betrieb genommen wurden.

(3) Die TSI gilt jedoch für bestehende streckenseitige und fahrzeugseitige ZZS-Teilsysteme, die eines der folgenden Merkmale aufweisen:

a) das Teilsystem unterliegt Erneuerungs- oder Aufrüstungsmaßnahmen gemäß Kapitel 7 des Anhangs I dieser Verordnung;

b) das Verwendungsgebiet eines Fahrzeugs wird gemäß Artikel 54 Absatz 3 der Richtlinie (EU) 2016/797 erweitert; in diesem Fall gilt Abschnitt 7.4.2.3 des Anhangs I dieser Verordnung, es sei denn, im RINF ist für die darauffolgenden fünf Jahre keine ETCS-Installation in dem neuen Verwendungsgebiet verzeichnet und das Verwendungsgebiet beschränkt sich auf zwei Mitgliedstaaten;

c) das Teilsystem unterliegt den Spezifikationspflegeanforderungen gemäß Abschnitt 7.2.10 des Anhangs I dieser Verordnung.

(4) Der technische und geografische Anwendungsbereich der TSI ist den Abschnitten 1.1 und 1.2 des Anhangs I zu entnehmen.

Artikel 3

Offene Punkte

(1) In Bezug auf die Aspekte, die in Anlage F zu Anhang I dieser Verordnung als „offene Punkte“ aufgeführt sind, können die Bedingungen, die bei der Prüfung der in Anhang III der Richtlinie (EU) 2016/797 festgelegten grundlegenden Anforderungen zu erfüllen sind, durch in einem Mitgliedstaat geltende nationale Vorschriften festgelegt werden.

(2) Bis zum 28. März 2024 übermittelt jeder Mitgliedstaat der Agentur gemäß dem Verfahren des Artikels 25 der Verordnung (EU) 2016/796 die folgenden Informationen, sofern diese nicht bereits aufgrund der vorherigen Fassung der vorliegenden Verordnung entweder der Agentur oder der Kommission übermittelt wurden:

a) die in Absatz 1 genannten nationalen Vorschriften;

b) die zur Anwendung der in Absatz 1 genannten nationalen Vorschriften durchzuführenden Konformitätsbewertungs- und Prüfverfahren;

c) die Stellen, die für die Durchführung der Konformitätsbewertungs- und der Prüfverfahren im Zusammenhang mit den offenen Punkten bestimmt sind.

Artikel 4

Sonderfälle

(1) In Bezug auf die in Abschnitt 7.7.2 des Anhangs I dieser Verordnung genannten Sonderfälle sind die bei der Prüfung der grundlegenden Anforderungen in Anhang III der Richtlinie (EU) 2016/797 zu erfüllenden Bedingungen diejenigen, die in Abschnitt 7.7.2 des Anhangs I festgelegt sind, oder können, wenn dies gerechtfertigt ist, durch in einem Mitgliedstaat geltende nationale Vorschriften festgelegt werden.

(2) Bis zum 28. März 2024 übermittelt jeder Mitgliedstaat der Agentur gemäß dem Verfahren des Artikels 25 der Verordnung (EU) 2016/796 die folgenden Informationen, sofern diese nicht bereits aufgrund der vorherigen Fassung der vorliegenden Verordnung entweder der Agentur oder der Kommission übermittelt wurden:

a) die in Absatz 1 genannten nationalen Vorschriften;

b) die zur Anwendung der in Absatz 1 genannten nationalen Vorschriften durchzuführenden Konformitätsbewertungs- und Prüfverfahren;

c) die Stellen, die für die Durchführung der Konformitätsbewertungs- und der Prüfverfahren im Zusammenhang mit den Sonderfällen bestimmt sind.

Artikel 5

Durchführung

(1) Die Hersteller und die Antragsteller für Inbetriebnahmegenehmigungen von Infrastrukturen oder das Inverkehrbringen von Fahrzeugen sorgen dafür, dass Teilsysteme, die in Artikel 2 dieser Verordnung aufgeführt sind und in den in Artikel 2 Absatz 1 der Richtlinie (EU) 2016/797 genannten Netzen eingesetzt werden sollen, den Anforderungen der TSI in Anhang I dieser Verordnung entsprechen.

(2) Die Hersteller und die Infrastrukturbetreiber, die Eisenbahnunternehmen oder jede andere für das Schienenfahrzeug oder die Infrastruktur zuständige Stelle sorgen dafür, dass in Artikel 2 aufgeführte Teilsysteme den Spezifikationspflegeanforderungen gemäß Abschnitt 7.2.10 des Anhangs I entsprechen.

(3) Die benannten Stellen sorgen dafür, dass Bescheinigungen, die auf Kapitel 6 des Anhangs I dieser Verordnung beruhen, im Rahmen ihrer Zuständigkeiten für Interoperabilitätskomponenten oder Teilsysteme gemäß Artikel 10 bzw. 15 der Richtlinie (EU) 2016/797 ausgestellt werden.

(4) Die Mitgliedstaaten notifizieren der Kommission und der Agentur bis zum 15. Juni 2024 ihre gemäß Abschnitt 7.4.4 des Anhangs I erstellten nationalen Umsetzungspläne.

Artikel 6

Verfügbarkeit fahrzeugseitiger ETCS-, ATO- und FRMCS-Produkte

(1) Die Agentur erstellt bis zum 1. Januar 2025 einen Bericht für die Kommission über

a) die Verfügbarkeit von Produkten für das fahrzeugseitige ETCS, die den Spezifikationen der ETCS-Baseline 4 entsprechen;

b) die Verfügbarkeit von Produkten für das fahrzeugseitige ATO, die den Spezifikationen der ATO-Baseline 1 entsprechen;

c) die Verfügbarkeit von auf dem Spezifikationsentwurf für die Einführung beruhenden Prototypen für das fahrzeugseitige FRMCS.

(2) Die Kommission legt ihren Bericht dem in Artikel 51 der Richtlinie (EU) 2016/797 genannten Ausschuss vor und ergreift geeignete Maßnahmen.

Artikel 7

Klasse-B-Systeme

(1) Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die Funktionen, Leistungen und Schnittstellen der Klasse-B-Systeme entsprechend der Spezifikation in Anhang II dieser Verordnung beibehalten werden, es sei denn, es sind Änderungen erforderlich, um sicherheitskritische Mängel dieser Systeme zu beseitigen.

(2) Die Mitgliedstaaten unterrichten die Kommission und die Agentur über die in Absatz 1 genannten Änderungen und ersuchen die Agentur um eine technische Stellungnahme zur Konformität auf der Grundlage von Artikel 10 Absätze 1 und 3 der Verordnung (EU) 2016/796.

Artikel 8

Von der Union geförderte Vorhaben

(1) Die finanzielle Förderung ZZS-bezogener Ausgaben aus Unionsmitteln ist beschränkt auf förderfähige Kosten im unmittelbaren Zusammenhang mit der Installation oder Aufrüstung von streckenseitigem und fahrzeugseitigem ERTMS oder im Zusammenhang mit der Vorbereitung einer künftigen Implementierung von ERTMS, einschließlich dieser Verordnung entsprechenden Zugortungsanlagen und Stellwerken.

Die finanzielle Förderung durch die Union kann sich auch auf laufende und künftige Vorhaben zur Umsetzung von Aufbau- und Resilienzplänen sowie von nationalen ERTMS-Implementierungsplänen erstrecken, die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser Verordnung vorliegen.

(2) Für unter Absatz 1 fallende Fahrzeuge, bei denen für den Betrieb auf ausschließlich mit Klasse-B-Systemen ausgerüsteten Strecken fahrzeugseitige Klasse-B-Systeme erforderlich sind, können Unionsmittel gewährt werden, wenn die in Anhang I Abschnitt 4.2.6.1 Nummern 1, 2 und 3 genannten Optionen zum Einsatz kommen.

Artikel 9

Behebung von Fehlern

(1) Im Rahmen ihrer Rolle als Systembehörde für das ERTMS gemäß Artikel 28 der Verordnung (EU) 2016/796 prüft die Agentur alle an sie gerichteten Anträge auf Änderungen des Systems. Sie räumt Änderungsanträgen zur Behebung von Fehlern, die einem normalen Betrieb des Eisenbahnsystems entgegenstehen könnten, Vorrang ein.

(2) Die Agentur stellt regelmäßig auf Ersuchen der Kommission eine aktualisierte Version der Spezifikationen gemäß dem in Anhang I dieser Verordnung festgelegten Verfahren zur Pflege der Spezifikation bereit.

Artikel 10

Künftiges Bahnmobilfunksystem

Hat die Agentur eine Stellungnahme mit dem Spezifikationsentwurf zur Einführung des künftigen Bahnmobilfunksystems (FRMCS) abgegeben, so wenden die Hersteller und Erstanwender diese Spezifikationen in ihren Pilotphasen an, setzen die Kommission und die Agentur zu Beginn jeder Pilotphase darüber in Kenntnis und halten sie über den weiteren Fortgang dieser Pilotphasen auf dem Laufenden.

Artikel 11

Innovative Lösungen

(1) Für innovative Lösungen, die der technische Fortschritt erfordert und die im Rahmen der Systemsäule des Gemeinsamen Unternehmens für Europas Eisenbahnen (ERJU) genehmigt wurden, legt das ERJU der Kommission innovative Lösungen zusammen mit Informationen darüber vor, inwiefern diese Lösungen von den einschlägigen Bestimmungen dieser TSI abweichen oder diese ergänzen.

(2) Die Kommission fordert die Agentur gemäß Artikel 6 der Richtlinie (EU) 2016/797 auf, eine Stellungnahme zu der innovativen Lösung abzugeben.

(3) Die Agentur gibt als Systembehörde eine Stellungnahme zu der innovativen Lösung ab. Die Kommission analysiert die Stellungnahme der Agentur und kann das ERJU auffordern, die geeigneten Funktions- und Schnittstellenspezifikationen sowie die Bewertungsmethode vorzulegen, die alle in die TSI aufgenommen werden müssen, um die Nutzung der innovativen Lösung zu ermöglichen.

(4) Die Kommission kann die Agentur auffordern, die Spezifikationen und Bewertungsmethoden in eine ERA-Empfehlung gemäß Artikel 5 der Richtlinie (EU) 2016/797 aufzunehmen. Bis zur Überarbeitung der TSI kann die Kommission die Agentur auffordern, eine Stellungnahme mit dem Spezifikationsentwurf zur Einführung der innovativen Lösung und mit der Bewertungsmethode abzugeben.

Artikel 12

ERTMS-Kompatibilität und künftige Änderungen

Bis zum 28. März 2024 übermitteln die Infrastrukturbetreiber der Agentur die Definition der Prüfungen für die Kompatibilität von Fahrzeugen mit der Infrastruktur in Bezug auf das ETCS-System und das Funksystem für die bestehenden Strecken, auf denen ERTMS oder GSM-R in Betrieb sind. Die Mitgliedstaaten heben die diesbezüglichen nationalen Vorschriften bis zum selben Tag auf. Bis zum 1. Juni 2024 legt die Agentur der Kommission ihre Analyse darüber vor, wie die Prüfungen zum Nachweis der technischen Kompatibilität der Fahrzeuggeräte mit verschiedenen streckenseitigen ERTMS-Implementierungen schrittweise abgeschafft und die Konstruktions- und Betriebsvorschriften für den einheitlichen europäischen Eisenbahnraum harmonisiert werden können.

Artikel 13

Kompatibilität der Zugortung

(1) Bis zum 31. Dezember 2024 müssen Mitgliedstaaten, deren Infrastrukturbetreiber Zugortungsanlagen betreiben, die dieser Verordnung nicht entsprechen, einen Sonderfall beantragen und der Agentur diese Anlagen melden, indem sie ihr Folgendes mitteilen:

a) die Störstromgrenzwerte für Gleisstromkreise einschließlich der Evaluierungsmethoden und Fahrzeugimpedanz gemäß Abschnitt 3.2.2 ERA/ERTMS/033281 Rev. 5.0;

b) Feldgrenzwerte für Achszähler in X-, Y-, Z-Richtung einschließlich der Evaluierungsmethoden gemäß Abschnitt 3.2.1 ERA/ERTMS/033281 Rev. 5.0;

c) die Sonderfälle für nicht dieser Verordnung entsprechende Zugortungsanlagen, unter Verwendung des Musters in Anhang B.1 ERA/ERTMS/033281 Rev. 5.0.

(2) Bis zum 31. Dezember 2024 unterrichten die Infrastrukturbetreiber die Agentur über die in ihren Netzen erforderlichen Störstromgrenzwerte/Frequenzen entsprechend dem Frequenzmanagement für TSI-konforme Zugortungsanlagen gemäß den Abschnitten 3.2.2.1 bis 3.2.2.6 ERA/ERTMS/033281 Rev. 5.0. Diese Grenzwerte/Frequenzen werden auf der Internetseite der Agentur veröffentlicht.

(3) Die Infrastrukturbetreiber aktualisieren dementsprechend die Werte der einschlägigen Kennwerte im Infrastrukturregister.

(4) Mit der Veröffentlichung der Sonderfälle gemäß Artikel 13 Absatz 1, spätestens zum 31. Dezember 2025, heben die Mitgliedstaaten alle nationalen Vorschriften bezüglich der Kompatibilität mit Zugortungsanlagen auf, außer für von Artikel 13 Absatz 2 Buchstabe f der Richtlinie (EU) 2016/797 erfasste Fälle.

(5) Bis zum 31. Dezember 2027 werden die Sonderfälle für Zugortungsanlagen sowie die entsprechenden Zeitpunkte für deren Ablauf erneut daraufhin geprüft, die Interoperabilität und Harmonisierung des europäischen Eisenbahnsystems in wirtschaftlich vertretbarem Umfang zu verbessern.

Artikel 14

Aufhebung und Übergangsbestimmungen

Die Verordnung (EU) 2016/919 wird aufgehoben.

Sie gilt jedoch weiterhin für Teilsysteme, die gemäß der vorgenannten Verordnung genehmigt wurden und gemäß Artikel 2 nicht in den Anwendungsbereich der vorliegenden Verordnung fallen.

Die jeweiligen Kapitel/Tabellen/Dokumente der aufgehobenen Verordnung gelten weiterhin für Teilsysteme und Interoperabilitätskomponenten, soweit und solange für diese Kapitel/Tabellen/Unterlagen eine Übergangsregelung gemäß Anhang I Anlage B vorgesehen ist.

Die Infrastrukturbetreiber sind weiterhin verpflichtet, die Definition der Prüfungen für die Kompatibilität von Fahrzeugen mit der Infrastruktur in Bezug auf das ETCS-System und das Funksystem für die bestehenden Strecken, auf denen ERTMS oder GSM-R in Betrieb sind, gemäß Abschnitt 6.1.2.4 des Anhangs der Verordnung (EU) 2016/919 bis zum 16. Januar 2020 zu melden. Im Falle von Vorhaben, mit denen nach dem 16. Januar 2020 und vor Inkrafttreten der vorliegenden Verordnung begonnen wurde, müssen die Infrastrukturbetreiber diese Informationen innerhalb von sechs Monaten nach Inkrafttreten der vorliegenden Verordnung melden.

Artikel 15

Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am zwanzigsten Tag nach ihrer Veröffentlichung im *Amtsblatt der Europäischen Union* in Kraft.

Diese Verordnung ist in allen ihren Teilen verbindlich und gilt unmittelbar in jedem Mitgliedstaat.

Brüssel, den 10. August 2023

Für die Kommission
Die Präsidentin
Ursula VON DER LEYEN

ANHANG I

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. EINLEITUNG ... 391

1.1. **Technischer Anwendungsbereich** ... 391

1.2. **Geografischer Anwendungsbereich** ... 391

1.3. **Inhalt dieser TSI** ... 391

2. DEFINITION DER TEILSYSTEME UND ANWENDUNGSBEREICH ... 392

2.1. **Einleitung** ... 392

2.2. **Anwendungsbereich** ... 392

2.3. **Streckenseitige Level (ETCS)** ... 393

3. GRUNDLEGENDE ANFORDERUNGEN AN DIE ZZS-TEILSYSTEME ... 393

3.1. **Allgemeines** ... 393

3.2. **Besondere Aspekte der ZZS-Teilsysteme** ... 395

3.2.1. *Sicherheit* ... 395

3.2.2. *Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit* ... 395

3.2.3. *Technische Kompatibilität* ... 395

3.3. **Grundlegende Anforderungen, die nicht unmittelbar unter diese TSI fallen** ... 396

3.3.1. *Sicherheit* ... 396

3.3.2. *Gesundheit* ... 396

3.3.3. *Umweltschutz* ... 396

3.3.4. *Technische Kompatibilität* ... 396

3.3.5. *Zugänglichkeit* ... 396

4. BESCHREIBUNG DER TEILSYSTEME ... 397

4.1. **Einleitung** ... 397

4.1.1. *Eckwerte* ... 397

4.1.2. *Anforderungsübersicht* ... 397

4.1.3. *Teile der ZZS-Teilsysteme* ... 398

4.2. **Funktionale und technische Spezifikationen der Teilsysteme** ... 398

4.2.1. *Für die Interoperabilität relevante Zuverlässigkeits-, Verfügbarkeits- und Sicherheitsmerkmale der Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung* ... 398

4.2.2. *Fahrzeugseitige ETCS-Funktionalität* ... 400

4.2.3. *Streckenseitige ETCS-Funktionalität* ... 401

4.2.4. *Mobilkommunikationsfunktionen für Eisenbahnen — RMR* ... 402

4.2.5. *RMR-, ETCS- und ATO-Luftschnittstellen* ... 403

4.2.6. *Fahrzeugseitige interne ZZS-Schnittstellen* ... 404

4.2.7. *Streckenseitige interne ZZS-Schnittstellen* ... 406

4.2.8. *Schlüsselmanagement* ... 407

4.2.9. *ETCS-ID-Management* ... 407
4.2.10. *Streckenseitige Zugortungsanlagen* ... 407
4.2.11. *Elektromagnetische Verträglichkeit zwischen Fahrzeug und streckenseitiger ZZS-Ausrüstung* ... 407
4.2.12. *ETCS-DMI (ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine)* ... 407
4.2.13. *RMR-DMI (RMR-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine)* ... 407
4.2.14. *Schnittstelle zur gesetzlichen Fahrdatenaufzeichnung* ... 408
4.2.15. *Streckenseitige ZZS-Objekte* ... 408
4.2.16. *Bau von in ZZS-Teilsystemen verwendeter Ausrüstung* ... 408
4.2.17. *ETCS- und Funk-Systemkompatibilität* ... 408
4.2.18. *Fahrzeugseitige ATO-Funktionalität* ... 412
4.2.19. *Streckenseitige ATO-Funktionalität* ... 413
4.2.20. *Technische Dokumentation zur Instandhaltung* ... 413
4.3. **Funktionale und technische Spezifikationen der Schnittstellen zu anderen Teilsystemen** ... 414
4.3.1. *Schnittstelle zum Teilsystem „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“* ... 414
4.3.2. *Schnittstelle zum Teilsystem „Fahrzeuge“* ... 415
4.3.3. *Schnittstellen zum Teilsystem „Infrastruktur“* ... 418
4.3.4. *Schnittstellen zum Teilsystem „Energie“* ... 418
4.4. **Betriebsvorschriften** ... 418
4.5. **Instandhaltungsvorschriften** ... 418
4.6. **Berufliche Kompetenzen** ... 418
4.7. **Bedingungen für den Gesundheitsschutz und die Sicherheit am Arbeitsplatz** ... 419
4.8. **Register** ... 419
4.9. **Streckenkompatibilitätsprüfungen vor dem Einsatz genehmigter Fahrzeuge** ... 419
5. INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN ... 419
5.1. **Begriffsbestimmung** ... 419
5.2. **Liste der Interoperabilitätskomponenten** ... 419
5.2.1. *Grundlegende Interoperabilitätskomponenten* ... 419
5.2.2. *Gruppierung von Interoperabilitätskomponenten* ... 419
5.3. **Leistungsmerkmale und Spezifikationen der Komponenten** ... 420
6. KONFORMITÄTS- UND/ODER GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSBEWERTUNG DER KOMPONENTEN UND PRÜFUNG DER TEILSYSTEME ... 426
6.1. **Einleitung** ... 426
6.1.1. *Allgemeine Grundsätze* ... 426
6.1.2. *Grundsätze für die Prüfung von ETCS, ATO und RMR* ... 427
6.2. **Interoperabilitätskomponenten** ... 427
6.2.1. *Bewertungsverfahren für ZZS-Interoperabilitätskomponenten* ... 427
6.2.2. *Module für ZZS-Interoperabilitätskomponenten* ... 428
6.2.3. *Bewertungsanforderungen* ... 428
6.2.4. *Besondere Aspekte* ... 431

6.3. **ZZS-Teilsysteme** ... 432
6.3.1. *Bewertungsverfahren für ZZS-Teilsysteme* ... 432
6.3.2. *Module für ZZS-Teilsysteme* ... 433
6.3.3. *Anforderungen an die Bewertung fahrzeugseitiger Teilsysteme* ... 433
6.3.4. *Anforderungen an die Bewertung streckenseitiger Teilsysteme* ... 438
6.4. **Bestimmungen für die Teilbewertung von TSI-Anforderungen** ... 443
6.4.1. *Bewertung von Teilen der ZZS-Teilsysteme* ... 443
6.4.2. *Zwischenprüfbescheinigung* ... 444
6.5. **Fehlermanagement** ... 444
6.5.1. *Inhalt der EG-Bescheinigungen* ... 444
6.5.2. *Inhalt der EG-Erklärungen* ... 445
7. UMSETZUNG DER TSI „ZUGSTEUERUNG/ZUGSICHERUNG UND SIGNALGEBUNG“ ... 445
7.1. **Einleitung** ... 445
7.2. **Allgemein geltende Vorschriften** ... 445
7.2.1. *Aufrüstung oder Erneuerung von ZZS-Teilsystemen oder Teilen davon* ... 445
7.2.2. *Änderungen an einem bestehenden fahrzeugseitigen Teilsystem* ... 445
7.2.3. *Aufrüstung oder Erneuerung bestehender streckenseitiger Teilsysteme* ... 451
7.2.4. *EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigungen* ... 454
7.2.5. *Altsysteme* ... 455
7.2.6. *Verfügbarkeit spezifischer Übertragungsmodule und Schnittstellen zu fahrzeugseitigen Klasse-B-Systemen* ... 455
7.2.7. *Zusätzliche Klasse-B-Ausrüstung auf Klasse-A-Strecken* ... 456
7.2.8. *Fahrzeug mit Klasse-A- und Klasse-B-Ausrüstung* ... 456
7.2.9. *Bedingungen für verbindliche und optionale Funktionen* ... 456
7.2.10. *Pflege der Spezifikationen (Fehlerbehebung)* ... 458
7.3. **RMR-spezifische Umsetzungsregeln** ... 459
7.3.1. *Streckenseitige Einrichtungen* ... 459
7.3.2. *Fahrzeugseitige Einrichtungen* ... 460
7.4. **ETCS-spezifische Umsetzungsregeln** ... 461
7.4.1. *Streckenseitige Einrichtungen* ... 461
7.4.2. *Fahrzeugseitige Einrichtungen* ... 462
7.4.3. *Nationale Anforderungen* ... 464
7.4.4. *Nationale Umsetzungspläne* ... 464
7.5. **Vorschriften für die Einführung von Prüfungen der ETCS- und Funk-Systemkompatibilität** ... 466
7.6. **Spezifische Umsetzungsvorschriften für Zugortungsanlagen** ... 466
7.7. **Sonderfälle** ... 466
7.7.1. *Einleitung* ... 466
7.7.2. *Liste der Sonderfälle* ... 467

Anlage A 478

Tabelle A 1 **Verweise zwischen Eckwerten und verbindlichen Spezifikationen** 478

Tabelle A 2 **Liste der verbindlichen Spezifikationen** 481

Tabelle A 3 **Liste der Normen** 486

Tabelle A 4 **Liste der verbindlichen Normen für zugelassene Labore** 486

Anlage B 487

B1. **Änderungen der Anforderungen und Übergangsregelungen für fahrzeugseitige Teilsysteme** 487

B2. **Änderungen der Anforderungen und Übergangsregelungen für das streckenseitige ZZS-Teilsystem** 499

B3. **Änderungen der Anforderungen an die Interoperabilitätskomponenten und Übergangsregelungen für das ZZS-Teilsystem** 501

Anlage C 503

Anlage C.1: Muster für die ESC-Erklärung 504

Anlage C.2: Muster für die ESC-Erklärung für Interoperabilitätskomponenten 505

Anlage C.3: Muster für die RSC-Erklärung 506

Anlage C.4: Muster für die RSC-Erklärung für Interoperabilitätskomponenten 507

Anlage C.5: Muster für eine kombinierte ESC/RSC-Erklärung 508

Anlage C.6: Muster für eine kombinierte ESC/RSC-Erklärung für Interoperabilitätskomponenten 509

Anlage D 510

Anlage E 511

Anlage F 515

Anlage G 516

Anlage H 518

1. EINLEITUNG

1.1. Technischer Anwendungsbereich

Die vorliegende technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) gilt für die Teilsysteme streckenseitige und fahrzeugseitige Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung (ZZS).

Sie gilt für die streckenseitigen ZZS-Teilsysteme des in Abschnitt 1.2 (Geografischer Anwendungsbereich) dieser TSI definierten Bahnnetzes sowie für die fahrzeugseitigen ZZS-Teilsysteme von Fahrzeugen, die in diesem Netz betrieben werden (oder werden sollen). Diese Fahrzeuge sind einem der folgenden Typen (gemäß Anhang I Nummer 2 der Richtlinie (EU) 2016/797) zuzurechnen:

1. Lokomotiven und Fahrzeuge für den Personenverkehr, einschließlich Verbrennungs- oder elektrischen Triebfahrzeugen, selbstangetriebenen Verbrennungs- oder elektrischen Triebzügen, und Reisezugwagen, die mit einem Führerraum ausgerüstet sind;

2. Spezialfahrzeuge, z. B. Gleisbaumaschinen, die mit einem Führerraum ausgerüstet sind und im Fahrmodus auf eigenen Rädern betrieben werden sollen.

Diese Liste von Fahrzeugen schließt auch jene Fahrzeuge ein, die speziell für den Betrieb auf den verschiedenen in Abschnitt 1.2 (Geografischer Anwendungsbereich) beschriebenen Typen von Hochgeschwindigkeitsstrecken konzipiert sind.

1.2. Geografischer Anwendungsbereich

Der geografische Anwendungsbereich dieser TSI ist das Netz des gesamten Eisenbahnsystems wie in Anhang I Nummer 1 der Richtlinie (EU) 2016/797 beschrieben, mit Ausnahme der in Artikel 1 Absätze 3 und 4 der Richtlinie (EU) 2016/797 genannten Infrastrukturfälle.

Die TSI gilt für Bahnnetze der Spurweiten 1 435 mm, 1 520 mm, 1 524 mm, 1 600 mm und 1 668 mm. Sie gilt jedoch nicht für kurze grenzüberschreitende Strecken mit Spurweite 1 520 mm, die mit Netzen von Drittstaaten verbunden sind.

1.3. Inhalt dieser TSI

Gemäß Artikel 4 Absatz 3 der Richtlinie (EU) 2016/797 enthält diese TSI Folgendes:

1. den vorgesehenen Anwendungsbereich — Kapitel 2 (Definition der Teilsysteme und Anwendungsbereich),

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

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

4. die Interoperabilitätskomponenten und Schnittstellen, die Gegenstand europäischer Spezifikationen und zugehöriger europäischer Normen sein müssen und die zur Verwirklichung der Interoperabilität des Eisenbahnsystems der Union erforderlich sind — Kapitel 5 (Interoperabilitätskomponenten),

5. für jeden in Betracht kommenden Fall die Verfahren, 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 der Teilsysteme),

6. die Strategie zur Umsetzung dieser TSI — Kapitel 7 (Umsetzung der TSI „Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung“),

7. die erforderlichen beruflichen Kompetenzen sowie die Bedingungen für die Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz für das Personal, das für Betrieb und Instandhaltung dieser Teilsysteme sowie die Umsetzung der TSI zuständig ist — Kapitel 4 (Beschreibung der Teilsysteme),

8. die für bestehende Teilsysteme geltenden Bestimmungen, insbesondere in Bezug auf Aufrüstungen und Erneuerungen, und in diesen Fällen unter Angabe der Änderungsarbeiten, die einen Antrag für eine neue Genehmigung für das Fahrzeug oder das streckenseitige Teilsystem erforderlich machen — Kapitel 7 (Umsetzung der TSI „Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung“),

9. die vom Eisenbahnunternehmen nach Erteilung der Genehmigung für das Inverkehrbringen des Fahrzeugs und vor der ersten Nutzung des Fahrzeugs zu kontrollierenden Parameter sowie die für diese Kontrolle anzuwendenden Verfahren, um die Kompatibilität zwischen Fahrzeugen und den Strecken, auf denen sie betrieben werden sollen, sicherzustellen — Kapitel 4 (Beschreibung der Teilsysteme).

Gemäß Artikel 4 Absatz 5 der Richtlinie (EU) 2016/797 sind in Kapitel 7 (Umsetzung der TSI „Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung“) Bestimmungen für Sonderfälle vorgesehen.

Zudem umfasst diese TSI in Kapitel 4 (Beschreibung der Teilsysteme) die Betriebs- und Instandhaltungsvorschriften, die insbesondere für die in den Abschnitten 1.1 und 1.2 genannten Anwendungsbereiche gelten.

2. DEFINITION DER TEILSYSTEME UND ANWENDUNGSBEREICH

2.1. **Einleitung**

In Anhang II der Richtlinie (EU) 2016/797 werden die ZZS-Teilsysteme wie folgt definiert:

1. Streckenseitige Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung: „Alle erforderlichen streckenseitigen Ausrüstungen zur Gewährleistung der Sicherheit, Steuerung und Kontrolle der Bewegung von Zügen, die zum Verkehr im Netz zugelassen sind.“

2. Fahrzeugseitige Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung: „Alle erforderlichen fahrzeugseitigen Ausrüstungen zur Gewährleistung der Sicherheit, Steuerung und Kontrolle der Bewegung von Zügen, die zum Verkehr im Netz zugelassen sind.“

Die ZZS-Teilsysteme sind gekennzeichnet durch

1. die Funktionen, die für eine sichere Steuerung des Zugverkehrs und für dessen Betrieb, auch im Störungsfall bzw. eingeschränkten Betrieb ([1]), grundlegend sind,

2. die Schnittstellen,

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

2.2. **Anwendungsbereich**

Die TSI für das ZZS-Teilsystem legt nur diejenigen Anforderungen fest, die zur Gewährleistung der Interoperabilität des Eisenbahnsystems der Union und der Erfüllung der grundlegenden Anforderungen ([2]) erforderlich sind.

Die ZZS-Teilsysteme bestehen aus folgenden Teilen:

1. Zugsicherung

2. Funkkommunikation (Sprache)

3. Datenfunkkommunikation

4. Zugortung

5. automatisiertes Fahren ([3]).

Das ERTMS (European Rail Traffic Management System — Europäisches Eisenbahnverkehrsleitsystem) setzt sich aus den Komponenten Zugsicherung (ETCS), Funkkommunikation (RMR) und automatisiertes Fahren (ATO) zusammen.

Das Klasse-A-Zugsicherungssystem ist ETCS (European Train Control System — Europäisches Zugsicherungs- und Zugsteuerungssystem) ([4]) und das Klasse-A-Funksystem ist RMR (Railway Mobile Radio — Bahnmobilfunk). In dieser TSI umfasst RMR zwei Funksysteme der Klasse A: GSM-R (Global System for Mobile Communications-Rail — Globales Mobilfunksystem für Eisenbahnen) und FRMCS (Future Railway Mobile Communication System — Künftiges Bahnmobilfunksystem), die sowohl gleichzeitig als auch einzeln implementiert werden können ([5]).

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

([2]) Aktuell enthält die TSI ZZS keine Interoperabilitätsanforderung für Stellwerke, Bahnübergänge und bestimmte andere ZZS-Elemente.

([3]) In diesem Dokument bezieht sich der Begriff automatisiertes Fahren (ATO) auf die ERTMS/ATO-Spezifikationen, d. h. das automatisierte Fahren der Klasse A.

([4]) In einigen der in dieser TSI genannten Dokumente steht die Bezeichnung „ERTMS“ (Europäisches Eisenbahnverkehrsleitsystem) für ein System, das ETCS, RMR und ATO umfasst, während „ETCS“ allein mit „ERTMS/ETCS“ bezeichnet wird.

([5]) Bei der Bezugnahme auf beide Klasse-A-Systeme wird der Begriff RMR verwendet. Wenn auf ein bestimmtes System dieser Klasse-A-Systeme Bezug genommen wird, werden die Begriffe GSM-R oder FRMCS verwendet.

Für die Zugortungsanlagen enthält diese TSI nur die Anforderungen, die die Schnittstelle zu anderen Teilsystemen betreffen.

Die Liste der Klasse-B-Systeme ist in Anhang II dieser Verordnung enthalten.

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

4. Schnittstellenanforderungen für Zugortungsanlagen, um deren Kompatibilität mit den Fahrzeugen sicherzustellen.

Alle ZZS-Teilsysteme, auch wenn sie in dieser TSI nicht spezifiziert werden, sind gemäß der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 402/2013 der Kommission zu bewerten ([6]).

2.3. **Streckenseitige Level (ETCS)**

Die in dieser TSI spezifizierten Schnittstellen legen die Methoden der Datenübertragung zum und (gegebenenfalls) vom Zug fest. Die ETCS-Spezifikationen in dieser TSI enthalten Level, 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 Level. Für die technische Definition der ETCS-Level siehe Anlage A Tabelle A.1 4.1 c.

3. GRUNDLEGENDE ANFORDERUNGEN AN DIE ZZS-TEILSYSTEME

3.1. **Allgemeines**

Gemäß der Richtlinie (EU) 2016/797 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. Gesundheit;

4. Umweltschutz;

5. technische Kompatibilität;

6. Zugänglichkeit.

In Tabelle 3.1 werden die grundlegenden Anforderungen an Klasse-A-Systeme beschrieben.

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

In der folgenden Tabelle sind die grundlegenden Anforderungen gemäß der Beschreibung und der Nummerierung in Anhang III der Richtlinie (EU) 2016/797 zusammengestellt, die von den in Kapitel 4 dieser TSI definierten Eckwerten berücksichtigt werden.

([6]) Durchführungsverordnung (EU) Nr. 402/2013 der Kommission vom 30. April 2013 über die gemeinsame Sicherheitsmethode für die Evaluierung und Bewertung von Risiken und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 352/2009 (ABl. L 121 vom 3.5.2013, S. 8).

Tabelle 3.1

Zusammenhang zwischen grundlegenden Anforderungen und Eckwerten

Abschnitt-snummer des Eckwerts	Bezeichnung des Eckwerts	Sicher-heit	Zuverlässig-keit/ Verfügbarkeit	Gesund-heit	Umwelt-schutz	Technische Kompatibilität
4.2.1	Für die Interoperabilität relevante Zuverlässigkeits-, Verfügbarkeits- und Sicherheitsmerkmale der Zugsteuerung/ Zugsicherung und Signalgebung	1.1.1 1.1.3 2.3.1	1.2			
4.2.2	Fahrzeugseitige ETCS-Funktionalität	1.1.1				1.5 2.3.2
4.2.3	Streckenseitige ETCS-Funktionalität	1.1.1				1.5 2.3.2
4.2.4	Mobilkommunikationsfunktionen für Eisenbahnen — RMR				1.4.3	1.5 2.3.2
4.2.5	RMR-, ETCS- und ATO-Luftschnittstellen					1.5 2.3.2
4.2.6	Fahrzeugseitige interne ZZS-Schnittstellen					1.5 2.3.2
4.2.7	Streckenseitige interne ZZS-Schnittstellen					1.5 2.3.2
4.2.8	Schlüsselmanagement					1.5 2.3.2
4.2.9	ETCS-ID-Management					1.5 2.3.2
4.2.10	Streckenseitige Zugortungsanlagen					1.5 2.3.2
4.2.11	Elektromagnetische Verträglichkeit zwischen Fahrzeug und streckenseitiger ZZS-Ausrüstung				1.4.3	1.5 2.3.2
4.2.12	ETCS-DMI (ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine)					1.5 2.3.2
4.2.13	RMR-DMI (RMR-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine)					1.5 2.3.2
4.2.14	Schnittstelle zur gesetzlichen Fahrdatenaufzeichnung	1.1.1				1.5 2.3.2
4.2.15	Streckenseitige ZZS-Objekte					1.5 2.3.2
4.2.16	Bau von in ZZS-Teilsystemen verwendeter Ausrüstung	1.1.3 1.1.4		1.3.2	1.4.2	
4.2.17	ETCS- und Funk-Systemkompatibilität					1.5 2.3.2
4.2.18	Fahrzeugseitige ATO-Funktionalität					1.5 2.3.2

4.2.19	Streckenseitige ATO-Funktionalität					1.5 2.3.2
4.2.20	Technische Dokumentation zur Instandhaltung	1.1.5 1.1.1				

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

3.2.1. *Sicherheit*

Bei jedem Projekt an den ZZS-Teilsystemen sind die notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um zu gewährleisten, dass die Gefahr eines Fehlers im Bereich der ZZS-Teilsysteme den für den jeweiligen Verkehr zulässigen Risikograd nicht übersteigt.

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 Zuverlässigkeits-, Verfügbarkeits- und Sicherheitsmerkmale der Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung) definierten Eckwertes beachtet werden.

Für das Klasse-A-System 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 Zuverlässigkeits-, Verfügbarkeits- und Sicherheitsmerkmale der Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung) definierten Eckwert spezifiziert. Diese Sicherheitsanforderung ist zusammen mit der in Abschnitt 3.2.2 (Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit) geforderten Verfügbarkeit zu erfüllen.

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 Zuverlässigkeits-, Verfügbarkeits- und Sicherheitsmerkmale der Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung) definierten Eckwert spezifiziert.

Der Grad des Risikos durch Alterung und Verschleiß der im Teilsystem verwendeten Komponenten ist zu kontrollieren. Die Instandhaltungsanforderungen in Abschnitt 4.5 müssen erfüllt werden.

3.2.3. *Technische Kompatibilität*

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

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 sicherzustellen. Diese Kategorie wird in Kapitel 4 beschrieben.

3. Die dritte Kategorie beschreibt, wie die ZZS-Teilsysteme über eine Schnittstelle an das Teilsystem „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ angebunden sind, um die betriebliche Interoperabilität zu verwirklichen. Diese Kategorie wird in Kapitel 4 beschrieben.

3.2.3.1. Konstruktive Kompatibilität

3.2.3.1.1. *Physikalische Umgebungsbedingungen*

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

Die Anforderungen des Eckwerts 4.2.16 (Bau von in ZZS-Teilsystemen verwendeter Ausrüstung) müssen erfüllt sein.

3.2.3.1.2. *Eisenbahninterne elektromagnetische Verträglichkeit*

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

3.3. **Grundlegende Anforderungen, die nicht unmittelbar unter diese TSI fallen**

3.3.1. *Sicherheit*

Die grundlegende Anforderung 1.1.2 in Anhang III der Richtlinie (EU) 2016/797 fällt nicht in den Anwendungsbereich dieser TSI.

Die grundlegende Anforderung 1.1.4 in Anhang III der Richtlinie (EU) 2016/797 für die streckenseitigen ZZS-Teilsysteme wird durch die geltenden europäischen und nationalen Vorschriften abgedeckt.

3.3.2. *Gesundheit*

Gemäß den EU-Rechtsvorschriften und den damit 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. Das steht im Zusammenhang mit der grundlegenden Anforderung 1.3.1 in Anhang III der Richtlinie (EU) 2016/797. Die grundlegende Anforderung 1.3.2 in Anhang III der Richtlinie (EU) 2016/797 für die streckenseitigen ZZS-Teilsysteme wird durch die geltenden europäischen und nationalen Vorschriften abgedeckt.

3.3.3. *Umweltschutz*

Gemäß den EU-Rechtsvorschriften und den damit 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. Das steht im Zusammenhang mit der grundlegenden Anforderung 1.4.2 in Anhang III der Richtlinie (EU) 2016/797.

2. Die ZZS-Ausrüstung darf keine Stoffe enthalten, die im Normalbetrieb die Umwelt übermäßig belasten. Das steht im Zusammenhang mit der grundlegenden Anforderung 1.4.1 in Anhang III der Richtlinie (EU) 2016/797.

3. Die ZZS-Ausrüstung unterliegt den geltenden EU-Rechtsvorschriften, die die Grenzwerte für die Emission elektromagnetischer Störungen und die Empfindlichkeit gegenüber solchen Störungen entlang des Bahngeländes festlegen. Das steht im Zusammenhang mit der grundlegenden Anforderung 1.4.3 in Anhang III der Richtlinie (EU) 2016/797.

4. Die ZZS-Ausrüstung muss den geltenden Lärmschutzverordnungen entsprechen. Das steht im Zusammenhang mit der grundlegenden Anforderung 1.4.4 in Anhang III der Richtlinie (EU) 2016/797.

5. Die ZZS-Ausrüstung darf keine unzulässigen Schwingungen verursachen, die die Integrität der Infrastruktur (in ordnungsgemäßem Instandhaltungszustand) gefährden könnten. Das steht im Zusammenhang mit der grundlegenden Anforderung 1.4.5 in Anhang III der Richtlinie (EU) 2016/797.

3.3.4. *Technische Kompatibilität*

3.3.4.1. Eisenbahninterne elektromagnetische Verträglichkeit

Gemäß den EU-Rechtsvorschriften und den damit 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.

3.3.5. *Zugänglichkeit*

Die grundlegende Anforderung 1.6 in Anhang III der Richtlinie (EU) 2016/797 fällt nicht in den Anwendungsbereich dieser TSI.

4. BESCHREIBUNG DER TEILSYSTEME

4.1. **Einleitung**

4.1.1. *Eckwerte*

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

1. für die Interoperabilität relevante Zuverlässigkeits-, Verfügbarkeits- und Sicherheitsmerkmale der Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung (Abschnitt 4.2.1);
2. fahrzeugseitige ETCS-Funktionalität (Abschnitt 4.2.2);
3. streckenseitige ETCS-Funktionalität (Abschnitt 4.2.3);
4. Mobilkommunikationsfunktionen für Eisenbahnen — RMR (Abschnitt 4.2.4);
5. RMR-, ETCS- und ATO-Luftschnittstellen (Abschnitt 4.2.5);
6. fahrzeugseitige interne ZZS-Schnittstellen (Abschnitt 4.2.6);
7. streckenseitige interne ZZS-Schnittstellen (Abschnitt 4.2.7);
8. Schlüsselmanagement (Abschnitt 4.2.8);
9. ETCS-ID-Management (Abschnitt 4.2.9);
10. streckenseitige Zugortungsanlagen (Abschnitt 4.2.10);
11. elektromagnetische Verträglichkeit zwischen Fahrzeug und streckenseitiger ZZS-Ausrüstung (Abschnitt 4.2.11);
12. ETCS-DMI (ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine) (Abschnitt 4.2.12);
13. RMR-DMI (RMR-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine) (Abschnitt 4.2.13);
14. Schnittstelle zur gesetzlichen Fahrdatenaufzeichnung (Abschnitt 4.2.14);
15. streckenseitige ZZS-Objekte (Abschnitt 4.2.15);
16. Bau von in ZZS-Teilsystemen verwendeter Ausrüstung (Abschnitt 4.2.16);
17. ETCS- und Funk-Systemkompatibilität (Abschnitt 4.2.17);
18. fahrzeugseitige ATO-Funktionalität (Abschnitt 4.2.18);
19. streckenseitige ATO-Funktionalität (Abschnitt 4.2.19);
20. technische Dokumentation zur Instandhaltung (Abschnitt 4.2.20).

4.1.2. *Anforderungsübersicht*

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 betreffenden Mitgliedstaats.

Die vorliegende TSI basiert auf dem Grundsatz, 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 Fahrzeugen mit TSI-konformen fahrzeugseitigen Teilsystemen nicht eingeschränkt wird.

Die Zugsteuerungs-/Zugsicherungs- und Signalgebungsfunktionen werden in verschiedene Kategorien unterteilt, je nachdem, ob es sich um optionale oder verbindliche Funktionen handelt. Die Kategorien sind in Abschnitt 7.2.9 dieser TSI und in den in Anlage A genannten Spezifikationen festgelegt; im jeweiligen Text erfolgt auch eine Klassifizierung der jeweiligen Funktionen.

Anlage A Tabelle A.1 4.1 c enthält ein Glossar der ETCS-/ATO-Begriffe und -Definitionen, die in den Spezifikationen in Anlage A verwendet werden.

4.1.3. *Teile der ZZS-Teilsysteme*

Gemäß Abschnitt 2.2 (Anwendungsbereich) können die ZZS-Teilsysteme in verschiedene Teile aufgegliedert werden.

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

Tabelle 4.1

Teile der ZZS-Teilsysteme

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, 4.2.17, 4.2.20
	Funkkommunikation (Sprache)	4.2.1.2, 4.2.4.1, 4.2.4.2, 4.2.5.1, 4.2.13, 4.2.16, 4.2.17, 4.2.20
	Datenfunkkommunikation	4.2.1.2, 4.2.4.1, 4.2.4.3, 4.2.5.1, 4.2.6.2, 4.2.16, 4.2.17, 4.2.20
	automatisiertes Fahren	4.2.1.2, 4.2.5.1, 4.2.6, 4.2.12, 4.2.16, 4.2.18, 4.2.20
Streckenseitige Zugsteuerung/ Zugsicherung und Signalgebung	Zugsicherung	4.2.1, 4.2.3, 4.2.5, 4.2.7, 4.2.8, 4.2.9, 4.2.15, 4.2.16, 4.2.17, 4.2.20
	Funkkommunikation (Sprache)	4.2.1.2, 4.2.4, 4.2.5.1, 4.2.7, 4.2.16, 4.2.17, 4.2.20
	Datenfunkkommunikation	4.2.1.2, 4.2.4, 4.2.5.1, 4.2.7, 4.2.16, 4.2.17, 4.2.20
	Zugortung	4.2.10, 4.2.11
	automatisiertes Fahren	4.2.1.2, 4.2.5.1, 4.2.7, 4.2.16, 4.2.19, 4.2.20

4.2. Funktionale und technische Spezifikationen der Teilsysteme

4.2.1. *Für die Interoperabilität relevante Zuverlässigkeits-, Verfügbarkeits- und 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. Durch den Entwurf, die Implementierung und Verwendung des fahrzeugseitigen oder streckenseitigen ZZS-Teilsystems dürfen implizit keine Anforderungen exportiert werden,

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

   b) die andere Teilsysteme betreffen und zusätzlich zu denen der entsprechenden TSI gelten.

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

4.2.1.1. Sicherheit

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

Für die Gefährdung „Überschreitung der für ETCS angegebenen Höchstgeschwindigkeit und/oder Unterschreitung der Mindestabstände“ beträgt die zulässige Gefährdungsrate für die fahrzeugseitige ETCS-Ausrüstung 10^{-9}/Stunde und für die streckenseitige ETCS-Ausrüstung 10^{-9}/Stunde für zufällige Ausfälle. Siehe Anlage A Tabelle A 1 4.2.1 a.

Zur Erreichung der Interoperabilität muss die fahrzeugseitige ETCS-Ausrüstung sämtliche Anforderungen in Anlage A Tabelle A 1 4.2.1 erfüllen. Gleichwohl sind für die streckenseitige ETCS-Ausrüstung auch weniger strenge Sicherheitsanforderungen zulässig, sofern in Verbindung mit TSI-konformen fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystemen das für den Betrieb erforderliche Sicherheitsniveau erreicht wird.

Für das Klasse-A-System ETCS sind

1. die von Eisenbahnunternehmen und Infrastrukturbetreibern zur Durchführung von Instandhaltungs- oder Reparaturmaßnahmen vorgenommenen Änderungen im Einklang mit den Prozessen und Verfahren ihres Sicherheitsmanagementsystems gemäß Artikel 9 der Richtlinie (EU) 2016/798 des Europäischen Parlaments und des Rates (Richtlinie über Eisenbahnsicherheit) ([7]) zu verwalten,

2. andere von Eisenbahnunternehmen und Infrastrukturbetreibern vorgenommene Änderungen (z. B. Änderungen des Entwurfs oder der Implementierung von ETCS) sowie die Änderungen, die von anderen Akteuren (z. B. Herstellern oder anderen Lieferanten) vorgenommen werden, gemäß Artikel 6 Absatz 1 Buchstabe a der Richtlinie (EU) 2016/798 entsprechend dem in Anhang I der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 402/2013 festgelegten Risikomanagementverfahren zu verwalten.

Zudem wird gemäß Artikel 6 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 402/2013 die ordnungsgemäße Anwendung des in Anhang I der genannten Verordnung festgelegten Risikomanagementverfahrens sowie die Eignung der Ergebnisse dieser Anwendung von einer Bewertungsstelle für die gemeinsame Sicherheitsmethode (im Folgenden „CSM-Bewertungsstelle“) unabhängig bewertet. Es darf keine Beschränkungen in Bezug auf die Unabhängigkeit vom Typ A, B oder C der CSM-Bewertungsstelle geben, die gemäß der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 402/2013 zulässig ist. Die beauftragte CSM-Bewertungsstelle muss gemäß den Anforderungen in Anhang II der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 402/2013 im Bereich des Teilsystems „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ akkreditiert oder anerkannt sein, was für Bewertungsstellen in Abschnitt 5 „Klassifizierung“ des entsprechenden Eintrags in der Datenbank für Interoperabilität und Sicherheit der Europäischen Eisenbahnagentur (ERADIS) angegeben ist.

Die Akkreditierung oder Anerkennung im Bereich des Teilsystems „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ umfasst die Kompetenz der CSM-Bewertungsstelle für die unabhängige Bewertung der „sicheren Integration“ auf der Ebene des ETCS-Teilsystems oder der ETCS-Interoperabilitätskomponenten. Das schließt die Kompetenz für Folgendes ein:

1. die Bewertung der sicheren Integration aller internen Komponenten und Schnittstellen, die die Architektur des ETCS-Teilsystems oder der ETCS-Interoperabilitätskomponente bilden,

2. die Bewertung, ob alle externen Schnittstellen des ETCS-Teilsystems oder der ETCS-Interoperabilitätskomponente sicher in ihren direkten physikalischen, funktionalen, betrieblichen, umgebungs- und instandhaltungsbezogenen Kontext integriert wurden.

Die Anwendung der in Anlage A Tabelle A 3 genannten Normen ist ein geeignetes Mittel für die vollständige Einhaltung des Risikomanagementverfahrens gemäß Anhang I der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 402/2013 im Hinblick auf Entwurf, Implementierung, Produktion, Installation und Validierung (einschließlich der Sicherheitsanerkennung) von Interoperabilitätskomponenten und Teilsystemen. Wenn andere als die in Anlage A Tabelle A 3 genannten Normen angewendet werden, ist zumindest die Gleichwertigkeit nachzuweisen.

Wenn für ein ETCS-Teilsystem oder eine ETCS-Interoperabilitätskomponente die in Anlage A Tabelle A 3 genannten Spezifikationen als geeignetes Mittel für die vollständige Einhaltung des Risikomanagementverfahrens gemäß Anhang I der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 402/2013 angewendet werden, sind die unabhängigen Sicherheitsbewertungstätigkeiten, die nach den in Anlage A Tabelle A 3 genannten Spezifikationen notwendig sind, von einer entsprechend dem vorherigen Abschnitt akkreditierten oder anerkannten CSM-Bewertungsstelle statt von einem unabhängigen Sicherheitsgutachter gemäß Cenelec durchzuführen, um unnötige Doppelarbeit bei der unabhängigen Bewertung zu vermeiden.

4.2.1.2. Verfügbarkeit/Zuverlässigkeit

Dieser Abschnitt bezieht sich auf die Häufigkeit von Ausfallarten, die die Sicherheit zwar nicht gefährden, die aber zu Rückfallszenarien führen, deren Beherrschung die allgemeine Systemsicherheit beeinträchtigen könnte.

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

([7]) Richtlinie (EU) 2016/798 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Mai 2016 über Eisenbahnsicherheit (ABl. L 138 vom 26.5.2016, S. 102).

Damit die betroffenen Infrastrukturbetreiber und Eisenbahnunternehmen über alle notwendigen Informationen verfügen, um geeignete Verfahren zur Beherrschung von Rückfallszenarien festzulegen, müssen in das der EG-Prüferklärung für das fahrzeugseitige oder streckenseitige ZZS-Teilsystem beigefügte technische Dossier die berechneten Verfügbarkeits-/Zuverlässigkeitswerte für Ausfallarten aufgenommen werden, die die Fähigkeit des ZZS-Teilsystems, den sicheren Betrieb eines oder mehrerer Fahrzeuge zu überwachen oder eine Funksprechverbindung zwischen der Betriebszentrale und dem Triebfahrzeugführer herzustellen, beeinträchtigen können.

Die folgenden berechneten Werte müssen eingehalten werden:

1. mittlere Betriebsstundenzahl zwischen Ausfällen eines fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems, die eine Abschaltung der Zugsicherungsfunktion erfordern: (offener Punkt);

2. mittlere Betriebsstundenzahl zwischen Ausfällen eines fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems, die das Herstellen einer Funksprechverbindung zwischen der Betriebszentrale und dem Triebfahrzeugführer unmöglich machen: (offener Punkt).

Damit die betroffenen Infrastrukturbetreiber und Eisenbahnunternehmen während der gesamten Nutzungsdauer der Teilsysteme die Höhe des Risikos und die Einhaltung der Verfügbarkeits-/Zuverlässigkeitswerte, die für die Festlegung der Verfahren zur Beherrschung von Rückfallszenarien verwendet werden, überwachen können, sind die Instandhaltungsanforderungen in Abschnitt 4.2.20 (Technische Dokumentation zur Instandhaltung) einzuhalten.

4.2.2. *Fahrzeugseitige ETCS-Funktionalität*

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

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 Anlage A Tabelle A 1 4.2.2 b zu implementieren; ihre Leistung muss den Vorgaben von Anlage A Tabelle A 1 Abschnitt 4.2.2 a entsprechen.

Die Prüfanforderungen sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.2 c festgelegt.

Die Hauptfunktion wird durch weitere Funktionen, für die ebenfalls Anlage A Tabelle A 1 4.2.2 a und 4.2.2 b gelten, zusammen mit den nachstehend aufgeführten zusätzlichen Spezifikationen unterstützt:

1. Kommunikation mit dem streckenseitigen ZZS-Teilsystem

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

   b) Euroloop-Datenübertragung. Siehe Abschnitt 4.2.5.3 (Euroloop-Kommunikation mit dem Zug für ERTMS-Anwendungen). Diese Funktion ist fahrzeugseitig optional, es sei denn, sie ist in Sonderfällen gemäß Abschnitt 7.7, die sich nur auf die Spezifikationen in Anlage A beziehen dürfen, erforderlich.

   c) Funkdatenübertragung für Radio-Infill. Siehe Anlage A Tabelle A 1 4.2.2 d, Abschnitt 4.2.5.1 (RMR-Luftschnittstelle), Abschnitt 4.2.6.2 (Schnittstelle zwischen RMR-Datenkommunikation und ETCS-/ATO-Anwendungen) und Abschnitt 4.2.8 (Schlüsselmanagement). Diese Funktion ist fahrzeugseitig optional, es sei denn, sie ist in Sonderfällen gemäß Abschnitt 7.7 erforderlich. Die Implementierung dieser Funktion muss, auch bei Sonderfällen, mit den Spezifikationen in Anlage A in Einklang stehen.

   d) Funkdatenübertragung. Siehe Abschnitt 4.2.5.1 (RMR-Luftschnittstelle), Abschnitt 4.2.6.2 (Schnittstelle zwischen RMR-Datenkommunikation und ETCS-/ATO-Anwendungen) und Abschnitt 4.2.8 (Schlüsselmanagement). Diese Funkdatenübertragung ist optional, außer im Betrieb auf einer ETCS-Level-2-Strecke (vormals ETCS-Level-2- oder ETCS-Level-3-Strecke).

2. Kommunikation mit dem Triebfahrzeugführer. Siehe Anlage A Tabelle A 1 4.2.2 e, Abschnitt 4.2.12 (ETCS-DMI (ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine)).

3. Kommunikation mit dem STM. Siehe Abschnitt 4.2.6.1 (ETCS- und Klasse-B-Zugsicherung). Diese Funktion umfasst:

   a) Management der STM-Ausgangssignale;

   b) Bereitstellung von Daten für das STM;

   c) Management der STM-Übergänge.

4. Management von Informationen über

   a) die Vollständigkeit des Zugs — liefert Informationen über die Zugintegrität und die sichere Fahrzeugverbandlänge für das fahrzeugseitige Teilsystem und ist optional, sofern es nicht streckenseitig benötigt wird.

   b) die Erkennung von Kaltbewegungen — die fahrzeugseitige ETCS-Ausrüstung muss mit einer Funktion zur Erkennung von Kaltbewegungen (Cold Movement Detection, CMD) ausgerüstet sein.

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

   a) Initialisierung der fahrzeugseitigen ETCS-Funktionalität;

   b) Unterstützung bei eingeschränktem Betrieb;

   c) Abschaltung der fahrzeugseitigen ETCS-Funktionalität.

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

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

   zu/von der Zugschnittstelle. Siehe Anlage A Tabelle A 1 4.2.2 f.

   Anmerkung: Das fahrzeugseitige ETCS muss nur bei neu entwickelten Fahrzeugkonstruktionen, für die eine Erstgenehmigung gemäß Artikel 14 Absatz 1 Buchstabe a der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 der Kommission ([8]) erforderlich ist, mit der für Züge geltenden FFFIS konform sein.

8. Übermittlung von Informationen/Befehlen und Empfang der Statusinformationen des fahrzeugseitigen ATO. Siehe Anlage A Tabelle A 1 4.2.2 h.

4.2.3. *Streckenseitige ETCS-Funktionalität*

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

Die Hauptfunktionen sind:

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

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 Anlage A Tabelle A 1 4.2.3 b zu implementieren; ihre Leistung muss den Vorgaben von Anlage A Tabelle A 1 4.2.3 a entsprechen.

Die Hauptfunktion wird durch weitere Funktionen, für die ebenfalls Anlage A Tabelle A 1 4.2.3 a und 4.2.3 b gelten, zusammen mit den nachstehend aufgeführten zusätzlichen Spezifikationen unterstützt:

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

   a) Eurobalisen-Datenübertragung. Siehe Abschnitt 4.2.5.2 (Eurobalise-Kommunikation mit dem Zug für ERTMS-Anwendungen) und Abschnitt 4.2.7.4 (Eurobalise/LEU);

([8]) Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 der Kommission vom 4. April 2018 über die praktischen Modalitäten für die Genehmigung für das Inverkehrbringen von Schienenfahrzeugen und die Genehmigung von Schienenfahrzeugtypen gemäß der Richtlinie (EU) 2016/797 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 90 vom 6.4.2018, S. 66).

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

c) Funkdatenübertragung für Radio-Infill. Siehe Abschnitt 4.2.5.1.2.1 (GSM-R-Luftschnittstelle für die ETCS-Anwendung), Abschnitt 4.2.7.3.1.1 (GSM-R/streckenseitiges ETCS) und Abschnitt 4.2.8 (Schlüsselmanagement). Radio-Infill betrifft nur Level 1 und ist hier optional;

d) Funkdatenübertragung. Siehe Abschnitt 4.2.5.1 (RMR-Luftschnittstelle), Abschnitt 4.2.7.3 (RMR/streckenseitiges ETCS und RMR/streckenseitiges ATO) und Abschnitt 4.2.8 (Schlüsselmanagement). Die Funkdatenübertragung betrifft nur ETCS Level 2.

2. Generierung von Informationen/Befehlen an das fahrzeugseitige ETCS, z. B. Informationen zum Öffnen/Schließen der Luftklappen, Anheben/Absenken des Stromabnehmers, Ein-/Ausschalten des Hauptschalters und Umschalten von Antriebssystem A auf Antriebssystem B. Die Implementierung dieser Funktion ist für die streckenseitige Anlage optional; sie kann allerdings aufgrund anderer geltender TSI oder nationaler Vorschriften oder einer Evaluierung und Bewertung von Risiken vorgeschrieben sein, um die sichere Integration der Teilsysteme zu gewährleisten;

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

4.2.4. *Mobilkommunikationsfunktionen für Eisenbahnen — RMR*

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

4.2.4.1. Grundlegende Kommunikationsfunktion

4.2.4.1.1. *Grundlegende GSM-R-Kommunikationsfunktion*

Die allgemeinen Anforderungen sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.4 a beschrieben.

Darüber hinaus sind folgende Spezifikationen einzuhalten:

1. ASCI-Merkmale; Anlage A Tabelle A 1 4.2.4 b

2. SIM-Karte; Anlage A Tabelle A 1 4.2.4 c

3. ortsabhängige Adressierung; Anlage A Tabelle A 1 4.2.4 e

4.2.4.1.2. *Grundlegende FRMCS-Kommunikationsfunktion*

Die allgemeinen Anforderungen sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.4 l beschrieben.

Darüber hinaus sind folgende Spezifikationen einzuhalten:

1. FRMCS-Profil; Anlage A Tabelle A 1 4.2.4 n

4.2.4.2. Sprach- und Betriebskommunikationsanwendungen

4.2.4.2.1. *GSM-R-Sprach- und -Betriebskommunikationsanwendungen*

Die allgemeinen Anforderungen sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.4 f festgelegt.

Die Prüfanforderungen sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.4 g festgelegt.

Darüber hinaus sind folgende Spezifikationen einzuhalten:

1. Bestätigung von Rufen hoher Priorität; Anlage A Tabelle A 1 4.2.4 h

2. Funktionale Adressierung; Anlage A Tabelle A 1 4.2.4 j

3. Anzeige der Funktionsrufnummern; Anlage A Tabelle A 1 4.2.4 k

4. Teilnehmer-zu-Teilnehmer-Zeichengabe; Anlage A Tabelle A 1 4.2.4 d

4.2.4.2.2. *FRMCS-Sprach- und -Betriebskommunikationsanwendungen*

Die allgemeinen Anforderungen sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.4 m festgelegt.

Die Prüfanforderungen sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.4 o festgelegt.

4.2.4.3. Datenkommunikationsanwendungen für ETCS und ATO

4.2.4.3.1. *Datenkommunikation für ETCS*

Der Teil „Datenfunkkommunikation" des fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems muss in der Lage sein, mindestens zwei zeitgleiche Kommunikationsverbindungen mit dem ETCS herzustellen.

4.2.4.3.1.1. GSM-R-Datenkommunikation für ETCS

Die allgemeinen Anforderungen sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.4 f festgelegt.

Die Prüfanforderungen sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.4 g festgelegt.

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

4.2.4.3.1.2. FRMCS-Datenkommunikation für ETCS

Die allgemeinen Anforderungen sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.4 m festgelegt.

Die Prüfanforderungen sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.4 o festgelegt.

Diese Funktion ist im Fall von ETCS-Level-2-Anwendungen obligatorisch.

4.2.4.3.2. *Datenkommunikation für ATO*

4.2.4.3.2.1. GSM-R-Datenkommunikation für ATO

Die allgemeinen Anforderungen sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.4 f festgelegt.

Die Prüfanforderungen sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.4 g festgelegt.

4.2.4.3.2.2. FRMCS-Datenkommunikation für ATO

Die allgemeinen Anforderungen sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.4 m festgelegt.

Die Prüfanforderungen sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.4 o festgelegt.

4.2.5. *RMR-, ETCS- und ATO-Luftschnittstellen*

Dieser Eckwert legt die Anforderungen an die Luftschnittstelle zwischen streckenseitigem und fahrzeugseitigem ZZS-Teilsystemen fest und muss in Verbindung mit den Anforderungen an die Schnittstellen zwischen ETCS-, ATO- und RMR-Ausrüstung gemäß Abschnitt 4.2.6 (Fahrzeugseitige interne ZZS-Schnittstellen) und Abschnitt 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.

4.2.5.1. RMR-Luftschnittstelle

4.2.5.1.1. *Allgemeine RMR-Luftschnittstelle*

4.2.5.1.1.1. GSM-R-Luftschnittstelle

Die Luftschnittstelle muss den Anforderungen in Anlage A Tabelle A 1 4.2.5 a und 4.2.4 f entsprechen.

Anmerkung 1: GSM-R-Funkkommunikationsschnittstellen sind in dem in Anlage A Tabelle A 1 4.2.5 a und 4.2.4 f spezifizierten Frequenzband zu betreiben.

Anmerkung 2: Die fahrzeugseitigen ZZS-Teilsysteme sind unter Einhaltung der Anforderungen in Anlage A Tabelle A 1 4.2.4 f gegen Interferenzen zu schützen.

4.2.5.1.1.2. FRMCS-Luftschnittstelle

Die Luftschnittstelle muss den Anforderungen in Anlage A Tabelle A 1 4.2.5 f entsprechen.

4.2.5.1.2. *RMR-Luftschnittstelle für die ETCS-Anwendung*

4.2.5.1.2.1. GSM-R-Luftschnittstelle für die ETCS-Anwendung

Die Datenübertragungsprotokolle müssen Anlage A Tabelle A 1 4.2.5 b entsprechen.

Falls Radio-Infill implementiert wird, müssen zusätzlich die Anforderungen in Anlage A Tabelle A 1 4.2.5 c erfüllt werden.

4.2.5.1.2.2. FRMCS-Luftschnittstelle für die ETCS-Anwendung

Die Datenübertragungsprotokolle müssen Anlage A Tabelle A 1 4.2.5 j entsprechen.

4.2.5.1.3. *RMR-Luftschnittstelle für die ATO-Anwendung*

4.2.5.1.3.1. GSM-R-Luftschnittstelle für die ATO-Anwendung

Es ist eine paketvermittelte Übertragung zu verwenden, und die Datenübertragungsprotokolle müssen den einschlägigen Anforderungen in Anlage A Tabelle A 1 4.2.5 h entsprechen.

Die Nutzung anderer drahtloser Kommunikationsnetze, z. B. von einem öffentlichen oder privaten Mobilfunknetzbetreiber betriebene Netze, ist für die ATO-Anwendung zulässig, gilt jedoch als nicht in den Anwendungsbereich dieser TSI fallend.

Die Nutzung dieser Netze darf die GSM-R-Sprach- und -Datenkommunikation nicht stören.

4.2.5.1.3.2. FRMCS-Luftschnittstelle für die ATO-Anwendung

Die Datenübertragungsprotokolle müssen Anlage A Tabelle A 1 4.2.5 i entsprechen.

4.2.5.2. Eurobalise-Kommunikation mit dem Zug für ERTMS-Anwendungen

Die Eurobalise-Kommunikationsschnittstellen müssen Anlage A Tabelle A 1 4.2.5 d entsprechen.

4.2.5.3. Euroloop-Kommunikation mit dem Zug für ERTMS-Anwendungen

Die Euroloop-Kommunikationsschnittstellen müssen Anlage A Tabelle A 1 4.2.5 e entsprechen.

4.2.6. *Fahrzeugseitige interne ZZS-Schnittstellen*

Dieser Eckwert besteht aus folgenden Teilen:

4.2.6.1. ETCS- und Klasse-B-Zugsicherung

Sind fahrzeugseitig ETCS- und Klasse-B-Zugsicherungsfunktionen installiert, so sind die Integration und Übergänge zwischen diesen Funktionen mittels einer der folgenden Optionen herzustellen:

1. einer Standardschnittstelle (STM) oder

2. einer Nicht-Standardschnittstelle oder

3. Integration von Klasse B und Klasse A in dieselbe Ausrüstung (z. B. „Bi-Standards“) oder

4. ohne direkte Schnittstelle zwischen beiden Ausrüstungen.

Falls die Integration von und die Übergänge zwischen ETCS und Klasse-B-Systemen durch die Standardschnittstelle (STM) hergestellt werden, so muss diese den Anforderungen gemäß Anlage A Tabelle A 1 4.2.6 a entsprechen.

In Anlage A Tabelle A 1 4.2.6 b ist die K-Schnittstelle festgelegt (damit bestimmte STM Informationen von Klasse-B-Balisen über die fahrzeugseitige ETCS-Antenne auslesen können), und in Anlage A Tabelle A 1 4.2.6 c ist die G-Schnittstelle (Luftschnittstelle zwischen fahrzeugseitiger ETCS-Antenne und Klasse-B-Balisen) festgelegt.

Die Implementierung der K-Schnittstelle ist optional, muss aber im Realisierungsfall gemäß Anlage A Tabelle A 1 4.2.6 b erfolgen.

Ferner muss im Realisierungsfall der K-Schnittstelle der fahrzeugseitige Übertragungskanal mit den Merkmalen in Anlage A Tabelle A 1 4.2.6 c kompatibel sein.

Falls die Integration und die Übergänge zwischen fahrzeugseitigen ETCS- und Klasse-B-Zugsicherungen nicht durch die in Anlage A Tabelle A 1 4.2.6 a festgelegte Standardschnittstelle hergestellt werden, dürfen durch die Lösung keine zusätzlichen Anforderungen an das streckenseitige ZZS-Teilsystem entstehen.

4.2.6.2. Schnittstelle zwischen RMR-Datenkommunikation und ETCS-/ATO-Anwendungen

4.2.6.2.1. *Schnittstelle zwischen RMR-Datenkommunikation und ETCS*

4.2.6.2.1.1. Schnittstelle zwischen GSM-R-Datenkommunikation und ETCS

Die Anforderungen an die Schnittstelle zwischen dem fahrzeugseitigen GSM-R und der fahrzeugseitigen ETCS-Funktionalität sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.6 d festgelegt.

Falls Radio-Infill implementiert wird, müssen die Anforderungen in Anlage A Tabelle A 1 4.2.6 e erfüllt werden.

4.2.6.2.1.2. Schnittstelle zwischen FRMCS-Datenkommunikation und ETCS

Die Anforderungen an die Schnittstelle zwischen dem fahrzeugseitigen FRMCS und der fahrzeugseitigen ETCS-Funktionalität sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.6 g festgelegt.

4.2.6.2.2. *Schnittstelle zwischen RMR-Datenkommunikation und ATO*

4.2.6.2.2.1. Schnittstelle zwischen GSM-R-Datenkommunikation und ATO

Die Anforderungen an die Schnittstelle zwischen dem fahrzeugseitigen GSM-R und der fahrzeugseitigen ATO-Funktionalität sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.6 j festgelegt.

4.2.6.2.2.2. Schnittstelle zwischen FRMCS-Datenkommunikation und ATO

Die Anforderungen an die Schnittstelle zwischen dem fahrzeugseitigen FRMCS und der fahrzeugseitigen ATO-Funktionalität sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.6 k festgelegt.

4.2.6.2.3. *Schnittstelle zwischen der fahrzeugseitigen FRMCS-Sprachanwendung und dem fahrzeugseitigen FRMCS*

Die Anforderungen an die Schnittstelle zwischen der fahrzeugseitigen FRMCS-Sprachanwendung und dem fahrzeugseitigen FRMCS sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.6 l festgelegt.

4.2.6.3. Weg- und Geschwindigkeitsmessung

Es gibt keine spezifischen Anforderungen an die Schnittstelle der Weg- und Geschwindigkeitsmessung.

4.2.6.4. Schnittstelle zwischen ATO und ETCS

Die Anforderungen an die Schnittstelle zwischen der fahrzeugseitigen ATO-Funktionalität und der fahrzeugseitigen ETCS-Funktionalität sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.6 h festgelegt.

4.2.6.5. Zusätzliche interne Schnittstellen der fahrzeugseitigen ZZS

4.2.6.5.1. *Kommunikationsschichten des ZZS-Consist-Netzwerks*

Die Schnittstelle zwischen den Endgeräten (z. B. fahrzeugseitiges ETCS, fahrzeugseitiges ATO und fahrzeugseitiges FRMCS) und dem Ethernet-Consist-Netzwerk muss — sofern nicht anders bestimmt — Anlage A Tabelle A 1 4.2.6 i entsprechen. Diese Schnittstelle gilt nur für neu entwickelte Fahrzeugkonstruktionen, für die eine Erstgenehmigung gemäß Artikel 14 Absatz 1 Buchstabe a der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 erforderlich ist.

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“.
3. Die Anforderungen sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.7 a beschrieben.

4.2.7.2. RBC/RBC

Dies bezeichnet die technische Schnittstelle zwischen zwei RBC. Die Anforderungen sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.7 b beschrieben.

4.2.7.3. RMR/streckenseitiges ETCS und RMR/streckenseitiges ATO

4.2.7.3.1. *RMR/streckenseitiges ETCS*

4.2.7.3.1.1. GSM-R/streckenseitiges ETCS

Die Anforderungen an die Schnittstelle zwischen GSM-R und der streckenseitigen ETCS-Funktionalität sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.7 c beschrieben.

4.2.7.3.1.2. FRMCS/streckenseitige ETCS

Die Anforderungen an die Schnittstelle zwischen FRMCS und der streckenseitigen ETCS-Funktionalität sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.7 f beschrieben.

4.2.7.3.2. *RMR/streckenseitiges ATO*

4.2.7.3.2.1. GSM-R/streckenseitiges ATO

Die Anforderungen an die Schnittstelle zwischen GSM-R und der streckenseitigen ATO-Funktionalität sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.7 g beschrieben.

4.2.7.3.2.2. FRMCS/streckenseitiges ATO

Die Anforderungen an die Schnittstelle zwischen FRMCS und der streckenseitigen ATO-Funktionalität sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.7 h beschrieben.

4.2.7.4. Eurobalise/LEU

Dies ist die Schnittstelle zwischen Eurobalise und LEU. Die Anforderungen sind in Anlage A Tabelle A 1 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 Anlage A Tabelle A 1 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 Anlage A Tabelle A 1 4.2.8 a beschrieben. Nur die sich auf die ZZS-Schnittstellen beziehenden Anforderungen fallen in den Anwendungsbereich dieser TSI.

4.2.9. *ETCS-ID-Management*

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

Die Anforderungen sind in Anlage A Abschnitt 4.2.9 a beschrieben.

4.2.10. *Streckenseitige Zugortungsanlagen*

Dieser Eckwert beschreibt die auf Fahrzeugkonstruktion und -betrieb bezogenen Anforderungen an die Schnittstelle zwischen streckenseitigen Zugortungsanlagen und Fahrzeugen.

Die zu erfüllenden Schnittstellenanforderungen sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.10 a angegeben.

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

Dieser Eckwert beschreibt die Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit zwischen Fahrzeug und streckenseitigen ZZS-Zugortungsanlagen.

Die zu erfüllenden Schnittstellenanforderungen sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.11 a angegeben.

4.2.12. *ETCS-DMI (ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine)*

Dieser Eckwert beschreibt die Informationen, die der Triebfahrzeugführer vom ETCS und vom ATO erhält und in das fahrzeugseitige System eingibt. Siehe Anlage A Tabelle A 1 4.2.12 a.

Er umfasst:

1. Ergonomie (einschließlich Sichtbarkeit);
2. anzuzeigende ETCS- und ATO-Funktionen;
3. durch Eingaben des Triebfahrzeugführers ausgelöste ETCS- und ATO-Funktionen.

4.2.13. *RMR-DMI (RMR-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine)*

Dieser Eckwert beschreibt die Informationen, die der Triebfahrzeugführer vom RMR erhält und in das fahrzeugseitige RMR eingibt.

Er umfasst:

1. Ergonomie (einschließlich Sichtbarkeit);
2. anzuzeigende RMR-Funktionen;
3. rufbezogene ausgehende Informationen;
4. rufbezogene eingehende Informationen.

4.2.13.1. GSM-R-DMI (GSM-R-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine)

Siehe Anlage A Tabelle A 1 4.2.13 a für GSM-R.

4.2.13.2. FRMCS-DMI (FRMCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine)

Siehe Anlage A Tabelle A 1 4.2.13 b für FRMCS.

4.2.14. *Schnittstelle zur gesetzlichen Fahrdatenaufzeichnung*

Dieser Eckwert beschreibt den Datenaustausch zwischen fahrzeugseitigem ETCS und dem Fahrzeug-Aufzeichnungsgerät.

Siehe Anlage A Tabelle A 1 4.2.14 a.

4.2.15. *Streckenseitige ZZS-Objekte*

Dieser Eckwert beschreibt

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

2. die Merkmale interoperabler Markierungstafeln;

3. die Positionierung interoperabler Markierungstafeln, damit sie ihren vorgesehenen Einsatzzweck erfüllen.

Zu 1. und 2. siehe Anlage A Tabelle A 1 4.2.15 a.

Zu 3. siehe Anlage A Tabelle A 1 4.2.15 b.

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

4.2.16. *Bau von in ZZS-Teilsystemen verwendeter Ausrüstung*

Die Umgebungsbedingungen gemäß den in Anlage A Tabelle A 2 dieser TSI aufgeführten Dokumenten sind einzuhalten.

Die fahrzeugseitigen ZZS-Interoperabilitätskomponenten und -Teilsysteme müssen den Materialanforderungen (z. B. in Bezug auf Brandschutz) gemäß der Verordnung (EU) Nr. 1302/2014 der Kommission ([9]) (TSI LOC&PAS) entsprechen.

4.2.17. *ETCS- und Funk-Systemkompatibilität*

Aufgrund der verschiedenen möglichen Umsetzungen und des Stands der Migration auf vollständig konforme ZZS-Teilsysteme sind für den Nachweis der technischen Kompatibilität zwischen fahrzeugseitigen und streckenseitigen ZZS-Teilsystemen Überprüfungen durchzuführen. Die Notwendigkeit dieser Überprüfungen ist als eine Maßnahme zur Stärkung des Vertrauens in die technische Kompatibilität zwischen den ZZS-Teilsystemen zu betrachten. Diese Überprüfungen werden bis zum Erreichen des in Abschnitt 6.1.2.1 genannten Grundsatzes voraussichtlich reduziert werden.

4.2.17.1. ETCS-Systemkompatibilität

Bei der ETCS-Systemkompatibilität (ETCS System Compatibility, ESC) handelt es sich um die Feststellung der technischen Kompatibilität zwischen fahrzeugseitigen und streckenseitigen ETCS-Teilen der ZZS-Teilsysteme innerhalb eines Verwendungsgebietes.

Jeder ESC-Typ bestimmt die Reihe von ESC-Überprüfungen (z. B. Dokumentenprüfung, Überprüfung im Labor oder auf dem Gleis, ...), die für einen Abschnitt oder eine Gruppe von Abschnitten innerhalb eines Verwendungsgebiets gelten. Für grenzüberschreitende Infrastrukturen und für unterschiedliche nationale Infrastrukturen kann derselbe ESC-Typ verwendet werden.

Die Ergebnisse der ESC-Überprüfungen für ein Fahrzeuggerät auf Ebene der Interoperabilitätskomponente oder des Teilsystems, einschließlich der Feststellungen und daraus resultierenden Bedingungen, werden im ESC-Prüfbericht festgehalten.

([9]) Verordnung (EU) Nr. 1302/2014 der Kommission vom 18. November 2014 über eine technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Fahrzeuge — Lokomotiven und Personenwagen“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union (ABl. L 356 vom 12.12.2014, S. 228).

„Repräsentative Konfiguration“ bezeichnet eine Konfiguration, mit der Prüfergebnisse erzielt werden können, die für verschiedene Konfigurationen derselben zertifizierten fahrzeugseitigen ETCS-Interoperabilitätskomponente oder eines zertifizierten fahrzeugseitigen Teilsystems gültig sind. Diese Ergebnisse müssen auch für verschiedene Konfigurationen eines zertifizierten streckenseitigen ETCS-Teilsystems gleichermaßen gültig sein.

Bei ESC-Überprüfungen auf der Ebene der fahrzeugseitigen ETCS-Interoperabilitätskomponente ist Folgendes zu beachten:

1. In der Erklärung zur ESC der Interoperabilitätskomponente werden die ESC-Ergebnisse der fahrzeugseitigen ETCS-Interoperabilitätskomponente zu dem/den ESC-Typ(en) erfasst, die unabhängig von der spezifischen Konfiguration der fahrzeugseitigen ETCS-Interoperabilitätskomponente gültig sind. Dieses Dokument ist vom Hersteller der fahrzeugseitigen Ausrüstung zu erstellen. Es ist das Muster in Anlage C.2 oder C.6 zu verwenden.

2. Die Erklärung zur ESC der Interoperabilitätskomponente muss die Zusammenfassung der Feststellungen und Bedingungen des ESC-Prüfberichts/der ESC-Prüfberichte über die Ergebnisse der bestandenen (in einem oder mehreren ESC-Typen festgelegten) ESC-Überprüfungen enthalten, die unabhängig von den spezifischen Konfigurationsparametern der fahrzeugseitigen Interoperabilitätskomponente gültig sind und daher auf der Ebene jedes anwendbaren spezifischen fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems verwendet werden können.

3. Die Erklärung zur ESC der Interoperabilitätskomponente muss eine Liste der für den/die ESC-Typ(en) durchgeführten ESC-Überprüfungen enthalten.

4. Die Erklärung zur ESC der Interoperabilitätskomponente muss den Verweis auf den Bewertungsbericht der benannten Stelle gemäß Abschnitt 6.2.4.3 (Prüfungen der ETCS- und Funk-Systemkompatibilität für Interoperabilitätskomponenten) enthalten.

Die ESC des spezifischen fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems in Bezug auf einen oder mehrere ESC-Typen ist in der ESC-Erklärung festgelegt. Es ist das Muster in Anlage C.1 oder C.5 zu verwenden.

Auf Teilsystemebene muss die ESC-Erklärung auch die Zusammenfassung des ESC-Prüfberichts enthalten und (für jeden in der Erklärung enthaltenen ESC-Typ) zusätzlich zu bereits vorliegenden Erklärungen zur ESC von Interoperabilitätskomponenten die erfolgreiche Durchführung der erforderlichen ESC-Überprüfungen nachweisen, die in der technischen Unterlage der Agentur zur ESC/RSC veröffentlicht wurden.

Die ESC-Erklärung muss auch (sofern zutreffend) die vollständige Liste der bei der Bewertung berücksichtigten Erklärungen zur ESC von Interoperabilitätskomponenten, (sofern zutreffend) die Bedingungen in Bezug auf die verschiedenen ESC-Typen sowie den Bewertungsbericht der benannten Stelle gemäß Abschnitt 6.3.3.1 (Prüfungen der ETCS- und Funk-Systemkompatibilität) enthalten.

4.2.17.2. Anforderungen an die ETCS-Systemkompatibilität

Der Infrastrukturbetreiber ist für die Festlegung des ESC-Typs/der ESC-Typen zuständig. Alle Abschnitte des Netzes der Union, die die gleichen Überprüfungen zum Nachweis der ESC erfordern, besitzen den gleichen ESC-Typ.

Die Liste der ESC-Typen wird von der Eisenbahnagentur der Europäischen Union in der technischen Unterlage „ESC/RSC technical document“ (TD/011REC1028) veröffentlicht und geführt. Siehe Anlage A Tabelle A 1 4.2.17 a. Die Agentur muss die Überprüfungen bewerten, es sei denn, sie wurden von einer benannten Stelle gemäß Tabelle 6.3 Zeile 10 bewertet. Die Bewertung ist durch die Agentur innerhalb von zwei Monaten nach Eingang vorzunehmen, es sei denn, zwischen der Agentur und dem Infrastrukturbetreiber wird eine längere Frist vereinbart, die jedoch insgesamt vier Monate nicht überschreiten darf. Die technische Unterlage wird innerhalb von zehn Arbeitstagen nach positiver Bewertung aktualisiert.

Die ESC-Typen dürfen nur verwendet werden, wenn sie in der oben genannten technischen Unterlage der Agentur mit dem Status „Valid“ veröffentlicht wurden.

Die Infrastrukturbetreiber, mit Unterstützung durch die ETCS-Hersteller, übermitteln der Agentur für ihr Netz die Definitionen der erforderlichen Überprüfungen für jeden ESC-Typ in ihrem Netz. Folgende Mindestangaben müssen darin enthalten sein:

1. Definition der einzelnen durchzuführenden Überprüfungen,

2. Kriterien für das Bestehen der Überprüfung,

3. Angabe, ob eine Überprüfung nur für Züge erforderlich ist, die mit einer bestimmten M_VERSION-Funktionalität und einer bestimmten TSI-Fassung kompatibel sind,

4. Angabe, ob die Überprüfungen in einem Labor oder auf dem Gleis durchzuführen sind; im Fall der Überprüfung auf dem Gleis ist anzugeben, ob diese an einem bestimmten Ort stattfinden muss,

5. Kontaktdaten für die Beantragung der Durchführung der einzelnen Überprüfungen,

6. Beschreibung der repräsentativen Konfiguration der Überprüfung, sofern vom entsprechenden Infrastrukturbetreiber festgelegt wurde, dass diese in einem Labor durchzuführen ist,

7. Vorschlag für die Übergangsfrist zwischen der neuen Version der Definition von ESC-Typen und der vorherigen Version oder dem nationalen Verfahren. Auch ist die Gültigkeit der früheren ESC-Typen anzugeben. Die endgültige Übergangsfrist ist mit der Agentur zu vereinbaren. Wird keine Einigung erzielt, beträgt die Frist sechs Monate.

Die Infrastrukturbetreiber stufen die ETCS-Strecken nach ESC-Typen ein und registrieren die ESC-Typen im RINF. Ist in der technischen Unterlage zur ESC/RSC keine ESC-Definition veröffentlicht oder geht bei der Agentur keine ESC-Definition für bestehende mit ETCS ausgerüstete Strecken ein, wird davon ausgegangen, dass für die betreffenden Strecken keine ESC-Überprüfungen erforderlich sind.

Der Infrastrukturbetreiber stellt gemäß Artikel 6 der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 die erforderlichen Mittel, das Labor oder den Zugang zur Infrastruktur bereit, damit die Überprüfungen durchgeführt werden können.

Die Infrastrukturbetreiber übermitteln der Agentur jegliche Änderungen an den genannten Überprüfungen in ihrem Netz.

Die ESC-Typen sind unbefristet gültig, sofern sie nicht vom Infrastrukturbetreiber geändert oder zurückgezogen werden. Im Falle von Änderungen sind die Bestimmungen in Abschnitt 7.2.3.4 (Auswirkungen auf die technische Kompatibilität zwischen fahrzeugseitigen und streckenseitigen Teilen der ZZS-Teilsysteme) einzuhalten. Wenn ein fahrzeugseitiges System erneut überprüft werden muss, müssen nur die neuen/aktualisierten ESC-Überprüfungen vorgenommen werden, unter Anwendung des Grundsatzes, dass bereits bestandene Überprüfungen gültig bleiben, wenn das Fahrzeug nicht verändert wurde.

Wenn ESC-Überprüfungen von der Agentur in der technischen Unterlage „ESC/RSC technical document" (TD/011REC1028) veröffentlicht oder aktualisiert werden, sind die entsprechenden bestehenden nationalen Vorschriften für ETCS-Kompatibilitätsprüfungen aufzuheben und zum Nachweis der technischen Kompatibilität zwischen Teilsystemen ausschließlich ESC-Überprüfungen durchzuführen. Der Infrastrukturbetreiber muss die Gleichwertigkeit der ESC (keine, teilweise oder vollständige Gleichwertigkeit) mit dem vorherigen nationalen Verfahren angeben, falls ein solches besteht. In dem Fall kann bei Interoperabilitätskomponenten oder Teilsystemen, die sich im Rahmen des früheren nationalen Verfahrens als technisch kompatibel erwiesen haben, dies als Nachweis der Konformität mit dem gleichwertigen Teil der neuen ESC verwendet werden, ohne dass die Überprüfungen erneut durchgeführt werden müssen. Falls keine vollständige Gleichwertigkeit besteht, gibt der Infrastrukturbetreiber eine Übergangsfrist gemäß Nummer 7 an.

Die für den ESC-Nachweis zuständige Stelle muss eine repräsentative Konfiguration des fahrzeugseitigen ETCS-Teilsystems festlegen.

Die ESC-Erklärung wird von der Stelle erstellt, die einen ESC-Nachweis beantragt.

Die Stelle, die einen ESC-Nachweis beantragt, lässt den ESC-Prüfbericht für die Interoperabilitätskomponente oder das Teilsystem von einer benannten Stelle gemäß den Abschnitten 6.2.4.3 (Prüfungen der ETCS- und Funk-Systemkompatibilität für Interoperabilitätskomponenten) oder 6.3.3.1 (Prüfungen der ETCS- und Funk-Systemkompatibilität) bewerten.

Enthält ein Prüfbericht oder eine Erklärung zur ESC einer Interoperabilitätskomponente, auf die in der ESC-Erklärung Bezug genommen wird, Bedingungen, so sind alle Bedingungen zu vermerken, wobei der Status und, sofern vereinbart, die Art und Weise anzugeben ist, wie sie von der betroffenen Partei (z. B. einem Eisenbahnunternehmen, das die Kompatibilität mit einer Strecke nachweisen möchte) verwaltet werden; diese Verantwortung ist dann in der ESC-Erklärung festzuhalten.

4.2.17.3. Funk-Systemkompatibilität

Bei der Funk-Systemkompatibilität (Radio System Compatibility, RSC) handelt es sich um die Feststellung der technischen Kompatibilität zwischen den Teilen fahrzeugseitige Funkkommunikation (Sprache) oder Datenfunkkommunikation und streckenseitige Funkkommunikation (Sprache) oder Datenfunkkommunikation des RMR der ZZS-Teilsysteme innerhalb eines Verwendungsgebietes.

Jeder RSC-Typ bestimmt die Reihe von RSC-Überprüfungen (z. B. Dokumentenprüfung, Überprüfung im Labor oder auf dem Gleis), die für einen Abschnitt oder eine Gruppe von Abschnitten innerhalb eines Verwendungsgebiets gelten. Für grenzüberschreitende Infrastrukturen und für unterschiedliche nationale Infrastrukturen kann derselbe RSC-Typ verwendet werden.

Die Ergebnisse der RSC-Überprüfungen für einen fahrzeugseitigen Teil der Funkkommunikation (Sprache) oder Datenfunkkommunikation auf Ebene der Interoperabilitätskomponente oder des Teilsystems, einschließlich der Feststellungen und daraus resultierenden Bedingungen, werden im RSC-Prüfbericht festgehalten.

„Repräsentative Konfiguration“ bezeichnet eine Konfiguration, mit der Prüfergebnisse erzielt werden können, die für verschiedene Konfigurationen derselben zertifizierten Interoperabilitätskomponente oder eines zertifizierten fahrzeugseitigen Teilsystems gültig sind. Diese Ergebnisse müssen auch für verschiedene Konfigurationen eines zertifizierten streckenseitigen RMR-Teilsystems gleichermaßen gültig sein.

Bei RSC-Überprüfungen auf der Ebene der Interoperabilitätskomponente ist Folgendes zu beachten:

1. In der Erklärung zur RSC der Interoperabilitätskomponente werden die RSC-Ergebnisse der Interoperabilitätskomponente (z. B. Fahrzeugfunkgerät oder EDOR) zu dem/den RSC-Typ(en) erfasst, die unabhängig von der spezifischen Konfiguration der Interoperabilitätskomponente gültig sind. Dieses Dokument ist vom Hersteller zu erstellen. Es ist das Muster in Anlage C.4 oder C.6 zu verwenden.

2. Die Erklärung zur RSC der Interoperabilitätskomponente muss die Zusammenfassung der Feststellungen und Bedingungen des RSC-Prüfberichts/der RSC-Prüfberichte über die Ergebnisse der bestandenen (in einem oder mehreren RSC-Typen festgelegten) RSC-Überprüfungen enthalten, die unabhängig von den spezifischen Konfigurationsparametern der fahrzeugseitigen Interoperabilitätskomponente gültig sind und daher auf der Ebene jedes anwendbaren fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems verwendet werden können.

3. Die Erklärung zur RSC der Interoperabilitätskomponente muss eine Liste der für den/die RSC-Typ(en) durchgeführten RSC-Überprüfungen enthalten.

4. Die Erklärung zur RSC der Interoperabilitätskomponente muss den Verweis auf den Bewertungsbericht der benannten Stelle gemäß Abschnitt 6.2.4.3 (Prüfungen der ETCS- und Funk-Systemkompatibilität für Interoperabilitätskomponenten) enthalten.

Die RSC des spezifischen fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems in Bezug auf einen oder mehrere RSC-Typen ist in der RSC-Erklärung festgelegt. Es ist das Muster in Anlage C.3 oder C.5 zu verwenden.

Auf Teilsystemebene muss die RSC-Erklärung auch die Zusammenfassung des Prüfberichts enthalten und (für jeden in der Erklärung enthaltenen RSC-Typ) zusätzlich zu bereits vorliegenden Erklärungen zur RSC von Interoperabilitätskomponenten die erfolgreiche Durchführung der erforderlichen RSC-Überprüfungen nachweisen, die in der technischen Unterlage der Agentur zur ESC/RSC veröffentlicht wurden.

Die RSC-Erklärung muss auch (sofern zutreffend) die vollständige Liste der bei der Bewertung berücksichtigten Erklärungen zur RSC von Interoperabilitätskomponenten, (sofern zutreffend) die Bedingungen in Bezug auf die verschiedenen RSC-Typen sowie den Bewertungsbericht der benannten Stelle gemäß Abschnitt 6.3.3.1 (Prüfungen der ETCS- und Funk-Systemkompatibilität) enthalten.

4.2.17.4. Anforderungen an die Funk-Systemkompatibilität

Der Infrastrukturbetreiber ist für die Festlegung des RSC-Typs/der RSC-Typen zuständig. Alle Abschnitte des Netzes der Union, die die gleichen Überprüfungen zum Nachweis der RSC erfordern, besitzen den gleichen RSC-Typ.

Die Liste der RSC-Typen wird von der Eisenbahnagentur der Europäischen Union in der technischen Unterlage „ESC/RSC technical document“ (TD/011REC1028) veröffentlicht und geführt. Siehe Anlage A Tabelle A 1 4.2.17 a. Die Agentur muss die Überprüfungen bewerten, es sei denn, sie wurden von einer benannten Stelle gemäß Tabelle 6.3 Zeile 10 bewertet. Die Bewertung ist durch die Agentur innerhalb von zwei Monaten nach Eingang vorzunehmen, es sei denn, zwischen der Agentur und dem Infrastrukturbetreiber wird eine längere Frist vereinbart, die jedoch insgesamt vier Monate nicht überschreiten darf. Die technische Unterlage wird innerhalb von zehn Arbeitstagen nach positiver Bewertung aktualisiert.

Die RSC-Typen dürfen nur verwendet werden, wenn sie in der oben genannten technischen Unterlage der Agentur mit dem Status „Valid“ veröffentlicht wurden.

Die Infrastrukturbetreiber, mit Unterstützung durch die RMR-Hersteller, übermitteln der Agentur für ihr Netz die Definitionen der erforderlichen Überprüfungen für jeden RSC-Typ in ihrem Netz. Folgende Mindestangaben müssen darin enthalten sein:

1. Definition der einzelnen durchzuführenden Überprüfungen,

2. Kriterien für das Bestehen der Überprüfung,

3. Angabe, ob eine Überprüfung nur für Züge erforderlich ist, die mit einer bestimmten RMR-GSM-R/FRMCS-Baseline und gemäß einer bestimmten TSI-Fassung ausgerüstet sind,

4. Angabe, ob die Überprüfungen in einem Labor oder auf dem Gleis durchzuführen sind; im Fall der Überprüfung auf dem Gleis ist anzugeben, ob diese an einem bestimmten Ort stattfinden muss,

5. Kontaktdaten für die Beantragung der Durchführung der einzelnen Überprüfungen,

6. Beschreibung der repräsentativen Konfiguration der Überprüfung, sofern vom entsprechenden Infrastrukturbetreiber festgelegt wurde, dass diese in einem Labor durchzuführen ist,

7. Vorschlag für die Übergangsfrist zwischen der neuen Version der Definition von RSC-Typen und der vorherigen Version oder dem nationalen Verfahren. Auch ist die Gültigkeit der früheren RSC-Typen anzugeben. Die endgültige Übergangsfrist ist mit der Agentur zu vereinbaren. Wird keine Einigung erzielt, beträgt die Frist sechs Monate.

Infrastrukturbetreiber stufen ihre Strecken nach RSC-Typen für Sprache sowie (falls zutreffend) ETCS-Daten ein. Diese Einstufung nach RSC-Typ wird im RINF registriert. Ist in der technischen Unterlage zur ESC/RSC keine RSC-Definition veröffentlicht oder geht bei der Agentur keine RSC-Definition für bestehende mit RMR GSM-R ausgerüstete Strecken ein, wird davon ausgegangen, dass für die betreffenden Strecken keine RSC-Überprüfungen erforderlich sind.

Der Infrastrukturbetreiber stellt gemäß Artikel 6 der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 der Kommission die erforderlichen Mittel, das Labor oder den Zugang zur Infrastruktur bereit, damit die Überprüfungen durchgeführt werden können.

Die Infrastrukturbetreiber übermitteln der Agentur jegliche Änderungen an den genannten Überprüfungen in ihrem Netz.

Die RSC-Typen sind unbefristet gültig, sofern sie nicht vom Infrastrukturbetreiber geändert oder zurückgezogen werden. Im Falle von Änderungen sind die Bestimmungen in Abschnitt 7.2.3.4 (Auswirkungen auf die technische Kompatibilität zwischen fahrzeugseitigen und streckenseitigen Teilen der ZZS-Teilsysteme) einzuhalten. Wenn ein fahrzeugseitiges System erneut überprüft werden muss, müssen nur die neuen/aktualisierten RSC-Überprüfungen vorgenommen werden, unter Anwendung des Grundsatzes, dass bereits bestandene Überprüfungen gültig bleiben, wenn das Fahrzeug nicht verändert wurde.

Wenn RSC-Überprüfungen von der Agentur in der technischen Unterlage „ESC/RSC technical document" (TD/011REC1028) veröffentlicht oder aktualisiert werden, sind die entsprechenden bestehenden nationalen Vorschriften für die Prüfung der Funkkompatibilität aufzuheben und zum Nachweis der technischen Kompatibilität zwischen Teilsystemen ausschließlich RSC-Überprüfungen durchzuführen. Der Infrastrukturbetreiber muss die Gleichwertigkeit der RSC (keine, teilweise oder vollständige Gleichwertigkeit) mit dem vorherigen nationalen Verfahren angeben, falls ein solches besteht. In dem Fall kann bei Interoperabilitätskomponenten oder Teilsystemen, die sich im Rahmen des früheren nationalen Verfahrens als technisch kompatibel erwiesen haben, dies als Nachweis für die RSC verwendet werden, ohne dass die Überprüfungen erneut durchgeführt werden müssen.

Die für den RSC-Nachweis zuständige Stelle muss eine repräsentative Konfiguration des fahrzeugseitigen Funk-Teilsystems festlegen.

Die RSC-Erklärung wird von der Stelle erstellt, die einen RSC-Nachweis beantragt.

Die Stelle, die einen RSC-Nachweis beantragt, lässt den Prüfbericht für die Interoperabilitätskomponente oder das Teilsystem von einer benannten Stelle gemäß den Abschnitten 6.2.4.3 (Prüfungen der ETCS- und Funk-Systemkompatibilität für Interoperabilitätskomponenten) oder 6.3.3.1 (Prüfungen der ETCS- und Funk-Systemkompatibilität) bewerten.

Enthält ein Prüfbericht oder eine Erklärung zur RSC einer Interoperabilitätskomponente, auf die in der RSC-Erklärung Bezug genommen wird, Bedingungen, so sind alle Bedingungen zu vermerken, wobei der Status und, sofern vereinbart, die Art und Weise anzugeben ist, wie sie von der betroffenen Partei (z. B. einem Eisenbahnunternehmen, das die Kompatibilität mit einer Strecke nachweisen möchte) verwaltet werden; diese Verantwortung ist dann in der RSC-Erklärung festzuhalten.

4.2.18. *Fahrzeugseitige ATO-Funktionalität*

Dieser Eckwert beschreibt die fahrzeugseitige ATO-Funktionalität, die für den Betrieb eines Zuges bis zum Automatisierungsgrad 2 erforderlich ist, wobei das ETCS die automatische Zugsicherungsfunktion bereitstellt, um dies zu ermöglichen. Die Funktionen werden gemäß Anlage A Tabelle A 1 4.2.18 a zusätzlich zu den in Abschnitt 4.2.2 (Fahrzeugseitige ETCS-Funktionalität) vorgeschriebenen Funktionen implementiert.

Die ATO-Funktionalität wird durch die folgenden zusätzlichen Spezifikationen unterstützt:

1. Kommunikation mit dem streckenseitigen ZZS-Teilsystem für die Funkdatenübertragung. Siehe Abschnitt 4.2.5.1 (RMR-Luftschnittstelle), Abschnitt 4.2.6.2 (Schnittstelle zwischen RMR-Datenkommunikation und ETCS-/ATO-Anwendungen).

2. Kommunikation mit dem Triebfahrzeugführer. Siehe Anlage A Tabelle A 1 4.2.2 e und 4.2.12 a (ETCS-DMI).

3. Übermittlung von Informationen/Befehlen und Empfang der Statusinformationen der Fahrzeuge. Siehe Anlage A Tabelle A 1 4.2.18 c.

4. Übermittlung von Informationen/Befehlen und Empfang der Statusinformationen des fahrzeugseitigen ETCS. Siehe Anlage A Tabelle A 1 4.2.18 d.

Die Prüfanforderungen sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.18 b festgelegt.

4.2.19. *Streckenseitige ATO-Funktionalität*

Dieser Eckwert beschreibt die streckenseitige ATO-Funktionalität, die für den Betrieb eines Zuges bis zum Automatisierungsgrad 2 erforderlich ist, wobei das ETCS die automatische Zugsicherungsfunktion bereitstellt, um dies zu ermöglichen.

Zusätzlich zu den in 4.2.3 (Streckenseitige ETCS-Funktionalität) vorgeschriebenen Funktionen sind die Funktionen gemäß Anlage A Tabelle A 1 4.2.19 a zu implementieren.

Die ATO-Funktion wird durch die zusätzlichen Spezifikationen für die Kommunikation mit dem fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystem auf der Grundlage der Funkdatenübertragung unterstützt. Siehe Anlage A Abschnitt 4.2.5.1 (RMR-Luftschnittstelle) und Abschnitt 4.2.7.3 (RMR/streckenseitiges ETCS und RMR/streckenseitiges ATO).

Die Prüfanforderungen sind in Anlage A Tabelle A 1 4.2.19 b festgelegt.

4.2.20. *Technische Dokumentation zur Instandhaltung*

Dieser Eckwert beschreibt die erforderlichen Anforderungen in Bezug auf die technische Dokumentation zur Instandhaltung, die vom Ausrüstungshersteller und vom Antragsteller für die Prüfung des Teilsystems zu erfüllen sind.

4.2.20.1. Verantwortung des Ausrüstungsherstellers

Der Hersteller der im Teilsystem integrierten Ausrüstung muss Folgendes angeben:

1. sämtliche Instandhaltungsvorschriften und -verfahren (einschließlich Funktionsüberwachung, Diagnose von Ereignissen, Prüfmethoden und -instrumente, erforderliche berufliche Kompetenzen), die zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen und der in dieser TSI vorgegebenen Sollwerte über den gesamten Lebenszyklus der Ausrüstung (Transport und Lagerung vor dem Einbau, Normalbetrieb, Ausfälle und Auswirkungen von Ausfällen, Reparaturen, Überprüfungs- und Instandhaltungsarbeiten, Außerbetriebsetzung usw.) erforderlich sind. Für weitere Informationen zur Fehlerbehebung siehe Abschnitte 6.5 (Fehlermanagement) und 7.2.10 (Pflege der Spezifikationen (Fehlerbehebung));

2. sämtliche Vorschriften und Verfahren (Prüfmethoden und -instrumente, erforderliche berufliche Kompetenzen und die Bewertung der Auswirkungen der aktualisierten Interoperabilitätskomponente auf das Teilsystem), die erforderlich sind für die Implementierung von Interoperabilitätskomponenten, die aktualisiert wurden aufgrund der Behebung von Spezifikationsfehlern über den gesamten Lebenszyklus der Ausrüstung (Pflege der Spezifikationen). Dazu gehört auch die Festlegung der erforderlichen Verfahren für Aktualisierungen genehmigter Systemmodule und -prozesse in allen Lebenszyklusphasen, wenn für die Teilsysteme Fehlerbehebungen gemäß Artikel 9 dieser Verordnung vorgenommen werden;

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

4. 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);

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

6. 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).

4.2.20.2. Verantwortung des Antragstellers für die Prüfung des Teilsystems

Der Antragsteller muss

1. sicherstellen, dass die Instandhaltungsanforderungen in Abschnitt 4.2.20.1 (Verantwortung des Ausrüstungsherstellers) für alle Komponenten im Anwendungsbereich dieser TSI definiert sind, unabhängig davon, ob es sich um Interoperabilitätskomponenten handelt oder nicht;

2. die obigen Anforderungen in Abschnitt 4.2.20.1 erfüllen und dabei die Risiken berücksichtigen, die sich aus dem Zusammenwirken verschiedener Komponenten des Teilsystems und der Schnittstellen zu anderen Teilsystemen ergeben;
3. gegebenenfalls Verfahren für die Einführung von Interoperabilitätskomponenten, die aufgrund der Behebung von Spezifikationsfehlern (Pflege der Spezifikationen) aktualisiert wurden, gemäß den einschlägigen Unterlagen zu der Interoperabilitätskomponente festlegen. Der Antragsteller muss ein Konfigurationsmanagementsystem bereitstellen, mit dem die Auswirkungen auf das Teilsystem ermittelt werden können. Der Antragsteller muss die Verfügbarkeit der Unterlagen zu der Version der in seinen Teilsystemen enthaltenen Interoperabilitätskomponenten gewährleisten.

4.2.20.3. Systemidentifikator

Die ERTMS-Funktionalität (ETCS, RMR, ATO) einer Interoperabilitätskomponente oder eines Teilsystems ist mit einem „Systemidentifikator“ zu beschreiben, bei dem es sich um ein Nummerierungsschema handelt, mit dem die Systemversion identifiziert und zwischen einem funktionalen Stand und einem fertigungstechnischen Stand unterschieden wird. Der „funktionale Stand“ ist Bestandteil des Systemidentifikators und bezeichnet eine oder mehrere durch das jeweilige Konfigurationsmanagement definierte Nummern, die einen Verweis auf die Funktionen für ZZS darstellen, die in einem ZZS-Teilsystem oder in einer Interoperabilitätskomponente implementiert sind. Der „fertigungstechnische Stand“ ist Bestandteil des Systemidentifikators und bezeichnet eine oder mehrere durch das jeweilige Konfigurationsmanagement eines Herstellers definierte Nummern, die eine spezielle Konfiguration (z. B. HW und SW) eines ZZS-Teilsystems oder einer Interoperabilitätskomponente darstellen. Der „Systemidentifikator“, der „funktionale Stand“ und der „fertigungstechnische Stand“ sind von jedem Hersteller festzulegen.

4.3. Funktionale und technische Spezifikationen der Schnittstellen zu anderen Teilsystemen

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

Schnittstelle zur TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“			
Fundstelle TSI ZZS		Fundstelle TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ [1]	
Parameter	Abschnitt	Parameter	Abschnitt
Betriebsvorschriften Liste der harmonisierten Textanzeigen und -meldungen, die auf dem ETCS-DMI angezeigt werden	4.4 Anlage E	Triebfahrzeugführerheft Betriebsvorschriften Betriebsrelevante technische Informationen über die streckenseitige ERTMS-Ausrüstung	4.2.1.2.1 4.4 Anlage D3
Streckenseitige ZZS-Objekte	4.2.15	Anforderungen an die Erkennbarkeit von Signalen und streckenseitigen Markierungen	4.2.2.8
Bremsleistung und -eigenschaften des Zuges	4.2.2	Zugbremsung	4.2.2.6
Verwendung der Sandstreuanlage Fahrzeugseitige Spurkranzschmierung Verwendung von Verbundstoffbremsklötzen	4.2.10	Triebfahrzeugführerheft	4.2.1.2.1
Schnittstelle zur gesetzlichen Fahrdatenaufzeichnung	4.2.14	Fahrdatenaufzeichnung	4.2.3.5
ETCS-DMI (ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine)	4.2.12	Format der Zugnummer	4.2.3.2.1
RMR-DMI (RMR-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine)	4.2.13	Format der Zugnummer	4.2.3.2.1

Schlüsselmanagement	4.2.8	Abfahrbereitschaft des Zuges	4.2.2.7
Streckenkompatibilitätsprüfungen vor dem Einsatz genehmigter Fahrzeuge	4.9	Parameter für die Kompatibilität von Fahrzeug und Zug mit der zu befahrenen Strecke	Anlage D1

([1]) Gemäß der Durchführungsverordnung (EU) 2019/773 der Kommission vom 16. Mai 2019 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union und zur Aufhebung des Beschlusses 2012/757/EU (ABl. L 139 I vom 27.5.2019, S. 5).

4.3.2. *Schnittstelle zum Teilsystem „Fahrzeuge“*

Schnittstelle zu den TSI „Fahrzeuge“				
Fundstelle TSI ZZS		Fundstelle TSI „Fahrzeuge“		
Parameter	Abschnitt	Parameter		Abschnitt
Kompatibilität mit streckenseitigen Zugortungsanlagen: Fahrzeugkonstruktion	4.2.10	Fahrzeugmerkmale, die mit Zugortungsanlagen mit Gleisstromkreisen kompatibel sein müssen	TSI „LOC&PAS“	4.2.3.3.1.1
			TSI „Güterwagen“ ([1])	4.2.3.2
		Fahrzeugmerkmale, die mit Zugortungsanlagen mit Achszählern kompatibel sein müssen	TSI „LOC&PAS“	4.2.3.3.1.2
			TSI „Güterwagen“	4.2.3.3
		Fahrzeugmerkmale, die mit Kabelschleifen kompatibel sein müssen	TSI „LOC&PAS“	4.2.3.3.1.3
			TSI „Güterwagen“	4.2.3.3
Elektromagnetische Verträglichkeit zwischen Fahrzeug und streckenseitiger ZZS-Ausrüstung	4.2.11	Fahrzeugmerkmale, die mit Zugortungsanlagen mit Gleisstromkreisen kompatibel sein müssen	TSI „LOC&PAS“	4.2.3.3.1.1
			TSI „Güterwagen“	4.2.3.3
		Fahrzeugmerkmale, die mit Zugortungsanlagen mit Achszählern kompatibel sein müssen	TSI „LOC&PAS“	4.2.3.3.1.2
			TSI „Güterwagen“	4.2.3.3
Bremsleistung und -eigenschaften des Zuges	4.2.2 4.2.18	Bremsleistung	TSI „LOC&PAS“ Schnellbremsung	4.2.4.5.2
			TSI „LOC&PAS“ 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 „LOC&PAS“	4.2.3.1
			TSI „Güterwagen“	entfällt

Trennung der fahrzeugseitigen ETCS-Funktionalität	4.2.2	Betriebsvorschriften	TSI „LOC&PAS“	4.2.12.3
			TSI „Güterwagen“	entfällt
Streckenseitige ZZS-Objekte	4.2.15	Äußere Sichtbarkeit Scheinwerfer	TSI „LOC&PAS“	4.2.7.1.1
			TSI „Güterwagen“	entfällt
		Äußeres Sichtfeld des Triebfahrzeugführers	TSI „LOC&PAS“ Sichtlinie	4.2.9.1.3.1
			TSI „LOC&PAS“ Stirnscheibe	4.2.9.2
			TSI „Güterwagen“	entfällt
Schnittstelle zur gesetzlichen Fahrdatenaufzeichnung	4.2.14	Fahrdatenschreiber	TSI „LOC&PAS“	4.2.9.6
			TSI „Güterwagen“	entfällt
Fahrzeugseitiges ETCS: Übermittlung von Informationen/ Befehlen und Empfang der Statusinformationen der Fahrzeuge	4.2.2	Trennstrecken	TSI „LOC&PAS“	4.2.8.2.9.8
			TSI „Güterwagen“	entfällt
		Ansteuerung der dynamischen Bremse	TSI „LOC&PAS“	4.2.4.4.4
			TSI „Güterwagen“	entfällt
		Magnetschienenbremse	TSI „LOC&PAS“	4.2.4.8.2
			TSI „Güterwagen“	entfällt
		Wirbelstrombremse	TSI „LOC&PAS“	4.2.4.8.3
			TSI „Güterwagen“	entfällt
		Maximal zulässige Leistungs- und Stromaufnahme aus der Oberleitung	TSI „LOC&PAS“	4.2.8.2.4
			TSI „Güterwagen“	entfällt
		Türöffnung	TSI „LOC&PAS“	4.2.5.5.6
			TSI „Güterwagen“	entfällt
		Anforderungen an die Leistung	TSI „LOC&PAS“	4.2.8.1.2
			TSI „Güterwagen“	entfällt
		Rauchschutz	TSI „LOC&PAS“	4.2.10.4.2
			TSI „Güterwagen“	entfällt

		Funkfernsteuerung durch Personal bei Rangiervorgängen	TSI „LOC&PAS“	4.2.9.3.6
			TSI „Güterwagen“	entfällt
		Führertisch — Ergonomie	TSI „LOC&PAS“	4.2.9.1.6
			TSI „Güterwagen“	entfällt
		Anforderungen an das Management von ETCS-Betriebsarten: *Sleeping*	TSI „LOC&PAS“	4.2.9.3.7.1
			TSI „Güterwagen“	entfällt
		Anforderungen an das Management von ETCS-Betriebsarten: *Passive Shunting*	TSI „LOC&PAS“	4.2.9.3.7.2
			TSI „Güterwagen“	entfällt
		Anforderungen an das Management von ETCS-Betriebsarten: *Non Leading*	TSI „LOC&PAS“	4.2.9.3.7.3
			TSI „Güterwagen“	entfällt
		Art des Bremssystems	TSI „LOC&PAS“	4.2.4.3
			TSI „Güterwagen“	entfällt
		Antriebsstatus	TSI „LOC&PAS“	4.2.9.3.8
			TSI „Güterwagen“	entfällt
		Dynamisches Fahrverhalten	TSI „LOC&PAS“	4.2.3.4.2
			TSI „Güterwagen“	entfällt
Fahrzeugseitiges ATO: Übermittlung von Informationen/ Befehlen und Empfang der Statusinformationen der Fahrzeuge	4.2.18	Anforderungen an die Schnittstelle mit dem fahrzeugseitigen automatisierten Fahren	TSI „LOC&PAS“	4.2.13
			TSI „Güterwagen“	entfällt
Schnellbremsbefehl	4.2.2	Schnellbremsbefehl	TSI „LOC&PAS“	4.2.4.4.1
			TSI „Güterwagen“	entfällt
Bau von in ZZS-Teilsystemen verwendeter Ausrüstung	4.2.16	Werkstoffanforderungen	TSI „LOC&PAS“	4.2.10.2.1
			TSI „Güterwagen“	entfällt
Betriebsbremsbefehl	4.2.2	Betriebsbremsbefehl	TSI „LOC&PAS“	4.2.4.4.2
			TSI „Güterwagen“	entfällt

([1]) Gemäß der Verordnung (EU) Nr. 321/2013 der Kommission vom 13. März 2013 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Fahrzeuge — Güterwagen“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union und zur Aufhebung der Entscheidung 2006/861/EG der Kommission (ABl. L 104 vom 12.4.2013, S. 1)

4.3.3. *Schnittstellen zum Teilsystem „Infrastruktur“*

Schnittstelle zur TSI „Infrastruktur“				
Fundstelle TSI ZZS		Fundstelle TSI „Infrastruktur“		
Parameter	Abschnitt	Parameter		Abschnitt
Eurobalise-Kommunikation (Platzbedarf)	4.2.5.2	Lichtraumprofil	TSI INF ([1])	4.2.3.1
Euroloop-Kommunikation (Platzbedarf)	4.2.5.3	Lichtraumprofil	TSI INF	4.2.3.1
Streckenseitige ZZS-Objekte	4.2.15	Lichtraumprofil	TSI INF	4.2.3.1

([1]) TSI INF: Verordnung (EU) Nr. 1299/2014 der Kommission vom 18. November 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Infrastruktur“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union (ABl. L 356 vom 12.12.2014, S. 1).

4.3.4. *Schnittstellen zum Teilsystem „Energie“*

Schnittstelle zur TSI „Energie“				
Fundstelle TSI ZZS		Fundstelle TSI „Energie“		
Parameter	Abschnitt	Parameter		Abschnitt
Befehle an die Fahrzeugausrüstung	4.2.2 4.2.3	Phasentrennstellen Systemtrennstellen	TSI ENE ([1])	4.2.15 4.2.16

([1]) TSI ENE: Verordnung (EU) Nr. 1301/2014 der Kommission vom 18. November 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Energie“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union (ABl. L 356 vom 12.12.2014, S. 179).

4.4. **Betriebsvorschriften**

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

Die harmonisierten Textanzeigen und -meldungen, die auf dem ETCS-DMI angezeigt werden, sind in Anlage E aufgeführt.

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 Lebensdauer 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. Diese Vorschriften sind mithilfe der Anforderungen in Abschnitt 4.2.20 Technische Dokumentation zur Instandhaltung auszuarbeiten.

4.6. **Berufliche Kompetenzen**

Die Hersteller der Ausrüstung und des Teilsystems müssen ausreichende Informationen zur Bestimmung der beruflichen Kompetenzen 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-Rechtsvorschriften und den damit im Einklang stehenden nationalen Vorschriften getroffen werden.

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

4.8. **Register**

Die in die Register gemäß den Artikeln 48 und 49 der Richtlinie (EU) 2016/797 einzutragenden Daten sind Gegenstand des Durchführungsbeschlusses 2011/665/EU der Kommission ([10]) und der Durchführungsverordnung (EU) 2019/777 der Kommission ([11]).

4.9. **Streckenkompatibilitätsprüfungen vor dem Einsatz genehmigter Fahrzeuge**

Die zum Zweck der Streckenkompatibilitätsprüfung vom Eisenbahnunternehmen zu verwendenden Parameter des fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems sind in Anlage D1 der Durchführungsverordnung (EU) 2019/773 beschrieben.

5. INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN

5.1. **Begriffsbestimmung**

Gemäß Artikel 2 Absatz 7 der Richtlinie (EU) 2016/797 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, einschließlich sowohl materieller als auch immaterieller Produkte*".

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 (fahrzeugseitiges ZZS-Teilsystem),
2. Tabelle 5.2 (streckenseitiges ZZS-Teilsystem).

5.2.2. *Gruppierung von Interoperabilitätskomponenten*

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

Die Einhaltung der Eckwerte in Kapitel 4 durch interne Schnittstellen der Gruppe von Interoperabilitätskomponenten muss nicht überprüft werden. Die Einhaltung durch externe Schnittstellen der Gruppe von Interoperabilitätskomponenten muss überprüft werden, um die Konformität mit den Eckwerten im Zusammenhang mit den Anforderungen für diese externen Schnittstellen nachzuweisen.

5.2.2.2. Wenn Interoperabilitätskomponenten als Gruppe zusammengefasst werden, müssen die zusammengefassten Funktionen und ihre Adressierung so konfigurierbar sein, dass die zusammengefassten Funktionen der ATO-, ETCS- und Funk-Interoperabilitätskomponenten während des Lebenszyklus des ZZS-Teilsystems durch eine externe ATO-, ETCS- oder Funk-Interoperabilitätskomponente ersetzt werden können. Daher müssen die folgenden Schnittstellen in einer Gruppe von Interoperabilitätskomponenten auf den Kommunikationsschichten des ZZS-Consist-Netzwerks gemäß Anlage A Tabelle A 1 4.2.6 i extern zugänglich gemacht werden:

([10]) Durchführungsbeschluss 2011/665/EU der Kommission vom 4. Oktober 2011 über das Europäische Register genehmigter Schienenfahrzeugtypen (ABl. L 264 vom 8.10.2011, S. 32).

([11]) Durchführungsverordnung (EU) 2019/777 der Kommission vom 16. Mai 2019 zu gemeinsamen Spezifikationen für das Eisenbahn-Infrastrukturregister und zur Aufhebung des Durchführungsbeschlusses 2014/880/EU (ABl. L 139I vom 27.5.2019, S. 312).

1. Schnittstelle zwischen fahrzeugseitigem ATO und fahrzeugseitigem ETCS gemäß Anlage A Tabelle A 1 4.2.6 h

2. Schnittstelle zwischen fahrzeugseitigem ATO und fahrzeugseitiger GSM-R-Datenfunkkommunikation gemäß Anlage A Tabelle A 1 4.2.6 j

3. Schnittstelle zwischen fahrzeugseitigem FRMCS und den ZZS-Anwendungen (ETCS in Anlage A Tabelle A 1 4.2.6 g und ATO in Anlage A Tabelle A 1 4.2.6 k).

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.

Grundlegende Interoperabilitätskomponenten des fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems

Nr.	Interoperabilitätskomponente (IK)	Merkmale	Spezifische Anforderungen, zu bewerten nach Kapitel 4
1	Fahrzeugseitiges ETCS	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS): Sicherheit Verfügbarkeit/Zuverlässigkeit Instandhaltungsfähigkeit	4.2.1.1 4.2.1.2 4.2.20.1
		Fahrzeugseitige ETCS-Funktionalität (ohne Weg- und Geschwindigkeitsmessung) Systemidentifikator	4.2.2 4.2.20.3
		ETCS-Luftschnittstellen RBC (Funkdatenübertragung optional) Radio-Infill-Unit (Funktion optional) Eurobalise-Luftschnittstelle Euroloop-Luftschnittstelle (Funktion optional)	4.2.5 4.2.5.1.2 4.2.5.1.2.1 4.2.5.2 4.2.5.3
		Schnittstellen STM (Einrichtung der K-Schnittstelle optional) GSM-R-Datenfunk Fahrzeugseitiges FRMCS Schlüsselmanagement ETCS-ID-Management ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine Zugschnittstelle (siehe Anmerkung unten) Fahrdatenaufzeichnung ATO-Schnittstelle	4.2.6.1 4.2.6.2.1.1 4.2.6.2.1.2 4.2.8 4.2.9 4.2.12 4.2.2 4.2.14 4.2.6.4 4.2.6.5.1

		Kommunikationsschichten des ZZS-Consist-Netzwerks. *Anmerkung zur Zugschnittstelle:* Auf Ebene der Interoperabilitätskomponente ist die Implementierung aller Funktionen, die in der in Anlage A Index 7 genannten Unterlage beschrieben sind, obligatorisch.	
		Bau von Ausrüstung	4.2.16
		ETCS-Systemkompatibilität (ESC) (optional)	4.2.17.1 4.2.17.2
2	Weg- und Geschwindigkeitsmessausrüstung	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS): Sicherheit Verfügbarkeit/Zuverlässigkeit Instandhaltungsfähigkeit	4.2.1.1 4.2.1.2 4.2.20.1
		Fahrzeugseitige ETCS-Funktionalität: nur Weg- und Geschwindigkeitsmessung	4.2.2
		Bau von Ausrüstung	4.2.16
3	Standardschnittstelle STM	Schnittstellen Fahrzeugseitiges ETCS	4.2.6.1
4	GSM-R-Fahrzeugfunkgerät für Sprachanwendungen *Anmerkung:* SIM-Karte, Antenne, Anschlusskabel und Filter sind nicht Teil dieser Interoperabilitätskomponente.	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit (RAM): Verfügbarkeit/Zuverlässigkeit Instandhaltungsfähigkeit	4.2.1.2 4.2.20.1
		Grundlegende Kommunikationsfunktionen	4.2.4.1.1
		Sprach- und Betriebskommunikationsanwendungen Systemidentifikator	4.2.4.2.1 4.2.20.3
		Schnittstellen GSM-R-Luftschnittstelle GSM-R-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine	4.2.5.1.1.1 4.2.13.1
		Bau von Ausrüstung	4.2.16
		Funk-Systemkompatibilität (RSC) (optional)	4.2.17.3 4.2.17.4
5	GSM-R-Datenfunk *Anmerkung:* SIM-Karte, Antenne, Anschlusskabel und Filter sind nicht Teil dieser Interoperabilitätskomponente.	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit (RAM): Verfügbarkeit/Zuverlässigkeit Instandhaltungsfähigkeit	4.2.1.2 4.2.20.1
		Grundlegende Kommunikationsfunktionen	4.2.4.1.1

		ETCS-Datenkommunikationsanwendungen Systemidentifikator	4.2.4.3.1.1 4.2.20.3
		Schnittstellen Fahrzeugseitiges ETCS Fahrzeugseitiges ATO GSM-R-Luftschnittstelle GSM-R-Luftschnittstelle für ETCS GSM-R-Luftschnittstelle für ATO	4.2.6.2.1.1 4.2.6.2.2.1 4.2.5.1.1.1 4.2.5.1.2.1 4.2.5.1.3.1
		Bau von Ausrüstung	4.2.16
		Funk-Systemkompatibilität (RSC) (optional)	4.2.17.3 4.2.17.4
6	SIM-Karte für GSM-R *Anmerkung:* Der GSM-R-Netzbetreiber ist dafür verantwortlich, den Eisenbahnunternehmen die für die GSM-R-Endgeräte zu verwendenden SIM-Karten bereitzustellen.	Grundlegende Kommunikationsfunktionen Systemidentifikator	4.2.4.1.1 4.2.20.3
		Bau von Ausrüstung	4.2.16
		Funk-Systemkompatibilität (RSC) (optional)	4.2.17.3 4.2.17.4
7	Fahrzeugseitiges ATO	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit (RAM): Verfügbarkeit/Zuverlässigkeit Instandhaltungsfähigkeit	4.2.1.2 4.2.20.1
		Fahrzeugseitige ATO-Funktionalität (ohne Kommunikation) Systemidentifikator	4.2.18 4.2.20.3
		ATO-Luftschnittstellen	4.2.5.1.3
		Schnittstellen GSM-R-Datenfunk Fahrzeugseitiges FRMCS Zugschnittstelle ETCS-Schnittstelle Kommunikationsschichten des ZZS-Consist-Netzwerks	4.2.6.2.2.1 4.2.6.2.2.2 4.2.18 4.2.6.4 4.2.6.5.1
		Bau von Ausrüstung	4.2.16
8	Fahrzeugseitige FRMCS-Sprachanwendung	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit (RAM): Verfügbarkeit/Zuverlässigkeit Instandhaltungsfähigkeit	4.2.1.2 4.2.20.1
		Grundlegende Kommunikationsfunktionen	4.2.4.1.2
		Sprach- und Betriebskommunikationsanwendungen Systemidentifikator	4.2.4.2.2 4.2.20.3

		Schnittstellen Fahrzeugseitiges FRMCS FRMCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine	4.2.6.2.3 4.2.13.2
		Bau von Ausrüstung	4.2.16
		Funk-Systemkompatibilität (RSC) (optional)	4.2.17.3 4.2.17.4
9	Fahrzeugseitiges FRMCS	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit (RAM): Verfügbarkeit/Zuverlässigkeit Instandhaltungsfähigkeit	4.2.1.2 4.2.20.1
		Grundlegende Kommunikationsfunktionen Systemidentifikator	4.2.4.1.2 4.2.20.3
		Schnittstellen Fahrzeugseitige FRMCS-Sprachanwendung FRMCS-Luftschnittstelle FRMCS-Luftschnittstelle für die ETCS-Anwendung FRMCS-Luftschnittstelle für die ATO-Anwendung Fahrzeugseitiges ETCS Fahrzeugseitiges ATO Kommunikationsschichten des ZZS-Consist-Netzwerks	4.2.6.2.3 4.2.5.1.1.2 4.2.5.1.2.2 4.2.5.1.3.2 4.2.6.2.1.2 4.2.6.2.2.2 4.2.6.5.1
		Bau von Ausrüstung	4.2.16
		Funk-Systemkompatibilität (RSC) (optional)	4.2.17.3 4.2.17.4
10	FRMCS-Profil *Anmerkung:* Der FRMCS-Netzbetreiber hat dafür zu sorgen, dass das FRMCS-Profil den Teilnehmenden zur Verfügung gestellt wird.	Grundlegende Kommunikationsfunktionen Systemidentifikator	4.2.4.1.2 4.2.20.3
		Bau von Ausrüstung	4.2.16
		Funk-Systemkompatibilität (RSC) (optional)	4.2.17.3 4.2.17.4

Tabelle 5.2.

Grundlegende Interoperabilitätskomponenten des streckenseitigen ZZS-Teilsystems

1	2	3	4
Nr.	Interoperabilitätskomponente (IK)	Merkmale	Spezifische Anforderungen, zu bewerten nach Kapitel 4
1	RBC	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS): Sicherheit Verfügbarkeit/Zuverlässigkeit Instandhaltungsfähigkeit	4.2.1.1 4.2.1.2 4.2.20.1

		Streckenseitige ETCS-Funktionalität (ohne Kommunikation via Eurobalise, Radio-Infill und Euroloop) Systemidentifikator	4.2.3 4.2.20.3
		RMR-, ETCS- und ATO-Luftschnittstellen: nur Funkkommunikation mit dem Zug GSM-R-Luftschnittstelle für ETCS FRMCS-Luftschnittstelle für ETCS	4.2.5.1.2.1 4.2.5.1.2.2
		Schnittstellen Benachbartes RBC GSM-R-Datenfunkkommunikation Streckenseitiges FRMCS Schlüsselmanagement ETCS-ID-Management	4.2.7.1, 4.2.7.2 4.2.7.3.1.1 4.2.7.3.1.2 4.2.8 4.2.9
		Bau von Ausrüstung	4.2.16
2	Radio-Infill-Unit	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS): Sicherheit Verfügbarkeit/Zuverlässigkeit Instandhaltungsfähigkeit	4.2.1.1 4.2.1.2 4.2.20.1
		Streckenseitige ETCS-Funktionalität (ohne Kommunikation via Eurobalise, Euroloop und Level-2-Funktionen) Systemidentifikator	4.2.3 4.2.20.3
		RMR-, ETCS- und ATO-Luftschnittstellen: nur Funkkommunikation mit dem Zug GSM-R-Luftschnittstelle für ETCS	4.2.5.1.2.1
		Schnittstellen GSM-R-Datenfunkkommunikation Schlüsselmanagement ETCS-ID-Management Stellwerk und LEU	4.2.7.3 4.2.8 4.2.9 4.2.3
		Bau von Ausrüstung	4.2.16
3	Eurobalise	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS): Sicherheit Verfügbarkeit/Zuverlässigkeit Instandhaltungsfähigkeit	4.2.1.1 4.2.1.2 4.2.20.1
		ETCS- und RMR-Luftschnittstellen: nur Eurobalise-Kommunikation mit dem Zug Systemidentifikator	4.2.5.2 4.2.20.3

		Schnittstellen LEU — Eurobalise	4.2.7.4
		Bau von Ausrüstung	4.2.16
4	Euroloop	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS): Sicherheit Verfügbarkeit/Zuverlässigkeit Instandhaltungsfähigkeit	4.2.1.1 4.2.1.2 4.2.20.1
		ETCS- und RMR-Luftschnittstellen: nur Euroloop-Kommunikation mit dem Zug Systemidentifikator	4.2.5.3 4.2.20.3
		Schnittstellen LEU — Euroloop	4.2.7.5
		Bau von Ausrüstung	4.2.16
5	LEU — Eurobalise	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS): Sicherheit Verfügbarkeit/Zuverlässigkeit Instandhaltungsfähigkeit	4.2.1.1 4.2.1.2 4.2.20.1
		Streckenseitige ETCS-Funktionalität (ohne Kommunikation via Radio-Infill, Euroloop und Level-2-Funktionen) Systemidentifikator	4.2.3 4.2.20.3
		Schnittstellen LEU — Eurobalise	4.2.7.4
		Bau von Ausrüstung	4.2.16
6	LEU — Euroloop	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS): Sicherheit Verfügbarkeit/Zuverlässigkeit Instandhaltungsfähigkeit	4.2.1.1 4.2.1.2 4.2.20.1
		Streckenseitige ETCS-Funktionalität (ohne Kommunikation via Radio-Infill, Euroloop und Level-2-Funktionen) Systemidentifikator	4.2.3 4.2.20.3
		Schnittstellen LEU — Euroloop	4.2.7.5
		Bau von Ausrüstung	4.2.16
7	Achszähler	Streckenseitige Zugortungsanlagen (nur für Achszähler relevante Parameter)	4.2.10
		Elektromagnetische Verträglichkeit (nur für Achszähler relevante Parameter)	4.2.11

8	Markierungstafel	Streckenseitige ZZS-Objekte (nur Nummern 1 und 2)	4.2.15
		Bau von Ausrüstung	4.2.16
9	Streckenseitiges ATO	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit (RAM): Verfügbarkeit/Zuverlässigkeit Instandhaltungsfähigkeit	4.2.1.2 4.2.20.1
		Streckenseitige ATO-Funktionalität Systemidentifikator	4.2.19 4.2.20.3
		RMR-, ETCS- und ATO-Luftschnittstellen: nur Funkkommunikation mit dem Zug GSM-R-Luftschnittstelle für ATO FRMCS-Luftschnittstelle für ATO	4.2.5.1.3.1 4.2.5.1.3.2
		Schnittstellen: GSM-R-Datenfunkkommunikation Streckenseitiges FRMCS	4.2.7.3.2.1 4.2.7.3.2.2
		Bau von Ausrüstung	4.2.16

6. KONFORMITÄTS- UND/ODER GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSBEWERTUNG DER KOMPONENTEN UND PRÜFUNG DER TEILSYSTEME

6.1. **Einleitung**

6.1.1. *Allgemeine Grundsätze*

6.1.1.1. Einhaltung der Eckwerte

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 Abschnitte 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4),

2. Prüfung der Teilsysteme (siehe Abschnitte 6.3 und 6.4).

Im Falle von Änderungen an bestehenden Teilsystemen sind die Anforderungen in Abschnitt 7.2.2 an fahrzeugseitige und in Abschnitt 7.2.3 an streckenseitige Teilsysteme bei der Bewertung zu berücksichtigen.

6.1.1.2. Teilkonformität mit den TSI-Anforderungen

Bei einem fahrzeugseitigen Teilsystem, das die beiden nachstehenden Bedingungen erfüllt, ist es zulässig, dass nicht alle in dieser TSI spezifizierten verbindlichen Funktionen implementiert sind:

1. die Funktionen sind in Anlage G aufgeführt;

2. der Infrastrukturbetreiber (mit Unterstützung des Mitgliedstaats) hat im Infrastrukturregister (RINF) angegeben, dass die Teilkonformität mit der aufgeführten Anforderung einem optimalen und sicheren Betrieb in seinem Netz nicht entgegensteht.

Wenn bei einer ZZS-Interoperabilitätskomponente oder einem ZZS-Teilsystem nicht alle in dieser TSI spezifizierten Funktionen implementiert sind, so muss sich das in den entsprechenden Einsatzbedingungen gemäß den Bestimmungen der Abschnitte 6.5.1 und 6.5.2 widerspiegeln.

6.1.2. *Grundsätze für die Prüfung von ETCS, ATO und RMR*

6.1.2.1. Grundsatz

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

Die Erfüllung dieses Grundsatzes wird erreicht durch

1. Vorschriften für die Konstruktion und den Einbau der fahrzeugseitigen und streckenseitigen ZZS-Teilsysteme;

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

6.1.2.2. Betriebliche Prüfszenarien

Für die Zwecke dieser TSI ist ein „betriebliches Prüfszenario" eine Abfolge streckenseitiger und fahrzeugseitiger Ereignisse, die mit den ZZS-Teilsystemen in Verbindung stehen oder diese beeinflussen (z. B. Senden/Empfangen von Mitteilungen, Geschwindigkeitsüberschreitungen, Betriebshandlungen von Betreibern) und ihrer vorgesehenen zeitlichen Abstände, um den vorgesehenen Betrieb des Eisenbahnsystems in Situationen zu prüfen, die für ETCS, ATO und RMR relevant sind (z. B. Einfahrt eines Zuges in einen ausgerüsteten Bereich, Zugaktivierung, Überfahren eines Halt zeigenden Signals).

Die betrieblichen Prüfszenarien basieren auf den für das Projekt festgelegten Konstruktionsvorschriften.

Die Übereinstimmung einer Implementierung in realer Umgebung mit dem betrieblichen Prüfszenario muss durch die Erfassung von Informationen über leicht zugängliche (vorzugsweise die in dieser TSI spezifizierten) Schnittstellen überprüfbar sein.

6.1.2.3. Anforderungen an betriebliche Prüfszenarien

Die Konstruktionsvorschriften für den streckenseitigen ETCS-, ATO- und RMR-Teil sowie die zugehörigen betrieblichen Prüfszenarien für das streckenseitige ZZS-Teilsystem müssen zur Beschreibung aller vorgesehenen Betriebsfälle, die für das streckenseitige ZZS-Teilsystem im Normalbetrieb und in definierten Rückfallszenarien relevant sind, ausreichen und darüber hinaus

1. mit den Spezifikationen, auf die in dieser TSI verwiesen wird, im Einklang stehen;

2. auf der Annahme basieren, dass die Funktionen, Schnittstellen und Leistungsmerkmale der fahrzeugseitigen ZZS-Teilsysteme, die in Wechselwirkung mit dem streckenseitigen ZZS-Teilsystem stehen, den Anforderungen dieser TSI entsprechen;

3. mit denjenigen identisch sein, die im Rahmen des EG-Prüfverfahrens für das streckenseitige ZZS-Teilsystem verwendet werden, sodass überprüft werden kann, dass durch die implementierten Funktionen, Schnittstellen und Leistungsmerkmale sichergestellt ist, dass der vorgesehene Betriebsfall in Verbindung mit den relevanten Betriebsarten und Übergängen zwischen Levels und Betriebsarten der fahrzeugseitigen ZZS-Teilsysteme durchgeführt werden kann.

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 9 Absatz 2 und Artikel 10 Absatz 1 der Richtlinie (EU) 2016/797.

Das Bewertungsverfahren muss unter Verwendung eines der in Abschnitt 6.2.2 (Module für ZZS-Interoperabilitätskomponenten) genannten Module durchgeführt werden.

Für ZZS-Interoperabilitätskomponenten ist keine EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung erforderlich. Die durch die EG-Konformitätserklärung nachgewiesene Einhaltung der einschlägigen Eckwerte reicht aus, um die Interoperabilitätskomponenten in Verkehr bringen zu können ([12]).

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 Verfahren wählen:

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

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

3. Verfahren zur umfassenden Qualitätssicherung mit 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 ([13]).

Für bestimmte Module gelten folgende Präzisierungen:

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

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

6.2.3. *Bewertungsanforderungen*

Unabhängig vom ausgewählten Modul

1. sind für die Interoperabilitätskomponente „Fahrzeugseitiges ETCS“ die Anforderungen in Abschnitt 6.2.4.1 dieser TSI zu erfüllen;

2. sind bei der Konformitätsbewertung einer Interoperabilitätskomponente oder einer Gruppe von Interoperabilitätskomponenten gemäß Kapitel 5 dieser TSI die in Tabelle 6.1.1 genannten Maßnahmen durchzuführen. Sämtliche Prüfungen sind anhand der maßgeblichen Tabelle in Kapitel 5 und der dort angegebenen Eckwerte durchzuführen.

3. Der Ausrüstungshersteller muss eine benannte Stelle über alle Änderungen in Kenntnis setzen, die sich auf die Konformität der Interoperabilitätskomponente aufgrund der Anforderungen der geltenden TSI-Fassung auswirken. Der Hersteller muss ferner im Einklang mit Tabelle 6.1.1 und durch Anwendung von Modulen für die EG-Konformität gemäß Abschnitt 6.2.2 nachweisen, ob für diese Spezifikationen von Fehlerbehebungen neue Prüfungen erforderlich sind. Diese Informationen sind von dem Hersteller unter entsprechender Bezugnahme auf die technischen Unterlagen in Verbindung mit der bestehenden EG-Bescheinigung zur Verfügung zu stellen. Der Hersteller muss nachweisen und dokumentieren, dass die geltenden Anforderungen auf Ebene der Interoperabilitätskomponente erfüllt werden, was von einer benannten Stelle zu bewerten ist.

Der Hersteller unterrichtet die betroffenen Stellen über Änderungen, z. B. in Bezug auf Betrieb und Instandhaltung, wenn sie bestehende und bereits eingeführte Produkte/Komponenten betreffen.

([12]) 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.

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

Tabelle 6.1.1.

Anforderungen für die Konformitätsbewertung einer Interoperabilitätskomponente oder einer Gruppe von Interoperabilitätskomponenten

Nr.	Aspekt	Gegenstand der Bewertung	Nachweise
1a	Funktionen, Schnittstellen und Leistungsmerkmale	Überprüfung, dass 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 Prüfabläufen gemäß Beschreibung in den Eckwerten, auf die in der maßgeblichen Tabelle in Kapitel 5 verwiesen wird
1b		Überprüfung, welche optionalen Funktionen und Schnittstellen, die in den Eckwerten gemäß der maßgeblichen Tabelle in Kapitel 5 beschrieben werden, umgesetzt wurden und dass sie die Anforderungen dieser TSI erfüllen	Konstruktionsunterlagen und Durchführung von Testfällen und Prüfabläufen gemäß Beschreibung in den Eckwerten, auf die in der maßgeblichen Tabelle in Kapitel 5 verwiesen wird
1c		Überprüfung, welche zusätzlichen (in dieser TSI nicht spezifizierten) Funktionen und Schnittstellen umgesetzt wurden und dass dadurch keine Konflikte mit implementierten, in dieser TSI spezifizierten Funktionen entstehen	Folgenabschätzung
2a	Bau von Ausrüstung	Überprüfung der Einhaltung der vorgeschriebenen Bedingungen, soweit sie in den Eckwerten, auf die in der maßgeblichen Tabelle in Kapitel 5 verwiesen wird, festgelegt wurden	Unterlagen zu den verwendeten Werkstoffen und erforderlichenfalls Prüfungen, die gewährleisten, dass die Anforderungen der Eckwerte, auf die in der maßgeblichen Tabelle in Kapitel 5 verwiesen wird, erfüllt werden.
2b		Außerdem Überprüfung der einwandfreien Funktion unter den Umgebungsbedingungen, für die die Interoperabilitätskomponente ausgelegt ist	Prüfungen gemäß den Spezifikationen des Antragstellers
3	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS)	Überprüfung der Erfüllung der Sicherheitsanforderungen, die in den Eckwerten gemäß der maßgeblichen Tabelle in Kapitel 5 festgelegt wurden, nämlich 1. die Einhaltung quantitativer zulässiger Gefährdungsraten (THR) durch zufällige Ausfälle und 2. dass der Entwicklungsprozess so gestaltet ist, dass systematische Ausfälle entdeckt und beseitigt werden können	1. Berechnungen der durch zufällige Ausfälle bedingten Gefährdungsraten, belegt durch Zuverlässigkeitsdaten. 2.1. Das Qualitäts- und Sicherheitsmanagement des Herstellers entspricht während der gesamten Entwicklungs-, Fertigungs- und Prüfphase anerkannten Standards (siehe Anmerkung).

			2.2. Der Software- und der Hardware-Entwicklungszyklus sowie die Integration von Software und Hardware entsprechen jeweils einem anerkannten Standard (siehe Anmerkung). 2.3. Der Sicherheitsüberprüfungs- und -validierungsprozess entspricht einem anerkannten Standard (siehe Anmerkung) und erfüllt die Sicherheitsanforderungen, die in den Eckwerten gemäß der maßgeblichen Tabelle in Kapitel 5 festgelegt wurden. 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 Anmerkung). *Anmerkung:* Der Standard muss folgende Mindestanforderungen erfüllen: 1) Konformität mit den Anforderungen an Regelwerke gemäß Anhang I Abschnitt 2.3.2 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 402/2013 2) Allgemeine Anerkennung im Eisenbahnbereich. Andernfalls ist der Standard zu rechtfertigen und muss von der benannten Stelle akzeptiert werden. 3) Relevanz für die Beherrschung der untersuchten Risiken innerhalb des bewerteten Systems. 4) Öffentlich zugänglich für alle Akteure, die ihn verwenden wollen.
4		Überprüfung, dass das vom Antragsteller (in Bezug auf zufällige Ausfälle) angegebene quantitative Zuverlässigkeitsziel erreicht wird.	Berechnungen

5		Beseitigung systematischer Fehler	Prüfung der Ausrüstung (vollständige Interoperabilitätskomponente oder getrennt für einzelne Unterbaugruppen) unter Betriebsbedingungen und Reparatur, falls Mängel festgestellt werden. Der Bescheinigung beigefügte Unterlagen, in denen angegeben ist, welche Prüfungen durchgeführt, welche Normen angewendet und nach welchen Kriterien die Prüfungen als abgeschlossen betrachtet wurden (nach Entscheidung des Antragstellers).
6	Technische Dokumentation zur Instandhaltung	Überprüfung der Einhaltung der Instandhaltungsvorschriften — Abschnitt 4.2.20.1	Prüfung der Unterlagen

6.2.4. *Besondere Aspekte*

6.2.4.1. Vorgeschriebene Prüfungen der Interoperabilitätskomponente „Fahrzeugseitiges ETCS“

Besondere Aufmerksamkeit muss der Bewertung der Konformität der Interoperabilitätskomponente „Fahrzeugseitiges ETCS“ gelten, da diese besonders komplex und von besonderer Bedeutung für die Verwirklichung der Interoperabilität ist.

Unabhängig davon, ob das Modul CB oder CH1 gewählt wurde, hat die benannte Stelle zu prüfen,

1. ob ein repräsentatives Muster der Interoperabilitätskomponente sämtliche Prüfabläufe einschließlich aller Testfälle, die zur Überprüfung der in Abschnitt 4.2.2 (Fahrzeugseitige ETCS-Funktionalität) genannten Funktionen erforderlich sind, erfolgreich durchlaufen hat. Der Antragsteller ist dafür verantwortlich, die Testfälle und deren Zusammenstellung zu Testsequenzen festzulegen, soweit dies in den Spezifikationen, auf die in dieser TSI verwiesen wird, nicht enthalten ist;

2. ob diese Prüfungen in einem Labor durchgeführt wurden, das gemäß der Verordnung (EG) Nr. 765/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates ([14]) und den in Anlage A Tabelle A 4 genannten Normen für die Durchführung von Prüfungen unter Verwendung der Architektur und Verfahren zugelassen ist, die in Anlage A Tabelle A 1 spezifiziert sind:

a) Für fahrzeugseitiges ETCS mit Unterstützung bis Systemversion 2.1: 4.2.2 c.

b) Für fahrzeugseitiges ETCS mit Unterstützung bis Systemversion 2.2 und 3.0: nicht enthalten, siehe vorstehende Nummer 1.

Das Labor muss einen vollständigen Bericht erstellen, in dem die Ergebnisse der verwendeten Testfälle und -sequenzen klar angegeben sind. Die benannte Stelle ist dafür verantwortlich, die Tauglichkeit der Testfälle und -sequenzen zur Kontrolle der Konformität mit den einschlägigen Anforderungen zu beurteilen und die Prüfungsergebnisse im Hinblick auf die Zertifizierung der Interoperabilitätskomponente zu bewerten.

6.2.4.2. Klasse-B-Schnittstellen

Jeder Mitgliedstaat ist dafür verantwortlich, zu überprüfen, ob die Klasse-B-Systeme und ihre Schnittstellen zur Interoperabilitätskomponente „Fahrzeugseitiges ETCS“ seinen nationalen Anforderungen entsprechen.

Die Prüfung der Standardschnittstelle STM zur Interoperabilitätskomponente „Fahrzeugseitiges ETCS“ erfordert eine Konformitätsbewertung, die von einer benannten Stelle durchzuführen ist.

([14]) 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 (ABl. L 218 vom 13.8.2008, S. 30).

6.2.4.3. Prüfungen der ETCS- und Funk-Systemkompatibilität für Interoperabilitätskomponenten

Da in Tabelle 6.1.1 keine ESC-/RSC-Überprüfungen verlangt werden, sind sie für die Ausstellung einer Bescheinigung über die Interoperabilitätskomponente nicht erforderlich.

Wenn die Überprüfung der ESC/RSC auf Ebene der Interoperabilitätskomponente durchgeführt wird, besteht die Aufgabe der benannten Stelle in Bezug auf die Erklärung(en) zur ESC/RSC der Interoperabilitätskomponente und den zugehörigen Bericht darin, die Richtigkeit und Vollständigkeit des ESC-/RSC-Prüfberichts für die Interoperabilitätskomponente gemäß den Anforderungen in diesem Abschnitt zu überprüfen.

Im Einklang mit der Richtlinie (EU) 2016/797 kann diese Bewertung von einer anderen benannten Stelle vorgenommen werden als derjenigen, die das Konformitäts- oder Gebrauchstauglichkeitsbewertungsverfahren für die Interoperabilitätskomponente durchführt.

Tabelle 6.1.2.

Bewertung der Prüfung der ETCS- und Funk-Systemkompatibilität für Interoperabilitätskomponenten durch die benannte Stelle

Nr.	Aspekt	Gegenstand der Bewertung	Nachweise
1	Verfügbarkeit der Ergebnisse	Bewertung, ob im Prüfbericht auf die Überprüfungen gemäß der Definition der ESC-/RSC-Typen in der von der Eisenbahnagentur der Europäischen Union veröffentlichten technischen Unterlage Bezug genommen wird [1]. Bewertung, ob aus dem Prüfbericht über die Interoperabilitätskomponente eindeutig hervorgeht, welche Überprüfungen für den ESC-/RSC-Typ vorgenommen wurden.	Evaluierung des ESC-/RSC-Prüfberichts.
2	Verfügbarkeit der Ergebnisse	Bewertung, ob aus den ESC-/RSC-Ergebnissen für die einzelnen ESC-/RSC-Überprüfungen hervorgeht, ob die ESC-/RSC-Überprüfung wie vorgegeben bestanden wurde oder nicht.	Evaluierung des ESC-/RSC-Prüfberichts.
3	Gemeldete Inkompatibilitäten und Fehler	Bewertung, ob für jede ESC-/RSC-Überprüfung, die nicht wie vorgegeben bestanden wurde, die bei den ESC-/RSC-Überprüfungen gemeldeten Inkompatibilitäten und Fehler angegeben wurden.	Evaluierung des ESC-/RSC-Prüfberichts.
4	Folgenabschätzung	Bewertung, ob für jede ESC-/RSC-Überprüfung, die nicht wie vorgegeben bestanden wurde, eine Folgenabschätzung der Auswirkungen auf die ESC/RSC durchgeführt und unter Verwendung der in Anlage D bereitgestellten Vorlage vermerkt wurde.	Evaluierung des ESC-/RSC-Prüfberichts.

[1] Dazu gehören auch die Dokumente, auf die in der technischen Unterlage der Agentur zur ESC/RSC Bezug genommen wird.

6.3. ZZS-Teilsysteme

6.3.1. *Bewertungsverfahren für ZZS-Teilsysteme*

Gegenstand dieses Kapitels sind die jeweiligen EG-Prüferklärungen für das fahrzeugseitige und das streckenseitige ZZS-Teilsystem.

Auf Ersuchen des Antragstellers führt die benannte Stelle gemäß Anhang IV der Richtlinie (EU) 2016/797 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 15 Absätze 1 und 9 der Richtlinie (EU) 2016/797.

Der Inhalt der EG-Prüferklärung muss mit Artikel 15 Absatz 9 der Richtlinie (EU) 2016/797 in Einklang stehen.

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

Die EG-Prüferklärungen für das fahrzeugseitige und das streckenseitige ZZS-Teilsystem sind in Verbindung mit den Konformitätsbescheinigungen 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
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 zusätzliche Baumusterprüfung verlangt.

6.3.3. *Anforderungen an die Bewertung fahrzeugseitiger Teilsysteme*

In Tabelle 6.2.1 sind die zur Prüfung des fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems durchzuführenden Überprüfungen 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 Leistungsmerkmale von Interoperabilitätskomponenten, für die bereits eine EG-Konformitätserklärung vorliegt, keine zusätzlichen Prüfungen erforderlich;
3. erfordert die aufgrund der Pflege der Spezifikationen notwendig gewordene Aktualisierung einer bereits integrierten Interoperabilitätskomponente keine zusätzliche Prüfung durch eine benannte Stelle für das Teilsystem, wenn die benannte Stelle für die Interoperabilitätskomponente bestätigt, dass die Auswirkungen der zu bewertenden Aktualisierung auf die Interoperabilitätskomponente beschränkt sind, und wenn die CSM-Bewertungsstelle, die die Integration der Aktualisierung in das Teilsystem bewertet, keine Auswirkungen auf der Ebene des Teilsystems feststellt.

Tabelle 6.2.1.

Anforderungen an die Konformitätsbewertung fahrzeugseitiger Teilsysteme oder Gruppen von Teilen

Nr.	Aspekt	Gegenstand der Bewertung	Nachweise
1a	Verwendung von Interoperabilitätskomponenten	Liegen für alle in das Teilsystem zu integrierenden Interoperabilitätskomponenten EG-Konformitätserklärungen und die entsprechenden Bescheinigungen vor? Das Teilsystem ist mit einer SIM-Karte zu prüfen, die den Anforderungen dieser TSI entspricht. Wird die SIM-Karte durch eine andere ersetzt, die ebenfalls den Anforderungen der TSI entspricht, so ist dies nicht als Veränderung des Teilsystems anzusehen.	Unterlagen und deren Inhalt
1b		Bestehen aufgrund der Merkmale des Teilsystems und der Umgebung Einsatzbedingungen und -beschränkungen für die Interoperabilitätskomponenten?	Prüfung anhand der Unterlagen
1c		Bei Interoperabilitätskomponenten, die anhand einer Fassung der TSI ZZS zertifiziert wurden, die sich von der Fassung unterscheidet, die für die EG-Prüfung des Teilsystems angewendet wurde und/oder die anhand einer Spezifikationsgruppe zertifiziert wurden, die sich von der Spezifikationsgruppe unterscheidet, die für die EG-Prüfung des Teilsystems angewendet wurde, ist zu prüfen, ob durch die Bescheinigung die Erfüllung der geltenden TSI-Anforderungen durch das Teilsystem noch gewährleistet ist.	Folgenabschätzung anhand der Unterlagen
2a	Integration der Interoperabilitätskomponenten in das Teilsystem	Vorschriftsgemäße Installation und Funktion der internen Schnittstellen des Teilsystems — Eckwert 4.2.6	Überprüfungen anhand der Spezifikationen
2b		Zusätzliche (nicht in dieser TSI spezifizierte) Funktionen dürfen sich nicht auf die vorgeschriebenen Funktionen auswirken.	Folgenabschätzung
2c		Liegen die Werte der ETCS-ID im zulässigen Bereich und haben, falls in dieser TSI vorgeschrieben, einen einzigen Wert? — Eckwert 4.2.9	Kontrolle der Entwurfsspezifikationen

2d		Gibt es für die ETCS-Komponente des Teilsystems einen Systemidentifikator? Im Falle einer Änderung des funktionalen oder des fertigungstechnischen Stands des Systemidentifikators: Prüfung, ob die Änderung der Definition entspricht — Eckwert 4.2.20.3	Prüfung der Unterlagen
3	Integration von Teilen in das Teilsystem	Schnittstellen und Integration zwischen den verschiedenen Teilen des Teilsystems — Tabelle 4.1 und Eckwert 4.2.6.	Folgenabschätzung anhand der Unterlagen
4a	Einbau in das Fahrzeug	Vorschriftsgemäßer Einbau der Ausrüstungen und Geräte — Eckwerte 4.2.2, 4.2.4, 4.2.14, 4.2.18 sowie diesbezügliche Bedingungen entsprechend den Herstellerangaben	Prüfungsergebnisse (gemäß den Spezifikationen, auf die in den Eckwerten und den Einbauanweisungen des Herstellers verwiesen wird)
4b		Kompatibilität des fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems mit der Fahrzeugumgebung — Eckwert 4.2.16	Prüfung der Unterlagen (Bescheinigungen für die Interoperabilitätskomponenten und mögliche Integrationslösungen unter Zugrundelegung der Fahrzeugmerkmale)
4c		Sind die Parameter (z. B. Bremsparameter) vorschriftsgemäß konfiguriert und liegen sie im zulässigen Bereich?	Prüfung der Unterlagen (Werte der Parameter unter Zugrundelegung der Fahrzeugmerkmale)
5a	Integration mit Klasse B, je nach Schnittstelle zwischen fahrzeugseitigem ETCS und Klasse B	Sind die Standardschnittstelle STM und das fahrzeugseitige ETCS über TSI-konforme Schnittstellen miteinander verbunden?	Keine Tests erforderlich: Eine Standardschnittstelle wurde bereits auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten geprüft. Eine Funktionsprüfung erfolgte bereits bei der Integration der Interoperabilitätskomponenten in das Teilsystem.
5b		Durch die im fahrzeugseitigen ETCS implementierten Klasse-B-Funktionen (Eckwert 4.2.6.1) dürfen aufgrund von System-Übergängen keine zusätzlichen Anforderungen an das streckenseitige ZZS-Teilsystem entstehen	Keine Tests erforderlich: Eine umfassende Prüfung erfolgte bereits auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten.

5c		Durch getrennte, nicht an das fahrzeugseitige ETCS angeschlossene Klasse-B-Ausrüstung (Eckwert 4.2.6.1) dürfen aufgrund von System-Übergängen keine zusätzlichen Anforderungen an das streckenseitige ZZS-Teilsystem entstehen	Keine Tests erforderlich: keine Schnittstelle ([1]).
5d		Durch getrennte, an das fahrzeugseitige ETCS angeschlossene Klasse-B-Ausrüstung mit (zum Teil) nicht TSI-konformen Schnittstellen (Eckwert 4.2.6.1) dürfen aufgrund von System-Übergängen keine zusätzlichen Anforderungen an das streckenseitige ZZS-Teilsystem entstehen. Auch die ETCS-Funktionen dürfen nicht beeinträchtigt werden.	Folgenabschätzung durch Prüfung der Unterlagen und Bericht über die Integrationstests.
6a	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 sind nicht zu wiederholen) — Eckwert 4.2.5	Prüfung mit geprüfter Eurobalise: Die Fähigkeit, das Telegramm richtig zu empfangen, ist der unterstützende Nachweis.
6b		Können Euroloop-Telegramme (falls zutreffend) empfangen werden? — Eckwert 4.2.5	Prüfung mit geprüfter Euroloop: Die Fähigkeit, das Telegramm richtig zu empfangen, ist der unterstützende Nachweis.
6c		Kann mit der Ausrüstung ein RMR-Ruf für Sprache und (falls zutreffend) Daten ausgeführt werden? — Eckwert 4.2.5	Prüfung mit einem zertifizierten RMR-Netz. Die Fähigkeit, eine Verbindung einzurichten, aufrechtzuerhalten und zu trennen, ist der unterstützende Nachweis.
7a	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS)	Entspricht die Ausrüstung den Sicherheitsanforderungen? — Eckwert 4.2.1	Anwendung der in der gemeinsamen Sicherheitsmethode für die Evaluierung und Bewertung von Risiken festgelegten Verfahren.
7b		Wurde das quantitative Zuverlässigkeitsziel erreicht? — Eckwert 4.2.1	Berechnungen
7c		Werden die Instandhaltungsanforderungen erfüllt? — Abschnitt 4.2.20.2	Prüfung der Unterlagen

8	Integration mit streckenseitigen ZZS- und anderen Teilsystemen: Prüfungen unter Bedingungen, die den vorgesehenen Betrieb darstellen	Prüfung des Verhaltens des Teilsystems unter so vielen unterschiedlichen Bedingungen, die den vorgesehenen Betrieb darstellen, wie nach vernünftigem Ermessen 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 Diese Prüfungen müssen auch die Gewissheit stärken, dass keine systematischen Fehler vorliegen. Prüfungen, die bereits in anderen Stadien durchgeführt wurden, sind in diesem Prüfungsumfang nicht enthalten. Auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten sowie unter Simulationsbedingungen durchgeführte Prüfungen des Teilsystems sind zu berücksichtigen. Für die fahrzeugseitige RMR-Sprechausrüstung sind keine Prüfungen unter Umgebungsbedingungen erforderlich. *Anmerkung:* Angabe in der Bescheinigung, welche Bedingungen geprüft und welche Normen angewandt wurden.	Berichte der Prüfläufe.

([1]) In diesem Fall muss das Übergabemanagement anhand nationaler Spezifikationen bewertet werden.

6.3.3.1. Prüfungen der ETCS- und Funk-Systemkompatibilität

Die Aufgabe der benannten Stelle in Bezug auf den ESC-/RSC-Prüfbericht besteht darin, die Richtigkeit und Vollständigkeit des ESC-/RSC-Prüfberichts für das Teilsystem gemäß den Anforderungen in diesem Abschnitt zu überprüfen.

Da in Tabelle 6.2.1 keine ESC-/RSC-Überprüfungen verlangt werden, sind sie für die Ausstellung einer Bescheinigung über das fahrzeugseitige Teilsystem nicht erforderlich. Ein solches fahrzeugseitiges Teilsystem wird daher nur mit Klasse-A-Infrastrukturen als kompatibel betrachtet, für die keine spezielle ESC-/RSC-Überprüfung zum Nachweis der technischen Kompatibilität erforderlich ist (d. h. die vom Infrastrukturbetreiber im RINF als ESC-EU-0 oder RSC-EU-0 eingestuft wurden).

Tabelle 6.2.2.

Bewertung der Prüfung der ETCS- und Funk-Systemkompatibilität für fahrzeugseitige Teilsysteme durch die benannte Stelle

Nr.	Aspekt	Gegenstand der Bewertung	Nachweise
1	Verfügbarkeit der Ergebnisse	Bewertung, ob im Prüfbericht auf die Überprüfungen gemäß der Definition der ESC-/RSC-Typen in der von der Eisenbahnagentur der Europäischen Union veröffentlichten technischen Unterlage Bezug genommen wird ([1]). Bewertung, ob alle aufgrund des ESC-/RSC-Typs erforderlichen ESC-/RSC-Überprüfungen evaluiert wurden;	Evaluierung des ESC-/RSC-Prüfberichts.
2	Verfügbarkeit der Ergebnisse	Bewertung, ob aus den ESC-/RSC-Ergebnissen für die einzelnen ESC-/RSC-Überprüfungen hervorgeht, ob die ESC-/RSC-Überprüfung wie vorgegeben bestanden wurde oder nicht.	Evaluierung des ESC-/RSC-Prüfberichts.
3	Gemeldete Inkompatibilitäten und Fehler	Bewertung, ob für jede ESC-/RSC-Überprüfung, die nicht wie vorgegeben bestanden wurde, die bei den ESC-/RSC-Überprüfungen gemeldeten Inkompatibilitäten und Fehler angegeben wurden.	Evaluierung des ESC-/RSC-Prüfberichts.
4	Folgenabschätzung	Bewertung, ob für jede ESC-/RSC-Überprüfung, die nicht wie vorgegeben bestanden wurde, eine Folgenabschätzung der Auswirkungen auf die ESC/RSC durchgeführt und unter Verwendung der in Anlage D bereitgestellten Vorlage vermerkt wurde.	Evaluierung des ESC-/RSC-Prüfberichts.
5	Bedingungen	Bewertung, ob im Prüfbericht auf alle Bedingungen Bezug genommen wird.	Evaluierung des ESC-/RSC-Prüfberichts.
6	Integration der Erklärungen zur ESC/RSC von Interoperabilitätskomponenten	Bewertung, ob (wenn die ESC-/RSC-Erklärung auf Erklärungen zur ESC/RSC von Interoperabilitätskomponenten beruht) die Ergebnisse der Erklärung zur ESC/RSC der Interoperabilitätskomponente auf das betreffende Teilsystem anwendbar sind.	Evaluierung des ESC-/RSC-Prüfberichts.

([1]) Dazu gehören auch die Dokumente, auf die in der technischen Unterlage der Agentur zur ESC/RSC Bezug genommen wird.

Die benannte Stelle prüft keinen Aspekt erneut, der von dem bereits durchgeführten EG-Prüfverfahren für das fahrzeugseitige Teilsystem abgedeckt wurde oder bereits in der Erklärung zur ESC/RSC der Interoperabilitätskomponente behandelt wurde.

Im Einklang mit der Richtlinie (EU) 2016/797 kann die benannte Stelle, die diese Bewertung durchführt, eine andere sein als die benannte Stelle, die das EG-Prüfverfahren für das fahrzeugseitige Teilsystem durchführt, oder als die benannte Stelle, die die Bewertung des Prüfberichts über die ESC/RSC der Interoperabilitätskomponente durchführt.

6.3.4. *Anforderungen an die Bewertung streckenseitiger Teilsysteme*

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

Für die Planung der 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 ETCS zu verarbeitende Daten und Regeln für die Signalgebung.

Überprüfungen 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 Überprüfungen und die zu beachtenden Eckwerte aufgeführt;

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

3. erfordert die aufgrund der Pflege der Spezifikationen notwendig gewordene Aktualisierung einer bereits integrierten Interoperabilitätskomponente keine zusätzliche Prüfung durch eine benannte Stelle für das Teilsystem, wenn die benannte Stelle für die Interoperabilitätskomponente bestätigt, dass die Auswirkungen der zu bewertenden Aktualisierung auf die Interoperabilitätskomponente beschränkt sind, und wenn die CSM-Bewertungsstelle, die die Integration der Aktualisierung in das Teilsystem bewertet, keine Auswirkungen auf der Ebene des Teilsystems feststellt.

Tabelle 6.3.

Anforderungen an die Konformitätsbewertung streckenseitiger Teilsysteme

Nr.	Aspekt	Gegenstand der Bewertung	Nachweise
1a	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
1b		Bestehen aufgrund der Merkmale des Teilsystems und der Umgebung Einsatzbedingungen und -beschränkungen für die Interoperabilitätskomponenten?	Folgenabschätzung anhand der Unterlagen
1c		Bei Interoperabilitätskomponenten, die anhand einer Fassung der TSI ZZS zertifiziert wurden, die sich von der Fassung unterscheidet, die für die EG-Prüfung des Teilsystems angewendet wurde und/oder die anhand einer Spezifikationsgruppe zertifiziert wurden, die sich von der Spezifikationsgruppe unterscheidet, die für die EG-Prüfung des Teilsystems angewendet wurde, ist zu prüfen, ob durch die Bescheinigung die Erfüllung der geltenden TSI-Anforderungen noch gewährleistet ist.	Folgenabschätzung durch Vergleich von Spezifikationen, auf die in der TSI sowie in den Bescheinigungen der Interoperabilitätskomponenten verwiesen wird.
2a	Integration der Interoperabilitätskomponenten in das Teilsystem *Anmerkung:* Nur diejenigen mit spezifischer Bewertung auf Teilsystemebene.	Vorschriftsgemäße Installation und Funktion der internen Schnittstellen des Teilsystems — Eckwerte 4.2.5, 4.2.7 sowie Bedingungen entsprechend den Herstellerangaben (entfällt für die Interoperabilitätskomponente Achszähler und Markierungstafeln)	Überprüfungen anhand der Spezifikationen

2b		Zusätzliche (nicht in dieser TSI spezifizierte) Funktionen dürfen sich nicht auf die vorgeschriebenen Funktionen auswirken. (entfällt für die Interoperabilitätskomponente Achszähler und Markierungstafeln)	Folgenabschätzung
2c		Liegen die Werte der ETCS-ID im zulässigen Bereich und haben, falls in dieser TSI vorgeschrieben, einen einzigen Wert? — Eckwert 4.2.9 (entfällt für die Interoperabilitätskomponente Achszähler und Markierungstafeln)	Kontrolle der Entwurfsspezifikationen
2d		Für die Interoperabilitätskomponente Achszähler (ausschließlich): Die Integration der Interoperabilitätskomponente in das Teilsystem muss überprüft werden: Es ist Tabelle 16 „Konformitätsbewertung“ in Kapitel 4 der in Index 77 genannten Unterlage zu prüfen. Ordnungsgemäße Installation der Ausrüstung und Bedingungen entsprechend den Angaben des Herstellers und/oder Infrastrukturbetreibers.	Prüfung der Unterlagen
2e		Gibt es für die ETCS-Komponente des Teilsystems einen Systemidentifikator? Im Falle einer Änderung des funktionalen oder des fertigungstechnischen Stands des Systemidentifikators: Prüfung, ob die Änderung der Definition entspricht — Eckwert 4.2.20.3	Prüfung der Unterlagen
3	Streckenseitige Objekte der Zugsteuerung/ Zugsicherung	Werden die Anforderungen an Markierungstafeln in dieser TSI erfüllt (Merkmale, Kompatibilität mit den Infrastrukturanforderungen (Lichtraumprofil,...), Kompatibilität mit dem Sichtfeld des Triebfahrzeugführers, Positionierung interoperabler Markierungstafeln, damit sie ihren vorgesehenen Einsatzzweck erfüllen)? — Eckwert 4.2.15	Konstruktionsunterlagen, Ergebnisse von Prüfungen und Prüfläufen mit TSI-konformen Fahrzeugen

4a	Integration in die Infrastruktur	Vorschriftsgemäßer Einbau der ETCS-, RMR- und ATO-Ausrüstungen und -Geräte — Eckwerte 4.2.3, 4.2.4, 4.2.19 sowie diesbezügliche Bedingungen entsprechend den Herstellerangaben	Prüfungsergebnisse (entsprechend den Spezifikationen, auf die in den Eckwerten und den Einbauanweisungen des Herstellers verwiesen wird)
4b		Kompatibilität der Ausrüstung des streckenseitigen ZZS-Teilsystems mit der Streckenumgebung — Eckwert 4.2.16	Prüfung der Unterlagen (Bescheinigungen für die Interoperabilitätskomponenten und mögliche Integrationslösungen unter Zugrundelegung der Streckenmerkmale)
5a	Integration in die streckenseitige Signalgebung (entfällt für den Teil „Zugortung“)	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)
5b		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)
5c		Vorschriftsgemäße Installation und Funktion der Schnittstellen	Entwurfsprüfung und Prüfungen anhand der Informationen des Antragstellers
5d		Einwandfreier Betrieb des streckenseitigen ZZS-Teilsystems gemäß den Informationen an den Schnittstellen zur streckenseitigen Signalgebung (z. B. Generierung von Eurobalise-Telegrammen durch die LEU oder von Mitteilungen durch RBC)	Entwurfsprüfung und Prüfungen anhand der Informationen des Antragstellers
6a	Integration mit fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystemen	RMR-Abdeckung — Eckwert 4.2.4	Messungen vor Ort
6b		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	Berichte zu den in Abschnitt 6.1.2 genannten betrieblichen Prüfszenarien mit mindestens zwei zertifizierten fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystemen von verschiedenen Herstellern. In den Berichten ist anzugeben, welche betrieblichen Prüfszenarien geprüft wurden, welche fahrzeugseitige Ausrüstung verwendet wurde und ob die Prüfungen im Labor, auf Teststrecken oder in realer Umgebung stattgefunden haben.

7	Kompatibilität von Zugortungsanlagen (ausgenommen Achszähler)	Erfüllen die Zugortungsanlagen die Anforderungen dieser TSI? — Eckwerte 4.2.10 und 4.2.11. Es ist Kapitel 4 der in Index 77 genannten Unterlage zu prüfen. Ordnungsgemäße Installation der Ausrüstung und Bedingungen entsprechend den Angaben des Herstellers und/oder Infrastrukturbetreibers.	Nachweis der Kompatibilität der Ausrüstung durch bestehende Anlagen (für bereits in Betrieb befindliche Systeme); Durchführung der Prüfungen nach Normen für neue Baumuster. Messungen vor Ort zum Nachweis der Vorschriftsmäßigkeit der Anlage. Prüfung der Unterlagen zur ordnungsgemäßen Installation der Ausrüstung.
8a	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Sicherheit (RAMS) (ausgenommen Zugortung)	Werden die Sicherheitsanforderungen erfüllt — Eckwert 4.2.1.1	Anwendung der in der gemeinsamen Sicherheitsmethode für die Evaluierung und Bewertung von Risiken festgelegten Verfahren.
8b		Werden die quantitativen Zuverlässigkeitsziele erreicht? — Eckwert 4.2.1.2	Berechnungen
8c		Werden die Instandhaltungsanforderungen erfüllt? — Abschnitt 4.2.20.2	Prüfung der Unterlagen
9	Integration mit fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystemen und Fahrzeugen: Prüfungen unter Bedingungen, die den vorgesehenen Betrieb darstellen	Prüfung des Verhaltens des Teilsystems unter so vielen unterschiedlichen Bedingungen, die den vorgesehenen Betrieb darstellen, wie nach vernünftigem Ermessen möglich (z. B. Zuggeschwindigkeit, Anzahl der Züge auf der Strecke, klimatische Bedingungen). Dabei ist Folgendes zu prüfen: 1. Funktionen der Zugortungsanlagen — Eckwerte 4.2.10, 4.2.11, 2. Kompatibilität des streckenseitigen ZZS-Teilsystems mit der Streckenumgebung — Eckwert 4.2.16 Diese Prüfungen stärken zudem die Gewissheit, dass keine systematischen Fehler vorliegen. Prüfungen, die bereits in anderen Stadien durchgeführt wurden, sind in diesem Prüfungsumfang nicht enthalten: auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten sowie unter Simulationsbedingungen durchgeführte Prüfungen des Teilsystems sind zu berücksichtigen. *Anmerkung:* Angabe in der Bescheinigung, welche Bedingungen geprüft und welche Normen angewandt wurden.	Berichte der Prüfläufe.

10	ETCS- und Funk-Systemkompatibilität	Die vorgeschlagenen ESC- und RSC-Überprüfungen beziehen sich nur auf die TSI-Anforderungen und entsprechen den Spezifikationen — Eckwert 4.2.17.	Prüfung der Unterlagen der vorgesehenen ESC-/RSC-Typen, falls diese neu sind oder geändert wurden. ODER Die Prüfungen der technischen Kompatibilität für den/die ESC- und RSC-Typ(en) sind in der technischen Unterlage der Agentur zur ESC/RSC als „Valid“ veröffentlicht, sofern sie unverändert bleiben.

6.4. **Bestimmungen für die Teilbewertung von TSI-Anforderungen**

6.4.1. *Bewertung von Teilen der ZZS-Teilsysteme*

Nach Artikel 15 Absatz 7 der Richtlinie (EU) 2016/797 kann die benannte Stelle, wenn dies nach den einschlägigen TSI zulässig ist, EG-Prüfbescheinigungen für bestimmte Teile von Teilsystemen ausstellen.

Laut Abschnitt 2.2 (Anwendungsbereich) dieser TSI bestehen das streckenseitige und das fahrzeugseitige ZZS-Teilsystem aus verschiedenen Teilen, die in Abschnitt 4.1 (Einleitung) beschrieben werden, und dieser Abschnitt bezieht sich nur auf jene festgelegten Teile.

Für jeden in dieser TSI spezifizierten Teil oder für eine Kombination solcher Teile kann eine EG-Prüfbescheinigung ausgestellt werden.

Unabhängig vom gewählten Modul hat die benannte Stelle zu prüfen, ob die Anforderungen (alle einschlägigen Anforderungen gemäß Tabelle 6.2.1) erfüllt sind für:

1. den betreffenden Teil und

2. seine Schnittstellen zu den unveränderten Teilen des Teilsystems und

3. die Integration mit den unveränderten Teilen des Teilsystems.

Für das fahrzeugseitige ZZS-Teilsystem: Bei jeder Bewertung von Teilen muss/müssen die von der/den benannte(n) Stelle(n) ausgestellte(n) EG-Prüfbescheinigung(en) eine der folgenden Optionen berücksichtigen:

1. eine EG-Prüfbescheinigung für das fahrzeugseitige ZZS-Teilsystem, die alle Teile abdeckt, oder

2. eine EG-Prüfbescheinigung für jede der folgenden Gruppen von Teilen:

   a) die Teile Zugsicherung, Datenfunkkommunikation und Automatisiertes Fahren und

   b) den Teil Funkkommunikation (Sprache).

In der EG-Prüfbescheinigung muss die Erfüllung aller Anforderungen in Tabelle 6.2.1 sowie das Vorhandensein bzw. Nichtvorhandensein möglicher Schnittstellen zwischen Teilen auf eine der folgenden Weisen angegeben und nachgewiesen sein:

1. das Nichtvorhandensein von Schnittstellen mit dem anderen Teil/der anderen Gruppe von Teilen oder

2. bei Schnittstellen mit dem anderen Teil/der anderen Gruppe von Teilen das Nichtvorhandensein von Einsatzbedingungen und -beschränkungen des anderen Teils/der anderen Gruppe von Teilen.

   Bei Schnittstellen, die Einsatzbedingungen und -beschränkungen im Einklang mit den Anforderungen in Tabelle 6.2.1 dieser TSI erfordern, und durch die sich Beschränkungen für den anderen Teil/die andere Gruppe von Teilen ergeben, muss eine EG-Bescheinigung für das Teilsystem vorliegen.

3. Besteht das Teilsystem nur aus einem Teil/einer Gruppe von Teilen, ist keine zusätzliche Bewertung auf Teilsystemebene erforderlich, wenn die Bewertung des Teils/der Gruppe von Teilen alle TSI-Anforderungen für diesen Teil/diese Gruppe von Teilen abdeckt. In diesem Fall ersetzt die EG-Prüfbescheinigung für den Teil die EG-Prüfbescheinigung für das Teilsystem.

6.4.2. *Zwischenprüfbescheinigung*

Wird nur die Konformität bestimmter vom Antragsteller spezifizierten Teilsysteme bewertet und handelt es sich nicht um die in Tabelle 4.1 dieser TSI vorgesehenen Teile und unterscheidet sich das Bewertungsverfahren von dem in Abschnitt 6.4.1 (Bewertung von Teilen der ZZS-Teilsysteme) dieser TSI beschriebenen Verfahren, oder werden nur bestimmte Phasen des Prüfverfahrens durchgeführt, so darf nur eine Zwischenprüfbescheinigung ausgestellt werden.

6.5. **Fehlermanagement**

Werden bei den Prüfungen oder während der Nutzungsdauer eines Teilsystems Abweichungen von den vorgesehenen Funktionen und/oder Leistungsmerkmalen festgestellt, so müssen die Antragsteller und/oder die Betreiber die Agentur und die Genehmigungsstelle, die die Genehmigungen für die betreffenden streckenseitigen Teilsysteme oder Fahrzeuge erteilt hat, unverzüglich entsprechend unterrichten, damit die in Artikel 16 der Richtlinie (EU) 2016/797 beschriebenen Verfahren eingeleitet werden können. Aufgrund von Artikel 16 Absatz 3 jener Richtlinie gilt:

1. Ist die Abweichung auf eine mangelhafte Anwendung dieser TSI oder fehlerhafte Planung oder Installation der Ausrüstung zurückzuführen, so hat der Antragsteller für die entsprechenden Bescheinigungen die erforderlichen Abhilfemaßnahmen zu ergreifen und sind die betreffenden Bescheinigungen und/oder die technischen Dossiers (für Interoperabilitätskomponenten und/oder Teilsysteme) zusammen mit den entsprechenden EG-Erklärungen entsprechend anzupassen;

2. ist die Abweichung auf Fehler in dieser TSI oder den darin genannten Spezifikationen zurückzuführen, so ist das in Artikel 6 der Richtlinie (EU) 2016/797 beschriebene Verfahren einzuleiten.

Die Antragsteller und/oder Hersteller können ihre eigene Lösung für den festgestellten Fehler anwenden, sobald der fehlerbezogene Änderungsantrag im Rahmen des Änderungskontrollverfahrens (CCM) nach Artikel 28 Absatz 2 der Verordnung (EU) 2016/796 validiert wurde. Diese Validierung erfolgt innerhalb von drei Monaten nach Übermittlung der vollständigen Informationen.

Eine solche vorübergehende Lösung für den festgestellten Fehler, aus der sich keine Beschränkungen für das andere Teilsystem ergeben, kann bis zur Annahme der vereinbarten Fehlerbehebung in einer neuen Fassung der TSI ZZS angewendet werden. Sobald eine Lösung für den festgestellten Fehler in einer neuen TSI-Fassung angenommen wurde, wenden die Antragsteller und/oder Hersteller die angenommene Lösung auf die vorhandenen Fahrzeuge nach den folgenden Bedingungen an, je nachdem, welcher Zeitpunkt früher liegt:

a) Die Implementierung der Fehlerbehebung erfordert keine Genehmigung: Bei der nächsten Gelegenheit, bei der eine Fehlerbehebung nach Tabelle B1.1 Zeile 1 vorgeschrieben ist, auf jeden Fall nicht vor dem 1.1.2026;

b) die Implementierung der Fehlerbehebung erfordert eine Genehmigung: Bei der nächsten Neugenehmigung infolge einer anderen Änderung des Zugsicherungssystems (ETCS) des Fahrzeugs;

c) bei der nächsten Aufrüstung des Zugsicherungsteils des Fahrzeugs auf eine höhere Systemversion.

Anmerkung: Für Interoperabilitätskomponenten, bei denen aus den gemäß Abschnitt 7.2.10.1 übermittelten Informationen hervorgeht, dass es keine Auswirkungen auf die Sicherheit, den Betrieb und die Interoperabilität gibt, ist eine Aktualisierung nicht erforderlich.

Fehlerbehebungen können Auswirkungen auf die streckenseitigen und fahrzeugseitigen ZZS-Teilsysteme haben. Die Agentur sorgt für eine effiziente Bearbeitung der erhaltenen Informationen, um das Änderungskontrollverfahren zu erleichtern und so die Verbesserung und Weiterentwicklung der Spezifikationen, einschließlich der Prüfspezifikationen, zu ermöglichen.

6.5.1. *Inhalt der EG-Bescheinigungen*

Gemäß der Durchführungsverordnung (EU) 2019/250 der Kommission [15] beschreiben die benannten Stellen die Einsatzbedingungen und -beschränkungen der Interoperabilitätskomponenten und Teilsysteme in den einschlägigen EG-Bescheinigungen.

Die benannten Stellen und die Agentur haben sich in der nach Artikel 29 der Verordnung (EU) 2016/796 eingesetzten Arbeitsgruppe darüber abzustimmen, wie Fehler, Einsatzbedingungen und -beschränkungen der Interoperabilitätskomponenten und Teilsysteme in den einschlägigen EG-Prüfbescheinigungen und beigefügten technischen Dossiers behandelt werden.

[15] Durchführungsverordnung (EU) 2019/250 der Kommission vom 12. Februar 2019 über die Muster der EG-Erklärungen und Bescheinigungen für Eisenbahn-Interoperabilitätskomponenten und Teilsysteme, das Muster der Typenkonformitätserklärung für Schienenfahrzeuge und über die EG-Prüfverfahren für Teilsysteme gemäß der Richtlinie (EU) 2016/797 des Europäischen Parlaments und des Rates sowie zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 201/2011 der Kommission (ABl. L 42 vom 13.2.2019, S. 9).

In den beizufügenden technischen Dossiers hat die benannte Stelle das Muster in Anlage D zu verwenden.

6.5.2. *Inhalt der EG-Erklärungen*

Gemäß der Durchführungsverordnung (EU) 2019/250 muss der Hersteller der Interoperabilitätskomponente oder der Antragsteller des Teilsystems in der EG-Konformitätserklärung oder der EG-Prüferklärung die Einsatzbedingungen und -beschränkungen beschreiben.

In den beizufügenden technischen Dossiers ist das Muster in Anlage D zu verwenden.

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

7.1. Einleitung

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

Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass die Umsetzung einer TSI gelegentlich mit der Umsetzung anderer TSI abgestimmt werden muss.

7.2. Allgemein geltende Vorschriften

7.2.1. *Aufrüstung oder Erneuerung von ZZS-Teilsystemen oder Teilen davon*

Die Aufrüstung oder Erneuerung von ZZS-Teilsystemen kann sich auf deren Gesamtheit oder nur auf einzelne Teile (siehe Abschnitt 2.2 (Anwendungsbereich)) erstrecken.

Die verschiedenen Teile der ZZS-Teilsysteme können somit getrennt voneinander aufgerüstet oder erneuert werden, sofern dadurch die Interoperabilität nicht beeinträchtigt wird.

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

7.2.2. *Änderungen an einem bestehenden fahrzeugseitigen Teilsystem*

In diesem Abschnitt werden die Grundsätze festgelegt, die gemäß dem in Artikel 15 Absatz 9, Artikel 21 Absatz 12 und Anhang IV der Richtlinie (EU) 2016/797 beschriebenen EG-Prüfverfahren von den Änderungsverwaltungsstellen und den Genehmigungsstellen angewendet werden. Dieses Verfahren wird in den Artikeln 13, 15 und 16 der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 und in Beschluss 2010/713/EU weiter ausgeführt.

Dieser Abschnitt gilt im Falle von Änderungen, einschließlich der Erneuerung und Aufrüstung, an einem bestehenden fahrzeugseitigen Teilsystem oder einem bestehenden Baumuster eines fahrzeugseitigen Teilsystems. Er gilt nicht bei Änderungen, die von Artikel 15 Absatz 1 Buchstabe a der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 abgedeckt sind.

7.2.2.1. Vorschriften zum Umgang mit Änderungen an fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystemen

1. Teile gemäß der Definition in Tabelle 4.1 dieser TSI und Eckwerte des fahrzeugseitigen Teilsystems, die von der/den Änderung(en) nicht betroffen sind, sind von der Konformitätsbewertung im Rahmen dieser TSI ausgenommen. Die Liste der von der Änderung betroffenen Teile und Eckwerte ist von der Änderungsverwaltungsstelle zur Verfügung zu stellen.

2. Im Einklang mit den Artikeln 15 und 16 der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 und dem Beschluss 2010/713/EU und unter Anwendung der Module SB, SD/SF oder SH1 für die EG-Prüfung sowie gegebenenfalls Artikel 15 Absatz 5 der Richtlinie (EU) 2016/797 setzt die Änderungsverwaltungsstelle eine benannte Stelle über alle Änderungen in Kenntnis, die sich auf die Konformität des Teilsystems mit den Anforderungen der entsprechenden TSI, nach der/denen neue Prüfungen erforderlich sind, auswirken. Diese Informationen sind von der Änderungsverwaltungsstelle unter entsprechender Bezugnahme auf die technischen Unterlagen in Verbindung mit der bestehenden EG-Bescheinigung zur Verfügung zu stellen.

3. Die Änderungsverwaltungsstelle muss nachweisen und dokumentieren, dass die geltenden Anforderungen auf Teilsystemebene weiterhin erfüllt werden; dies muss von der benannten Stelle bewertet werden.

4. Die Änderungen, die sich auf die grundlegenden Konstruktionsmerkmale des fahrzeugseitigen Teilsystems auswirken, sind in Tabelle 7.1 (Grundlegende Konstruktionsmerkmale) definiert und sind als Änderungen nach Artikel 15 Absatz 1 Buchstabe c oder Buchstabe d der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 einzustufen; im Einklang mit Tabelle 7.1 (Grundlegende Konstruktionsmerkmale) sind Änderungen, die die grundlegenden Konstruktionsmerkmale betreffen, sich aber auf die grundlegenden Konstruktionsmerkmale nicht auswirken, von der Änderungsverwaltungsstelle als Änderungen nach Artikel 15 Absatz 1 Buchstabe b der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 einzustufen.

5. Bei Änderungen, die nicht von Abschnitt 7.2.2.1 Nummer 4 abgedeckt werden, wird davon ausgegangen, dass sie sich nicht auf die grundlegenden Konstruktionsmerkmale auswirken. Sie werden von der Änderungsverwaltungsstelle als Änderungen nach Artikel 15 Absatz 1 Buchstabe a oder Buchstabe b der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 eingestuft.

Anmerkung: Die Einstufung der Änderungen gemäß Abschnitt 7.2.2.1 Nummer 4 und obenstehender Nummer wird von der Änderungsverwaltungsstelle unbeschadet der in Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe b der Richtlinie (EU) 2016/797 vorgeschriebenen Beurteilung der Sicherheit durchgeführt.

6. Unabhängig von der Einstufung der Änderungen müssen diese weiterhin die geltenden TSI ([16]) erfüllen.

Tabelle 7.1.

Grundlegende Konstruktionsmerkmale

1. TSI-Abschnitt	2. Verbundene(s) grundlegende(s) Konstruktionsmerkmal(e)	3. Änderungen, die sich nicht auf die grundlegenden Konstruktionsmerkmale gemäß Artikel 15 Absatz 1 Buchstabe b der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 auswirken	4. Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken, aber innerhalb des Bereichs annehmbarer Parameter liegen und daher als Änderungen nach Artikel 15 Absatz 1 Buchstabe c der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 eingestuft werden	5. Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und außerhalb des Bereichs annehmbarer Parameter liegen und daher als Änderungen nach Artikel 15 Absatz 1 Buchstabe d der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 eingestuft werden
4.2.2. Fahrzeugseitige ETCS-Funktionalität	Fahrzeugseitige ETCS-Ausrüstung und Spezifikationsgruppe in Anlage A der TSI ZZS	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Andere Spezifikationsgruppe in Anlage A anwenden.
	Versionsumfang von rechtmäßig betriebenen ETCS-Systemversionen	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Installation oder Beginn der betrieblichen Nutzung des ETCS; Änderung des Versionsumfangs von rechtmäßig betriebenen ETCS-Systemversionen aus der Spezifikationsgruppe in Anlage A.

([16]) Laut der Empfehlung 2017/3 der Agentur handelt es sich für den Fall, dass nach einer Änderung keine neue Genehmigung erforderlich ist, bei der geltenden TSI um die TSI, die für die ursprüngliche Bescheinigung angewendet wurde. Wenn eine neue Genehmigung erforderlich ist, handelt es sich bei der geltenden TSI um die aktuellste Version der TSI.

	Implementierung des fahrzeugseitigen ETCS	Alle Bedingungen in Abschnitt 7.2.2.2 werden erfüllt (Änderung des fertigungstechnischen Stands)	Nicht zutreffend	Nicht alle Bedingungen in Abschnitt 7.2.2.2 werden erfüllt (Änderung des funktionalen Stands)
	Management von Informationen über die Vollständigkeit des Zugs (nicht vom Triebfahrzeugführer)	Nicht zutreffend	Ein- oder Ausbau der Zugintegritätsüberwachung	Nicht zutreffend
	Fahrzeugseitige Information der sicheren Fahrzeugverbandlänge, die für den Zugang zur Strecke erforderlich ist, und Sicherheitsintegritätsstufe (SIL)	Nicht zutreffend	Ein- oder Ausbau der Information der sicheren Fahrzeugverbandlänge	Nicht zutreffend
4.2.17.1. ETCS-Systemkompatibilität	ETCS-Systemkompatibilität	Nicht zutreffend	Hinzufügung oder Streichung einer ESC-Erklärung, die alle in Abschnitt 7.2.2.4 genannten Bedingungen erfüllt.	Hinzufügung oder Streichung einer ESC-Erklärung, die nicht alle in Abschnitt 7.2.2.4 genannten Bedingungen erfüllt.
4.2.4. Mobilkommunikationsfunktionen für Eisenbahnen — RMR 4.2.4.2.1. GSM-R-Sprach- und -Betriebskommunikationsanwendungen	Fahrzeugseitige GSM-R-Funksprechausrüstung und ihre Baseline	Verwendung einer anderen Baseline, die alle in Abschnitt 7.2.2.3 genannten Bedingungen erfüllt	Nicht zutreffend	Installation oder Beginn der betrieblichen Nutzung des GSM-R-Fahrzeugfunkgeräts; Verwendung einer anderen Baseline, die nicht alle in Abschnitt 7.2.2.3 genannten Bedingungen erfüllt.
	Implementierung von GSM-R-Sprach- und -Betriebskommunikation	Alle Bedingungen in Abschnitt 7.2.2.3 werden erfüllt (Änderung des fertigungstechnischen Stands)	Nicht zutreffend	Nicht alle Bedingungen in Abschnitt 7.2.2.3 werden erfüllt (Änderung des funktionalen Stands)
	GSM-R-Sprach-SIM-Karten-Unterstützung der Gruppen-ID 555	Nicht zutreffend	Änderung der SIM-Karten-Unterstützung der Gruppen-ID 555	Nicht zutreffend
4.2.17.3. ETCS- und Funk-Systemkompatibilität	Funk-Systemkompatibilität (Sprache)	Nicht zutreffend	Hinzufügung oder Streichung einer RSC-Erklärung, die alle in Abschnitt 7.2.2.4 genannten Bedingungen erfüllt.	Hinzufügung oder Streichung einer RSC-Erklärung, die nicht alle in Abschnitt 7.2.2.4 genannten Bedingungen erfüllt.

4.2.4. Mobilkommunikationsfunktionen für Eisenbahnen — RMR 4.2.4.3.1.1. GSM-R-Datenkommunikation für ETCS	Fahrzeugseitige GSM-R-Datenfunkkommunikation und ihre Baseline	Verwendung einer anderen Baseline, die alle in Abschnitt 7.2.2.3 genannten Bedingungen erfüllt.	Nicht zutreffend	Installation oder Beginn der betrieblichen Nutzung des GSM-R-EDOR; Verwendung einer anderen Baseline, die nicht alle in Abschnitt 7.2.2.3 genannten Bedingungen erfüllt.
4.2.4.3.2.1. GSM-R-Datenkommunikation für ATO	Implementierung der GSM-R-Datenkommunikation für ETCS und ATO	Alle Bedingungen in Abschnitt 7.2.2.3 werden erfüllt (Änderung des fertigungstechnischen Stands)	Nicht zutreffend	Nicht alle Bedingungen in Abschnitt 7.2.2.3 werden erfüllt (Änderung des funktionalen Stands)
4.2.17.3. ETCS- und Funk-Systemkompatibilität	Funk-Systemkompatibilität (Daten)	Nicht zutreffend	Hinzufügung oder Streichung einer RSC-Erklärung, die alle in Abschnitt 7.2.2.4 genannten Bedingungen erfüllt.	Hinzufügung oder Streichung einer RSC-Erklärung, die nicht alle in Abschnitt 7.2.2.4 genannten Bedingungen erfüllt.
4.2.4. Mobilkommunikationsfunktionen für Eisenbahnen — RMR 4.2.4.1.1. Grundlegende GSM-R-Kommunikationsfunktion	GSM-R-Heimatnetz der Sprach-SIM-Karte	Nicht zutreffend	Austausch einer TSI-konformen SIM-Karte für GSM-R durch eine andere TSI-konforme SIM-Karte für GSM-R mit anderem GSM-R-Heimatnetz	Nicht zutreffend
	GSM-R-Heimatnetz der Daten-SIM-Karte	Nicht zutreffend	Austausch einer TSI-konformen SIM-Karte für GSM-R durch eine andere TSI-konforme SIM-Karte für GSM-R mit anderem GSM-R-Heimatnetz	Nicht zutreffend
4.2.18. Fahrzeugseitige ATO-Funktionalität	Systemversion des fahrzeugseitigen ATO	Nicht zutreffend	Änderung der ATO-Systemversion, die alle in Abschnitt 7.2.2.3 genannten Bedingungen erfüllt.	Ein- oder Ausbau des ATO-Teils des fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems; Beginn der betrieblichen Nutzung von ATO. Oder Änderung der ATO-Systemversion, die nicht alle in Abschnitt 7.2.2.3 genannten Bedingungen erfüllt.

	Fahrzeugseitige ATO-Implementierung	Alle Bedingungen in Abschnitt 7.2.2.3 werden erfüllt (Änderung des fertigungstechnischen Stands)	Nicht zutreffend	Nicht alle Bedingungen in Abschnitt 7.2.2.3 werden erfüllt (Änderung des funktionalen Stands)
7.2.5. Altsysteme	Installierte Zugsicherungs-/ Zugsteuerungs- und -warn-Altsysteme der Klasse B oder anderer Art (System und ggf. Version)	Die Anforderungen an ein Klasse-B-System liegen im Verantwortungsbereich des betreffenden Mitgliedstaats.	Die Anforderungen an ein Klasse-B-System liegen im Verantwortungsbereich des betreffenden Mitgliedstaats.	Ein- oder Ausbau von Klasse-B-Zugsicherungssystemen. Die Anforderungen an ein Klasse-B-System liegen im Verantwortungsbereich des betreffenden Mitgliedstaats.
	Installierte Funk-Altsysteme der Klasse B oder anderer Art (System und ggf. Version)	Die Anforderungen an ein Klasse-B-System liegen im Verantwortungsbereich des betreffenden Mitgliedstaats.	Die Anforderungen an ein Klasse-B-System liegen im Verantwortungsbereich des betreffenden Mitgliedstaats.	Ein- oder Ausbau von Funk-Altsystemen der Klasse B. Die Anforderungen an ein Klasse-B-System liegen im Verantwortungsbereich des betreffenden Mitgliedstaats.

7. Zur Ausstellung der EG-Prüfbescheinigung kann die benannte Stelle Folgendes verwenden:

a) die ursprüngliche EG-Prüfbescheinigung für unveränderte Teile der Konstruktion oder Teile der Konstruktion, die zwar verändert wurden, bei denen die Änderung sich aber nicht auf die Konformität des Teilsystems auswirkt, sofern diese Bescheinigung noch gültig ist;

b) Änderungen der ursprünglichen EG-Prüfbescheinigung für geänderte Teile der Konstruktion, die sich auf die Konformität des Teilsystems mit der geltenden Fassung der TSI, die für die EG-Prüfung verwendet wurde, auswirken.

8. In jedem Fall muss die Änderungsverwaltungsstelle sicherstellen, dass die technischen Unterlagen für die EG-Bescheinigung entsprechend aktualisiert werden.

9. In dem der EG-Prüferklärung beigefügten technischen Dossier, das von der Stelle ausgestellt wird, die für die Änderung des als mit dem geänderten Baumuster konform erklärten fahrzeugseitigen Teilsystems zuständig ist, wird auf die aktualisierten technischen Unterlagen zur EG-Bescheinigung verwiesen.

7.2.2.2. Bedingungen für eine Änderung der fahrzeugseitigen ETCS-Funktionalität, die sich nicht auf die grundlegenden Konstruktionsmerkmale auswirkt

1. Die Zielfunktionalität ([17]) bleibt unverändert oder wird auf den Stand gebracht, der bereits in der ursprünglichen Bescheinigung oder Genehmigung erwartet wurde. Die Zielfunktionalität gilt als unverändert, wenn das in Abschnitt 7.2.10 beschriebene Verfahren zur Spezifikationspflege (Fehlerbehebung) angewendet wird, das die Umsetzung von Fehlerbehebungen oder die Durchführung von Abhilfemaßnahmen umfasst.

([17]) Die Zielfunktionalität bezieht sich auf die ETCS-Funktionalität, die in der EG-Bescheinigung des Teilsystems bewertet wurde. Die von der Agentur veröffentlichten technischen Stellungnahmen, durch die Fehler in den TSI verbessert werden, werden als Definition des Standes der Funktionalität betrachtet, der in der ursprünglichen Bescheinigung oder Genehmigung bereits erwartet wurde.

2. Die für die Sicherheit und technische Kompatibilität relevanten Schnittstellen bleiben unverändert oder werden auf den Stand gebracht, der bereits in der ursprünglichen Bescheinigung oder Genehmigung erwartet wurde.

3. Das Ergebnis der Beurteilung der Sicherheit (z. B. Sicherheitsnachweis gemäß EN 50126) bleibt unverändert.

4. Aufgrund der Änderung wurden keine sicherheitsbezogenen Anwendungsbedingungen oder Interoperabilitätsbeschränkungen hinzugefügt.

5. Eine CSM-Bewertungsstelle (im Rahmen der gemeinsamen Sicherheitsmethode für die Evaluierung und Bewertung von Risiken, CSM RA) gemäß Abschnitt 4.2.1 hat die Risikobewertung des Antragstellers und somit den Nachweis, dass sich die Änderung nicht negativ auf die Sicherheit auswirkt, unabhängig bewertet. Der Nachweis des Antragstellers muss beinhalten, dass die Ursachen für die ursprüngliche Abweichung der Funktionalität durch die Änderung tatsächlich korrigiert werden.

6. Je nach Art der Änderung ist wie folgt vorzugehen:

   a) Falls die Änderung aufgrund eines Produktfehlers erfolgt: Die Änderung wird im Rahmen eines Qualitätssicherungssystems durchgeführt, das von einer benannten Stelle zugelassen wurde. Bei anderen Modulen muss dargelegt werden, dass die durchgeführte Überprüfung weiterhin gültig ist. ([18])

   b) Falls die Änderung aufgrund des Verfahrens zur Spezifikationspflege erfolgt (Anlage A Tabelle A 2 enthält aktualisierte Spezifikationen mit den Beschreibungen der Fehlerbehebung): Mit der Durchführung von Fehlerbehebungen ist eine aktualisierte EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung für die Interoperabilitätskomponenten oder das Teilsystem erforderlich. In diesem Fall gelten die Bestimmungen von Abschnitt 6.3.3 Nummer 3.

7. Im jeweiligen Konfigurationsmanagement ist ein „Systemidentifikator“ (gemäß Abschnitt 4.2.20.3) definiert und der „funktionale Stand“ des „Systemidentifikators“ hat sich nach der Änderung nicht geändert.

8. Die Änderung ist Bestandteil des in Artikel 5 der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 vorgesehenen Konfigurationsmanagements.

7.2.2.3. Bedingungen für eine Änderung an den fahrzeugseitigen Mobilkommunikationsfunktionen für Eisenbahnen oder an der fahrzeugseitigen ATO-Funktionalität, die sich nicht auf die grundlegenden Konstruktionsmerkmale auswirkt

1. Die Zielfunktionalität ([19]) bleibt unverändert oder wird auf den Stand gebracht, der bereits in der ursprünglichen Bescheinigung oder Genehmigung erwartet wurde. Die Zielfunktionalität gilt als unverändert, wenn das in Abschnitt 7.2.10 beschriebene Verfahren zur Spezifikationspflege (Fehlerbehebung) angewendet wird, das entweder die Umsetzung von Fehlerbehebungen oder die Durchführung von Abhilfemaßnahmen umfasst.

2. Die für die technische Kompatibilität relevanten Schnittstellen bleiben unverändert oder werden auf den Stand gebracht, der bereits in der ursprünglichen Bescheinigung oder Genehmigung erwartet wurde.

3. Je nach Art der Änderung ist wie folgt vorzugehen:

   a) Falls die Änderung aufgrund eines Produktfehlers erfolgt: Die Änderung wird im Rahmen eines Qualitätssicherungssystems durchgeführt, das von einer benannten Stelle zugelassen wurde. Bei anderen Modulen muss dargelegt werden, dass die durchgeführte Überprüfung weiterhin gültig ist. ([20])

([18]) Bei allen Arbeiten, die für eine Änderung erforderlich sind, die außerhalb eines von einer benannten Stelle genehmigten Qualitätssicherungssystems durchgeführt wird, sind gegebenenfalls zusätzliche Untersuchungen oder Prüfungen durch die benannte Stelle notwendig.

([19]) Die Zielfunktionalität bezieht sich auf die Mobilkommunikationsfunktionalität, die in der EG-Bescheinigung des Teilsystems bewertet wurde. Die von der Agentur veröffentlichten technischen Stellungnahmen und Fehlerbehebungen in den Spezifikationsversionen, durch die Fehler in den TSI verbessert werden, werden als Definition des Standes der Funktionalität betrachtet, der in der ursprünglichen Bescheinigung oder Genehmigung bereits erwartet wurde.

([20]) Bei allen Arbeiten, die für eine Änderung erforderlich sind, die außerhalb eines von einer benannten Stelle genehmigten Qualitätssicherungssystems durchgeführt wird, sind gegebenenfalls zusätzliche Untersuchungen oder Prüfungen durch die benannte Stelle notwendig.

b) Falls die Änderung aufgrund des Verfahrens zur Spezifikationspflege erfolgt (Anlage A Tabelle A 2 enthält aktualisierte Spezifikationen mit den Beschreibungen der Fehlerbehebung): Mit der Durchführung von Fehlerbehebungen ist eine aktualisierte EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung für die Interoperabilitätskomponenten oder das Teilsystem erforderlich. In diesem Fall gelten die Bestimmungen von Abschnitt 6.3.3 Nummer 3.

4. Die Änderung ist Bestandteil des in Artikel 5 der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 vorgesehenen Konfigurationsmanagements.

7.2.2.4. Bedingungen für eine Änderung an dem fahrzeugseitigen Teilsystem in Bezug auf die ETCS- oder Funk-Systemkompatibilität, die sich nicht auf die grundlegenden Konstruktionsmerkmale auswirkt

1. Aufgrund der Hinzufügung oder Streichung von ESC- oder RSC-Erklärungen wurden keine sicherheitsbezogenen Anwendungsbedingungen oder Interoperabilitätsbeschränkungen im Zusammenhang mit der technischen Kompatibilität mit dem Netz hinzugefügt oder gestrichen.

2. Aufgrund der ESC- oder RSC-Erklärung wurden keine Interoperabilitätsbeschränkungen (Einsatzbedingungen und -beschränkungen) im Zusammenhang mit der technischen Kompatibilität mit dem Netz hinzugefügt oder gestrichen.

7.2.3. *Aufrüstung oder Erneuerung bestehender streckenseitiger Teilsysteme*

In diesem Abschnitt werden die Grundsätze festgelegt, die gemäß dem in Artikel 15 Absatz 9 und Artikel 18 Absatz 6 der Richtlinie (EU) 2016/797 und in Beschluss 2010/713/EU beschriebenen EG-Prüfverfahren von den Änderungsverwaltungsstellen und den Genehmigungsstellen angewendet werden.

7.2.3.1. Vorschriften zum Umgang mit der Aufrüstung oder Erneuerung bestehender streckenseitiger ZZS-Teilsysteme

Bei der Aufrüstung oder Erneuerung von ZZS-Teilsystemen, die über eine EG-Prüfbescheinigung verfügen, gelten die folgenden Vorschriften:

1. Die Änderungen machen eine neue Genehmigung erforderlich, wenn sie sich auf die in Tabelle 7.2 definierten Eckwerte auswirken.

Tabelle 7.2.

Änderungen von streckenseitigen Eckwerten, die eine neue Genehmigung erforderlich machen

Eckwert		Änderung, die eine neue Genehmigung erforderlich macht
4.2.3	Streckenseitige ETCS-Funktionalität	Nicht alle Bedingungen in Abschnitt 7.2.3.2 werden erfüllt
4.2.4 4.2.4.2	Mobilkommunikationsfunktionen für Eisenbahnen — RMR Sprach- und Betriebskommunikationsanwendungen	Nicht alle Bedingungen in Abschnitt 7.2.3.3 werden erfüllt
4.2.4 4.2.4.3	Mobilkommunikationsfunktionen für Eisenbahnen — RMR Datenkommunikationsanwendungen für ETCS und ATO	Nicht alle Bedingungen in Abschnitt 7.2.3.3 werden erfüllt
4.2.19	Streckenseitige ATO-Funktionalität	Nicht alle Bedingungen in Abschnitt 7.2.3.3 werden erfüllt

2. Es ist zulässig, lediglich die Änderungen neu zu bewerten, die sich auf die Konformität des Teilsystems mit der geltenden Version der TSI, die für die EG-Prüfung verwendet wurde, auswirken. Die Änderungsverwaltungsstelle muss nachweisen und dokumentieren, dass die geltenden Anforderungen auf Teilsystemebene weiterhin erfüllt werden; dies muss von der benannten Stelle bewertet werden.

3. Die Änderungsverwaltungsstelle unterrichtet die benannte Stelle über alle Änderungen, die sich auf die Konformität des Teilsystems mit den Anforderungen der entsprechenden TSI oder auf die Bedingungen für die Gültigkeit der Bescheinigung auswirken könnten.

   Diese Informationen sind von der Änderungsverwaltungsstelle unter entsprechender Bezugnahme auf die technischen Unterlagen in Verbindung mit der bestehenden EG-Bescheinigung zur Verfügung zu stellen.

4. Die EG-Bescheinigung, aus der die Änderungen, die sich auf die Konformität mit der TSI auswirken, hervorgehen, ist von einer benannten Stelle auszufertigen. Für die Ausstellung der EG-Bescheinigung kann sich die benannte Stelle auf Folgendes beziehen:

   a) die ursprüngliche EG-Bescheinigung für unveränderte Teile der Konstruktion oder Teile der Konstruktion, die zwar verändert wurden, bei denen die Änderung sich aber nicht auf die Konformität des Teilsystems auswirkt, sofern diese Bescheinigung noch gültig ist;

   b) weitere EG-Bescheinigungen (zur Ergänzung der ursprünglichen Bescheinigung) für geänderte Teile der Konstruktion, die sich auf die Konformität des Teilsystems mit der geltenden Version der TSI auswirken, die für die EG-Prüfung verwendet wurde.

5. In jedem Fall muss die Änderungsverwaltungsstelle sicherstellen, dass die technischen Unterlagen für die EG-Bescheinigung entsprechend aktualisiert werden.

6. „Konfigurationsmanagement" bezeichnet einen systematischen organisatorischen, technischen und verwaltungstechnischen Prozess, durch den während des gesamten Lebenszyklus eines ZZS-Teilsystems die Kohärenz der Dokumentation und die Rückverfolgbarkeit der Änderungen sichergestellt und aufrechterhalten werden, damit

   a) die Anforderungen des einschlägigen Unionsrechts und der einschlägigen nationalen Vorschriften erfüllt werden;

   b) Änderungen kontrolliert und entweder in den technischen Dossiers oder im der ausgestellten Genehmigung beigefügten Dossier dokumentiert werden;

   c) Informationen und Daten aktuell und genau gehalten werden;

   d) betroffene Parteien, falls notwendig, über die Änderungen informiert werden.

7.2.3.2. Bedingungen für eine Aufrüstung oder Erneuerung der streckenseitigen ETCS-Funktionalität, die bei Nichterfüllung eine neue Genehmigung für die Inbetriebnahme erforderlich machen

1. Die Zielfunktionalität ([21]) des Eckwerts 4.2.3 bleibt unverändert oder wird auf den Stand gebracht, der bereits in der ursprünglichen Bescheinigung oder Genehmigung erwartet wurde. Die Zielfunktionalität gilt als unverändert, wenn das in Abschnitt 7.2.10 beschriebene Verfahren zur Spezifikationspflege (Fehlerbehebung) angewendet wird, das die Umsetzung von Fehlerbehebungen oder die Durchführung von Abhilfemaßnahmen umfasst.

2. Die für die Sicherheit und technische Kompatibilität relevanten Schnittstellen des Eckwerts 4.2.3 bleiben unverändert oder werden auf den Stand gebracht, der bereits in der ursprünglichen Bescheinigung oder Genehmigung erwartet wurde.

3. Das Ergebnis der Beurteilung der Sicherheit (z. B. Sicherheitsnachweis gemäß EN 50126) bleibt unverändert.

4. Aufgrund der Änderung wurden keine sicherheitsbezogenen Anwendungsbedingungen oder Interoperabilitätsbeschränkungen hinzugefügt.

5. Falls nach Abschnitt 4.2.1 erforderlich, hat eine CSM-Bewertungsstelle (CSM RA) die Risikobewertung des Antragstellers und somit den Nachweis, dass sich die Änderung nicht negativ auf die Sicherheit auswirkt, unabhängig bewertet. Ist die Änderung auf einen Produktfehler zurückzuführen, muss aus dem Nachweis des Antragstellers hervorgehen, dass die Ursachen für den Produktfehler durch die Änderung tatsächlich korrigiert werden.

([21]) Die Zielfunktionalität bezieht sich auf die ETCS-Funktionalität, die in der EG-Bescheinigung des Teilsystems bewertet wurde. Die von der Agentur veröffentlichten technischen Stellungnahmen und Fehlerbehebungen in den Spezifikationsversionen, durch die Fehler in den TSI verbessert werden, werden als Definition des Standes der Funktionalität betrachtet, der in der ursprünglichen Bescheinigung oder Genehmigung bereits erwartet wurde.

6. Je nach Art der Änderung ist wie folgt vorzugehen:

a) falls die Änderung aufgrund eines Produktfehlers erfolgt: Die Änderung wird im Rahmen eines Qualitätssicherungssystems durchgeführt, das von einer benannten Stelle zugelassen wurde. Bei anderen Modulen ist zu begründen, dass die durchgeführte Überprüfung weiterhin gültig ist ([22]);

b) falls die Änderung aufgrund des Verfahrens zur Spezifikationspflege erfolgt (Anlage A Tabelle A 2 enthält aktualisierte Spezifikationen mit den Beschreibungen der Lösung zur Fehlerbehebung): Mit der Durchführung von Fehlerbehebungen ist eine aktualisierte EG-Bescheinigung für die Interoperabilitätskomponenten oder das Teilsystem erforderlich. In diesem Fall gelten die Bestimmungen von Abschnitt 6.3.4 Nummer 3.

7. Im jeweiligen Konfigurationsmanagement ist ein „Systemidentifikator" (gemäß Abschnitt 4.2.20.3) definiert und der „funktionale Stand" des „Systemidentifikators" hat sich nach der Änderung nicht geändert.

8. Die Änderung ist Bestandteil des Konfigurationsmanagements gemäß Abschnitt 7.2.1b.1.7.

7.2.3.3. Bedingungen für eine Aufrüstung oder Erneuerung der streckenseitigen Mobilkommunikation für Eisenbahnen oder der streckenseitigen ATO-Funktionalität, die bei Nichterfüllung eine neue Genehmigung für die Inbetriebnahme erforderlich machen

1. Die Zielfunktionalität ([23]) der Eckwerte 4.2.4.2, 4.2.4.3, und 4.2.19 bleibt unverändert oder wird auf den Stand gebracht, der bereits in der ursprünglichen Bescheinigung oder Genehmigung erwartet wurde. Die Zielfunktionalität gilt als unverändert, wenn das in Abschnitt 7.2.10 beschriebene Verfahren zur Spezifikationspflege (Fehlerbehebung) angewendet wird, das entweder die Umsetzung von Fehlerbehebungen oder die Durchführung von Abhilfemaßnahmen umfasst.

2. Die für die technische Kompatibilität relevanten Schnittstellen der Eckwerte 4.2.4.2, 4.2.4.3 und 4.2.19 bleiben unverändert oder werden auf den Stand gebracht, der bereits in der ursprünglichen Bescheinigung oder Genehmigung erwartet wurde.

3. Je nach Art der Änderung ist wie folgt vorzugehen:

a) falls die Änderung aufgrund eines Produktfehlers erfolgt: Die Änderung wird im Rahmen eines Qualitätssicherungssystems durchgeführt, das von einer benannten Stelle zugelassen wurde (z. B. gemäß den Modulen CH1, SH1, CD, SD). Bei anderen Modulen (z. B. CF, SF, SG) ist zu begründen, dass die durchgeführte Prüfung weiterhin gültig ist ([24]);

b) falls die Änderung aufgrund des Verfahrens zur Spezifikationspflege erfolgt (Anlage A Tabelle A 2 enthält aktualisierte Spezifikationen mit den Beschreibungen der Lösung zur Fehlerbehebung): Mit der Durchführung von Fehlerbehebungen ist eine aktualisierte EG-Bescheinigung für die Interoperabilitätskomponenten oder das Teilsystem erforderlich. In diesem Fall gelten die Bestimmungen von Abschnitt 6.3.4 Nummer 3.

4. Die Änderung ist Bestandteil des Konfigurationsmanagements gemäß Abschnitt 7.2.3.1 Nummer 6.

7.2.3.4. Auswirkungen auf die technische Kompatibilität zwischen fahrzeugseitigen und streckenseitigen Teilen der ZZS-Teilsysteme

Infrastrukturbetreiber müssen sicherstellen, dass Änderungen an einem bestehenden streckenseitigen Teilsystem die Fortführung des Betriebs von TSI-konformen ([25]) fahrzeugseitigen Teilsystemen ermöglichen, die auf von den Änderungen betroffenen Strecken in Betrieb sind.

([22]) Bei allen Arbeiten, die für eine Änderung erforderlich sind, die außerhalb eines von einer benannten Stelle genehmigten Qualitätssicherungssystems durchgeführt wird, sind gegebenenfalls zusätzliche Untersuchungen oder Prüfungen durch die benannte Stelle notwendig, wie im Beschluss 2010/713/EU beschrieben.

([23]) Die Zielfunktionalität bezieht sich auf die Mobilkommunikationsfunktionalität, die in der EG-Bescheinigung des Teilsystems bewertet wurde. Die von der Agentur veröffentlichten technischen Stellungnahmen, durch die Fehler in den TSI verbessert werden, werden als Definition des Standes der Funktionalität betrachtet, der in der ursprünglichen Bescheinigung oder Genehmigung bereits erwartet wurde.

([24]) Bei allen Arbeiten, die für eine Änderung erforderlich sind, die außerhalb eines von einer benannten Stelle genehmigten Qualitätssicherungssystems durchgeführt wird, sind gegebenenfalls zusätzliche Untersuchungen oder Prüfungen durch die benannte Stelle notwendig.

([25]) Im Hinblick auf diesen Abschnitt werden fahrzeugseitige Teilsysteme mit Einsatzbedingungen oder -beschränkungen oder unerkannten Mängeln nicht als konform betrachtet.

Diese Anforderung gilt nicht, wenn die Änderungen durch die Einführung einer streckenseitigen Anwendung mit neuem Level unter den Anforderungen gemäß Abschnitt 7.2.9.1 Nummern 1 und 4 oder unter den Anforderungen einer inkompatiblen Anwendung (z. B. Änderung zu einem neuen X der M_VERSION gemäß Abschnitt 7.4.2.4) festgelegt sind.

7.2.4. *EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigungen*

7.2.4.1. Fahrzeugseitiges ZZS-Teilsystem

7.2.4.1.1. *Begriffsbestimmungen*

1. Ursprünglicher Bewertungsrahmen für das fahrzeugseitige ZZS-Teilsystem

   Den ursprünglichen Bewertungsrahmen bildet die TSI ZZS, die zu Beginn der Entwurfsphase gilt, wenn die benannte Stelle für das fahrzeugseitige ZZS-Teilsystem vom Antragsteller beauftragt wird.

2. Zertifizierungsrahmen für das fahrzeugseitige ZZS-Teilsystem

   Den Zertifizierungsrahmen bildet die TSI ZZS, die zum Zeitpunkt der Ausstellung der EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung gilt. Es handelt sich um den ursprünglichen Bewertungsrahmen, der durch die überarbeiteten Fassungen der technischen Spezifikationen für die Interoperabilität geändert wurde, die während der Entwurfsphase in Kraft getreten sind, und gemäß der in Anlage B beschriebenen Übergangsregelung anwendbar ist.

3. Entwurfsphase für das fahrzeugseitige ZZS-Teilsystem

   Die Entwurfsphase für das ZZS-Teilsystem beginnt mit der vertraglichen Beauftragung einer benannten Stelle, die für die EG-Prüfung verantwortlich ist, durch den Antragsteller und endet mit der Ausstellung der EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung.

   Eine Entwurfsphase umfasst das in einen Fahrzeugtyp integrierte ZZS-Teilsystem und eine oder mehrere Typvarianten und eine oder mehrere Versionen eines Typs. Für alle Typvarianten und Versionen eines Typs wird davon ausgegangen, dass die Entwurfsphase gleichzeitig mit der des Haupttyps beginnt.

4. Produktionsphase für das fahrzeugseitige ZZS-Teilsystem

   Die Produktionsphase ist der Zeitraum, in dem das fahrzeugseitige ZZS-Teilsystem auf der Grundlage einer EG-Prüferklärung, die sich auf eine gültige EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung bezieht, in Verkehr gebracht werden darf.

5. In Betrieb befindliches Fahrzeug

   Das Fahrzeug befindet sich in Betrieb, wenn es im nationalen Einstellungsregister gemäß der Entscheidung 2007/756/EG der Kommission ([26]) oder im europäischen Einstellungsregister gemäß dem Durchführungsbeschluss (EU) 2018/1614 der Kommission ([27]) mit dem Eintragungsstatus „00“ („Gültig“) geführt und in einem sicheren Betriebszustand gemäß der Durchführungsverordnung (EU) 2019/779 der Kommission ([28]) gehalten wird.

7.2.4.1.2. *Vorschriften zur EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung*

1. Die benannte Stelle stellt die EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung unter Bezugnahme auf den Zertifizierungsrahmen aus.

2. Tritt während der Entwurfsphase eine überarbeitete Fassung dieser TSI in Kraft, stellt die benannte Stelle die EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung gemäß den folgenden Vorschriften aus:

([26]) Entscheidung 2007/756/EG der Kommission vom 9. November 2007 zur Annahme einer gemeinsamen Spezifikation für das nationale Einstellungsregister nach Artikel 14 Absätze 4 und 5 der Richtlinien 96/48/EG und 2001/16/EG (ABl. L 305 vom 23.11.2007, S. 30).

([27]) Durchführungsbeschluss (EU) 2018/1614 der Kommission vom 25. Oktober 2018 zur Festlegung der Spezifikationen für die Fahrzeugeinstellungsregister nach Artikel 47 der Richtlinie (EU) 2016/797 des Europäischen Parlaments und des Rates sowie zur Änderung und Aufhebung der Entscheidung 2007/756/EG der Kommission (ABl. L 268 vom 26.10.2018, S. 53).

([28]) Durchführungsverordnung (EU) 2019/779 der Kommission vom 16. Mai 2019 mit Durchführungsbestimmungen für ein System zur Zertifizierung von für die Instandhaltung von Fahrzeugen zuständigen Stellen gemäß der Richtlinie (EU) 2016/798 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 445/2011 der Kommission (ABl. L 139I vom 27.5.2019, S. 360).

Bei nicht in Anlage B aufgeführten Änderungen der technischen Spezifikationen für die Interoperabilität führt Konformität mit dem ursprünglichen Bewertungsrahmen zu Konformität mit dem Zertifizierungsrahmen. Die benannte Stelle stellt die EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung unter Bezugnahme auf den Zertifizierungsrahmen ohne zusätzliche Bewertung aus.

In Anlage B aufgeführte Änderungen der technischen Spezifikationen für die Interoperabilität sind gemäß der in dieser Anlage B festgelegten Übergangsregelung verbindlich anzuwenden. Während des festgelegten Übergangszeitraums kann die benannte Stelle die EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung unter Bezugnahme auf den Zertifizierungsrahmen ohne zusätzliche Bewertung ausstellen. Die benannte Stelle führt in der EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung alle Abschnitte (aus Tabelle B1.1) auf, die gemäß dem ursprünglichen Bewertungsrahmen bewertet wurden.

3. Treten in der Entwurfsphase mehrere Änderungen dieser TSI in Kraft, so gilt die vorstehende Nummer 2 für alle überarbeiteten Fassungen nacheinander.

4. Es ist immer zulässig (aber nicht vorgeschrieben), die neueste Fassung einer TSI entweder vollständig oder bezogen auf bestimmte Abschnitte zu verwenden, sofern in den überarbeiteten TSI-Fassungen nicht ausdrücklich etwas anderes festgelegt ist; beschränkt sich die Anwendung auf bestimmte Abschnitte, muss der Antragsteller nachweisen und dokumentieren, dass geltende Anforderungen unverändert erfüllt werden und dies ist von der benannten Stelle zu bestätigen.

7.2.4.1.3. *Gültigkeit der EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung*

Tritt eine überarbeitete Fassung dieser TSI in Kraft, bleibt die EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung für das betreffende Teilsystem gültig, es sei denn, sie muss entsprechend der besonderen Übergangsregelung einer TSI-Änderung gemäß Anlage B dieser TSI überarbeitet werden.

7.2.4.2. Streckenseitiges ZZS-Teilsystem

Gemäß Artikel 4 Absatz 2 der Richtlinie (EU) 2016/797 muss das streckenseitige ZZS-Teilsystem die zum Zeitpunkt des Antrags auf Genehmigung der Inbetriebnahme geltende TSI erfüllen.

Tritt eine überarbeitete Fassung dieser TSI in Kraft, bleibt die EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung für das betreffende Teilsystem gültig, es sei denn, sie muss entsprechend der Übergangsregelung einer TSI-Änderung gemäß Anlage B (Tabelle B2) dieser TSI überarbeitet werden.

7.2.4.3. Interoperabilitätskomponenten

Die EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigungen von bereits auf der Grundlage einer früheren Version dieser TSI in Verkehr gebrachten Interoperabilitätskomponenten behalten ihre Gültigkeit auch dann, wenn eine überarbeitete Fassung dieser TSI in Kraft tritt, sofern nicht auf Ebene des ZZS-Teilsystems eine Anforderung gilt, die sich auf die Interoperabilitätskomponente auswirkt (wie in Tabelle B1.1 oder Tabelle B2 in Anlage B angegeben), oder sofern in der überarbeiteten Fassung dieser TSI in Anlage B Tabelle B3 nicht ausdrücklich etwas anderes festgelegt ist.

Während dieses Zeitraums können diese Interoperabilitätskomponenten ohne neue Entwurfs- oder Baumusterprüfung in Verkehr gebracht werden.

7.2.5. *Altsysteme*

Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die Funktionen und Schnittstellen der Altsysteme unverändert bleiben, mit Ausnahme der Änderungen, die zur Beseitigung sicherheitsrelevanter Mängel dieser Systeme erforderlich sind. ([29])

7.2.6. *Verfügbarkeit spezifischer Übertragungsmodule und Schnittstellen zu fahrzeugseitigen Klasse-B-Systemen*

Sind unter diese TSI fallende streckenseitige Systeme nicht mit Klasse-A-Zugsicherungssystemen ausgerüstet, so wird vom Mitgliedstaat sichergestellt, dass ein spezifisches Übertragungsmodul (STM) oder Produkte und/oder Spezifikationen zur Verfügung stehen, die die Integration seines Zugsicherungs-Altsystems der Klasse B in das fahrzeugseitige Klasse-A-System ermöglichen. Bei Strecken, die mit mehr als einem Klasse-B-System ausgerüstet sind, gilt die Anforderung für mindestens eines dieser Klasse-B-Systeme.

([29]) Eine Erweiterung der Funktionalität wird nicht als Abhilfe bei einem sicherheitsrelevanten Mangel anerkannt.

Der Mitgliedstaat muss innerhalb eines Jahres nach Inkrafttreten der TSI mitteilen, für welche(s) Klasse-B-System(e) die Anforderung erfüllt ist.

Das fahrzeugseitige Klasse-B-System und seine Schnittstelle müssen bei bestehenden Produkten, für die bereits die Integration mit TSI-konformen Klasse-A-Produkten nachgewiesen wurde, einer der in Abschnitt 4.2.6.1 genannten technischen Möglichkeiten entsprechen. Falls kein System vorhanden ist, für das die Integration mit einem TSI-konformen fahrzeugseitigen Klasse-A-System bereits nachgewiesen wurde, muss die angebotene Lösung aus einer Standardschnittstelle (STM) bestehen.

Der Mitgliedstaat muss die Spezifikationen für die Schnittstellen zwischen fahrzeugseitigen Zugsicherungssystemen der Klasse A und der Klasse B innerhalb eines Jahres nach Inkrafttreten der TSI mitteilen.

Besteht für ein bestimmtes Klasse-B-System die einzige auf dem Markt verfügbare Lösung darin, Klasse B und Klasse A in dieselbe Ausrüstung zu integrieren, müssen die Inhaber der Klasse-B-Spezifikationen (z. B. Hersteller, Eisenbahnunternehmen, Infrastrukturbetreiber) für die Teile, über die sie verfügen, die Spezifikationen zur Verfügung stellen, die für die Integration dieses Klasse-B-Systems mit einem konformen fahrzeugseitigen ETCS erforderlich sind. Alle einschlägigen Rechte des geistigen Eigentums, die sie innehaben, müssen zu fairen, zumutbaren und diskriminierungsfreien Bedingungen (FRAND-Bedingungen) zur Verfügung gestellt werden. Die Inhaber der Spezifikationen müssen dafür sorgen, dass die bereitgestellten Informationen ausreichen, damit andere Hersteller das Klasse-B-System mit jedem fahrzeugseitigen ETCS-System in vorhandenen Fahrzeugen integrieren können.

Dabei ist darauf zu achten, dass für Klasse-B-Systeme und STM ein offener Markt zu fairen wirtschaftlichen Bedingungen besteht. Kann etwa aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen, einschließlich Rechten des geistigen Eigentums, die Verfügbarkeit eines STM oder eines Klasse-B-Systems mit einer vollständigen Spezifikation seiner Schnittstellen zu einem Klasse-A-System nicht sichergestellt werden, so informieren die betreffenden Mitgliedstaaten den in Artikel 51 Absatz 1 der Richtlinie (EU) 2016/797 genannten Ausschuss über die Gründe und die Abhilfemaßnahmen, die sie jeweils zu ergreifen beabsichtigen, um insbesondere auch ausländischen Betreibern den Zugang zu ihrer Infrastruktur zu ermöglichen.

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

Auf einer mit ETCS und/oder RMR ausgerüsteten Strecke kann zusätzlich eine streckenseitige Klasse-B-Ausrüstung installiert sein, um während der Einführungsphase fahrzeugseitiger Klasse A den Betrieb von Fahrzeugen zu ermöglichen, die noch nicht mit der Klasse A kompatibel sind.

Jeder Infrastrukturbetreiber ist dafür verantwortlich, zu überprüfen, ob das streckenseitige Teilsystem dazu ausgelegt ist, Übergänge zwischen Klasse A und Klasse B zu unterstützen, und keine zusätzlichen Anforderungen an das fahrzeugseitige ZZS-System der Klasse A stellt; das streckenseitige ZZS-Teilsystem muss daher so ausgelegt sein, als ob fahrzeugseitige ZZS-Systeme der Klasse A die Standardschnittstelle (STM) zwischen Klasse A und Klasse B verwenden.

7.2.8. *Fahrzeug mit Klasse-A- und Klasse-B-Ausrüstung*

Ein Fahrzeug kann sowohl mit Klasse-A- als auch mit Klasse-B-Systemen ausgerüstet sein, um den Betrieb auf mehreren Strecken zu ermöglichen.

Der betreffende Mitgliedstaat kann die Verwendung fahrzeugseitiger Klasse-B-Systeme auf den Strecken ausschließen, auf denen das Klasse-B-System streckenseitig nicht installiert ist.

Ein Fahrzeug, das sowohl mit Klasse A als auch mit Klasse B ausgerüstet ist, muss auf Strecken, die doppelt ausgerüstet sind mit Klasse A und parallel dazu mit Klasse B, die technische Kompatibilität mit der streckenseitigen Klasse A nachweisen. Die Ausrüstung mit einem Klasse-B-System zusätzlich zum System der Klasse A darf keine Voraussetzung für die Fahrzeug-Kompatibilität mit Strecken sein, auf denen Klasse-A- und Klasse-B-Systeme installiert sind.

Bei mit Klasse A ausgerüsteten Fahrzeugen können Zugsicherungssysteme der Klasse B gemäß den Anforderungen in Abschnitt 4.2.6.1 und unter Erfüllung der Anforderungen in Abschnitt 7.2.6 implementiert werden.

7.2.9. *Bedingungen für verbindliche und optionale Funktionen*

Der Antragsteller für die EG-Prüfung eines streckenseitigen ZZS-Teilsystems muss überprüfen, ob streckenseitige ZZS-Funktionen, die in dieser TSI als „optional“ eingestuft sind, aufgrund anderer TSI, nationaler Vorschriften oder einer Evaluierung und Bewertung von Risiken vorgeschrieben sind, um die sichere Integration der Teilsysteme zu gewährleisten.

Die streckenseitige Implementierung nationaler oder optionaler Funktionen muss technisch kompatibel sein und 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 wird, außer in folgenden, in Abschnitt 7.2.9.1 und 7.2.9.3 genannten Fällen, in denen bestimmte optionale fahrzeugseitige Funktionen erforderlich sind: Die streckenseitige Implementierung einer dieser optionalen Funktionen, die auf bestimmten Strecken zu einer neuen verbindlichen Anforderung an die Fahrzeugseite führt, ist mindestens fünf Jahre, bevor die Funktion zu einer verbindlichen Anforderung an die Fahrzeugseite werden kann, bekannt zu geben. Die Bekanntgabe einer neuen verbindlichen Anforderung an die Fahrzeugseite erfolgt im Infrastrukturregister (RINF), und diese Änderungen im RINF werden gemäß Artikel 27 der Richtlinie 2012/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates ([30]) in den Schienennetz-Nutzungsbedingungen aufgeführt. Eine Bekanntgabefrist von weniger als fünf Jahren ist nur zulässig, wenn dies zwischen dem Infrastrukturbetreiber und den Eisenbahnunternehmen, die (zum Zeitpunkt der Vereinbarung) Verkehrsdienste auf diesen Strecken betreiben oder zu betreiben beabsichtigen, vereinbart wird. Die Europäische Kommission ist über die Vereinbarung einer Verkürzung der Bekanntgabefrist in Kenntnis zu setzen.

Ein fahrzeugseitiges Teilsystem, das ein spezifisches Übertragungsmodul (STM) der KER-Familie enthält, kann die Implementierung der K-Schnittstelle erfordern.

7.2.9.1. ETCS

1. Eine streckenseitige ETCS-Level-2-Anwendung ohne oder mit reduzierter Fähigkeit zur Zugortung (vormals ETCS Level 3) ist von fahrzeugseitigen Informationen zur Bestimmung der Gleisbelegung abhängig und setzt voraus, dass das fahrzeugseitige System in der Lage ist, die für die Information über die bestätigte Zuglänge geltenden Anforderungen gemäß Anlage A Tabelle A 2 Index 27 zu erfüllen.

2. Bei einer streckenseitigen ETCS-Level-1-Anwendung mit Infill-Funktion ist es erforderlich, dass eine fahrzeugseitige Ausrüstung mit entsprechender Infill-Datenübertragung (Euroloop oder Funk) besteht, wenn die Entlassungsgeschwindigkeit aus Sicherheitsgründen auf null gesetzt ist (z. B. Schutz von Gefahrpunkten).

3. Erfordert das ETCS eine Funkdatenübertragung, so muss der Teil „Datenfunkkommunikation“ gemäß dieser TSI installiert sein.

4. Wenn das streckenseitige ETCS eine spezifische ETCS-Systemversion benötigt, muss die Fahrzeugseite gemäß den in Abschnitt 7.4.2.4.2 genannten Implementierungsanforderungen ausgerüstet sein.

7.2.9.2. ATO

1. Streckenseitiges ATO: Die streckenseitige Implementierung von ATO ist eine optionale Funktion für die Interoperabilität, die technisch gesehen nicht ausschließt, dass diese Infrastruktur durch einen Zug genutzt wird, der nicht mit fahrzeugseitigem ATO ausgerüstet ist. Wenn die ATO-GoA1/2-Funktionalität über streckenseitiges ETCS implementiert wird, sind die Spezifikationen des ATO in Anlage A dieser TSI anzuwenden.

   Anmerkung: Wenn die ATO-GoA1/2-Funktionalität über streckenseitige Klasse B implementiert wird, sollten die Spezifikationen des streckenseitigen ATO in Anlage A dieser TSI angewandt werden, um das künftige Migrieren zu ATO auf Strecken, die mit ETCS ausgerüstet werden sollen, zu erleichtern.

2. Fahrzeugseitiges ATO: Der Einbau von ATO in ein fahrzeugseitiges ZZS-Teilsystem ist verbindlich ([31]), wenn ETCS erstmals in dem Fahrzeug implementiert wird und dieses Fahrzeug auch für den Betrieb auf einer Strecke vorgesehen ist, die mindestens einen mit ATO ausgerüsteten Streckenabschnitt umfasst, für den der Infrastrukturbetreiber im RINF die Dienste gemeldet hat, für die eine fahrzeugseitige Implementierung von ATO erforderlich ist.

([30]) Richtlinie 2012/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. November 2012 zur Schaffung eines einheitlichen europäischen Eisenbahnraums (Neufassung) (ABl. L 343 vom 14.12.2012, S. 32).

([31]) Die Anforderung einer verbindlichen Implementierung von fahrzeugseitigem ATO ist nicht an die technische Kompatibilität geknüpft, jedoch an die regulatorische Notwendigkeit, dass die Mitgliedstaaten oder der Infrastrukturbetreiber für Fahrzeuge, bei denen ETCS erstmals implementiert wird, keine speziellen Anreizmechanismen für eine fahrzeugseitige ATO-Implementierung entwickeln dürfen.

Anmerkung: Wenn die ATO-GoA1/2-Funktion über streckenseitige Klasse B implementiert wird, beruht die fahrzeugseitige ATO-Implementierung auf vertraglichen Vereinbarungen zwischen dem Infrastrukturbetreiber und dem Eisenbahnunternehmen; daher ist die Implementierung von ATO GoA1/2 nicht verbindlich, bis Strecken mit streckenseitigem ATO und streckenseitiger Klasse B zu einem vollständig konformen ETCS, einschließlich der Spezifikationen des streckenseitigen ATO in Anlage A dieser TSI, migriert sind.

7.2.9.3. RMR

GSM-R und/oder FRMCS sind gemäß den in Abschnitt 7.3.2 genannten Implementierungsanforderungen zu implementieren.

7.2.10. *Pflege der Spezifikationen (Fehlerbehebung)*

7.2.10.1. Zuständigkeiten während des Änderungskontrollverfahrens

Während des Verfahrens zur Änderungskontrolle (Change Control Management, CCM) der ERTMS-Spezifikationen und vor dem Inkrafttreten der nächsten rechtlichen Fassung dieser TSI werden Fehler danach eingestuft, ob sie einem normalen Betrieb entgegenstehen oder nicht.

Bei Fehlern, die einem normalen Betrieb entgegenstehen, müssen Hersteller der fahrzeugseitigen Ausrüstung, Betreiber, z. B. durch Angaben zum Auftreten des Fehlers im normalen Betrieb, und Infrastrukturbetreiber mit den erforderlichen Beiträgen der Hersteller der streckenseitigen Ausrüstung ihre Produkte und Systemimplementierungen hinsichtlich der festgestellten Situation beschreiben, indem sie die ERA-Fragebogen beantworten (die die Fehlerlösungen und die Abhilfemaßnahmen enthalten).

Die Antworten auf diese ERA-Fragebogen sind innerhalb von drei Monaten nach der Veröffentlichung der Fragebogen zu übermitteln; insbesondere der Infrastrukturbetreiber hat im Rahmen des ERA-Fragebogens zu bewerten, ob

1. die Auswirkungen des Fehlers hinsichtlich der Sicherheit und des Netzbetriebs annehmbar sind;

2. die Auswirkungen des Fehlers für die Interoperabilität annehmbar sind; das bedeutet, dass

   a) die Nichtumsetzung der streckenseitigen Fehlerbehebung es jedem ERTMS-Fahrzeug, das der neuesten TSI-Fassung entspricht, ermöglichen würde, normale Dienste im Netz zu erbringen,

   oder

   b) die Nichtumsetzung der fahrzeugseitigen Fehlerbehebung es dem ERTMS-Fahrzeug ermöglichen würde, normale Dienste in einem TSI-konformen Netz zu erbringen.

Die Agentur veröffentlicht die Ergebnisse der ERA-Fragebogen auf transparente Weise.

7.2.10.2. Zuständigkeiten des Herstellers der fahrzeugseitigen bzw. streckenseitigen Ausrüstung

Nach der Veröffentlichung der Fehlerbehebungen in einer rechtlichen Fassung müssen die Hersteller ihre Interoperabilitätskomponenten entsprechend aktualisieren und sind für die Instandhaltung der Interoperabilitätskomponenten gemäß Abschnitt 4.2.20.1 (einschließlich der Pflege der zugehörigen EG-Bescheinigungen) und gemäß den Übergangsanforderungen in Anlage B (Tabelle B3) zuständig. Diese aktualisierten Interoperabilitätskomponenten (einschließlich der zugehörigen EG-Bescheinigungen) sind für die Integration in die betreffenden Teilsysteme gemäß Anlage B (Tabelle B3) verfügbar zu machen.

Anmerkung: Für Interoperabilitätskomponenten, bei denen aus den zuvor gemäß Abschnitt 7.2.10.1 übermittelten Informationen hervorgeht, dass es keine Auswirkungen auf die Sicherheit, den Betrieb und die Interoperabilität gibt, ist eine Aktualisierung nicht erforderlich.

7.2.10.3. Zuständigkeiten des Infrastrukturbetreibers und des Eisenbahnunternehmens

7.2.10.3.1. *Zuständigkeit des Infrastrukturbetreibers*

Werden die Auswirkungen eines Fehlers auf das Netz des Infrastrukturbetreibers wie in Abschnitt 7.2.10.1 beschrieben als unannehmbar eingestuft, so muss der Infrastrukturbetreiber auf der Grundlage der zuvor von den Herstellern der fahrzeugseitigen Ausrüstung im Rahmen der ERA-Fragebögen bereitgestellten Informationen die ERTMS-Fahrzeuge ermitteln, die für den Betrieb auf seinem Netz zugelassen sind oder dafür zugelassen werden und in denen keine Lösung für das von dem Spezifikationsfehler verursachte Interoperabilitäts- oder Sicherheitsproblem implementiert wurde. Melden Hersteller der fahrzeugseitigen Ausrüstung (mit Unterstützung der Betreiber) erhebliche Auswirkungen auf bestehende Fahrzeuge, die auf seinem Netz verkehren, kann der Infrastrukturbetreiber freiwillig beschließen, die Umsetzung vorübergehender streckenseitiger Abhilfemaßnahmen zu prüfen, damit bestehende Fahrzeuge leichter weiterhin verkehren können, bis fahrzeugseitige Fehlerbehebungen vorgenommen werden.

Der Infrastrukturbetreiber muss in den entsprechenden RINF-Kennwerten ([32]) angeben, welche Fehlerbehebungen für das fahrzeugseitige System gelten (d. h. die Fehler, die einem normalen Betrieb in dem Netz entgegenstehen). Diese Angabe muss spätestens 12 Monate nach Inkrafttreten der TSI erfolgen oder im Falle einer neuen oder aufgerüsteten streckenseitigen Implementierung in seinem Netz.

Bei betroffenen streckenseitigen ERTMS-Teilsystemen müssen die Infrastrukturbetreiber die entsprechenden streckenseitigen Fehlerbehebungen, die es einer TSI-konformen fahrzeugseitigen ZZS (einschließlich der Umsetzung der fahrzeugseitigen Fehlerbehebungen) ermöglichen, einen normalen Betrieb zu erbringen, gemäß Anlage B (Tabelle B2) dieser TSI ZZS umsetzen.

Dieser Infrastrukturbetreiber muss gegebenenfalls den bestehenden Typ der Prüfung der ETCS- und Funk-Systemkompatibilität (ESC/RSC) aktualisieren (d. h. dies darf nicht zur Schaffung eines neuen ESC-/RSC-Typs führen).

7.2.10.3.2. *Zuständigkeit der Eisenbahnunternehmen*

Die Eisenbahnunternehmen müssen die im RINF für das Verwendungsgebiet des Fahrzeugs angegebene Fehlerbehebungen mit den zuvor gemäß Abschnitt 7.2.10.1 bereitgestellten Informationen vergleichen, um die Fehlerbehebungen zu ermitteln, die in den Fahrzeugen zu implementieren sind.

Bei betroffenen fahrzeugseitigen ERTMS-Teilsystemen müssen die Eisenbahnunternehmen mit Unterstützung der Hersteller der fahrzeugseitigen Ausrüstung die notwendigen Fehlerbehebungen in den fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystemen gemäß Anlage B (Tabelle B1.1) dieser TSI ZZS durchführen.

7.3. **RMR-spezifische Umsetzungsregeln**

7.3.1. *Streckenseitige Einrichtungen*

7.3.1.1. Der Einbau von GSM-R- oder FRMCS-Ausrüstung ist in folgenden Fällen verbindlich vorgeschrieben:

1. Neuinstallation des Funkteils eines streckenseitigen ZZS-Teilsystems; sollte das FRMCS das erste Funksystem der Klasse A auf einer Strecke sein, so müssen die Bedingungen in Abschnitt 7.3.1.3 eingehalten werden.

2. Aufrüstung des Funkteils 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;

3. Datenfunkkommunikation ist aufgrund der Implementierung von ETCS Level 2 erforderlich.

4. GSM-R-Datenfunkkommunikation ist aufgrund der Implementierung von ETCS Level 1 mit Radio-Infill erforderlich.

([32]) Falls das Infrastrukturregister noch nicht aktualisiert wurde, können die Schienennetz-Nutzungsbedingungen genutzt werden, um diese Änderung bekannt zu geben.

7.3.1.2. GSM-R darf nur dann außer Betrieb genommen werden, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

— Bedingung 1: Mindestbekanntgabefrist von fünf Jahren bevor der GSM-R-Betrieb eingestellt werden soll. Diese Bekanntgabe darf nur dann erfolgen, wenn die Spezifikationen der fahrzeugseitigen FRMCS-Interoperabilitätskomponenten, wie in Tabelle 5.1 und Anlage A aufgeführt, fertiggestellt und im Rahmen einer Änderung dieser TSI ZZS veröffentlicht wurden, was die Ausschreibung der kompletten fahrzeugseitigen FRMCS-Ausrüstung ermöglicht. Diese Bekanntgabe erfolgt im Infrastrukturregister, und diese Änderungen im Infrastrukturregister werden in den Schienennetz-Nutzungsbedingungen im Sinne des Artikels 27 der Richtlinie 2012/34/EU aufgeführt;

und

— Bedingung 2: FRMCS ist in Betrieb;

Es ist ein kürzerer Zeitraum zulässig, wenn dies zwischen dem Infrastrukturbetreiber und den Eisenbahnunternehmen, die (zum Zeitpunkt der Vereinbarung) Verkehrsdienste auf diesen Strecken betreiben oder zu betreiben beabsichtigen, vereinbart wird. Die Europäische Kommission ist über die Vereinbarung einer kürzeren Bekanntgabefrist in Kenntnis zu setzen.

7.3.1.3. Die streckenseitige Implementierung von FRMCS ohne vorher vorhandenes GSM-R ist nur zulässig, wenn die folgende Bedingung erfüllt ist:

Mindestbekanntgabefrist von fünf Jahren bevor FRMCS-Dienste in Betrieb sein sollen. Diese Bekanntgabe kann nur dann erfolgen, wenn die Spezifikationen der fahrzeugseitigen FRMCS-Interoperabilitätskomponenten, wie in Tabelle 5.1 und Anlage A aufgeführt, fertiggestellt und im Rahmen einer Änderung dieser TSI ZZS veröffentlicht wurden, was die Ausschreibung der kompletten fahrzeugseitigen FRMCS-Ausrüstung ermöglicht. Diese Bekanntgabe erfolgt im Infrastrukturregister, und diese Änderungen im Infrastrukturregister werden in den Schienennetz-Nutzungsbedingungen im Sinne des Artikels 27 der Richtlinie 2012/34/EU aufgeführt.

Es ist ein kürzerer Zeitraum zulässig, wenn dies zwischen dem Infrastrukturbetreiber und den Eisenbahnunternehmen, die (zum Zeitpunkt der Vereinbarung) Verkehrsdienste auf diesen Strecken betreiben oder zu betreiben beabsichtigen, vereinbart wird. Die Kommission ist über diese Vereinbarung in Kenntnis zu setzen.

7.3.2. *Fahrzeugseitige Einrichtungen*

7.3.2.1. Der Einbau von GSM-R-Ausrüstung in Fahrzeuge, die auf Strecken eingesetzt werden sollen, die an mindestens einem Abschnitt mit GSM-R und nicht mit FRMCS ausgerüstet sind, oder auf Strecken, die mindestens ein RBC umfassen, das FRMCS nicht unterstützt (auch wenn dies ein Funk-Altsystem überlagert), ist in folgenden Fällen verbindlich vorgeschrieben:

1. Neuinstallation der Sprachfunkkomponente eines fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems;

2. Aufrüstung der Sprachfunkkomponente eines bereits in Verkehr gebrachten fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems (Klasse B), 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;

3. Datenfunkkommunikation ist aufgrund der Implementierung von ETCS Level 2 oder Level 1 mit Radio-Infill erforderlich.

7.3.2.2. Der Einbau von FRMCS in Fahrzeuge, die auf einer Strecke betrieben werden sollen, zu der der Infrastrukturbetreiber eine streckenseitige FRMCS-Implementierung bekannt gegeben hat, ist in folgenden Fällen verbindlich vorgeschrieben:

1. Neuinstallation der Sprachfunkkomponente eines fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems;

2. Aufrüstung der Sprachfunkkomponente eines bereits in Verkehr gebrachten fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems (Klasse B oder GSM-R), 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;

3. Datenfunkkommunikation ist aufgrund der Implementierung von ETCS Level 2 erforderlich.

7.4. **ETCS-spezifische Umsetzungsregeln**

7.4.1. *Streckenseitige Einrichtungen*

Gemäß Artikel 47 der Verordnung (EU) Nr. 1315/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates ([33]) und etwaigen Aktualisierungen dieser Verordnung gelten Artikel 1 und 2 und Anhang I der Durchführungsverordnung (EU) 2017/6 der Kommission ([34]).

Euroloop- und Radio-Infill-Datenübertragung darf weder installiert noch betrieben werden, ausgenommen auf Strecken/streckenseitigen Bereichen, die als Sonderfall in Abschnitt 7.7 aufgeführt sind.

Die streckenseitigen Einrichtungen müssen den in Index 13 (Subset 40) genannten harmonisierten Konstruktionsvorschriften entsprechen und ohne Einschränkung im Rahmen der Betriebsvorschriften in Anlage A der Durchführungsverordnung (EU) 2019/773 betrieben werden. Die Übereinstimmung muss von der Agentur bei der Genehmigung von streckenseitiger Ausrüstung gemäß Artikel 19 der Richtlinie (EU) 2016/797 und von der nationalen Sicherheitsbehörde bei der Genehmigung der Inbetriebnahme ortsfester Einrichtungen bestätigt werden.

Der Infrastrukturbetreiber teilt den Betreibern über das Infrastrukturregister Datum und Uhrzeit der Inbetriebnahme genehmigter streckenseitiger ERTMS-Einrichtungen mit.

7.4.1.1. Hochgeschwindigkeitsnetz

Der Einbau eines streckenseitigen ETCS ist vorgeschrieben bei

1. Neuinstallation des Zugsicherungsteils eines streckenseitigen ZZS-Teilsystems (mit oder ohne Klasse-B-System) oder

2. Aufrüstung des vorhandenen Zugsicherungsteils eines streckenseitigen ZZS-Teilsystems, wenn dadurch die Funktionen, Leistung und/oder interoperabilitätsrelevante Schnittstellen (Luftschnittstellen) des bestehenden Altsystems verändert werden. Davon ausgenommen sind Änderungen, die zur Beseitigung sicherheitsrelevanter Mängel des bestehenden Systems für notwendig erachtet werden.

7.4.1.2. Spezifikationsgruppe nach früheren Versionen der TSI ZZS

Bei Netzen, in denen ETCS-Strecken gemäß der früheren Spezifikationsgruppe #1 nach Anhang A Tabelle A2.1 früherer Versionen dieser TSI vor Inkrafttreten dieser TSI implementiert und betrieben werden, von denen vor dem 31. Dezember 2020 in den Kernnetzkorridoren mehr als 1 000 km oder 25 % in Betrieb waren oder sich im Bau befanden, können jene ETCS-Spezifikationen ausnahmsweise für sieben Jahre nach Veröffentlichung dieser TSI für die Inbetriebnahme neuer Projekte und für zehn Jahre nach Inkrafttreten dieser TSI für die Inbetriebnahme von Aufrüstungs- oder Erneuerungsprojekten im Netz unter folgenden Bedingungen weiter verwendet werden:

1. Der Europäischen Kommission wurde innerhalb von zwei Jahren nach Veröffentlichung dieser TSI eine Mitteilung über die Absicht, die frühere Spezifikationsgruppe #1 einzusetzen, sowie der vorgesehene Anwendungsbereich und entsprechende Plan übermittelt.

2. Der Infrastrukturbetreiber muss sicherstellen, dass auf diesen Strecken alle einschlägigen Maßnahmen zur Fehlerbehebung umgesetzt wurden, die es einem fahrzeugseitigen ETCS, das mit dieser TSI (einschließlich der Implementierung fahrzeugseitiger Fehlerbehebungen) konform ist, ermöglichen, einen normalen Betrieb zu erbringen.

3. Der Infrastrukturbetreiber muss die in den Stellungnahmen der Agentur oder in veröffentlichten Versionen der Spezifikationen enthaltenen entsprechenden Fehlerbehebungen und die harmonisierten oder gleichwertigen Abhilfemaßnahmen gemäß Abschnitt 7.2.10 umsetzen.

4. Darüber hinaus muss bei jeder Änderung der Infrastruktur, die der früheren Spezifikationsgruppe #1 entspricht, sichergestellt werden, dass die vorstehenden Bedingungen 2 und 3 auch erfüllt werden.

([33]) Verordnung (EU) Nr. 1315/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2013 über Leitlinien der Union für den Aufbau eines transeuropäischen Verkehrsnetzes und zur Aufhebung des Beschlusses Nr. 661/2010/EU (ABl. L 348 vom 20.12.2013, S. 1).

([34]) Durchführungsverordnung (EU) 2017/6 der Kommission vom 5. Januar 2017 über den europäischen Bereitstellungsplan für das Europäische Eisenbahnverkehrsleitsystem (ABl. L 3 vom 6.1.2017, S. 6).

Bei Netzen, in denen ETCS-Strecken gemäß der früheren Spezifikationsgruppen #2 und #3 nach Anhang A Tabelle A2.2 und Tabelle A2.3 früherer Versionen dieser TSI vor Inkrafttreten dieser TSI implementiert und betrieben werden, können jene Spezifikationen ausnahmsweise für sieben Jahre nach Veröffentlichung dieser TSI für die Inbetriebnahme neuer Projekte und für 10 Jahre nach Inkrafttreten dieser TSI für die Inbetriebnahme von Aufrüstungs- oder Erneuerungsprojekten im Netz unter folgenden Bedingungen weiterhin verwendet werden:

1. Der Infrastrukturbetreiber muss sicherstellen, dass auf diesen Strecken alle einschlägigen Maßnahmen zur Fehlerbehebung umgesetzt wurden, die es einem fahrzeugseitigen ETCS, das mit dieser TSI (einschließlich der Implementierung fahrzeugseitiger Fehlerbehebungen) konform ist, ermöglichen, einen normalen Betrieb zu erbringen.

2. Der Infrastrukturbetreiber muss die in den Stellungnahmen der Agentur oder in veröffentlichten Versionen der Spezifikationen enthaltenen entsprechenden Fehlerbehebungen und die harmonisierten oder gleichwertigen Abhilfemaßnahmen gemäß Abschnitt 7.2.10 umsetzen.

3. Darüber hinaus muss bei jeder Änderung der Infrastruktur, die den früheren Spezifikationsgruppen #2 und #3 entspricht, sichergestellt werden, dass die vorstehenden Bedingungen 1 und 2 auch erfüllt werden.

7.4.1.3. Umsetzungsregeln für die ETCS-Systemversion

Bei der streckenseitigen Implementierung kann aus der Spezifikationsgruppe in Anlage A ausgewählt werden, welche ETCS-Funktionen implementiert werden sollen. Die Spezifikationen in Anlage A enthalten Funktionen aus den folgenden Systemversionen: 1.0, 1.1, 2.0, 2.1, 2.2, 2.3 und 3.0. Im Einklang mit dem in Abschnitt 7.4.4 festgelegten Verfahren muss der Infrastrukturbetreiber mitteilen, auf welchen Strecken welche Systemversion verwendet wird. Diese Bekanntgabe erfolgt im Infrastrukturregister, und diese Änderungen im Infrastrukturregister werden in den Schienennetz-Nutzungsbedingungen im Sinne des Artikels 27 der Richtlinie 2012/34/EU aufgeführt.

Die streckenseitige Implementierung, die zur fahrzeugseitigen ETCS-Systemversion 3.0 führt, ist zulässig, wenn die folgende Bedingung erfüllt ist:

Mindestbekanntgabefrist von fünf Jahren für die Strecken, auf denen die ETCS-Systemversion 3.0 eine verbindliche Anforderung an die Fahrzeugseite für die auf seinem Netz betriebenen Fahrzeuge darstellt. Die Bekanntgabe von Strecken, für die fahrzeugseitig ETCS-Systemversion 3.0 sowohl für Fahrzeuge, die genehmigt werden, als auch für Fahrzeuge, die auf seinem Netz betrieben werden, erforderlich ist, kann erst nach einer Änderung dieser TSI ZZS ([35]) verbindlich anwendbar werden (siehe Tabelle B1.1). Es ist ein kürzerer Zeitraum zulässig, wenn dies zwischen dem Infrastrukturbetreiber und den Eisenbahnunternehmen, die (zum Zeitpunkt der Vereinbarung) Verkehrsdienste auf diesen Strecken betreiben oder zu betreiben beabsichtigen, vereinbart wird. Die Kommission ist über diese Vereinbarung in Kenntnis zu setzen.

7.4.2. *Fahrzeugseitige Einrichtungen*

7.4.2.1. Neu gebaute Fahrzeuge

Um gemäß Artikel 21 der Richtlinie (EU) 2016/797 in Verkehr gebracht zu werden, müssen neu gebaute Fahrzeuge im Einklang mit dieser TSI mit ETCS ausgerüstet und betriebsbereit sein.

7.4.2.2. Vorhandene Fahrzeuge

Bei der Genehmigung bestehender Fahrzeuge gemäß Artikel 21 der Richtlinie (EU) 2016/797 müssen diese im Einklang mit dieser TSI mit ETCS (Zugsicherungssystem der Klasse A) ausgerüstet und betriebsbereit sein, wenn noch neue Zugsicherungssysteme der Klasse B in einem fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystem installiert werden.

Bei der Aufrüstung des in einem Fahrzeug vorhandenen fahrzeugseitigen ETCS-Teils sind die Abschnitte 7.4.2.4.1 und 7.4.2.4.2 verbindlich zu erfüllen.

Bei Korrekturen der in einem Fahrzeug vorhandenen fahrzeugseitigen ETCS-Funktionalität müssen die Abschnitte 7.4.2.4.1 und 7.4.2.4.2 nicht erfüllt werden.

7.4.2.3. Vorschriften für die Erweiterung des Verwendungsgebiets vorhandener Fahrzeuge

Für bereits in Betrieb befindliche Bestandsfahrzeuge, die im nationalen Einstellungsregister gemäß der Entscheidung 2007/756/EG oder im europäischen Einstellungsregister gemäß dem Durchführungsbeschluss (EU) 2018/1614 registriert sind, gilt bei der Beantragung einer Erweiterung des Verwendungsgebiets Folgendes:

([35]) Diese Änderung umfasst die Veröffentlichung von Spezifikationen des fahrzeugseitigen FRMCS oder streckenseitige Konstruktions- und Betriebsvorschriften im Zusammenhang mit der Funktionalität des überwachten Manövrierens.

1. Die Fahrzeuge müssen den einschlägigen Sonderbestimmungen entsprechen, die in den in Abschnitt 7.7 dieses Anhangs genannten Sonderfällen anwendbar sind, sowie den in Artikel 13 Absatz 2 Buchstaben a, c und d der Richtlinie (EU) 2016/797 genannten nationalen Vorschriften, die gemäß Artikel 14 jener Richtlinie notifiziert wurden.

2. Fahrzeuge, die bereits mit ETCS, GSM-R oder FRMCS ausgerüstet sind, müssen nicht aufgerüstet werden, sofern dies für die technische Kompatibilität mit ETCS, GSM-R oder FRMCS nicht erforderlich ist.

3. Fahrzeuge, die nicht mit ETCS ausgerüstet sind, müssen mit ETCS ausgerüstet werden und den Spezifikationsgruppen gemäß Anlage A Tabelle A 2 entsprechen. Die Erfüllung der Abschnitte 7.4.2.4.1 und 7.4.2.4.2 ist verbindlich.

4. Wenn Fahrzeuge in einem Netz betrieben werden sollen, in dem mindestens ein Abschnitt mit Klasse-A-RMR ausgerüstet ist, muss in Fahrzeugen, die noch nicht mit Klasse-A-RMR-Sprachfunk ausgerüstet sind, ein mit dem Funknetz technisch kompatibles Klasse-A-RMR-Fahrzeugfunkgerät für Sprachanwendungen installiert werden, es sei denn, dieses Netz überlagert ein Funk-Altsystem der Klasse-B, das mit dem bereits im Fahrzeug eingebauten Klasse-B-Funksystem kompatibel ist. In diesem Fall muss der Klasse-A-RMR-Sprachfunk den Spezifikationen in Anlage A Tabelle A 2 entsprechen.

5. Wenn Fahrzeuge gemäß Nummer 3 mit ETCS ausgerüstet werden müssen und in einem Netz im erweiterten Verwendungsgebiet betrieben werden sollen, das mit ETCS Level 2 ausgerüstet ist, muss in Fahrzeugen, die noch nicht mit Klasse-A-RMR-Datenkommunikation ausgerüstet sind, mindestens eines der mit dem Funknetz technisch kompatiblen Klasse-A-RMR-Datenfunkgeräte installiert werden. In dem Fall muss der Klasse-A-RMR-Datenfunk den Spezifikationen in Anlage A Tabelle A 2 entsprechen.

6. Wurde ein genehmigtes Fahrzeug nach Artikel 9 der Richtlinie 2008/57/EG ganz oder teilweise von der Anwendung der TSI ausgenommen, so muss der Antragsteller in den Mitgliedstaaten des erweiterten Verwendungsgebiets Ausnahmen gemäß Artikel 7 der Richtlinie (EU) 2016/797 beantragen.

7. Wird der Antrag auf Erweiterung des Verwendungsgebiets mit einem Antrag auf Erteilung einer neuen Genehmigung für die Aufrüstung des vorhandenen Zugsicherungsteils des fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems kombiniert, müssen die Anforderungen in Abschnitt 7.4.2.4.1 und 7.4.2.4.2 erfüllt werden.

7.4.2.4. Umsetzungsregeln für die ETCS-Systemversion

7.4.2.4.1. Bei der in Verkehr gebrachten fahrzeugseitigen ETCS-Interoperabilitätskomponente muss einer der folgenden Versionsumfänge von rechtmäßig betriebenen ETCS-Systemversionen implementiert sein:

1. 1.0 bis einschließlich 2.1;

2. 1.0 bis einschließlich 2.2;

3. 1.0 bis einschließlich 3.0.

7.4.2.4.2. Ein Fahrzeugtyp muss die entsprechende fahrzeugseitige ETCS-Interoperabilitätskomponente mit dem erforderlichen Versionsumfang von rechtmäßig betriebenen ETCS-Systemversionen gemäß der Definition in Abschnitt 7.4.2.4.1 integriert haben. ([36]) Der erforderliche Versionsumfang von rechtmäßig betriebenen ETCS-Systemversionen ist auf der Grundlage der Systemversionen festzulegen, die im Infrastrukturregister ([37]) für das in der Genehmigung vorgesehene Verwendungsgebiet des Fahrzeugtyps gemeldet sind. Es muss die ETCS-Systemversion in dem Fahrzeugtyp implementiert werden, die mindestens der gemeldeten ETCS-Systemversion entspricht, die in den nächsten fünf Jahren gemäß dem Zeitrahmen in Anlage B anzuwenden sein wird, wenn Folgendes vorgenommen wird:

1. Neuinstallation des ETCS-Teils eines fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems

oder

2. Aufrüstung des ETCS-Teils eines bereits in Verkehr gebrachten fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems, wenn dadurch die Funktionen des Teilsystems verändert werden. Dies gilt nicht für Änderungen, die als notwendig erachtet werden, um Fehlerbehebungen wie in Abschnitt 7.2.10 angegeben vorzunehmen.

([36]) Wird die Spezifikationsgruppe #1 auf der Grundlage von Abschnitt 7.4.2.3 Nummer 3 Buchstabe b der Verordnung (EU) 2016/919 angewendet, bleibt weiterhin die Anforderung gültig, nach der in einem Zeitraum bis spätestens 1. Juli 2023 die Einhaltung der Spezifikationsgruppe #2 oder #3 durchzusetzen ist.

([37]) Änderungen der gemeldeten Systemversionen im Infrastrukturregister werden in den Schienennetz-Nutzungsbedingungen gemäß Artikel 27 der Richtlinie 2012/34/EU aufgeführt.

7.4.3. *Nationale Anforderungen*

7.4.3.1. Die Mitgliedstaaten können auf nationaler Ebene zusätzliche Anforderungen stellen, insbesondere um den Zugang zu mit ETCS ausgerüsteten Strecken den mit ETCS ausgerüsteten Fahrzeugen vorzubehalten und so die bestehenden nationalen Systeme außer Betrieb setzen zu können. Dies ist mindestens fünf Jahre vor der Außerbetriebsetzung bekannt zu geben. Es ist ein kürzerer Zeitraum zulässig, wenn dies zwischen dem Infrastrukturbetreiber und den Eisenbahnunternehmen, die (zum Zeitpunkt der Vereinbarung) Verkehrsdienste auf diesen Strecken betreiben oder zu betreiben beabsichtigen, vereinbart wird. Diese Bekanntgabe erfolgt im Infrastrukturregister, und diese Änderungen im Infrastrukturregister werden in den Schienennetz-Nutzungsbedingungen im Sinne des Artikels 27 der Richtlinie 2012/34/EU ([38]) aufgeführt. Die fünfjährige Bekanntgabefrist gilt nicht für die Anforderungen, auf deren Grundlage der Zugang zu ETCS-Strecken den mit ETCS ausgerüsteten Fahrzeugen vorbehalten ist und die vor Inkrafttreten dieser Verordnung in den Schienennetz-Nutzungsbedingungen bekannt gegeben wurden.

7.4.3.2. Die Mitgliedstaaten können beschließen, Spezialfahrzeuge im Sinne des Abschnitts 2.2.2 Buchstabe C der TSI LOC&PAS, einschließlich Zweiwegefahrzeuge, von der Verpflichtung zur Ausrüstung mit ETCS, RMR oder ATO in einem bestimmten Verwendungsgebiet auszunehmen, wenn der Betrieb dieser Fahrzeuge der Außerbetriebsetzung der Klasse B nicht entgegensteht. Dies ist bekannt zu geben und in den Schienennetz-Nutzungsbedingungen im Sinne des Artikels 27 der Richtlinie 2012/34/EU aufzuführen.

7.4.3.3. Die Mitgliedstaaten können beschließen, Personenzüge, die ausschließlich für den lokal begrenzten Einsatz nach Artikel 1 Absatz 4 Buchstabe b der Richtlinie (EU) 2016/797 genutzt werden, sowie seit über 20 Jahren in Betrieb befindliche Rangierlokomotiven, die ausschließlich in einem nicht mit ETCS ausgerüsteten Teil des nationalen Netzes betrieben werden, von der Verpflichtung zur Ausrüstung mit ETCS auszunehmen, sofern dort in den folgenden fünf Jahren keine ETCS-Einführung geplant ist.

7.4.4. *Nationale Umsetzungspläne*

Die Mitgliedstaaten müssen in Abstimmung mit den betroffenen Infrastrukturbetreibern und Eisenbahnunternehmen für die vorliegende TSI nationale Umsetzungspläne entwickeln und dabei der Kohärenz des gesamten Eisenbahnsystems in der Europäischen Union sowie der Wirtschaftlichkeit, der Interoperabilität und der Sicherheit des Eisenbahnsystems Rechnung tragen. Die Mitgliedstaaten konsultieren die Nachbarländer im Hinblick auf eine kohärente Planung der grenzüberschreitenden Streckenabschnitte. Diese Pläne müssen alle in den Anwendungsbereich der TSI fallenden Strecken, einschließlich der TEN-V-Strecken sowie der Knotenpunkte und Verbindungen der letzten Meile umfassen.

Die Mitgliedstaaten koordinieren den Prozess zwischen allen betroffenen Akteuren zur Aufstellung der technischen und vorläufigen finanziellen Migrationsstrategie, die für die allgemeine ERTMS-Einführung im Rahmen dieses nationalen Umsetzungsplans erforderlich ist.

Die Mitgliedstaaten nehmen die Bewertung des von den Eisenbahnunternehmen und Infrastrukturbetreibern für das ZZS-Teilsystem im Zusammenhang mit den in Abschnitt 7.2.9 aufgeführten verbindlichen und optionalen Funktionen geäußerten Bedarf in den nationalen Durchführungsplan auf.

Die Mitgliedstaaten entscheiden über die Migrationsstrategie, in der sie die erwarteten Gesamtauswirkungen auf das Eisenbahnsystem (aus Unionsperspektive) beschreiben und anhand der vorstehenden Bewertung darlegen, wie sich die Auswirkungen in nichtdiskriminierender Weise auf die betroffenen Akteure verteilen. Das Ergebnis dieses Koordinierungsprozesses besteht in der Festlegung der umzusetzenden technischen und finanziellen Migrationsstrategie.

Der nationale Umsetzungsplan muss in Bezug auf die in Abschnitt 7.2.9 aufgeführten verbindlichen und optionalen Funktionen Informationen über alle neuen, erneuerten und aufgerüsteten Strecken enthalten und sicherstellen, dass den Eisenbahnunternehmen mindestens fünf Jahre im Voraus die Tatsache bekannt gegeben wird, dass für den Betrieb im Netz neue verbindliche Anforderungen an die Fahrzeugseite gelten werden. Dies wird im Infrastrukturregister bekannt gegeben ([39]), und diese Änderungen im Infrastrukturregister werden in den Schienennetz-Nutzungsbedingungen im Sinne des Artikels 27 der Richtlinie 2012/34/EU aufgeführt. Die fünfjährige Bekanntgabefrist gilt nicht für die Anforderungen, die vor Inkrafttreten dieser TSI ZZS in den Schienennetz-Nutzungsbedingungen bekannt gegeben wurden.

Die nationalen Umsetzungspläne müssen für einen Zeitraum von mindestens 20 Jahren erstellt werden und regelmäßig, mindestens jedoch alle fünf Jahre aktualisiert werden. Die Pläne sind für die ersten fünf unter die Frist fallenden Jahre nach der in Anlage H

([38]) Falls das Infrastrukturregister noch nicht aktualisiert wurde, können die Schienennetz-Nutzungsbedingungen genutzt werden, um diese Änderung bekannt zu geben.

([39]) Falls das Infrastrukturregister noch nicht aktualisiert wurde, können die Schienennetz-Nutzungsbedingungen genutzt werden, um diese Änderung bekannt zu geben.

enthaltenen Vorlage zu erstellen. Für den sich anschließenden Zeitraum von fünfzehn Jahren muss sich der Plan so weit wie möglich — wenn auch weniger detailliert — an die Vorlage halten.

Die Kommission veröffentlicht die nationalen Umsetzungspläne auf ihrer Webseite und setzt die Mitgliedstaaten über den in Artikel 51 Absatz 1 der Richtlinie (EU) 2016/797 genannten Ausschuss darüber in Kenntnis.

Die Kommission erstellt eine Analyse der nationalen Umsetzungspläne, bei der unter anderem die Pläne miteinander verglichen werden und der Bedarf an zusätzlichen Koordinierungsmaßnahmen ermittelt wird.

Die nationalen Umsetzungspläne müssen mindestens Folgendes enthalten ([40]):

1. allgemeine Migrationsstrategie, wie vorstehend beschrieben, einschließlich einer Bewertung des von den Eisenbahnunternehmen und Infrastrukturbetreibern geäußerten Bedarfs;

2. eine Beschreibung des Kontexts des aktuellen Stands, einschließlich:

   a) Angaben und Zahlen zu den installierten Systemen (Zugsicherung, ATO, Funk und Zugortung), einschließlich näherer Angaben zu dem damit einhergehenden Nutzen für Kapazität, Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung sowie rechtlicher Verweise auf die Anforderungen an die fahrzeugseitige ZZS;

   b) Klasse-B-Systeme und ihre verbleibende wirtschaftliche Lebensdauer, einschließlich einer Beschreibung der Maßnahmen, die ergriffen wurden, um marktwirtschaftliche Bedingungen für die Zugsicherungs- und Funk-Altsysteme der Klasse B gemäß Abschnitt 7.2.6 zu gewährleisten;

   c) fahrzeugseitige ZZS-Teilsysteme, anhand der vorliegenden Informationen;

3. Festlegung der Migrationsstrategie (künftiger Status).

Die technische Migrationsstrategie muss Angaben und die Planung zu Folgendem umfassen:

1. ETCS-Komponente: ETCS-Level und Systemversion je Strecke und je Netz mit detaillierten Angaben zu grenzüberschreitenden Abschnitten und Knotenpunkten. Gegebenenfalls Informationen zur Strategie für die Aktualisierung von Baseline und Level;

2. Funk-Komponente: Informationen über die Funksysteme (z. B. leitungsvermittelter Funk, paketvermittelter Funk, Radio-Infill-Optionen für ETCS);

3. ATO-Komponente: Informationen über den Bedarf, ATO einzuführen;

4. Zugortungskomponente: Informationen über das Migrieren zu TSI-konformen Zugortungsanlagen;

5. Sonderfälle: Informationen über die schrittweise Aufhebung von Sonderfällen;

6. fahrzeugseitige ZZS-Teilsysteme;

7. strecken- und fahrzeugseitige Finanzinformation.

Planung (Netzkarten) mit einem Überblick über die Veränderungen in den nächsten 20 Jahren in Bezug auf:

1. Zugsicherungskomponente:

   a) Netzkarte mit Zeitpunkten der Inbetriebnahme von ETCS; detaillierte Angaben zu grenzüberschreitenden Strecken und Knotenpunkten;

   b) falls zutreffend, Netzkarte mit Zeitpunkten, ab denen der Klasse-B-Betrieb nicht mehr zulässig oder ausschließlicher ETCS-Betrieb vorgeschrieben ist, und, falls nicht gleich, Netzkarte mit Zeitpunkten, zu denen das Klasse-B-System außer Betrieb genommen wird;

2. Funk-Komponente:

   a) Netzkarte mit Zeitpunkten der Inbetriebnahme von GSM-R; detaillierte Angaben zu grenzüberschreitenden Strecken und Knotenpunkten;

   b) falls zutreffend, Netzkarte mit Zeitpunkten, ab denen der Klasse-B-Funkbetrieb nicht mehr zulässig ist, und, falls nicht gleich, Netzkarte mit Zeitpunkten, zu denen das Klasse-B-Funksystem außer Betrieb genommen wird;

([40]) Die vollständige Vorlage für den nationalen Umsetzungsplan wird in Anlage H bereitgestellt.

c) Netzkarte mit Zeitpunkten der Inbetriebnahme von FRMCS;

d) falls zutreffend, Netzkarte mit Zeitpunkten, ab denen der GSM-R-Funkbetrieb nicht mehr zulässig ist, und, falls nicht gleich, Netzkarte mit Zeitpunkten, zu denen das GSM-R-System außer Betrieb genommen wird;

3. ATO-Komponente:

a) falls zutreffend, Netzkarte mit Zeitpunkten der Inbetriebnahme von ATO; detaillierte Angaben zu grenzüberschreitenden Strecken und Knotenpunkten;

4. Zugortungskomponente:

a) Netzkarte mit Zeitpunkten der Inbetriebnahme TSI-konformer Zugortungsanlagen; detaillierte Angaben zu grenzüberschreitenden Strecken und Knotenpunkten;

5. fahrzeugseitige ZZS-Teilsysteme mit optionalen Informationen zu im grenzüberschreitenden Verkehr eingesetzten Fahrzeugen.

7.5. **Vorschriften für die Einführung von Prüfungen der ETCS- und Funk-Systemkompatibilität**

Mit ETCS und RMR ausgerüstete bestehende Fahrzeuge und ihre entsprechenden Fahrzeugtypen gelten ohne weitere Prüfungen als kompatibel mit den ESC-/RSC-Typen der Netze, in denen sie zum 16. Januar 2020 mit ETCS und RMR betrieben werden; die geltenden Einsatzbeschränkungen und -bedingungen bleiben bestehen.

Alle nachfolgenden Änderungen des Fahrzeugs, seines entsprechenden Fahrzeugtyps oder der Infrastruktur im Hinblick auf die technische Kompatibilität oder die Streckenkompatibilität sind entsprechend den für die ETCS- und Funk-Systemkompatibilität in dieser TSI festgelegten Anforderungen zu verwalten.

7.6. **Spezifische Umsetzungsvorschriften für Zugortungsanlagen**

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

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

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 streckenseitigen ZZS notwendig ist.

Zugortungsanlagen, die den Anforderungen dieser TSI entsprechen, können unabhängig von ETCS oder GSM-R installiert werden.

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

1. Aufrüstung der Zugortungsanlage;

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

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

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

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

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

7.7. **Sonderfälle**

7.7.1. *Einleitung*

In den nachstehend aufgeführten Sonderfällen gelten diesbezügliche Sonderregelungen.

Die Sonderfälle sind zwei Kategorien zuzuordnen: Die Bestimmungen gelten entweder permanent (Fall „P“) oder temporär, aufzuheben vor 2040 (Fall „T“) oder vor einem Zeitpunkt, der nach der erneuten Prüfung gemäß Artikel 13 Absatz 5 dieser Verordnung festzulegen ist (Fall „T2“).

Die in den folgenden Abschnitten 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 folgenden Abschnitten nicht erneut aufgeführt und gelten unverändert.

Die Bewertung der Sonderfälle, die sich auf die Eckwerte 4.2.10 und 4.2.11 beziehen und bei denen in der Spalte Anmerkungen „Gilt für Fahrzeuge“ angegeben ist, wird von der benannten Stelle für das Teilsystem „Fahrzeuge“ vorgenommen.

Alle Sonderfälle und die zugehörigen Fristen sind im Laufe zukünftiger Änderungen der TSI zu überprüfen, um ihren technischen und geografischen Anwendungsbereich auf Grundlage einer Bewertung ihrer Auswirkungen auf Sicherheit, Interoperabilität und grenzüberschreitende Verkehrsdienste, TEN-V-Korridore sowie der praktischen und wirtschaftlichen Auswirkungen ihrer Beibehaltung oder Aufhebung zu begrenzen. Dabei ist der Verfügbarkeit von EU-Mitteln besonders Rechnung zu tragen. Die Zugortungsanlagen und die entsprechenden Enddaten sind nach Artikel 13 Absatz 5 dieser Verordnung erneut zu prüfen.

Sonderfälle sind auf die Strecke oder das Netz zu beschränken, auf der bzw. dem sie absolut erforderlich sind; sie sind bei Streckenkompatibilitätsverfahren zu berücksichtigen.

7.7.2. *Liste der Sonderfälle*

7.7.2.1. Belgien

Sonderfall	Kategorie	Anmerkungen
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen Index 77, Abschnitt 3.1.2.3: Der Abstand zwischen erster und letzter Achse L — (b1 + b2) (Abb. 1) muss mindestens 16 000 mm betragen.	T	Gilt für die Hochgeschwindigkeitsstrecke L1 Gilt für Fahrzeuge Dieser Sonderfall gilt in Verbindung mit TVM.
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen Index 77, Abschnitt 3.1.7: Die Masse eines einzelnen Fahrzeugs oder eines Triebzugs muss mindestens 40 t betragen. Beträgt die Masse eines einzelnen Fahrzeugs oder eines Triebzugs weniger als 90 t, muss das Fahrzeug einen Kurzschlussmechanismus mit einer elektrisch wirksamen Grundlänge von mindestens 16 000 mm besitzen.	T	Gilt für die Hochgeschwindigkeitsstrecken L1, L2, L3, L4 Gilt für Fahrzeuge Dieser Sonderfall gilt in Verbindung mit TVM.

7.7.2.2. Vereinigtes Königreich für Nordirland

Sonderfall	Kategorie	Anmerkungen
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen Index 77, Abschnitt 3.1.3.1: In Bahnsystemen der Spurweite 1 600 mm muss die Breite des Radkranzes (B_R) mindestens 127 mm betragen.	T	In Nordirland
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen Index 77, Abschnitt 3.1.3.3: In Bahnsystemen der Spurweite 1 600 mm muss die Dicke des Spurkranzes (S_d) mindestens 24 mm betragen.	T	In Nordirland

4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen Index 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 und b) nur zulässig, wenn nachgewiesen werden kann, dass sich mindestens sechs weitere Achsen des Triebzuges hinter der Abwurfstelle des Sandes befinden.	T	
4.2.12 ETCS-DMI (ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine) Index 6: Zur Eingabe der Zugnummer darf eine alphanumerische Tastatur verwendet werden, sofern die zu diesem Zweck notifizierte technische Vorschrift die Unterstützung alphanumerischer Zugnummern vorschreibt.	T	Keine Auswirkungen auf die Interoperabilität.
4.2.12 ETCS-DMI (ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine) Index 6: Über das ETCS-DMI dürfen dynamische Geschwindigkeitsinformationen beim Betrieb auf Teilen des britischen Hauptschienennetzes in Meilen pro Stunde (Anzeige „mph“) angegeben werden.	T	Keine Auswirkungen auf die Interoperabilität.

7.7.2.3. Frankreich

Sonderfall	Kategorie	Anmerkungen
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen Index 77, Abschnitt 3.1.2.3: Der Abstand zwischen erster und letzter Achse L — (b1 + b2) (Abb. 1) muss mindestens 16 000 mm betragen.	T2	Gilt für Infrastruktur Gilt für Fahrzeuge Dieser Sonderfall gilt in Verbindung mit Gleisstromkreisen mit elektrischen Verbindungen.
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen Index 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 bei nicht konventionellen Radsätzen („konventionelle Radsätze“ sind zwei auf einer Metallachse montierte Vollräder) 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 Aeff und einer Leerlaufspannung von 2 Veff.	T2	Gilt für Infrastruktur Gilt für Fahrzeuge Dieser Sonderfall wird ggf. überarbeitet, wenn der offene Punkt zum Gleisstromkreis-Frequenzmanagement geklärt ist.

4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen Index 77, Abschnitt 3.1.7: Die Masse eines einzelnen Fahrzeugs oder eines Triebzugs muss mindestens 40 t betragen. Beträgt die Masse eines einzelnen Fahrzeugs oder eines Triebzugs weniger als 90 t, muss dieses Fahrzeug einen Kurzschlussmechanismus mit einem Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Radsätzen, gemäß der Definition in ERA/ERTMS/033281, von mindestens 16 000 mm besitzen.	T	Gilt für Infrastruktur Gilt für Fahrzeuge Dieser Sonderfall gilt in Verbindung mit TVM.
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen Index 77, Abschnitt 3.1.3.2: Das Maß D (Abb. 2) muss mindestens 450 mm unabhängig von der Geschwindigkeit betragen.	T	Gilt für Infrastruktur Gilt für Fahrzeuge
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen Index 77, Abschnitt 3.1.4.1. Zusätzlich zu den TSI-Anforderungen beträgt die maximal zulässige Sandmenge pro Anlage und pro Schiene in 30 s: 750 g	T2	Dieser Sonderfall steht in Verbindung mit der Nutzung von Gleisstromkreisen, die aufgrund der Sandung im französischen Netz im Hinblick auf die Isolationsschicht zwischen den Rädern und den Schienen empfindlicher sind.

7.7.2.4. Polen

Sonderfall	Kategorie	Anmerkungen
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen Index 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 Aeff und einer Leerlaufspannung von 2 Veff.	T	Gilt für Infrastruktur Gilt für Fahrzeuge Dieser Sonderfall wird ggf. überarbeitet, wenn der offene Punkt zum Gleisstromkreis-Frequenzmanagement geklärt ist.

7.7.2.5. Litauen, Lettland und Estland

Sonderfall	Kategorie	Anmerkungen
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen Index 77, Abschnitt 3.1.3.3: In Bahnsystemen der Spurweite 1 520 mm muss die Dicke des Spurkranzes (S_d) mindestens 20 mm betragen.	T	Gilt für Infrastruktur Gilt für Fahrzeuge Dieser Sonderfall bleibt bestehen, solange ČME-Lokomotiven das 1 520-mm-Bahnnetz befahren.

<table>
<tr><td>4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen
Index 77, Abschnitt 3.1.3.4:
In Bahnsystemen der Spurweite 1 520 mm muss die Höhe des Spurkranzes (S_h) mindestens 26,25 mm betragen.</td><td>T</td><td>Gilt für Infrastruktur
Gilt für Fahrzeuge
Dieser Sonderfall bleibt bestehen, solange ČME-Lokomotiven das 1 520-mm-Bahnnetz befahren.</td></tr>
<tr><td>4.2.11 Elektromagnetische Verträglichkeit zwischen Fahrzeug und streckenseitiger ZZS-Ausrüstung
Index 77, Abschnitt 3.2.2.4:
Die Grenzwerte und die zugehörigen Parameter für die Evaluierung der Fahrzeugemissionen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:
<table><tr><th>Frequenzbereich</th><th>Störstromgrenzwert [quadratischer Mittelwert]</th></tr><tr><td>15 — 21 Hz</td><td>4,1 A</td></tr><tr><td>21 — 29 Hz</td><td>1,0 A</td></tr><tr><td>29 — 35 Hz</td><td>4,1 A</td></tr><tr><td>65 — 85 Hz</td><td>4,1 A</td></tr><tr><td>167 — 184 Hz</td><td>0,4 A</td></tr><tr><td>408 — 432 Hz</td><td>0,35 A</td></tr><tr><td>468 — 492 Hz</td><td>0,35 A</td></tr><tr><td>568 — 592 Hz</td><td>0,35 A</td></tr><tr><td>708 — 732 Hz</td><td>0,35 A</td></tr><tr><td>768 — 792 Hz</td><td>0,35 A</td></tr><tr><td>4 462,5 — 4 537,5 Hz</td><td>0,2 A</td></tr><tr><td>4 507,5 — 4 582,5 Hz</td><td>0,2 A</td></tr><tr><td>4 962,5 — 5 037,5 Hz</td><td>0,2 A</td></tr><tr><td>5 462,5 — 5 537,5 Hz</td><td>0,2 A</td></tr><tr><td>5 517,5 — 5 592,5 Hz</td><td>0,2 A</td></tr></table></td><td>T</td><td>Gilt für Fahrzeuge
Dieser Sonderfall gilt in Verbindung mit der Verwendung von ALSN im 1 520-mm-Bahnnetz.</td></tr>
<tr><td>4.2.11 Elektromagnetische Verträglichkeit zwischen Fahrzeug und streckenseitiger ZZS-Ausrüstung
Index 77, Abschnitt 3.2.2.6:
Die Grenzwerte und die zugehörigen Parameter für die Evaluierung der Fahrzeugemissionen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:
<table><tr><th>Frequenzbereich</th><th>Störstromgrenzwert [quadratischer Mittelwert]</th></tr><tr><td>19 — 21 Hz</td><td>11,6 A</td></tr><tr><td>21 — 29 Hz</td><td>1,0 A</td></tr><tr><td>29 — 31 Hz</td><td>11,6 A</td></tr><tr><td>40 — 46 Hz</td><td>5,0 A</td></tr><tr><td>46 — 54 Hz</td><td>1,3 A</td></tr><tr><td>54 — 60 Hz</td><td>5,0 A</td></tr><tr><td>167 — 184 Hz</td><td>0,4 A</td></tr><tr><td>408 — 432 Hz</td><td>0,35 A</td></tr><tr><td>468 — 492 Hz</td><td>0,35 A</td></tr><tr><td>568 — 592 Hz</td><td>0,35 A</td></tr><tr><td>708 — 732 Hz</td><td>0,35 A</td></tr><tr><td>768 — 792 Hz</td><td>0,35 A</td></tr><tr><td>4 507,5 — 4 582,5 Hz</td><td>0,2 A</td></tr><tr><td>4 962,5 — 5 037,5 Hz</td><td>0,2 A</td></tr><tr><td>5 517,5 — 5 592,5 Hz</td><td>0,2 A</td></tr></table></td><td>T</td><td>Gilt für Fahrzeuge
Dieser Sonderfall gilt in Verbindung mit der Verwendung von ALSN im 1 520-mm-Bahnnetz.</td></tr>
</table>

7.7.2.6. Schweden

Sonderfall	Kategorie	Anmerkungen
4.2.4 Mobilkommunikationsfunktionen für Eisenbahnen — RMR Index 33, Abschnitt 4.2.3: Das Inverkehrbringen fahrzeugseitiger ZZS-Teilsysteme mit 2-Watt-GSM-R-Funkgeräten für Sprachanwendungen ist zulässig. Die Teilsysteme müssen in Netzen mit -82 dBm betrieben werden können.	P	Keine Auswirkungen auf die Interoperabilität
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen Index 77, Abschnitt 3.1.2.1: Maximaler Achsabstand zwischen zwei Achsen ≤ 17,5 m (ai in Abb. 1 in Abschnitt 3.1.2.1).	P	Gilt für Fahrzeuge
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen Index 77, Abschnitt 3.1.2.3: Minimaler Achsabstand zwischen der ersten und der letzten Achse ≥ 4,5 m (L-b1-b2 in Abb. 1 in Abschnitt 3.1.2.3).	P	Gilt für Fahrzeuge
4.2.11 Elektromagnetische Verträglichkeit zwischen Fahrzeug und streckenseitiger ZZS-Ausrüstung Index 77, Abschnitt 3.2.2.5: Frequenzbereich: 0,0–2,0 Hz Störstromgrenzwert [quadratischer Mittelwert]: 25,0 A Evaluierungsmethode: Tiefpassfilter Evaluierungsparameter: (Downsampling auf 1 kHz, gefolgt von) 2,0 Hz Butterworth-Tiefpassfilter der 4. Ordnung, gefolgt von einem idealen Gleichrichter, um den absoluten Wert zu erhalten. Der maximale Störstrom für ein Schienenfahrzeug darf 25,0 A im Frequenzbereich 0,0–2,0 Hz nicht übersteigen. Der Einschaltstrom darf 45,0 A für weniger als 1,5 Sekunden und 25 A für weniger als 2,5 Sekunden überschreiten.	P	Gilt für Infrastruktur Gilt für Fahrzeuge

7.7.2.7. Luxemburg

Sonderfall	Kategorie	Anmerkungen
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen Index 77, Abschnitt 3.1.4.1: 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.	T	

3. In der Umgebung von Weichen ist die Verwendung der Sandstreuanlage untersagt. 4. Für Schnellbremsungen gelten keine Beschränkungen.		
4.2.11 Elektromagnetische Verträglichkeit zwischen Fahrzeug und streckenseitiger ZZS-Ausrüstung Index 77, Abschnitt 3.2.2.3: Die Messung und Evaluierung von Fahrzeugen mit individuellen Gleisstromkreisen muss gemäß dem Dokument GI.II.STC-VF (Parameter A1, A4, V2 und D1) erfolgen.	T	Gilt für Fahrzeuge Dieser Sonderfall ist erforderlich, solange Gleisstromkreise (Betriebsfrequenz 83,3 Hz) verwendet werden. Das Dokument GI.II.STC.VF ist auf der Webseite der NSA LU abrufbar ([1]).
4.2.11 Elektromagnetische Verträglichkeit zwischen Fahrzeug und streckenseitiger ZZS-Ausrüstung Index 77, Abschnitt 3.2.2.3: Die Messung und Evaluierung von Fahrzeugen mit individuellen Gleisstromkreisen muss gemäß dem Dokument GI.II.STC-VF (Parameter A5, V2 und D2) erfolgen.	T	Gilt für Fahrzeuge Dieser Sonderfall ist erforderlich, solange Gleisstromkreise (Betriebsfrequenz 125 Hz) verwendet werden. Das Dokument GI.II.STC.VF ist auf der Webseite der NSA LU abrufbar.

([1]) „NSA LU" steht für „Nationale Sicherheitsbehörde Luxemburgs": Administration des Chemins de Fer (ACF), www.railinfra.lu (Webseite).

7.7.2.8. Deutschland

Sonderfall	Kategorie	Anmerkungen
4.2.10. Streckenseitige Zugortungsanlagen Index 77, Abschnitt 3.1.7.1: Die Mindestradsatzlast von Fahrzeugen, die auf bestimmten im Infrastrukturregister angegebenen Strecken fahren sollen, beträgt 5 t. Dieser Sonderfall ist auf Fahrzeuge beschränkt und lässt die technischen Anforderungen an Zugortungsanlagen gemäß Index 77 sowie die Bestimmungen in Abschnitt 7.2.8 bezüglich ihrer Implementierung unberührt.	T	Gilt für Fahrzeuge Dieser Sonderfall ist erforderlich, solange Gleisstromkreise der Bauart WSSB verwendet werden.
4.2.10. Streckenseitige Zugortungsanlagen Index 77, Abschnitt 3.1.2.2: Für Geschwindigkeiten bis 140 km/h darf der Abstand a_i (Abb. 1) zwischen zwei aufeinanderfolgenden Radsätzen (bei den ersten fünf Radsätzen eines Zuges oder bezogen auf die Gesamtzahl der Radsätze, wenn der Zug weniger als fünf Radsätze besitzt) in keinem Fall kleiner als 1 000 mm sein. Dieser Sonderfall ist auf Fahrzeuge beschränkt und lässt die technischen Anforderungen an Zugortungsanlagen gemäß Index 77 sowie die Bestimmungen in Abschnitt 7.2.8 bezüglich ihrer Implementierung unberührt.	T	Gilt für Fahrzeuge Dieser Sonderfall ist erforderlich, solange zur Sicherung von Bahnübergängen die EBÜT80-Technik verwendet wird.

4.2.11. Elektromagnetische Verträglichkeit zwischen Fahrzeug und streckenseitiger ZZS-Ausrüstung Index 77, Abschnitt 3.2.2.5: Frequenzbereich: 93–110 Hz Störstromgrenzwert [quadratischer Mittelwert]: 2,8 A (für beeinflussende Einheit) 2 A (für einzelnes Triebfahrzeug) Evaluierungsmethode: Bandpassfilter Evaluierungsparameter: — Merkmale des BP-Filters: Mittenfrequenzen: 95, 96, 98, 100, 102, 104, 106 und 108 Hz 3dB-Bandbreite: 4 Hz Butterworth der 6. Ordnung — Berechnung des quadratischen Mittelwerts: Integrationszeit: 0,5 s Zeitüberlappung: 50 %	T	Gilt für Infrastruktur Gilt für Fahrzeuge Dieser Sonderfall wird benötigt, da Gleisstromkreise geändert werden können, indem die Mittenfrequenz von 100 Hz auf 106,7 Hz verschoben wird. Dadurch würde eine fahrzeugbezogene nationale technische Vorschrift hinfällig, nach der ein Überwachungssystem für 100 Hz erforderlich ist.

7.7.2.9. Italien

Sonderfall	Kategorie	Anmerkungen
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen Index 77, Abschnitt 3.1.4.1. Zusätzlich zu den Anforderungen der TSI sind folgende Kriterien einzuhalten: Es dürfen innerhalb von 30 s maximal folgende Mengen Sand je Sandstreuanlage abgegeben werden: 1. Für Geschwindigkeit v ≤ 140 km/h; 400 g + 100 g 2. Für Geschwindigkeit v > 140 km/h; 650 g + 150 g	T	Die nationalen Werte für die Abgabe von Sand bleiben so lange gültig, bis harmonisierte Prüfspezifikationen (die derzeit nicht vorhanden sind) vorliegen, mit denen nachgewiesen werden kann, dass andere Arten der Sandabgabe hinsichtlich der Sicherheit für in Italien betriebene Zugortungsanlagen akzeptabel sind.
4.2.10 Streckenseitige Zugortungsanlagen Index 77, Abschnitt 3.1.4.2. Zusätzlich zu den Anforderungen der TSI sind folgende Kriterien einzuhalten: *Granulometrie* ≥ 85 % der Sandmischung, mit Korngröße zwischen 0,1 mm und 0,6 mm; und im Besonderen: 0,07 mm ÷ 0,1 mm ≤ 3 % der Sandmischung; 0,1 mm ÷ 0,15 mm ≤ 5 % der Sandmischung; 0,15 mm ÷ 0,2 mm ≤ 25 % der Sandmischung; 0,2 mm ÷ 0,3 mm bis 100 % der Sandmischung; 0,3 mm ÷ 0,4 mm bis 100 % der Sandmischung;	T	Die nationalen Werte für die Sandmischung bleiben so lange gültig, bis harmonisierte Prüfspezifikationen (die derzeit nicht vorhanden sind) vorliegen, mit denen nachgewiesen werden kann, dass andere Sandmischungen hinsichtlich der Sicherheit für in Italien betriebene Zugortungsanlagen akzeptabel sind.

0,4 mm ÷ 0,6 mm ≤ 65 % der Sandmischung; 0,6 mm ÷ 1,5 mm ≤ 4 % der Sandmischung. Zusammensetzung Quarzsand; Lehmanteil in der Mischung: ≤ 2%; Feuchtigkeitsanteil in der Mischung: ≤ 0,5 %.		
4.2.11 Elektromagnetische Verträglichkeit zwischen Fahrzeug und streckenseitiger ZZS-Ausrüstung Index 77, Abschnitt 3.2.2.4 und Abschnitt 3.2.2.6: Frequenzbereich: 82–86 Hz Störstromgrenzwert [quadratischer Mittelwert]: 1 125 mA (je beeinflussender Einheit) Evaluierungsmethode: Schnelle Fouriertransformation (Fast Fourier Transformation) Evaluierungsparameter: Zeitfenster 1 s, Von-Hann-Fenster, 50 % Überlappung, Durchschnitt in sechs aufeinanderfolgenden Fenstern	T2	Gilt für Infrastruktur Gilt für Fahrzeuge
4.2.2 Fahrzeugseitige ETCS-Funktionalität 4.2.3 Streckenseitige ETCS-Funktionalität Bei einer streckenseitigen ETCS-Level-1-Anwendung mit Infill-Funktion ist es erforderlich, dass eine fahrzeugseitige Ausrüstung mit entsprechender Radio-Infill-Datenübertragung vorhanden ist, wenn die Entlassungsgeschwindigkeit aus Sicherheitsgründen auf null gesetzt ist.	P	Dies gilt für die Vorhaben, die der Europäischen Kommission bis zum 30. Juni 2020 gemeldet wurden.

7.7.2.10. Tschechische Republik

Sonderfall	Kategorie	Anmerkungen
4.2.11. Elektromagnetische Verträglichkeit zwischen Fahrzeug und streckenseitiger ZZS-Ausrüstung Index 77, Abschnitt 3.2.2.4 und Abschnitt 3.2.2.6: Frequenzbereich: 70,5–79,5 Hz Störstromgrenzwert [quadratischer Mittelwert]: 1 A Evaluierungsmethode: Bandpassfilter Evaluierungsparameter: — Merkmale des BP-Filters: Mittenfrequenzen: 73, 75, 77 Hz (durchgehendes Band) 3dB-Bandbreite: 5 Hz Butterworth, Ordnung 2*4 — Berechnung des quadratischen Mittelwerts: Integrationszeit: 0,5 s Zeitüberlappung: mind. 75 %	T	Gilt für Infrastruktur Gilt für Fahrzeuge Dieser Sonderfall ist erforderlich, solange Gleisstromkreise der Bauart EFCP verwendet werden.

Frequenzbereich: 271,5 — 278,5 Hz Störstromgrenzwert [quadratischer Mittelwert]: 0,5 A Evaluierungsmethode: Bandpassfilter Evaluierungsparameter: — Merkmale des BP-Filters: Mittenfrequenzen: 274, 276 Hz (durchgehendes Band) 3dB-Bandbreite: 5 Hz Butterworth, Ordnung 2*4 — Berechnung des quadratischen Mittelwerts: Integrationszeit: 0,5 s Zeitüberlappung: mind. 75 %		

7.7.2.11. Niederlande

Sonderfall	Kategorie	Anmerkungen
4.2.11 Elektromagnetische Verträglichkeit zwischen Fahrzeug und streckenseitiger ZZS-Ausrüstung Index 77, Abschnitt 3.2.2.6: Frequenzbereich: 65–85 Hz (Grenzwert ATBEG) Störstromgrenzwert [quadratischer Mittelwert]: 0,5 A Evaluierungsmethode: Bandpassfilter Evaluierungsparameter: — Merkmale des BP-Filters: Mittenfrequenz: 75 Hz 3dB-Bandbreite: 20 Hz 20dB-Bandbreite: 40 Hz — Berechnung des quadratischen Mittelwerts: Integrationszeit: 5 s Zeitüberlappung: 80 % Eine Transiente von weniger als 1 s, die nur den Grenzwert der ATBEG und nicht den Grenzwert der GRS überschreitet, kann ignoriert werden. Frequenzbereich: 65–85 Hz (Grenzwert GRS TC) Störstromgrenzwert [quadratischer Mittelwert]: 1,7 A Evaluierungsmethode: Bandpassfilter Evaluierungsparameter: — Merkmale des BP-Filters: Mittenfrequenz: 75 Hz 3dB-Bandbreite: 20 Hz 20dB-Bandbreite: 40 Hz	P	Gilt für Infrastruktur Gilt für Fahrzeuge Dieser Sonderfall ist im Kontext des Klasse-B-Systems ATBEG erforderlich. Ein alternativer Nachweis, der zur Konformitätsvermutung führt, ist zulässig, wenn die zu diesem Zweck notifizierten nationalen Vorschriften für den Rückstrom über die Schiene eingehalten werden.

— Berechnung des quadratischen Mittelwerts: Integrationszeit: 1,8 s Zeitüberlappung: 80 %		

7.7.2.12. Irland

Sonderfall	Kategorie	Anmerkungen
4.2.10. Streckenseitige Zugortungsanlagen Index 77, Abschnitt 3.1.4: Bei der führenden Achse eines Zuges ist das Sanden nicht zulässig.	T	Dieser Sonderfall ist mit dem irischen Klasse-B-System und bestimmten Zugortungsanlagen verbunden, die erfordern, dass die erste Achse eines Zuges einen guten elektrischen Kontakt mit dem Gleis hat.
4.2.13.1. GSM-R-DMI (GSM-R-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine) Index 32 und 33: Die GSM-R-Benutzerschnittstellen (einschließlich Tastatur und Anzeigeeinrichtungen) sowie alle anderen GSM-R-Funktionen müssen die Verwendung alphanumerischer Zugnummern gemäß der zu diesem Zweck notifizierten nationalen Vorschrift erleichtern.	T	Diese Anforderung ist eine Ergänzung und nicht ein Ersatz für die übrigen TSI-Anforderungen an die Verwaltung der Zugnummern, sodass alle neuen Ausrüstungen auch weiterhin vollständig mit den Interoperabilitätsanforderungen in Einklang stehen müssen. Ein Übergang zu rein numerischen Zugnummern ist daher möglich und vorgesehen, sobald alle Verkehrsleitsysteme in Irland für rein numerische Zugnummern ausgerüstet sind.
4.2.12. ETCS-DMI (ETCS-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine) Index 6: Das ETCS-DMI muss so konfigurierbar sein, dass zusätzlich zur Standardanzeige in km/h die Geschwindigkeit in mph angezeigt werden kann. Die konfigurierbaren Optionen müssen Folgende sein: — Anzeige der Tachoscheibe in km/h und mph wie in der nachstehenden Abbildung; abgebildet ist als Beispiel die 180-km/h-Konfiguration:  — Anzeige der Tachoscheibe nur in km/h.	T	Diese Anforderung ist eine Ergänzung und nicht ein Ersatz für die übrigen TSI-Anforderungen an das Management der Triebfahrzeugführerschnittstelle, sodass alle neuen Ausrüstungen auch weiterhin vollständig mit den Interoperabilitätsanforderungen in Einklang stehen müssen. Ein Übergang zur reinen Tachoscheibe in km/h ist daher möglich und vorgesehen, sobald das irische Netz vollständig mit ETCS ausgerüstet ist oder alle streckenseitigen Geschwindigkeitsbegrenzungszeichen auf km/h umgestellt werden können (d. h. alle bestehenden Züge mit einem Geschwindigkeitsanzeiger in km/h ausgerüstet sind).

7.7.2.13. Bulgarien

Sonderfall	Kategorie	Anmerkungen
4.2.10. Streckenseitige Zugortungsanlagen Index 77, Abschnitt 3.1.2.5: Der Abstand bx (Abbildung 1) darf 3 000 mm nicht überschreiten.	T	Gilt für Fahrzeuge

7.7.2.14. Österreich

Sonderfall	Kategorie	Anmerkungen
4.2.2. Fahrzeugseitige ETCS-Funktionalität 4.2.3. Streckenseitige ETCS-Funktionalität Bei einer streckenseitigen ETCS-Level-1-Anwendung mit Infill-Funktion ist es erforderlich, dass eine fahrzeugseitige Ausrüstung mit entsprechender Euroloop-Infill-Datenübertragung vorhanden ist, wenn die Entlassungsgeschwindigkeit aus Sicherheitsgründen auf null gesetzt ist.	T	Dies gilt für die Vorhaben, die der Europäischen Kommission bis zum 30. Juni 2020 gemeldet wurden.
4.2.10. Streckenseitige Zugortungsanlagen Index 77, Abschnitt 3.1.7.1: Die kleinste zulässige Radsatzlast für einen uneingeschränkten Einsatz im Streckennetz beträgt für Niederflurwagen 2,0 t. Dieser Sonderfall ist auf Niederflurwagen beschränkt und lässt die technischen Anforderungen an Zugortungsanlagen gemäß Index 77 sowie die Bestimmungen in Abschnitt 7.2.8 bezüglich ihrer Implementierung unberührt.	T2	Gilt für Niederflurwagen

Anlage A ([41])

Verweise

In nachstehender Tabelle sind zu jedem Verweis in den Eckwerten (siehe Abschnitt 4 dieser TSI) unter Verwendung der Indexe in Tabelle A 2 die entsprechenden verbindlichen Spezifikationen angegeben.

Tabelle A 1

Verweise zwischen Eckwerten und verbindlichen Spezifikationen

Verweis in Kapitel 4	Index (siehe Tabelle A 2)
4.1	
4.1 a	Absichtlich gestrichen
4.1 b	Absichtlich gestrichen
4.1 c	3, 102
4.2.1	
4.2.1 a	27
4.2.2	
4.2.2 a	14
4.2.2 b	4, 13, 60, 104
4.2.2 c	31, 37 b, 37 c, 37 d
4.2.2 d	20
4.2.2 e	6
4.2.2 f	7, 81, 82
4.2.2 g	Absichtlich gestrichen
4.2.2 h	87
4.2.3	
4.2.3 a	14
4.2.3 b	4, 13, 60
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 i	Absichtlich gestrichen
4.2.4 j	71, 72
4.2.4 k	75, 76

([41]) In früheren Versionen der TSI wurde dies als Anhang A bezeichnet. In einigen Dokumenten der Tabelle A–2 sind die Verweise auf Anhang A der TSI ZZS als Verweise auf Anlage A der TSI ZZS zu lesen.

4.2.4 l	93, 94, 95, 99
4.2.4 m	93, 94, 95
4.2.4 n	96
4.2.4 o	97
4.2.5	
4.2.5 a	64, 65
4.2.5 b	10a, 10b, 10d, 34, 39, 40
4.2.5 c	19, 20
4.2.5 d	9, 43
4.2.5 e	16, 50
4.2.5 f	93, 94, 95
4.2.5 g	Absichtlich gestrichen
4.2.5 h	86, 10a, 10d, 33, 34
4.2.5 i	86, 10a, 10c, 10d, 92, 94, 95
4.2.5 j	10a, 10b, 10c, 10d, 39, 40, 92, 94, 95
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	10a,10b, 10d, 34
4.2.6 e	10a, 20
4.2.6 f	Absichtlich gestrichen
4.2.6 g	92, 10a, 10b, 10c, 10d
4.2.6 h	87, 89
4.2.6 i	90
4.2.6 j	10a, 10d, 34
4.2.6 k	92, 10a, 10c, 10d
4.2.6 l	92, 93, 99, 94, 95
4.2.7	
4.2.7 a	12
4.2.7 b	63
4.2.7 c	34, 10a, 10b, 10d
4.2.7 d	9
4.2.7 e	16
4.2.7 f	92, 10a, 10b, 10c, 10d
4.2.7 g	34, 10a, 10d
4.2.7 h	92, 10a, 10c, 10d

4.2.8	
4.2.8 a	10d, 11, 79, 83
4.2.9	
4.2.9 a	23
4.2.10	
4.2.10 a	77 (Abschnitt 3.1)
4.2.11	
4.2.11 a	77 (Abschnitt 3.2)
4.2.12	
4.2.12 a	6
4.2.13	
4.2.13 a	32, 33
4.2.13 b	93, 94
4.2.14	
4.2.14 a	5
4.2.15	
4.2.15 a	38
4.2.15 b	101
4.2.17	
4.2.17 a	103
4.2.18	
4.2.18 a	84, 85
4.2.18 b	98
4.2.18 c	88
4.2.18 d	87
4.2.19	
4.2.19 a	84, 85
4.2.19 b	98

Spezifikationen

Enthält ein in Tabelle A 2 aufgeführtes Dokument einen klar bezeichneten Abschnitt aus einem anderen Dokument, sei es im Wortlaut oder durch einen Verweis, so ist der betreffende Abschnitt — und nur dieser — als Teil des in Tabelle A 2 aufgeführten Dokuments zu betrachten.

Enthält ein in Tabelle A 2 aufgeführtes Dokument einen „verbindlichen“ oder „normativen“ Verweis auf ein Dokument, das nicht in Tabelle A 2 aufgeführt ist, so ist für die Zwecke dieser TSI das Dokument, auf das verwiesen wird, stets als geeigneter Nachweis der Konformität mit den Eckwerten (der für die Zertifizierung von Interoperabilitätskomponenten und Teilsystemen verwendet werden kann und keine Änderung der TSI erfordert) und nicht als verbindliche Spezifikation anzusehen.

Anmerkung: Als „reserviert“ vermerkte Spezifikationen in Tabelle A 2 sind auch in Anlage F 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

Index	ETCS Baseline 4 Release 1; RMR: GSM-R Baseline 1 Maintenance Release 1 + FRMCS Baseline 0; ATO Baseline 1 Release 1			
	Quelle	Bezeichnung der Unterlage	Version	Anmerkungen
1	Absichtlich gestrichen			
2	Absichtlich gestrichen			
3	SUBSET-023	Glossary of Terms and Abbreviations	4.0.0	
4	SUBSET-026	System Requirements Specification	4.0.0	
5	SUBSET-027	FIS Juridical Recording	4.0.0	
6	ERA_ERTMS_015560	ETCS Driver Machine interface	4.0.0	
7	SUBSET-034	Train Interface FIS	4.0.0	
8	SUBSET-035	Specific Transmission Module FFFIS	4.0.0	
9	SUBSET-036	FFFIS for Eurobalise	4.0.0	
10a	SUBSET-037-1	EuroRadio FIS GSM-R — Part 1 [Communication layer and coordination function]	4.0.0	
10b	SUBSET-037-2	EuroRadio FIS — Teil 2 [Safety layer]	4.0.0	
10c	SUBSET-037-3	EuroRadio FIS — Teil 3 [FRMCS interface]	4.0.0	
10d	SUBSET-146	ERTMS End-to-End Security	4.0.0	
11	SUBSET-038	Offline key management FIS	4.0.0	
12	SUBSET-039	FIS for the RBC/RBC handover	4.0.0	
13	SUBSET-040	Dimensioning and Engineering rules	4.0.0	
14	SUBSET-041	Performance Requirements for Interoperability	4.0.0	
15	Absichtlich gestrichen			
16	SUBSET-044	FFFIS for Euroloop	2.4.0	
17	Absichtlich gestrichen			
18	Absichtlich gestrichen			
19	SUBSET-047	Trackside-Trainborne FIS for Radio infill	4.0.0	
20	SUBSET-048	Trainborne FFFIS for Radio infill	3.0.0	

21	Absichtlich gestrichen			
22	Absichtlich gestrichen			
23	SUBSET-054	Responsibilities and rules for the assignment of values to ETCS variables	4.0.0	
24	Absichtlich gestrichen			
25	SUBSET-056	STM FFFIS Safe time layer	3.0.0	
26	SUBSET-057	STM FFFIS Safe link layer	3.1.0	
27	SUBSET-091	Safety Requirements for the Technical Interoperability of ETCS	4.0.0	
28	Absichtlich gestrichen			
29	SUBSET-102	Test specification for interface 'K'	2.0.0	
30	Absichtlich gestrichen			
31	SUBSET-094	Functional requirements for an on-board reference test facility	3.1.0	
32	EIRENE FRS	GSM-R Functional requirements specification	8.1.0	Anmerkung 7
33	EIRENE SRS	GSM-R System requirements specification	16.1.0	Anmerkung 7
34	A11T6001	(MORANE) Radio Transmission FFFIS for EuroRadio	14.0.0	
35	Absichtlich gestrichen			
36 a	Absichtlich gestrichen			
36 b	Absichtlich gestrichen			
36 c	SUBSET-074-2	FFFIS STM Test cases document	4.0.0	
37 a	Absichtlich gestrichen			
37 b	SUBSET-076-5-2	Test cases related to features	3.3.0	
37 c	SUBSET-076-6-3	Test sequences	3.2.0	
37 d	SUBSET-076-7	Scope of the test specifications	3.3.0	
37 e	Absichtlich gestrichen			
38	EN 16494	Bahnanwendungen. Anforderungen an ERTMS-Strecken- und Signaltafeln	2015	
39	SUBSET-092-1	ERTMS EuroRadio Conformance Requirements	4.0.0	
40	SUBSET-092-2	ERTMS EuroRadio test cases safety layer	4.0.0	

41	Absichtlich gestrichen			
42	Absichtlich gestrichen			
43	SUBSET-085	Test specification for Eurobalise FFFIS	4.0.0	
44	Absichtlich gestrichen			
45	SUBSET-101	Interface ‘K’ Specification	2.0.0	
46	SUBSET-100	Interface ‘G’ Specification	2.0.0	
47	Absichtlich gestrichen			
48	Reserviert	Test specification for mobile equipment GSM-R		Anmerkung 3
49	SUBSET-059	Performance requirements for STM	4.0.0	
50	SUBSET-103	Test specification for Euroloop	1.1.0	
51	Absichtlich gestrichen			
52	SUBSET-058	FFFIS STM Application layer	4.0.0	
53	Absichtlich gestrichen			
54	Absichtlich gestrichen			
55	Absichtlich gestrichen			
56	Absichtlich gestrichen			
57	Absichtlich gestrichen			
58	Absichtlich gestrichen			
59	Absichtlich gestrichen			
60	SUBSET-104	ETCS System Version Management	4.0.0	
61	Absichtlich gestrichen			
62	Absichtlich gestrichen			
63	SUBSET-098	RBC-RBC Safe Communication Interface	4.0.0	
64	EN 301 515	Global System for Mobile Communication (GSM); Requirements for GSM operation on railways	3.0.0	Anmerkung 1
65	TS 102 281	Detailed requirements for GSM operation on railways	3.1.1	Anmerkung 2
66	TS 103 169	ASCI Options for Interoperability	1.1.1	

67	(MORANE) P 38 T 9001	FFFIS for GSM-R SIM Cards	6.0.0	Anmerkung 7
68	ETSI TS 102 610	Railway Telecommunication; GSM; Usage of the UUIE for GSM operation on railways	1.3.0	
69	(MORANE) F 10 T 6002	FFFS for Confirmation of High Priority Calls	5	
70	(MORANE) F 12 T 6002	FIS for Confirmation of High Priority Calls	5	
71	(MORANE) E 10 T 6001	FFFS for Functional Addressing	4.1	
72	(MORANE) E 12 T 6001	FIS for Functional Addressing	5.1	
73	(MORANE) F 10 T 6001	FFFS for Location Dependent Addressing	4	
74	(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	
76	(MORANE) F 12 T 6003	FIS for Presentation of Functional Numbers to Called and Calling Parties	4	
77	ERA/ERTMS/033281	Interfaces between CCS trackside and other subsystems	5.0	Anmerkung 6
78	Absichtlich gestrichen			Anmerkung 5
79	SUBSET-114	KMC-ETCS Entity Off-line KM FIS	4.0.0	
80	Absichtlich gestrichen			Anmerkung 4
81	SUBSET-119	Train Interface FFFIS	4.0.0	
82	SUBSET-120	Train Interface - Safety requirements	4.0.0	
83	SUBSET-137	On-line Key Management FFFIS	4.0.0	
84	SUBSET-125	ERTMS/ATO System Requirement Specification	1.0.0	
85	SUBSET-126	ATO-OB / ATO-TS FFFIS Application Layer	1.0.0	
86	SUBSET-148	ATO-OB / ATO-TS FFFIS Transport and Security Layers	1.0.0	
87	SUBSET-130	ATO-OB / ETCS-OB FFFIS Application Layer	1.0.0	

88	SUBSET-139	ATO OB / Rolling Stock FFFIS Application Layer	1.0.0	
89	SUBSET-143	Interface Specification Communication Layers for On-board Communication	1.0.0	
90	SUBSET-147	CCS Consist network communication Layers FFFIS	1.0.0	
91	Absichtlich gestrichen			
92	FFFIS-7950	FRMCS FFFIS	1.0.0	Anmerkung 8
93	FU-7120	FRMCS FRS	1.0.0	Anmerkung 9:
94	AT-7800	FRMCS SRS	1.0.0	Anmerkung 9:
95	FIS-7970	FRMCS FIS	1.0.0	Anmerkung 8
96	Reserviert	[Platzhalter für FFFIS for FRMCS profile]		
97	Reserviert	[Platzhalter für FRMCS Test specifications]		
98	SUBSET-151	ATO-OB / ATO-TS Test Specifications	Reserviert	
99	TOBA-7510	On-board FRMCS TOBA FRS	1.0.0	Anmerkung 9:
100	Absichtlich gestrichen			
101	21E089	Engineering rules for harmonised marker boards	1-	
102	13E154	ERTMS/ATO Glossary	2-	
103	TD/011REC1028	ESC/RSC technical document	In der auf der ERA-Webseite veröffentlichten Fassung	
104	SUBSET-153	Exceptions for on-board reduced envelopes of system versions	Reserviert	

Anmerkung 1: Die Abschnitte der Spezifikationen in EN 301 515 Abschnitt 2.1, die unter Index 32 und Index 33 als „MI“ eingestuft sind, sind verpflichtend.

Anmerkung 2: Die in den Tabellen 1 und 2 von TS 102 281 aufgeführten Änderungsanträge (CR), die unter Index 32 und Index 33 als „MI“ eingestufte Abschnitte betreffen, sind verpflichtend.

Anmerkung 3: Index 48 bezieht sich nur auf Testfälle für mobile GSM-R-Ausrüstung und wird vorläufig reserviert. Ein Katalog der vorhandenen harmonisierten Testfälle für die Bewertung mobiler Ausrüstungen und Netze entsprechend den in Abschnitt 6.1.2 dieser TSI angegebenen Schritten wird in diese Tabellen aufgenommen, wenn dies in einer zukünftigen Änderung der TSI vereinbart wird.

Anmerkung 4: Die am Markt verfügbaren Produkte sind bereits auf die Anforderungen der Eisenbahnunternehmen in Bezug auf die GSM-R-Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine zugeschnitten und vollständig interoperabel, sodass in der TSI ZZS keine Norm spezifiziert werden muss.

Anmerkung 5: Die ursprünglich für Index 78 vorgesehenen Informationen wurden nun in Index 27 (SUBSET-091) aufgenommen.

Anmerkung 6: Dieses Dokument ist unabhängig von der ETCS-, RMR- und ATO-Baseline.

Anmerkung 7: Gemäß der TSI ZZS sind nur die Anforderungen der Kategorie (MI) verpflichtend.

Anmerkung 8: Diese Spezifikationen müssen in Bezug auf die fahrzeugseitige ETCS- und ATO-Ausrüstung vollständig umgesetzt werden.

Anmerkung 9: Diese Spezifikationen werden in ihrer derzeitigen Fassung in Bezug auf die fahrzeugseitige FRMCS-Ausrüstung nicht als vollständig für die Zwecke der Ausschreibung der fahrzeugseitigen Ausrüstung betrachtet.

Tabelle A 3

Liste der Normen

Unbeschadet der Abschnitte 4 und 6 dieser TSI stellt die Anwendung der in der folgenden Tabelle aufgeführten Normenfassungen und ihrer folgenden Änderungen, wenn diese als harmonisierte Norm im Zertifizierungsprozess veröffentlicht werden, ein geeignetes Mittel zur vollständigen Einhaltung des in Anhang I der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 402/2013 festgelegten Risikomanagementverfahrens dar.

Nr.	Quelle	Bezeichnung des Dokuments und Anmerkungen	Version	Anmerkung
A1	EN 50126-1	Bahnanwendungen — Spezifikation und Nachweis von Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit, Sicherheit (RAMS) — Teil 1: Generischer RAMS-Prozess	2017	1
A2	EN 50128	Bahnanwendungen — Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme — Software für Eisenbahnsteuerungs- und Überwachungssysteme	2011 +A2:2020	
A3	EN 50129	Bahnanwendungen — Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme — Sicherheitsrelevante elektronische Systeme für Signaltechnik	2018+AC:2019	1
A4	EN 50159	Bahnanwendungen — Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme	2010+A1:2020	1
A5	EN 50126-2	Bahnanwendungen — Spezifikation und Nachweis von Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit und Sicherheit (RAMS) — Teil 2: Systembezogene Sicherheitsmethodik	2017	1, 2

Anmerkung 1: Diese Norm ist harmonisiert, siehe „Mitteilung der Kommission im Rahmen der Durchführung der Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft“ ([42]) und „Durchführungsbeschluss (EU) 2020/453 der Kommission vom 27. März 2020 über die harmonisierten Normen für Eisenbahnprodukte zur Unterstützung der Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft“ ([43]), in denen auch auf veröffentlichte redaktionelle Berichtigungen hingewiesen wird.

Anmerkung 2: Zusammen mit EN 50126-1:2017 anzuwenden.

Tabelle A 4

Liste der verbindlichen Normen für zugelassene Labore

Nr.	Quelle	Bezeichnung des Dokuments und Anmerkungen	Version	Anmerkung
A6	ISO/IEC 17025	Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien	2017	

([42]) ABl. C 282 vom 10.8.2018, S. 6.
([43]) ABl. L 95 vom 30.3.2020, S. 1.

Anlage B

B1. **Änderungen der Anforderungen und Übergangsregelungen für fahrzeugseitige Teilsysteme**

Tabelle B1.1

Übergangsregelung [44] **für das fahrzeugseitige ZZS-Teilsystem**

Nr.	TSI-Abschnitt(e)	TSI-Abschnitt(e) in der vorherigen Version	Erläuterung der TSI-Änderung	Übergangsregelung			
				Beginn der Entwurfsphase nach Inkrafttreten der TSI	Beginn der Entwurfsphase vor Inkrafttreten der TSI	Produktionsphase	In Betrieb befindliches Fahrzeug
Behebung von Fehlern der fahrzeugseitigen ZZS							
1	Anlage A + Abschnitt 7.2.10.3	Implementierung der in den technischen Stellungnahmen veröffentlichten Fehlerbehebungen nicht verpflichtend	ZZS-Teilsysteme mit verbindlicher Implementierung der angegebenen Fehlerbehebungen für die ETCS-Funktionalität bis zur Systemversion 2.1 und GSM-R.	Bei vor dem 1. Januar 2026 veröffentlichten rechtlichen Fassungen (mit Pflege der Spezifikationen): Wenn für das Verwendungsgebiet ein oder mehrere Fehler aufgeführt werden, für die eine neue Genehmigung erforderlich ist, gilt: Die Implementierung der notwendigen Fehlerbehebungen muss bei dem in einen Fahrzeugtyp integrierten ZZS-Teilsystem spätestens sechs Monate nach der Aktualisierung der betroffenen Interoperabilitätskomponenten vorgenommen werden. *Anmerkung:* Wenn für das Verwendungsgebiet ein oder mehrere Fehler aufgeführt werden, für die keine neue Genehmigung erforderlich ist, gilt das in einen Fahrzeugtyp integrierte ZZS-Teilsystem als konform mit der Aktualisierung der betreffenden Interoperabilitätskomponenten (gemäß Definition in Tabelle B3).		Bei vor dem 1. Januar 2026 veröffentlichten rechtlichen Fassungen (mit Pflege der Spezifikationen): Wenn für das Verwendungsgebiet ein oder mehrere Fehler aufgeführt werden, gilt: Die Implementierung der notwendigen Fehlerbehebungen muss bei dem in ein Fahrzeug integrierten ZZS-Teilsystem spätestens — ein Jahr nach der Aktualisierung der betroffenen Interoperabilitätskomponenten (wie in Tabelle B3 definiert), falls keine neue Genehmigung erforderlich ist, oder — ein Jahr nach der Aktualisierung des Fahrzeugtyps, falls eine neue Genehmigung erforderlich ist, vorgenommen werden.	

[44] Die Phasen sind definiert in Abschnitt 7.2.4.1.1.

				Bei nach dem 1. Januar 2026 veröffentlichten rechtlichen Fassungen (mit Pflege der Spezifikationen): Wenn für das Verwendungsgebiet ein oder mehrere Fehler aufgeführt werden, für die eine neue Genehmigung erforderlich ist, gilt: Die Implementierung des vollständigen Wartungspakets an Fehlerbehebungen muss bei dem in einen Fahrzeugtyp integrierten ZZS-Teilsystem spätestens sechs Monate nach der Aktualisierung der betroffenen Interoperabilitätskomponenten vorgenommen werden. *Anmerkung:* Wenn für das Verwendungsgebiet ein oder mehrere Fehler aufgeführt werden, für die keine neue Genehmigung erforderlich ist, gilt das in einen Fahrzeugtyp integrierte ZZS-Teilsystem als konform mit der Aktualisierung der betreffenden Interoperabilitätskomponenten (gemäß Definition in Tabelle B3).	Bei nach dem 1. Januar 2026 veröffentlichten rechtlichen Fassungen (mit Pflege der Spezifikationen): Wenn für das Verwendungsgebiet ein oder mehrere Fehler aufgeführt werden, gilt: Die Implementierung des vollständigen Wartungspakets an Fehlerbehebungen muss bei dem in einen Fahrzeugtyp integrierten ZZS-Teilsystem spätestens — ein Jahr nach der Aktualisierung der betroffenen Interoperabilitätskomponenten (wie in Tabelle B3 definiert), falls keine neue Genehmigung erforderlich ist, oder — ein Jahr nach der Aktualisierung des Fahrzeugtyps, falls eine neue Genehmigung erforderlich ist, vorgenommen werden.	
Fahrzeugseitige ETCS-Implementierung							
2	Abschnitte 7.4.2.1 und 7.4.3	In Abschnitt 7.4.2.1.2 und Abschnitt 7.4.3 Nummer 2 sind Ausnahmen von der Pflicht zur Ausrüstung neuer Fahrzeuge mit ETCS vorgesehen.	Abschnitt 7.4.2.1.2 und Abschnitt 7.4.3 Nummer 2 gestrichen. Alle neu gebauten Fahrzeuge sind mit ETCS auszurüsten.	Gilt unmittelbar *Anmerkung:* „Beginn der Entwurfsphase nach Inkrafttreten der TSI“ bezieht sich hier auf „Fahrzeug-Entwurfsphase“ für Fahrzeuge ohne ETCS. Gilt für Spezialfahrzeuge ab dem 1. Januar 2026 in Bezug auf 7.4.3.2.	Gilt ab 1. Januar 2028 *Anmerkung:* „Beginn der Entwurfsphase vor Inkrafttreten der TSI“ bezieht sich hier auf „Fahrzeug-Entwurfsphase“ für Fahrzeuge ohne ETCS. Gilt für Spezialfahrzeuge ab dem 1. Januar 2030 in Bezug auf 7.4.3.2.	Gilt ab 1. Januar 2030 *Anmerkung:* „Produktionsphase“ bezieht sich hier auf „Fahrzeug-Produktionsphase“ für Fahrzeuge ohne ETCS.	Nicht zutreffend

3	Abschnitt 7.4.2.2	7.4.2.2 gilt nur für die Aufrüstung bestehender Fahrzeuge für den Hochgeschwindigkeitsverkehr	7.4.2.2 gilt für Fahrzeugtypen und/oder Fahrzeuge, für die eine neue Genehmigung erforderlich ist	Gilt unmittelbar Gilt für Spezialfahrzeuge ab dem 1. Januar 2026.	Gilt ab 1. Januar 2028 *Anmerkung:* Gilt weiterhin unmittelbar für Fahrzeuge für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gemäß der vorherigen TSI ZZS. Gilt für Spezialfahrzeuge ab dem 1. Januar 2030.	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
4	Abschnitt 7.4.2.3 0	7.4.2.4 Erweiterung des Verwendungsgebiets: Ausnahmen von der Ausrüstung mit ETCS unter Nummer 3	7.4.2.4 Erweiterung des Verwendungsgebiets: Ausnahmen unter Nummer 3 gestrichen	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Gilt ab 1. Januar 2030
ETCS-Systemversionen							
5	Anlage A — Abschnitte 7.4.2.4.1 und 7.4.2.4.2 für den Versionsumfang von rechtmäßig betriebenen ETCS-Systemversionen von 1.0 bis einschließlich 2.1	Die reduzierte fahrzeugseitige Mindestausstattung ist der Versionsumfang bis zur ETCS-Systemversion 2.0.	Die reduzierte fahrzeugseitige Mindestausstattung ist der Versionsumfang bis zur ETCS-Systemversion 2.1.	Gilt drei Jahre nach Inkrafttreten der TSI	Gilt ab 1. Januar 2030	Gilt für neu gebaute Fahrzeuge ab 1. Januar 2030	Nicht zutreffend

6	Anlage A — Abschnitte 7.4.2.4.1 und 7.4.2.4.2 für den Versionsumfang von rechtmäßig betriebenen ETCS-Systemversionen von 1.0 bis einschließlich 2.2	Nicht zutreffend	Fahrzeugseitige Implementierung gemeldeter ETCS-Funktionen der Systemversion 2.2.	Die Entwurfsphase begann nach der Bekanntgabe durch den IB und die Bekanntgabe erfolgt nach dem 1. Januar 2025: Es gilt unmittelbar die ETCS-Systemversion 2.2.	Die ETCS-Systemversion 2.2 gilt, wenn die Entwurfsphase nicht bis zum spätesten Zeitpunkt der folgenden Fristen beendet ist: — 1. Januar 2030; — fünf Jahre nach dem Datum der Bekanntgabe durch den IB;	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
				Die Entwurfsphase begann vor der Bekanntgabe durch den IB oder die Bekanntgabe erfolgte vor dem 1. Januar 2025: Die ETCS-Systemversion 2.2 gilt, wenn die Entwurfsphase nicht bis zum spätesten Zeitpunkt der folgenden Fristen beendet ist: — 1. Januar 2030; — fünf Jahre nach dem Datum der Bekanntgabe durch den IB;			

7	Anlage A — Abschnitte 7.4.2.4.1, 7.4.2.4.2 und 7.4.1.3 für den Versionsumfang von rechtmäßig betriebenen ETCS-Systemversionen von 1.0 bis einschließlich 3.0	Nicht zutreffend	Fahrzeugseitige Implementierung gemeldeter ETCS-Funktionen der Systemversion 3.0(	Nicht zutreffend. *Anmerkung:* Übergangsregelung nach Inkrafttreten der Änderung der TSI ZZS ([2]): Die Entwurfsphase begann nach der Bekanntgabe durch den IB und die Bekanntgabe erfolgt zwei Jahre nach Änderung der TSI ZZS: Es gilt unmittelbar die ETCS-Systemversion 3.0.	Nicht zutreffend. *Anmerkung:* Übergangsregelung nach Inkrafttreten der Änderung der TSI ZZS ([1]): Die ETCS-Systemversion 3.0 gilt, wenn die Entwurfsphase nicht bis zum spätesten Zeitpunkt der folgenden Fristen beendet ist: — fünf Jahre nach der Änderung der TSI ZZS; — fünf Jahre nach dem Datum der Bekanntgabe durch den IB;	Nicht zutreffend. *Anmerkung:* Übergangsregelung nach Inkrafttreten der Änderung der TSI ZZS ([1]): die gemeldete ETCS-Systemversion 3.0 ist verbindlich, wenn sie für die Kompatibilität mit der streckenseitigen Implementierung von ETCS TS 3.0 erforderlich ist.	Nicht zutreffend. *Anmerkung:* Übergangsregelung nach Inkrafttreten der Änderung der TSI ZZS ([2]): die gemeldete ETCS-Systemversion 3.0 ist verbindlich, wenn sie für die Kompatibilität mit der streckenseitigen Implementierung von ETCS TS 3.0 erforderlich ist.
				Die Entwurfsphase begann vor der Bekanntgabe durch den IB oder die Bekanntgabe erfolgte vor Inkrafttreten der Änderung der TSI ZZS: siehe Übergangsregelung in der Spalte „Beginn der Entwurfsphase vor Inkrafttreten der TSI“.			

8	Anlage A — 7.4.2.3 0	Verbindliche Verwendung der Systemversion 2.0 oder höher im Falle der Erweiterung des Verwendungsgebiets	Rechtliche Verpflichtung zur verbindlichen Verwendung der Systemversion 2.1 oder höher im Falle einer Erweiterung des Verwendungsgebiets nur dann, wenn die Erweiterung des Verwendungsgebiets mit einem Antrag auf Erteilung einer neuen Genehmigung kombiniert wird.	Gilt unmittelbar	Gilt unmittelbar	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
Frühere Spezifikationsgruppen #2 und #3							
9	Anlage A — Tabelle A 2	Anlage A — Tabelle A 2 2 — Spezifikationsgruppe #2	Die Spezifikationen in Anlage A — Tabelle A 2 umfassen nicht die ETCS-Systemversion 2.0, da die reduzierte fahrzeugseitige Mindestausstattung der Versionsumfang bis ETCS-Systemversion 2.1 ist.	Gilt drei Jahre nach Inkrafttreten der TSI In jedem Fall müssen die Bestimmungen zur Fehlerbehebung in Abschnitt 7.2.10 mit der jeweiligen Übergangsfrist eingehalten werden. Es dürfen sich keine Beschränkungen für das andere Teilsystem ergeben.	Gilt ab 1. Januar 2030 In jedem Fall müssen die Bestimmungen zur Fehlerbehebung in Abschnitt 7.2.10 mit der jeweiligen Übergangsfrist eingehalten werden. Es dürfen sich keine Beschränkungen für das andere Teilsystem ergeben.	Gilt für neu gebaute Fahrzeuge ab 1. Januar 2030 In jedem Fall müssen die Bestimmungen zur Fehlerbehebung in Abschnitt 7.2.10 mit der jeweiligen Übergangsfrist eingehalten werden. Es dürfen sich keine Beschränkungen für das andere Teilsystem ergeben.	Nicht zutreffend In jedem Fall müssen die Bestimmungen zur Fehlerbehebung in Abschnitt 7.2.10 mit der jeweiligen Übergangsfrist eingehalten werden. Es dürfen sich keine Beschränkungen für das andere Teilsystem ergeben.

10	Anlage A — Tabelle A 2	Anlage A — Tabelle A 2 3 — Spezifikations-gruppe #3	Die Spezifikationen in Anlage A — Tabelle A 2 enthalten die vereinbarte fehlerkorrigierte Version der früheren Spezifikations-gruppe #3.	Gilt drei Jahre nach Inkrafttreten der TSI In jedem Fall müssen die Bestimmungen zur Fehlerbehebung in Abschnitt 7.2.10 mit der jeweiligen Übergangsfrist eingehalten werden. Es dürfen sich keine Beschränkungen für das andere Teilsystem ergeben.	Gilt ab 1. Januar 2030 In jedem Fall müssen die Bestimmungen zur Fehlerbehebung in Abschnitt 7.2.10 mit der jeweiligen Übergangsfrist eingehalten werden. Es dürfen sich keine Beschränkungen für das andere Teilsystem ergeben.	Gilt für neu gebaute Fahrzeuge ab 1. Januar 2032 In jedem Fall müssen die Bestimmungen zur Fehlerbehebung in Abschnitt 7.2.10 mit der jeweiligen Übergangsfrist eingehalten werden. Es dürfen sich keine Beschränkungen für das andere Teilsystem ergeben.	Nicht zutreffend In jedem Fall müssen die Bestimmungen zur Fehlerbehebung in Abschnitt 7.2.10 mit der jeweiligen Übergangsfrist eingehalten werden. Es dürfen sich keine Beschränkungen für das andere Teilsystem ergeben.
CMD							
11	4.2.2 Buchstabe b — Erkennung von Kaltbewegungen (CMD)	CMD optional	CMD verbindlich	Gilt unmittelbar, wenn ETCS zum ersten Mal in eine Fahrzeugkonstruktion eingebaut wird.	Gilt ab dem 1. Januar 2028, wenn ETCS zum ersten Mal in eine Fahrzeugkonstruktion eingebaut wird.	Gilt für in Verkehr gebrachte neu gebaute Fahrzeuge ab dem 1. Januar 2030.	Nicht zutreffend
Fahrzeugseitige ATO-Implementierung							

12	4.2.18 + Abschnitt 7.2.9.2	Nicht zutreffend	Fahrzeugseitige ATO-Spezifikationen und Implementierungsanforderungen	Die Entwurfsphase begann nach der Bekanntgabe durch den IB und die Bekanntgabe erfolgt nach dem 1. Januar 2025: Anforderungen bezüglich fahrzeugseitigem ATO gelten unmittelbar. Die Entwurfsphase begann vor der Bekanntgabe durch den IB oder die Bekanntgabe erfolgte vor dem 1. Januar 2025: Anforderungen bezüglich fahrzeugseitigem ATO gelten, wenn die Entwurfsphase nicht bis zum spätesten Zeitpunkt der folgenden Fristen beendet ist: — 1. Januar 2030; — fünf Jahre nach dem Datum der Bekanntgabe durch den IB;	Anforderungen bezüglich fahrzeugseitigem ATO gelten, wenn die Entwurfsphase nicht bis zum spätesten Zeitpunkt der folgenden Fristen beendet ist: — 1. Januar 2030; — fünf Jahre nach dem Datum der Bekanntgabe durch den IB;	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend

Modularität der fahrzeugseitigen ZZS							
13	Index 90 + Abschnitt 5.2.2.2.	Nicht zutreffend	Obligatorische Implementierung einer ethernetbasierten Plattform Neue Anforderung im Falle einer Gruppierung von Interoperabilitäts-komponenten gemäß Tabelle 5.1	Gilt zwei Jahre nach Inkrafttreten der TSI für neu entwickelte Fahrzeugkonstruktio-nen, die einer Erstgenehmigung bedürfen	Gilt sieben Jahre nach Inkrafttreten der TSI für neu entwickelte Fahrzeugkonstruktio-nen, die einer Erstgenehmigung bedürfen	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
14	Anlage A — ZZS- und Fahrzeug-Schnittstellen Index 81, 82, 88, 90	Nicht zutreffend	Verbindliche Implementierung von fahrzeugseitigen Schnittstellen zwischen dem ZZS-Teilsystem und dem Teilsystem „Fahrzeuge“	Gilt zwei Jahre nach Inkrafttreten der TSI für neu entwickelte Fahrzeugkonstruktio-nen, die einer Erstgenehmigung bedürfen	Gilt sieben Jahre nach Inkrafttreten der TSI für neu entwickelte Fahrzeugkonstruktio-nen, die einer Erstgenehmigung bedürfen	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
Fahrzeugseitige FRMCS-Implementierung:							

15	Abschnitt 7.3.2.2	Nicht zutreffend	Fahrzeugseitige FRMCS-Implementierung (3)	Nicht zutreffend. *Anmerkung:* Übergangsregelung nach Änderung der TSI: Die Entwurfsphase begann nach der Bekanntgabe durch den IB und die Bekanntgabe erfolgt zwei Jahre nach Inkrafttreten der Änderung der TSI ZZS: Es gilt unmittelbar die fahrzeugseitige FRMCS-Implementierung.	Nicht zutreffend. *Anmerkung:* Übergangsregelung nach Änderung der TSI: Fahrzeugseitiges FRMCS gilt, wenn die Entwurfsphase nicht bis zum spätesten Zeitpunkt der folgenden Fristen beendet ist: — fünf Jahre nach der Änderung der TSI ZZS; — fünf Jahre nach dem Datum der Bekanntgabe durch den IB;	Nicht zutreffend. *Anmerkung:* Die fahrzeugseitige FRMCS-Implementierung ist verbindlich, wenn sie für die Kompatibilität mit der streckenseitigen ausschließlichen FRMCS-Implementierung erforderlich ist.	Nicht zutreffend. *Anmerkung:* Die fahrzeugseitige FRMCS-Implementierung ist verbindlich, wenn sie für die Kompatibilität mit der streckenseitigen ausschließlichen FRMCS-Implementierung erforderlich ist.
				Die Entwurfsphase begann vor der Bekanntgabe durch den IB: siehe Übergangsregelung in der Spalte „Beginn der Entwurfsphase vor Inkrafttreten der TSI“.			

Teilkonformität

16	Abschnitt 6.1.1.2	Abschnitte 6.1.1.3 und 6.4.3 gestrichen.	In Bezug auf 6.1.1.2 ist es nicht länger möglich, verbindliche Funktionen, Schnittstellen oder Leistungsmerkmale auszuschließen, es sei denn, sie sind in Anlage G aufgeführt.	Drei Jahre nach Inkrafttreten der TSI. Bei Rückgriff auf Teilkonformität muss eine Einsatzbedingung in ihre Genehmigung für das Inverkehrbringen aufgenommen werden, mit der die Konformität bei der nächsten Aufrüstung des Zugsicherungsteils des Fahrzeugs verbindlich vorgeschrieben wird.	Sieben Jahre nach Inkrafttreten der TSI.	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
Übersetzung der Anzeigen der Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine							
17	Anlage E	Keine verbindliche harmonisierte Übersetzung von Anzeigen der Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine	Harmonisierte Übersetzung von Anzeigen der Schnittstelle Triebfahrzeug-führer-Maschine	Gilt unmittelbar	Sieben Jahre nach Inkrafttreten der TSI.	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend

([1]) *Anmerkung:* Hat der Mitgliedstaat mit den Akteuren vereinbart, die neue ETCS-Systemversion 3.0 zu implementieren (siehe Abschnitt 7.4.4), so gibt der IB die Zeitpunkte bekannt, zu denen die fahrzeugseitige ETCS-Systemversion 3.0 eine verbindliche Anforderung an die Fahrzeugseite gemäß Abschnitt 7.4.1.3 sein wird. In allen Fahrzeugen, die diese Strecken nutzen, muss dann die fahrzeugseitige ETCS-Systemversion 3.0 implementiert werden.

([2]) Dies betrifft die neue rechtliche Fassung der TSI ZZS mit vollständigen FRMCS- und DAK-Vorbereitungsspezifikationen.

([3]) *Anmerkung:* Hat der Mitgliedstaat mit den Akteuren vereinbart, FRMCS zu implementieren (siehe Abschnitt 7.4.4), so gibt der IB die Zeitpunkte bekannt, zu denen das fahrzeugseitige FRMCS-System eine verbindliche Anforderung an die Fahrzeugseite gemäß Abschnitt 7.3.1 sein wird. In allen Fahrzeugen, die diese Strecken nutzen, muss dann das fahrzeugseitige FRMCS-System implementiert werden.

Tabelle B1.2

Übergangsregelung [45] **für das Teilsystem „Fahrzeuge“**

Nr.	TSI-Abschnitt (e)	TSI-Abschnitt(e) in der vorherigen Version	Erläuterung der TSI-Änderung	Übergangsregelung			
				Beginn der Entwurfsphase nach Inkrafttreten der TSI	Beginn der Entwurfsphase vor Inkrafttreten der TSI	Produktionsphase	In Betrieb befindliches Fahrzeug
1	Index 77	V4 — Frequenzmanagement für das Fahrzeug nicht vollständig definiert	V5 — Frequenzmanagement für das Fahrzeug vollständig definiert	Gilt unmittelbar mit Ausnahme von Abschnitt 3.2.2. Dieser Abschnitt gilt zwei Jahre nach Inkrafttreten der TSI für neu entwickelte Fahrzeugkonstruktionen, für die eine Erstgenehmigung gemäß Artikel 14 Absatz 1 Buchstabe a der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 erforderlich ist. Gilt sieben Jahre nach Inkrafttreten der TSI für geänderte Fahrzeugkonstruktionen, für die eine neue Genehmigung gemäß Artikel 14 Absatz 1 Buchstabe d der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 erforderlich ist.	Gilt sieben Jahre nach Inkrafttreten der TSI	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend

[45] Die Phasen sind definiert in Abschnitt 7.2.4.1.1.

B2. **Änderungen der Anforderungen und Übergangsregelungen für das streckenseitige ZZS-Teilsystem**

Tabelle B2

Übergangsregelung für das streckenseitige ZZS-Teilsystem

Nr.	TSI-Abschnitt(e)	TSI-Abschnitt(e) in der vorherigen Version	Erläuterung der TSI-Änderung	Übergangsregelung
Behebung von Fehlern der streckenseitigen ZZS				
1	Anlage A + Abschnitte 7.4.1.2 und 7.2.10.3	Spezifikationsgruppen 1, 2 und 3 ohne Fehlerbehebungen	Tabelle A2 umfasst die in eine Spezifikationsgruppe gepflegten Funktionen.	Bei streckenseitigen ZZS-Teilsystemen, die sich in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium oder in Betrieb befinden, müssen die aufgeführten Fehlerbehebungen für die gemäß Abschnitt 7.2.10.1 unannehmbaren Fehler innerhalb folgender Frist behoben werden: — zwei Jahre nach Veröffentlichung der IB-Entscheidung, falls keine neue Genehmigung erforderlich ist; — zwei Jahre und sechs Monate nach Veröffentlichung der IB-Entscheidung, falls eine neue Genehmigung erforderlich ist. Streckenseitige ZZS-Teilsysteme, die nach Inkrafttreten dieser TSI in Betrieb genommen werden und sich noch nicht in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium befinden, müssen unmittelbar der gepflegten Spezifikationsgruppe dieser TSI entsprechen.
Verbesserungen der streckenseitigen ZZS				
2	ETCS: Anlage A; + Abschnitt 7.4.1.3	Nicht zutreffend	Neue ETCS-Funktionen aus den Systemversionen 2.2 bis 3.0	Gilt im Falle der Implementierung (optionale streckenseitige Funktion) unmittelbar für mit ETCS ausgerüstete Strecken
3	ETCS: Anlage A; Tabelle A.2 — Index 38, Index 101	Definition der Markierungstafel, basierend auf 06E068	EN 16494 und technische Vorschriften für harmonisierte Markierungstafeln	Gilt unmittelbar, wenn: — Markierungstafeln erstmals auf einer Strecke installiert werden, die mit ERTMS ausgerüstet wird (die sich noch nicht in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium befinden), selbst wenn gleichzeitig ein Klasse-B-System installiert wird; oder — Markierungstafeln bei der Erneuerung oder Aufrüstung (die sich noch nicht in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium befinden) des Teilsystems „Infrastruktur“ auf einer mit ERTMS ausgerüsteten Strecke installiert werden; Detaillierte Bestimmungen zu den geltenden Anforderungen für den Einbau der harmonisierten Markierungstafeln sind in dem in Anlage A — Tabelle A.2 — Index 101 genannten Dokument enthalten.

4	4.2.19	Keine Spezifikationen	Streckenseitige ATO-Implementierung	Gilt im Falle der Implementierung (optionale streckenseitige Funktion) unmittelbar für die ATO-GoA1/2-Implementierung auf mit ETCS ausgerüsteten Strecken
5	FRMCS-Funksystem	Keine Spezifikationen	Neue FRMCS-Spezifikationsgruppe	Gilt im Falle der Implementierung (optionale streckenseitige Funktion) unmittelbar für FRMCS-Vorhaben, wenn FRMCS-Spezifikationen fertiggestellt und im Rahmen einer Änderung dieser TSI ZZS veröffentlicht wurden.
		Teilkonformität		
6	Nicht zutreffend	Abschnitte 6.1.1.3 und 6.4.3 gestrichen.	Bei Implementierung müssen alle Funktionen, Leistungsmerkmale und Schnittstellen oder Leistung dem Kapitel 4 (einschließlich der in Anlage A genannten Spezifikationen) entsprechen.	Sieben Jahre nach Inkrafttreten der TSI.
Frühere Spezifikationsgruppen #1, #2 und #3				
7	Anlage A — Tabelle A 2	Anlage A — Tabelle A 2 1 — Spezifikationsgruppe #1, Tabelle A 2 2 — Spezifikationsgruppe #2, Tabelle A 2 3 — Spezifikationsgruppe #3	Tabelle A 2 umfasst die in eine Spezifikationsgruppe gepflegten Funktionen.	Anforderungen und Fristen gemäß Abschnitt 7.4.1.2.

B3 **Änderungen der Anforderungen an die Interoperabilitätskomponenten und Übergangsregelungen für das ZZS-Teilsystem**

Tabelle B3

Übergangsregelung für ZZS-Interoperabilitätskomponenten

Gemäß Abschnitt 7.2.4.3 Interoperabilitätskomponenten gelten die für ZZS-Teilsysteme festgelegten Übergangszeiträume für die Interoperabilitätskomponenten, sofern in dieser Tabelle nichts anderes angegeben ist.

Nr.	TSI-Abschnitt(e)	TSI-Abschnitt(e) in der vorherigen Version	Erläuterung der TSI-Änderung	Übergangsregelung
1	Anlage A + Abschnitt 4.2.20.1 + Abschnitt 7.2.10.2	Technische Stellungnahmen zu Fehlern nach Artikel 10 sind nicht rechtsverbindlich	Implementierung von Fehlerbehebungen in fahrzeugseitigen ERTMS-Interoperabilitätskomponenten für bestehende ZZS-Teilsysteme bei ETCS-Funktionalität bis zur Systemversion 2.1 und GSM-R.	Wenn für das in der Fahrzeuggenehmigung angegebene Verwendungsgebiet ein oder mehrere Fehler aufgeführt werden, gilt: a) Bei vor dem 1. Januar 2026 veröffentlichten rechtlichen Fassungen (mit Spezifikationen zur Fehlerbehebung): Die Implementierung der innerhalb des in der Genehmigung angegebenen Verwendungsgebiets notwendigen Fehlerbehebungen muss bei in einem Fahrzeug integrierten fahrzeugseitigen ERTMS-Interoperabilitätskomponenten spätestens 18 Monate nach Veröffentlichung der IB-Entscheidung vorgenommen werden. b) Bei nach dem 1. Januar 2026 veröffentlichten rechtlichen Fassungen (mit Spezifikationen zur Fehlerbehebung): In ein Fahrzeug integrierte fahrzeugseitige ERTMS-Interoperabilitätskomponenten müssen 18 Monate nach Veröffentlichung der IB-Entscheidung der gepflegten Spezifikationsgruppe dieser TSI entsprechen. Diese Übergangsregelung kann im Einvernehmen mit dem Antragsteller für die EG-Prüfung des fahrzeugseitigen Teilsystems und dem Eisenbahnunternehmen flexibel gehandhabt werden, solange die allgemeine Übergangsregelung (nach Tabelle B1.1 plus Tabelle B3) eingehalten wird. *Anmerkung:* Sind für das betreffende Verwendungsgebiet keine Fehler aufgeführt, so werden Fehlerbehebungen gemäß der mit dem Punkt „Teilkonformität“ verbundenen Übergangsregelung verbindlich implementiert.

2	Anlage A + Abschnitt 4.2.20.1 + Abschnitt 7.2.10.2	Technische Stellungnahmen zu Fehlern nach Artikel 10 sind nicht rechtsverbindlich	Implementierung von Fehlerbehebungen in streckenseitigen ERTMS-Interoperabilitätskomponenten für neue streckenseitige ZZS-Vorhaben bei ETCS-Funktionalität bis zur Systemversion 2.1 und GSM-R.	Streckenseitige ERTMS-Interoperabilitätskomponenten, die in ein streckenseitiges ZZS-Teilsystem integriert sind, bei dem sich das Vorhaben noch nicht in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium befindet, müssen unmittelbar der gepflegten Spezifikationsgruppe dieser TSI entsprechen.
3	Anlage A + Abschnitt 4.2.20.1 + Abschnitt 7.2.10.2	Technische Stellungnahmen zu Fehlern nach Artikel 10 sind nicht rechtsverbindlich	Implementierung von Fehlerbehebungen in streckenseitigen ERTMS-Interoperabilitätskomponenten für bestehende streckenseitige ZZS-Vorhaben (d. h. streckenseitiges Teilsystem in fortgeschrittener Einführungsphase oder in Betrieb)	Bei streckenseitigen ERTMS-Interoperabilitätskomponenten, die in ein streckenseitiges ZZS-Teilsystem integriert sind, bei dem sich das Vorhaben in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium befindet, oder die in ein sich in Betrieb befindliches streckenseitiges ZZS-Teilsystem integriert sind, müssen die aufgeführten Fehlerbehebungen für die unannehmbaren streckenseitigen Fehler für das in der Genehmigung angegebene Verwendungsgebiet innerhalb von 18 Monaten nach Veröffentlichung der IB-Entscheidung umgesetzt werden.
4	Anlage A, Tabelle A.2 Index 90, 92 + 5.2.2.2.	Entfällt	Implementierung von ethernetbasierter Kommunikation für die Integration mit der IK „Fahrzeugseitiges ATO“ und der IK „Fahrzeugseitiges FRMCS“	Bei neuen fahrzeugseitigen ETCS-Interoperabilitätskomponenten, die innerhalb von zwei Jahren nach Inkrafttreten der TSI in Verkehr gebracht werden, müssen die ethernetbasierten Verbindungen implementiert sein, die für die Schnittstellen zu ATO und FRMCS erforderlich sind, wie in Index 90 (Abschnitte 3.1.1.2 und 3.1.1.3) und in Index 92 (Abschnitt 7.2) spezifiziert.

Anlage C

Diese Anlage enthält die Muster für die verschiedenen ESC-/RSC-Erklärungen (für Interoperabilitätskomponenten).

Anlage C.1: Muster für die ESC-Erklärung

MUSTER FÜR DIE ERKLÄRUNG ZUR ETCS-SYSTEMKOMPATIBILITÄT

ERKLÄRUNG ZUR ETCS-SYSTEMKOMPATIBILITÄT

Erklärung zur ETCS-Systemkompatibilität *[Nummer des Dokuments]* ([46])

Wir, der Antragsteller

[Firmenname]

[Vollständige Postanschrift]

erklären in alleiniger Verantwortung, dass das folgende Teilsystem ([47]):

[Bezeichnung/kurze Beschreibung des Teilsystems, relevante Konfiguration, eindeutige Kennung des Teilsystems],

auf das sich diese Erklärung bezieht, einschlägigen Überprüfungen unterzogen wurde, die dem/den folgenden ESC-Typ(en) entsprechen:

[Verweis auf: ESC-Typkennungen, wie in der technischen Unterlage der Agentur veröffentlicht]

Es wurde einer Bewertung durch die folgende benannte Stelle unterzogen:

[Name des Unternehmens]

[Registernummer]

[Vollständige Anschrift]

Gemäß dem/den folgenden Bericht(en):

[Nummer(n) des Berichts/der Berichte, Ausstellungsdatum]

Es gelten folgende Einsatzbedingungen und sonstige Beschränkungen ([48]) ([49]):

[Verweis auf das Dokument mit der Liste der Einsatzbedingungen und sonstigen Beschränkungen]

Die folgenden Erklärungen zur ESC von Interoperabilitätskomponenten wurden berücksichtigt:

[Verwendete Erklärungen zur ESC von Interoperabilitätskomponenten angeben]

Verweis auf frühere Erklärungen zur ETCS-Systemkompatibilität (falls zutreffend)

[Ja/Nein]

Ausgestellt am:

[Datum TT/MM/JJJJ]

Unterschrift des Antragstellers:

[Vorname, Nachname]

([46]) Die Angaben in eckigen Klammern [ ] dienen als Hilfestellung, um das Muster richtig und vollständig auszufüllen.
([47]) Das Teilsystem muss anhand der Beschreibung eindeutig identifiziert und zurückverfolgt werden können.
([48]) Wird auf eine Liste von Einsatzbedingungen und sonstigen Beschränkungen Bezug genommen, so muss diese Liste der Genehmigungsstelle zugänglich sein.
([49]) Es ist das Muster für Beschränkungen und zusätzliche Funktionen in der TSI ZZS Anlage D zu verwenden.

Anlage C.2: Muster für die ESC-Erklärung für Interoperabilitätskomponenten

MUSTER FÜR DIE ERKLÄRUNG ZUR ESC VON INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN

ERKLÄRUNG ZUR ESC EINER INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTE

Erklärung zur ETCS-Systemkompatibilität einer Interoperabilitätskomponente *[Nummer des Dokuments]* ([50])

Wir, der Antragsteller

[Firmenname]

[Vollständige Postanschrift]

erklären in alleiniger Verantwortung, dass die folgende Interoperabilitätskomponente ([51]):

[Bezeichnung/kurze Beschreibung der Interoperabilitätskomponente, relevante Konfiguration, eindeutige Kennung der Interoperabilitätskomponente],

auf die sich diese Erklärung bezieht, einschlägigen Überprüfungen unterzogen wurde, die dem/den folgenden ESC-Typ(en) entsprechen:

[Verweis auf: ESC-Typkennungen, wie in der technischen Unterlage der Agentur veröffentlicht]

Sie wurde einer Bewertung durch die folgende benannte Stelle unterzogen:

[Name des Unternehmens]

[Registernummer]

[Vollständige Anschrift]

Gemäß dem/den folgenden Bericht(en):

[Nummer(n) des Berichts/der Berichte, Ausstellungsdatum]

Es gelten folgende Einsatzbedingungen und sonstige Beschränkungen ([52]) ([53]):

[Verweis auf das Dokument mit der Liste der Einsatzbedingungen und sonstigen Beschränkungen]

Verweis auf frühere Erklärungen zur ETCS-Systemkompatibilität der Interoperabilitätskomponente (falls zutreffend)

[Ja/Nein]

Ausgestellt am:

[Datum TT/MM/JJJJ]

Unterschrift des Antragstellers:

[Vorname, Nachname]

([50]) Die Angaben in eckigen Klammern [ ] dienen als Hilfestellung, um das Muster richtig und vollständig auszufüllen.
([51]) Die Interoperabilitätskomponente muss anhand der Beschreibung eindeutig identifiziert und zurückverfolgt werden können.
([52]) Wird auf eine Liste von Einsatzbedingungen und sonstigen Beschränkungen Bezug genommen, so muss diese Liste der Genehmigungsstelle zugänglich sein.
([53]) Es ist das Muster für Beschränkungen und zusätzliche Funktionen in der TSI ZZS Anlage D zu verwenden.

Anlage C.3: Muster für die RSC-Erklärung

MUSTER FÜR DIE ERKLÄRUNG ZUR FUNK-SYSTEMKOMPATIBILITÄT

ERKLÄRUNG ZUR FUNK-SYSTEMKOMPATIBILITÄT

Erklärung zur Funk-Systemkompatibilität *[Nummer des Dokuments]* ([54])

Wir, der Antragsteller

[Firmenname]

[Vollständige Postanschrift]

erklären in alleiniger Verantwortung, dass das folgende Teilsystem ([55]):

[Bezeichnung/kurze Beschreibung des Teilsystems, relevante Konfiguration, eindeutige Kennung des Teilsystems],

auf das sich diese Erklärung bezieht, einschlägigen Überprüfungen unterzogen wurde, die dem/den folgenden RSC-Typ(en) entsprechen:

[Verweis auf: RSC-Typkennungen, wie in der technischen Unterlage der Agentur veröffentlicht]

Es wurde einer Bewertung durch die folgende benannte Stelle unterzogen:

[Name des Unternehmens]

[Registernummer]

[Vollständige Anschrift]

Gemäß dem/den folgenden Bericht(en):

[Nummer(n) des Berichts/der Berichte, Ausstellungsdatum]

Es gelten folgende Einsatzbedingungen und sonstige Beschränkungen ([56]) ([57]):

[Verweis auf das Dokument mit der Liste der Einsatzbedingungen und sonstigen Beschränkungen]

Die folgenden Erklärungen zur RSC von Interoperabilitätskomponenten wurden berücksichtigt:

[Verwendete Erklärungen zur RSC von Interoperabilitätskomponenten erläutern]

Verweis auf frühere Erklärungen zur Funk-Systemkompatibilität (falls zutreffend)

[Ja/Nein]

Ausgestellt am:

[Datum TT/MM/JJJJ]

Unterschrift des Antragstellers:

[Vorname, Nachname]

([54]) Die Angaben in eckigen Klammern [ ] dienen als Hilfestellung, um das Muster richtig und vollständig auszufüllen.
([55]) Das Teilsystem muss anhand der Beschreibung eindeutig identifiziert und zurückverfolgt werden können.
([56]) Wird auf eine Liste von Einsatzbedingungen und sonstigen Beschränkungen Bezug genommen, so muss diese Liste der Genehmigungsstelle zugänglich sein.
([57]) Es ist das Muster für Beschränkungen und zusätzliche Funktionen in der TSI ZZS Anlage D zu verwenden.

Anlage C.4: Muster für die RSC-Erklärung für Interoperabilitätskomponenten

MUSTER FÜR DIE ERKLÄRUNG ZUR RSC VON INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN

ERKLÄRUNG ZUR RSC EINER INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTE

Erklärung zur Funk-Systemkompatibilität einer Interoperabilitätskomponente *[Nummer des Dokuments]* ([58])

Wir, der Antragsteller

[Firmenname]

[Vollständige Postanschrift]

erklären in alleiniger Verantwortung, dass die folgende Interoperabilitätskomponente ([59]):

[Bezeichnung/kurze Beschreibung der Interoperabilitätskomponente, relevante Konfiguration, eindeutige Kennung der Interoperabilitätskomponente],

auf die sich diese Erklärung bezieht, einschlägigen Überprüfungen unterzogen wurde, die dem/den folgenden RSC-Typ(en) entsprechen:

[Verweis auf: RSC-Typkennungen, wie in der technischen Unterlage der Agentur veröffentlicht]

Sie wurde einer Bewertung durch die folgende benannte Stelle unterzogen:

[Name des Unternehmens]

[Registernummer]

[Vollständige Anschrift]

Gemäß dem/den folgenden Bericht(en):

[Nummer(n) des Berichts/der Berichte, Ausstellungsdatum]

Es gelten folgende Einsatzbedingungen und sonstige Beschränkungen ([60]) ([61]):

[Verweis auf das Dokument mit der Liste der Einsatzbedingungen und sonstigen Beschränkungen]

Verweis auf frühere Erklärungen zur Funk-Systemkompatibilität der Interoperabilitätskomponente (falls zutreffend)

[Ja/Nein]

Ausgestellt am:

[Datum TT/MM/JJJJ]

Unterschrift des Antragstellers:

[Vorname, Nachname]

([58]) Die Angaben in eckigen Klammern [ ] dienen als Hilfestellung, um das Muster richtig und vollständig auszufüllen.
([59]) Die Interoperabilitätskomponente muss anhand der Beschreibung eindeutig identifiziert und zurückverfolgt werden können.
([60]) Wird auf eine Liste von Einsatzbedingungen und sonstigen Beschränkungen Bezug genommen, so muss diese Liste der Genehmigungsstelle zugänglich sein.
([61]) Es ist das Muster für Beschränkungen und zusätzliche Funktionen in der TSI ZZS Anlage D zu verwenden.

Anlage C.5: Muster für eine kombinierte ESC/RSC-Erklärung

MUSTER FÜR DIE ERKLÄRUNG ZUR ETCS- UND FUNK-SYSTEMKOMPATIBILITÄT

ERKLÄRUNG ZUR ETCS- UND FUNK-SYSTEMKOMPATIBILITÄT

Erklärung zur ETCS- und Funk-Systemkompatibilität *[Nummer des Dokuments]* ([62])

Wir, der Antragsteller

[Firmenname]

[Vollständige Postanschrift]

erklären in alleiniger Verantwortung, dass das folgende Teilsystem ([63]):

[Bezeichnung/kurze Beschreibung des Teilsystems, relevante Konfiguration, eindeutige Kennung des Teilsystems],

auf das sich diese Erklärung bezieht, einschlägigen Überprüfungen unterzogen wurde, die den folgenden ESC- und RSC-Typen entsprechen:

[Verweis auf: ESC- und RSC-Typkennungen, wie in der technischen Unterlage der Agentur veröffentlicht]

Es wurde einer Bewertung durch die folgende benannte Stelle unterzogen:

[Name des Unternehmens]

[Registernummer]

[Vollständige Anschrift]

Gemäß dem/den folgenden Bericht(en):

[Nummer(n) des Berichts/der Berichte, Ausstellungsdatum]

Es gelten folgende Einsatzbedingungen und sonstige Beschränkungen ([64]) ([65]):

[Verweis auf das Dokument mit der Liste der Einsatzbedingungen und sonstigen Beschränkungen]

Die folgenden Erklärungen zur ESC und RSC von Interoperabilitätskomponenten wurden berücksichtigt:

[Verwendete Erklärungen zur ESC und RSC von Interoperabilitätskomponenten erläutern]

Verweis auf frühere Erklärungen zur ETCS- und Funk-Systemkompatibilität (falls zutreffend)

[Ja/Nein]

Ausgestellt am:

[Datum TT/MM/JJJJ]

Unterschrift des Antragstellers:

[Vorname, Nachname]

([62]) Die Angaben in eckigen Klammern [ ] dienen als Hilfestellung, um das Muster richtig und vollständig auszufüllen.
([63]) Das Teilsystem muss anhand der Beschreibung eindeutig identifiziert und zurückverfolgt werden können.
([64]) Wird auf eine Liste von Einsatzbedingungen und sonstigen Beschränkungen Bezug genommen, so muss diese Liste der Genehmigungsstelle zugänglich sein.
([65]) Es ist das Muster für Beschränkungen und zusätzliche Funktionen in der TSI ZZS Anlage D zu verwenden.

Anlage C.6: Muster für eine kombinierte ESC/RSC-Erklärung für Interoperabilitätskomponenten

MUSTER FÜR DIE KOMBINIERTE ERKLÄRUNG ZUR ESC UND RSC VON INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN

KOMBINIERTE ERKLÄRUNG ZUR ESC UND RSC EINER INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTE

Erklärung zur ETCS- und Funk-Systemkompatibilität einer Interoperabilitätskomponente *[Nummer des Dokuments]* ([66])

Wir, der Antragsteller

[Firmenname]

[Vollständige Postanschrift]

erklären in alleiniger Verantwortung, dass die folgende Interoperabilitätskomponente ([67]):

[Bezeichnung/kurze Beschreibung der Interoperabilitätskomponente, relevante Konfiguration, eindeutige Kennung der Interoperabilitätskomponente],

auf die sich diese Erklärung bezieht, einschlägigen Überprüfungen unterzogen wurde, die dem folgenden ESC- und RSC-Typ entsprechen:

[Verweis auf: ESC- und RSC-Typkennungen, wie in der technischen Unterlage der Agentur veröffentlicht]

Sie wurde einer Bewertung durch die folgende benannte Stelle unterzogen:

[Name des Unternehmens]

[Registernummer]

[Vollständige Anschrift]

Gemäß dem/den folgenden Bericht(en):

[Nummer(n) des Berichts/der Berichte, Ausstellungsdatum]

Es gelten folgende Einsatzbedingungen und sonstige Beschränkungen ([68]) ([69]):

[Verweis auf das Dokument mit der Liste der Einsatzbedingungen und sonstigen Beschränkungen]

Verweis auf frühere Erklärungen zur ETCS- und Funk-Systemkompatibilität der Interoperabilitätskomponente (falls zutreffend)

[Ja/Nein]

Ausgestellt am:

[Datum TT/MM/JJJJ]

Unterschrift des Antragstellers:

[Vorname, Nachname]

([66]) Die Angaben in eckigen Klammern [ ] dienen als Hilfestellung, um das Muster richtig und vollständig auszufüllen.
([67]) Die Interoperabilitätskomponente muss anhand der Beschreibung eindeutig identifiziert und zurückverfolgt werden können.
([68]) Wird auf eine Liste von Einsatzbedingungen und sonstigen Beschränkungen Bezug genommen, so muss diese Liste der Genehmigungsstelle zugänglich sein.
([69]) Es ist das Muster für Beschränkungen und zusätzliche Funktionen in der TSI ZZS Anlage D zu verwenden.

Anlage D

Diese Anlage enthält das Muster für die Beschreibung der Bedingungen, Beschränkungen und zusätzlichen Funktionen.

Das Dokument, in dem das Muster und seine Verwendung beschrieben werden, ist auf der Webseite der Agentur im Abschnitt ERTMS zu finden.

Anlage E

Liste der harmonisierten Textanzeigen und -meldungen, die auf dem ETCS-DMI angezeigt werden

Tabelle E1

Liste der harmonisierten Textanzeigen und -meldungen, die auf dem ETCS-DMI angezeigt werden

Nr.	Textanzeige/-meldung
1	Q(uittierung)
2	Haftreibung
3	Druckertüchtigt
4	ATO-Daten
5	ATO-Dateneingabe vollständig?
6	ATO-Datenansicht
7	ATO-Dateneingabe erforderlich
8	ATO-Wahltaste
9	Achslastkategorie
10	Balisenlesefehler
11	BMM-Reaktionssperre
12	Bremshundertstel/Bremsverhältnis
13	Helligkeit
14	Kommunikationsfehler RBC
15	Letztes RBC kontaktieren
16	SM beibehalten
17	Data
18	Datenansicht
19	Del
20	Triebfahrzeugführer-ID
21	ETCS-Nothalt
22	Ende der Dateneingabe
23	Daten-eingabe
24	Eingabe RBC-Daten
25	Aufnahme/Einfahrt FS
26	Aufnahme/Einfahrt OS
27	Aufnahme/Einfahrt SM
28	SH beenden
29	SM beenden

30	SM anfragen
31	Sprache
32	Länge (m)
33	Level
34	Bahnübergang nicht gesichert
35	Lademaß
36	Hauptmenü
37	SH beibehalten
38	Vmax
39	NL nicht mehr zulässig
40	Nein
41	Fehlende MA beim Levelwechsel
42	Keine ETCS-Streckendaten
43	Unverminderte Haftreibung
44	NL
45	Odometrie beeinträchtigt
46	Ein
47	Verwendete Systemversion
48	Out of GC
49	Override
50	PT-Distanz überschritten
51	Funkdaten
52	Funknetz-ID
53	Anmeldung in Funknetz fehlgeschlagen
54	RBC-Daten
55	RBC-Dateneingabe vollständig?
56	RBC-ID
57	RBC-Telefonnummer
58	BMM-Reaktionssperre aufheben
59	VBC entfernen
60	Eingabe ‚VBC entfernen' vollständig?
61	Strecke ungeeignet — Achslastkategorie
62	Strecke ungeeignet — Lademaß
63	Strecke ungeeignet — Strom-/Spannungssystem
64	Roll- oder Stillstandsüberwachung angesprochen

65	RV-Distanz überschritten
66	Sichere Fahrzeugverbandlänge nicht mehr verfügbar
67	Auswahl Fixdaten
68	VBC eingeben
69	Eingabe ‚VBC eingeben' vollständig?
70	Einstellungen
71	SH abgelehnt
72	Anfrage SH fehlgeschlagen
73	Halt in SH
74	SH
75	Verminderte Haftreibung
76	SM abgelehnt
77	Anfrage SM fehlgeschlagen
78	Spezial
79	Auswahl spezifische Dateneingabe
80	SR-Distanz überschritten
81	SR-Geschwindigkeit/Distanz
82	Eingabe SR-Geschwindigkeit/Distanz vollständig?
83	Halt in SR
84	Stand-by
85	Start
86	Systemversion
87	Störung der ETCS-Streckenausrüstung
88	ETCS-Streckenausrüstung nicht kompatibel
89	Zugkategorie
90	Zugdaten
91	ETCS-Zugdaten geändert
92	Zugdateneingabe vollständig?
93	Zugvollständigkeit
94	RBC lehnt Zug ab
95	Zugnummer
96	Fixdaten
97	Unerlaubte Vorbeifahrt am EOA / LOA
98	RBC-Kurzwahl verwenden

99	ATO-Daten bestätigen
100	[NTC-Name]-Daten bestätigen
101	‚VBC entfernen' bestätigen
102	‚VBC eingeben' bestätigen
103	Zugdaten bestätigen
104	VBC-Kennung Nr. [n]:
105	VBC-Kennung
106	Lautstärke
107	Ja
108	Bremsanforderung durch [NTC-Name]
109	[NTC-Name]-Dateneingabe vollständig?
110	[NTC-Name] gestört
111	[NTC-Name] nicht verfügbar
112	[NTC-Name]-Dateneingabe erwartet

Anlage F ([70])

Offene Punkte

Offener Punkt	Anmerkungen
Zuverlässigkeits-/ Verfügbarkeitsanforderungen	Häufiger Betrieb in der Rückfallebene durch Ausfall in der ZZS-Ausrüstung beeinträchtigt die Systemsicherheit. Siehe Abschnitt 4.2.1.2.

([70]) In früheren Versionen der TSI wurde dies als Anhang G bezeichnet. Verweise auf Anhang G der TSI ZZS sind als Verweise auf Anlage F der TSI ZZS zu lesen.

Anlage G

Teilkonformität

Unbeschadet der in dieser TSI zulässigen Optionen, z. B. in Abschnitt 7.3.2 oder in Subset 34, kann von dieser TSI abgewichen werden, sofern die Bestimmungen des Abschnitts 6.1.1.2 eingehalten werden und die Abweichung in eine der folgenden Kategorien fällt und auf die in der nachstehenden Tabelle definierten Fälle beschränkt ist:

1. Funktionen, die eine Aufrüstung bestehender Einrichtungen erfordern, die die Wirtschaftlichkeit eines Projekts in Bezug auf die Aufrüstung bereits genehmigter und in den Fahrzeugen eingebauter Hardware gefährden würde;

2. vorübergehend nicht implementierte Funktionen der Systemversionen 2.2 und 3.0, solange die fehlenden Funktionen für das vorgesehene Verwendungsgebiet nicht erforderlich sind — vorausgesetzt die Implementierung der Funktionen erfolgt zum frühesten Zeitpunkt der folgenden Bedingungen:

   a) Die Implementierung der fehlenden Funktion erfordert keine Genehmigung: Bei der nächsten Gelegenheit, bei der eine Fehlerbehebung nach Tabelle B1.1 Zeile 1 vorgeschrieben ist, auf jeden Fall nicht vor dem 1.1.2026.

   b) Die Implementierung der fehlenden Funktion erfordert eine Genehmigung: Bei der nächsten Neugenehmigung infolge einer anderen Änderung des Zugsicherungssystems (ETCS) des Fahrzeugs.

   c) Bei der nächsten Aufrüstung des Zugsicherungsteils ETCS auf eine höhere Systemversion.

   Bis zur Implementierung aller Funktionen der Systemversionen 2.2 und 3.0 sind diese Fahrzeuge als Systemversion 2.1 bzw. 2.2 zu deklarieren.

3. Optionen des Subset 34 auf Ebene der Interoperabilitätskomponente: sofern funktional relevant, um bestimmte Signale oder Funktionen auszuschließen.

Teilkonformität mit der TSI-Anforderung	Bedingungen und Abhilfemaßnahme	Anwendungsbereich der Teilkonformität
SUBSET-091: von der Implementierung von Sicherheitsanforderungen, die zu DMI SIL 2 führen, kann abgesehen werden.	Den damit einhergehenden Gefahren im Zusammenhang mit den Sicherheitsanforderungen, die zu DMI SIL 2 führen, muss durch geeignete Maßnahmen abgeholfen werden.	Nur zulässig bei Aufrüstung eines bestehenden ETCS-Teils (mit DMI SIL 0).
Einige neue Funktionen, die in dieser TSI enthalten sind, sind aus den fahrzeugseitigen Versionsumfängen bis 2.1 und 2.2 ausgenommen. Diese reduzierten Versionsumfänge werden in SUBSET-153 festgelegt.	*Anmerkung:* Die einzelnen ausgeschlossenen CR-Lösungen werden auf der ERA-Webseite veröffentlicht, um vorübergehend die fahrzeugseitigen Versionsumfänge bis 2.1 und 2.2 zu entwickeln. Nach der Veröffentlichung von SUBSET-153 müssen die Produkte des Fahrzeugs gemäß der in Tabelle B.1 aufgeführten Übergangsklausel zur Teilkonformität aktualisiert werden, wenn es nicht den konsolidierten Spezifikationen entspricht.	Die folgenden fahrzeugseitigen Funktionen, die Auswirkungen auf die fahrzeugseitige ETCS-Systemversion haben, sind im reduzierten fahrzeugseitigen Versionsumfang bis 2.1 ausgeschlossen: CR968;CR988; CR1238;CR1244; CR1302; CR1344;CR1346;CR1350; CR1359;CR1363;CR1367; CR1374; CR1375;CR1379; CR1397. Die folgenden fahrzeugseitigen Funktionen, die Auswirkungen auf die fahrzeugseitige ETCS-Systemversion haben, sind im reduzierten fahrzeugseitigen Versionsumfang bis 2.2 ausgeschlossen: CR968;CR988; CR1244;CR1302; CR1344; CR1346;CR1350;CR1359; CR1363;CR1367;CR1374; CR1375; CR1379;CR1397.

Subset 34: auf Teilsystemebene verfügbare Optionen stehen auch auf der Ebene der Interoperabilitätskomponenten zur Verfügung.	Die Funktionalität ist für den vollständig interoperablen Betrieb des Fahrzeugs nicht erforderlich.	Interoperabilitätskomponenten müssen keine mit dem elektrischen Antrieb zusammenhängenden Funktionen enthalten, wenn diese Interoperabilitätskomponenten für Fahrzeuge ausgelegt sind, die mit oberleitungsunabhängigen Motoren ausgerüstet sind.

Anlage H

Diese Anlage enthält das Muster für den nationalen Umsetzungsplan.

AUSGABEJAHR

NATIONALER UMSETZUNGSPLAN

[MITGLIEDSTAAT]

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. ALLGEMEINE MIGRATIONSSTRATEGIE — EINFÜHRUNG ... 522
2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES AKTUELLEN STANDS ... 522
   2.1. **Beschreibung des Kontexts der Klasse-A-Systeme, von ATO und des Teils „Zugortung“** ... 522
      2.1.1. *Aktueller Stand der Einführung von Klasse-A-Systemen, von ATO und des Teils „Zugortung“* ... 522
      2.1.2. *Nutzen für Kapazität, Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung* ... 531
      2.1.3. *Geltende verbindliche Anforderungen an die Fahrzeugseite* ... 531
      2.1.4. *Derzeitiger Stand der Einführung fahrzeugseitiger ZZS-Teilsysteme* ... 532
      2.1.5. *Informationen zum ESC-/RSC-Typ in Verbindung mit Strecken und Tätigkeiten für die streckenseitige/fahrzeugseitige Integration.* ... 532
      2.1.6. *Informationen zu grenzüberschreitenden Strecken.* ... 532
      2.1.7. *Informationen zu Knotenpunkten* ... 532
   2.2. **Beschreibung des Kontexts der Klasse-B-Systeme** ... 532
      2.2.1. *Derzeitiger Stand bei Klasse-B-Systemen* ... 533
      2.2.2. *Maßnahmen zur Gewährleistung marktwirtschaftlicher Bedingungen* ... 537
3. TECHNISCHE MIGRATIONSSTRATEGIE ... 537
   3.1. **Technische Migrationsstrategie für den Teil „ETCS“** ... 537
      3.1.1. *Strategie für die Aktualisierung von Baseline und Level* ... 539
   3.2. **Technische Migrationsstrategie für den Teil „Funk“** ... 540
   3.3. **Technische Migrationsstrategie für den Teil „ATO“** ... 544
   3.4. **Technische Migrationsstrategie für den Teil „Zugortung“** ... 546
   3.5. **Migrationsstrategie für Sonderfälle** ... 548
   3.6. **Technische Migrationsstrategie für fahrzeugseitige ZZS-Teilsysteme** ... 548
4. STRECKEN- UND FAHRZEUGSEITIGE FINANZINFORMATION ... 548
5. PLANUNG ... 548
   5.1. **Planung für den Teil „Zugsicherung“** ... 548
      5.1.1. *Daten der Inbetriebnahme von ETCS* ... 548
      5.1.2. *Außerbetriebsetzung der Klasse-B-Zugsicherungssysteme* ... 548
      5.1.3. *Informationen zu grenzüberschreitenden Strecken.* ... 549
      5.1.4. *Informationen zu Knotenpunkten* ... 549
   5.2. **Planung für den Teil „Funk“** ... 549
      5.2.1. *Zeitpunkte der Inbetriebnahme von GSM-R* ... 549
      5.2.2. *Außerbetriebsetzung von Klasse-B-Funksystemen* ... 550
      5.2.3. *Zeitpunkt der Inbetriebnahme von FRMCS* ... 551

5.2.4. *Außerbetriebsetzung von GSM-R* 551

5.2.5. *Informationen zu grenzüberschreitenden Strecken.* 552

5.2.6. *Informationen zu Knotenpunkten* 552

5.3. **Planung für den Teil „ATO“** 552

5.3.1. *Informationen zu grenzüberschreitenden Strecken.* 552

5.3.2. *Informationen zu Knotenpunkten* 552

5.4. **Planung für den Teil „Zugortung“** 552

5.4.1. *Informationen zu grenzüberschreitenden Strecken.* 553

5.4.2. *Informationen zu Knotenpunkten* 553

5.5. **Planung fahrzeugseitiger ZZS-Teilsysteme** 553

5.5.1. *Informationen zu im grenzüberschreitenden Verkehr eingesetzten Fahrzeugen* 553

6. NEUE VERBINDLICHE ANFORDERUNGEN AN DIE FAHRZEUGSEITE 553

1. ALLGEMEINE MIGRATIONSSTRATEGIE — EINFÜHRUNG

[In diesem Abschnitt kann der Mitgliedstaat die allgemeine Strategie für die Einführung beschreiben]

2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES AKTUELLEN STANDS

2.1. **Beschreibung des Kontexts der Klasse-A-Systeme, von ATO und des Teils „Zugortung"**

2.1.1. *Aktueller Stand der Einführung von Klasse-A-Systemen, von ATO und des Teils „Zugortung"*

[Dieser Abschnitt muss Angaben und Zahlen zum aktuellen Stand von installierten Klasse-A-Systemen (sowohl Zugsicherung als auch Funk), ATO und Zugortungsanlagen enthalten.

Diese Informationen sollten zusammen mit einer Karte und einer Tabelle relevanter Informationen über die derzeitige Einführungslage für jedes der Systeme bereitgestellt werden.

Das zur Bereitstellung der Informationen in diesem Abschnitt auszufüllende Muster ist nachstehend zu finden.]

— **Aktueller Stand der Einführung von Klasse-A-Zugsicherungssystemen**

[Sofern zutreffend, erläutern Sie hier den aktuellen Stand der ETCS-Einführung.]

Abbildung 1

Aktueller Stand der ETCS-Einführung

[Fügen Sie an dieser Stelle die Karte ein, aus der der aktuelle Stand der ETCS-Einführung hervorgeht. Aus der Karte muss klar hervorgehen, ob ETCS bereits in Betrieb ist oder nur installiert, aber noch nicht in Betrieb ist.

Auch wenn auf der Karte nur die Strecken hervorgehoben werden, auf denen die ETCS-Installation zumindest bereits vorgenommen wird, muss die Karte alle unter die TSI fallenden Strecken des Netzes, einschließlich der Knotenpunkte und der Verbindungen der letzten Meile, zeigen. Die Karte und ihre Legende müssen gut lesbar sein.]

Tabelle 1

Aktueller Stand der ETCS-Einführung

Kennung	Strecke	Aktueller Stand der Einführung		Verbindliche Frist für die ETCS-Anwendung	Weitere Angaben			Anmerkung
		Aktueller Stand	Datum der Inbetriebnahme von ETCS		Länge	Level(s)	Baseline und Systemversion	
[Geben Sie hier die Streckenkennung an.]	*[Geben Sie hier den Namen der Strecke an.]*	*[Geben Sie hier den aktuellen Stand der ETCS-Einführung auf der Strecke an. ETCS in Betrieb/ETCS installiert]*	*[Für Strecken, auf denen ETCS bereits in Betrieb ist. Geben Sie hier das Datum an, an dem ETCS in Betrieb genommen wurde.]*	*[Geben Sie hier die letzte Frist für die Ausrüstung der Strecke mit ETCS gemäß EU-Vorschriften an.]*	*[Geben Sie hier die Gesamtlänge der Strecke an.]*	*[Geben Sie hier das/die implementierten ETCS-Level an.]*	*[Geben Sie hier die implementierte ETCS-Baseline und -Systemversion an.]*	*[Ggf. zusätzliche Anmerkungen]*

— **Derzeitiger Stand der Einführung von ATO**

[Dieser Aspekt ist nur verpflichtend, wenn mit der ATO-Einführung bereits begonnen wurde.]

[Sofern zutreffend, erläutern Sie hier den aktuellen Stand der ATO-Einführung.]

Abbildung 2

Aktueller Stand der ATO-Einführung

[Fügen Sie an dieser Stelle die Karte ein, aus der der aktuelle Stand der ATO-Einführung hervorgeht. Aus der Karte muss klar hervorgehen, ob ATO bereits in Betrieb ist oder nur installiert, aber noch nicht in Betrieb ist. *Auch wenn auf der Karte nur die Strecken hervorgehoben werden, auf denen die ATO-Installation zumindest bereits vorgenommen wird, muss die Karte alle unter die TSI fallenden Strecken des Netzes, einschließlich der Knotenpunkte und der Verbindungen der letzten Meile, zeigen. Die Karte und ihre Legende müssen gut lesbar sein.]*

Tabelle 2

Aktueller Stand der ATO-Einführung

Kennung	Strecke	Aktueller Stand der ATO-Einführung		Weitere Angaben			Anmerkung
		Aktueller Stand	Datum der Inbetriebnahme von ATO	Länge	Baseline	Sonstige für die ATO-Einführung relevante Aspekte (z. B. GoA)	
[Geben Sie hier die Streckenkennung an.]	*[Geben Sie hier den Namen der Strecke an.]*	*[Geben Sie hier den aktuellen Stand der ATO-Einführung auf der Strecke an. ATO in Betrieb/ATO installiert]*	*[Für Strecken, auf denen ATO bereits in Betrieb ist. Geben Sie hier das Datum an, an dem ATO in Betrieb genommen wurde.]*	*[Geben Sie hier die Gesamtlänge der Strecke an.]*	*[Geben Sie hier die implementierte ATO-Baseline an.]*	*[Geben Sie hier ...]*	*[Ggf. zusätzliche Anmerkungen]*

— **Derzeitiger Stand der Einführung von Funksystemen der Klasse A**

[Sofern zutreffend, erläutern Sie hier den aktuellen Stand für Klasse-A-Funksysteme.]

Abbildung 3

Aktueller Stand der GSM-R-Einführung

[Fügen Sie an dieser Stelle die Karte ein, aus der der aktuelle Stand der GSM-R-Einführung hervorgeht. Aus der Karte muss klar hervorgehen, ob GSM-R bereits in Betrieb ist oder nur installiert, aber noch nicht in Betrieb ist.

Auch wenn auf der Karte nur die Strecken hervorgehoben werden, auf denen die GSM-R-Installation zumindest bereits vorgenommen wird, muss die Karte alle unter die TSI fallenden Strecken des Netzes, einschließlich der Knotenpunkte und der Verbindungen der letzten Meile, zeigen. Die Karte und ihre Legende müssen gut lesbar sein.]

Abbildung 4

Aktueller Stand der FRMCS-Einführung

[Fügen Sie an dieser Stelle die Karte ein, aus der der aktuelle Stand der FRMCS-Einführung hervorgeht. Aus der Karte muss klar hervorgehen, ob FRMCS bereits in Betrieb ist oder nur installiert, aber noch nicht in Betrieb ist.

Auch wenn auf der Karte nur die Strecken hervorgehoben werden, auf denen die FRMCS-Installation zumindest bereits vorgenommen wird, muss die Karte alle unter die TSI fallenden Strecken des Netzes, einschließlich der Knotenpunkte und der Verbindungen der letzten Meile, zeigen. Die Karte und ihre Legende müssen gut lesbar sein.

Die Aufnahme dieser Karte ist nur verpflichtend, wenn mit der FRMCS-Einführung bereits begonnen wurde.]

Tabelle 3

Aktueller Stand der GSM-R-Einführung

		Aktueller Stand der GSM-R-Einführung		Weitere Angaben			Anmerkung
Kennung	Strecke	Aktueller Stand	Datum der Inbetriebnahme von GSM-R	Länge	GSM-R (Sprache)/GSM-R (Daten)	Baseline	
[Geben Sie hier die Streckenkennung an.]	*[Geben Sie hier den Namen der Strecke an.]*	*[Geben Sie hier den aktuellen Stand der GSM-R-Einführung auf der Strecke an. GSM-R in Betrieb/GSM-R installiert]*	*[Für Strecken, auf denen GSM-R bereits in Betrieb ist. Geben Sie hier an, wann das Klasse-A-Funksystem in Betrieb genommen wurde.]*	*[Geben Sie hier die Gesamtlänge der Strecke an.]*	*[Geben Sie hier an, ob GSM-R (Sprache) oder GSM-R (Daten) installiert ist.]*	*[Geben Sie hier die implementierte GSM-R-Baseline an.]*	*[Ggf. zusätzliche Anmerkungen]*

Tabelle 4

Aktueller Stand der FRMCS-Einführung

		Aktueller Stand der FRMCS-Einführung		Weitere Angaben			Anmerkung
Kennung	Strecke	Aktueller Stand	Datum der Inbetriebnahme von FRMCS	Länge	GSM-R-Zustand	Baseline	
[Geben Sie hier die Streckenkennung an.]	*[Geben Sie hier den Namen der Strecke an.]*	*[Geben Sie hier den aktuellen Stand der FRMCS-Einführung auf der Strecke an. FRMCS in Betrieb/FRMCS installiert]*	*[Für Strecken, auf denen FRMCS bereits in Betrieb ist. Geben Sie hier an, wann das Klasse-A-Funksystem in Betrieb genommen wurde.]*	*[Geben Sie hier die Gesamtlänge der Strecke an.]*	*[Geben Sie hier den Zustand der Strecke in Bezug auf GSM-R an. GSM-R in Betrieb/GSM-R nicht in Betrieb.]*	*[Geben Sie hier die implementierte FRMCS-Baseline an.]*	*[Ggf. zusätzliche Anmerkungen]*

[Die Aufnahme von Tabelle 4: Aktueller Stand der FRMCS-Einführung ist nur verpflichtend, wenn mit der FRMCS-Einführung bereits begonnen wurde.]

— **Aktueller Stand der Einführung TSI-konformer Zugortungsanlagen**

[Sofern zutreffend, erläutern Sie hier den aktuellen Stand der Einführung TSI-konformer Zugortungsanlagen.]

Abbildung 5

Aktueller Stand der Einführung TSI-konformer Zugortungsanlagen

[Fügen Sie an dieser Stelle die Karte ein, aus der der aktuelle Stand der Einführung TSI-konformer Zugortungsanlagen hervorgeht. Aus der Karte muss klar hervorgehen, ob eine TSI-konforme Zugortungsanlage bereits in Betrieb ist oder nur installiert, aber noch nicht in Betrieb ist.

Auch wenn auf der Karte nur die Strecken hervorgehoben werden, auf denen die Installation von TSI-konformer Zugortung zumindest bereits vorgenommen wird, muss die Karte alle unter die TSI fallenden Strecken des Netzes, einschließlich der Knotenpunkte und der Verbindungen der letzten Meile, zeigen. Die Karte und ihre Legende müssen gut lesbar sein.]

Tabelle 5

Aktueller Stand der Einführung TSI-konformer Zugortungsanlagen

Kennung	Strecke	Aktueller Stand der Einführung TSI-konformer Zugortungsanlagen		Weitere Angaben		Anmerkung
		Aktueller Stand	Datum der Inbetriebnahme TSI-konformer Zugortungsanlagen	Länge	*[Sonstige für TSI-konforme Zugortungsanlagen relevante Aspekte]*	
[Geben Sie hier die Streckenkennung an.]	*[Geben Sie hier den Namen der Strecke an.]*	*[Geben Sie hier den aktuellen Stand der Einführung TSI-konformer Zugortungsanlagen auf der Strecke an. TSI-konforme Zugortungsanlagen in Betrieb/TSI-konforme Zugortungsanlagen installiert]*	*[Für Strecken, auf denen TSI-konforme Zugortungsanlagen bereits in Betrieb sind. Geben Sie hier den Zeitpunkt der Inbetriebnahme der TSI-konformen Zugortungsanlagen an.]*	*[Geben Sie hier die Gesamtlänge der Strecke an.]*	*[Geben Sie hier ...]*	*[Ggf. zusätzliche Anmerkungen]*

2.1.2. *Nutzen für Kapazität, Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung*

[Dieser Abschnitt muss Informationen über den Nutzen enthalten, den TSI-konforme Klasse-A-Systeme (sowohl Zugsicherung als auch Funk), ATO und Zugortungsanlagen in Bezug auf Kapazität, Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung bringen.

Der Vollständigkeit halber muss der Abschnitt sowohl die zur Messung des Nutzens verwendete Methode als auch die Angaben und Zahlen zu den Auswirkungen enthalten.

Das zur Bereitstellung der Informationen in diesem Abschnitt auszufüllende Muster ist nachstehend zu finden.]

[Geben Sie hier eine Beschreibung der Methoden/Indikatoren ein, die zur Messung des Nutzens in Bezug auf Kapazität, Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung verwendet wurden.]

Tabelle 6

Erwarteter Nutzen in Bezug auf Kapazität, Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung

Nutzen in Bezug auf:	Auswirkungen auf das System	Soziale Auswirkungen	Akteur
Kapazität	*[Geben Sie hier die Indikatoren für die Auswirkungen auf das System in Bezug auf die Kapazität ein.* *Zum Beispiel: Verringerung der Fahrzeit in % pro Zug, Verringerung der Intervallzeit in %...]*	*[Geben Sie hier die Indikatoren für die sozialen Auswirkungen in Bezug auf die Kapazität an.* *Zum Beispiel: Reisestunden in einem Jahr, die von allen Fahrgästen eingespart werden]*	*[Geben Sie hier den Akteur an, der den Bedarf geäußert hat, und die in dem Mitgliedstaat in Bezug auf den geäußerten Bedarf getroffenen Vereinbarungen.]*
Sicherheit	*[Geben Sie hier die Indikatoren für die Auswirkungen auf das System in Bezug auf die Sicherheit an.* *Zum Beispiel: % Rückgang überfahrener Haltesignale (SPAD)]*	*[Geben Sie hier die Indikatoren für die sozialen Auswirkungen in Bezug auf die Sicherheit an.* *Zum Beispiel: Verringerung der Zahl der Todesopfer pro Jahr]*	*[Geben Sie hier den Akteur an, der den Bedarf geäußert hat, und die in dem Mitgliedstaat in Bezug auf den geäußerten Bedarf getroffenen Vereinbarungen.]*
Zuverlässigkeit	*[Geben Sie hier die Indikatoren für die Auswirkungen auf das System in Bezug auf die Zuverlässigkeit an.* *Zum Beispiel: Verringerung der durch Störungen verursachten Zugverspätungen in %]*	*[Geben Sie hier die Indikatoren für die sozialen Auswirkungen in Bezug auf die Zuverlässigkeit an.* *Zum Beispiel: Verringerung der erwarteten Zahl der verlorenen Fahrgaststunden.]*	*[Geben Sie hier den Akteur an, der den Bedarf geäußert hat, und die in dem Mitgliedstaat in Bezug auf den geäußerten Bedarf getroffenen Vereinbarungen.]*
Leistung	*[Geben Sie hier die Indikatoren für die Auswirkungen auf das System in Bezug auf die Leistung an.]*	*[Geben Sie hier die Indikatoren für die sozialen Auswirkungen in Bezug auf die Leistung an.]*	*[Geben Sie hier den Akteur an, der den Bedarf geäußert hat, und die in dem Mitgliedstaat in Bezug auf den geäußerten Bedarf getroffenen Vereinbarungen.]*
…	…	…	

[Die Liste mit Nutzen und Auswirkungen kann an die von dem Mitgliedstaat durchgeführte Analyse angepasst werden.]

2.1.3. *Geltende verbindliche Anforderungen an die Fahrzeugseite*

[In diesem Abschnitt ist die aktuelle nationale Rechtsgrundlage für die Anforderungen an die fahrzeugseitige ZZS aufzuführen. Für den Fall, dass sich diese Anforderungen zwischen den verschiedenen Strecken des Netzes unterscheiden, muss klar definiert werden, welche Anforderungen jeweils gelten.

Das zur Bereitstellung der Informationen in diesem Abschnitt auszufüllende Muster ist nachstehend zu finden.]

[Sofern zutreffend, erläutern Sie hier die aktuelle nationale Rechtsgrundlage für die Anforderungen an die fahrzeugseitige ZZS.]

Tabelle 7

Angaben zum Investitionsplan

Jahr	Akteur	Maßnahme
[Geben Sie hier das Jahr an, in dem die Investition getätigt wird.]	*[Geben Sie hier an, welche Akteure die Investition tätigen werden.]*	*[Geben Sie hier an, welche Maßnahme(n) mit dieser Investition geplant ist/sind.]*

Tabelle 8

Derzeitige Anforderungen an die fahrzeugseitige ZZS

Geografischer Anwendungsbereich	Nationale Rechtsgrundlage für die Anforderungen an die fahrzeugseitige ZZS
[Geben Sie hier den geografischen Anwendungsbereich an, in dem die spezifischen Anforderungen derzeit gelten. Zum Beispiel: Gesamtes Netz oder spezifische Strecken.]	*[Geben Sie hier die Rechtsgrundlage für die Anforderungen an die fahrzeugseitige ZZS an oder die geltende Anforderung.*

2.1.4. *Derzeitiger Stand der Einführung fahrzeugseitiger ZZS-Teilsysteme*

[Dieser Abschnitt muss Angaben und Zahlen aus verfügbaren Informationen zum aktuellen Stand der fahrzeugseitigen ZZS-Teilsysteme enthalten.]

2.1.5. *Informationen zum ESC-/RSC-Typ in Verbindung mit Strecken und Tätigkeiten für die streckenseitige/fahrzeugseitige Integration.*

[Dieser Abschnitt muss Angaben zum aktuellen Stand der ESC-/RSC-Typen enthalten solange diese bestehen.]

2.1.6. *Informationen zu grenzüberschreitenden Strecken.*

[Dieser Abschnitt muss Angaben zum aktuellen Stand der grenzüberschreitenden Strecken enthalten.]

2.1.7. *Informationen zu Knotenpunkten*

[Dieser Abschnitt muss Angaben zum aktuellen Stand der Knotenpunkte enthalten.]

2.2. **Beschreibung des Kontexts der Klasse-B-Systeme**

[Dieser Abschnitt ist für die Mitgliedstaaten, die die Außerbetriebsetzung der Klasse-B-Systeme bereits abgeschlossen haben, nicht verpflichtend.]

2.2.1. *Derzeitiger Stand bei Klasse-B-Systemen*

[Dieser Abschnitt muss eine Beschreibung des aktuellen Stands bei Klasse-B-Systemen und ihre wirtschaftliche Lebensdauer enthalten. Der Vollständigkeit halber muss mindestens Folgendes enthalten sein:

— *Beschreibung des Kontexts der installierten Klasse-B-Systeme,*

— *verbleibende wirtschaftliche Lebensdauer bestehender Klasse-B-Systeme.*

Es müssen Informationen über das derzeit auf den jeweiligen Strecken installierte Klasse-B-System vorgelegt werden, einschließlich einer Karte und einer Tabelle mit einschlägigen Informationen.

Das zur Bereitstellung der Informationen in diesem Abschnitt auszufüllende Muster ist nachstehend zu finden.]

— **Derzeitiger Stand bei Zugsicherungssystemen der Klasse B**

[Fügen Sie hier Erläuterungen zu den verschiedenen derzeit installierten Zugsicherungssystemen der Klasse B und deren verbleibende wirtschaftliche Lebensdauer ein.]

Abbildung 6

Installierte Klasse-B-Zugsicherungssysteme

[Fügen Sie an dieser Stelle die Karte ein, aus der hervorgeht, welche Strecken mit installiertem Zugsicherungssystem der Klasse B derzeit verbleiben.

Aus der Karte muss klar hervorgehen, ob das Klasse-B-Zugsicherungssystem noch in Betrieb ist, installiert, aber nicht in Betrieb ist, oder bereits außer Betrieb gesetzt wird. Gibt es mehr als ein bestehendes Zugsicherungssystem der Klasse B, so muss in der Karte auch angegeben werden, welches Klasse-B-System installiert ist.

Auch wenn auf der Karte nur die Strecken hervorgehoben werden, auf denen noch ein Klasse-B-Zugsicherungssystem installiert ist, muss die Karte alle unter die TSI fallenden Strecken des Netzes, einschließlich der Knotenpunkte und der Verbindungen der letzten Meile, zeigen. Die Karte und ihre Legende müssen gut lesbar sein.]

Tabelle 9

Installierte Klasse-B-Zugsicherungssysteme

Kennung	Strecke	Aktueller Stand	Länge	Installierte Klasse-B-Zugsicherungssysteme	Anmerkung
[Geben Sie hier die Streckenkennung an.]	*[Geben Sie hier den Namen der Strecke an.]*	*[Geben Sie hier den aktuellen Status des Klasse-B-Zugsicherungssystems auf der Strecke an. In Betrieb/installiert, aber nicht in Betrieb/Wird derzeit außer Betrieb gesetzt]*	*[Geben Sie hier die Gesamtlänge der Strecke an.]*	*[Geben Sie hier das installierte Klasse-B-Zugsicherungssystem an.]*	*[Ggf. zusätzliche Anmerkungen]*

— **Derzeitiger Stand bei Funksystemen der Klasse B**

[Fügen Sie hier Erläuterungen zu den verschiedenen derzeit installierten Funksystemen der Klasse B und deren verbleibende wirtschaftliche Lebensdauer ein.]

Abbildung 7

Installierte Funksysteme der Klasse B

[Fügen Sie an dieser Stelle die Karte ein, aus der hervorgeht, welche Strecken mit installiertem Funksystem der Klasse B derzeit verbleiben.

Aus der Karte muss klar hervorgehen, ob das Klasse-B-Funksystem noch in Betrieb ist, installiert, aber nicht in Betrieb ist, oder ob es bereits außer Betrieb gesetzt wird. Gibt es mehr als ein bestehendes Funksystem der Klasse B, so muss in der Karte auch angegeben werden, welches Klasse-B-System installiert ist.

Auch wenn auf der Karte nur die Strecken hervorgehoben werden, auf denen noch ein Klasse-B-Funksystem installiert ist, muss die Karte alle unter die TSI fallenden Strecken des Netzes, einschließlich der Knotenpunkte und der Verbindungen der letzten Meile, zeigen. Die Karte und ihre Legende müssen gut lesbar sein.]

Tabelle 10

Installierte Funksysteme der Klasse B

Kennung	Strecke	Aktueller Stand	Länge	Installiertes Funksystem der Klasse B	Anmerkung
[Geben Sie hier die Streckenkennung an.]	*[Geben Sie hier den Namen der Strecke an.]*	*[Geben Sie hier den aktuellen Status des Klasse-B-Funksystems auf der Strecke an. In Betrieb/installiert, aber nicht in Betrieb/Wird derzeit außer Betrieb gesetzt]*	*[Geben Sie hier die Gesamtlänge der Strecke an.]*	*[Geben Sie hier das installierte Klasse-B-Funksystem an.]*	*[Ggf. zusätzliche Anmerkungen]*

2.2.2. *Maßnahmen zur Gewährleistung marktwirtschaftlicher Bedingungen*

[Dieser Abschnitt muss eine Beschreibung der Maßnahmen enthalten, die zur Gewährleistung marktwirtschaftlicher Bedingungen für Klasse-B-Altsysteme gemäß Abschnitt 7.2.3 getroffen wurden.

Das zur Bereitstellung der Informationen in diesem Abschnitt auszufüllende Muster ist nachstehend zu finden.]

[Geben Sie hier die spezifischen Maßnahmen an, die zur Gewährleistung marktwirtschaftlicher Bedingungen für die in dem Netz installierten Klasse-B-Altsysteme gemäß Abschnitt 7.2.3 getroffen wurden. In den bereitgestellten Informationen ist die spezifische Maßnahme für jedes der installierten Klasse-B-Systeme eindeutig zu definieren, d. h. es sind mindestens folgende Angaben zu machen:

— *Art des Klasse-B-Produkts und/oder der Spezifikationen, die für die Integration mit jedem fahrzeugseitigen ETCS-System in bestehenden Fahrzeugen frei verfügbar sind*

— *Maßnahme zur Gewährleistung der Verfügbarkeit des Klasse-B-Produkts und/oder der Spezifikation.*

— *Bestätigung der Verfügbarkeit von funktionalen Spezifikationen und Schnittstellenspezifikationen, einschließlich Link zu den Spezifikationen*

— *Falls die Verfügbarkeit aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht gewährleistet werden kann, sind die Abhilfemaßnahmen anzugeben.]*

3. TECHNISCHE MIGRATIONSSTRATEGIE

3.1. **Technische Migrationsstrategie für den Teil „ETCS“**

[Dieser Abschnitt muss Angaben über die technische Migrationsstrategie für den ETCS-Teil und deren Planung enthalten, einschließlich ETCS-Level und Systemversion, die je Strecke und Netz erforderlich sind.

Der Vollständigkeit halber sind mindestens folgende Angaben zu machen:

— *Begründung der Entscheidung über das ETCS-Level und die Systemversion für jede Strecke oder jede Streckenart,*

— *Einführungsstrategie. System-Überlagerung im Fahrzeug oder an der Strecke,*

— *Tabelle, die für jede Strecke die geplanten Zeitpunkte für die Einführung, das ETCS-Level, die Systemversion, die geplanten Zeitpunkte für die Außerbetriebsetzung der Klasse B auf der Strecke und andere relevante Informationen enthält. Die Tabelle muss vollständige Informationen über die Änderungen in den nächsten 20 Jahren enthalten.*

Die in dieser Tabelle aufgeführten Strecken müssen zusammen mit den in Tabelle 1: Aktueller Stand der ETCS-Einführung *aufgeführten Strecken alle unter die TSI fallenden Strecken des Netzes umfassen, einschließlich der Knotenpunkte und der Verbindungen der letzten Meile.*

Das zur Bereitstellung der Informationen in diesem Abschnitt auszufüllende Muster ist nachstehend zu finden.]

— **Beschreibung der umgesetzten Lösung**

[Geben Sie hier die verschiedenen umgesetzten Lösungen und die spezifischen Gründe für die Wahl dieser Lösung für das Netz oder für jede Art von Strecke an.]

— **Einführungsstrategie für die Implementierung von ETCS**

[Geben Sie hier die Einzelheiten der Migrationsstrategie für die Einführung von ETCS an.

Zum Beispiel: System-Überlagerung im Fahrzeug oder an der Strecke; voraussichtliche Zeitpunkte, ab denen nur mit ETCS ausgerüstete Fahrzeuge verkehren dürfen...

— **Planung der ETCS-Einführung und der Außerbetriebsetzung der Klasse-B-Systeme**

[Sofern zutreffend, erläutern Sie hier die Planung für die ETCS-Einführung und die Außerbetriebsetzung des Klasse-B-Systems.]

Tabelle 11

Planung der ETCS-Einführung und der Außerbetriebsetzung der Klasse-B-Zugsicherung

Kennung	Strecke	Planung der ETCS-Einführung			Planung der Außerbetriebsetzung der Klasse-B-Zugsicherung			Weitere Angaben zur Einführung				Anmerkung
		Aktueller Stand	Datum der Inbetriebnahme von ETCS	Verbindliche Frist für die ETCS-Anwendung	Zeitpunkte, ab denen nur mit ETCS ausgerüstete Fahrzeuge verkehren dürfen	Zeitpunkte, ab denen ein Klasse-B-Betrieb nicht mehr zulässig ist	Zeitpunkt der Außerbetriebnahme des Klasse-B-Systems	Länge	Level(s)	Baseline und Systemversion	Art der Maßnahme	
[Geben Sie hier die Streckenkennung an.]	*[Geben Sie hier den Namen der Strecke an.]*	*[Geben Sie hier den aktuellen Stand der ETCS-Einführung auf der Strecke an. Im Bau/noch nicht im Bau]*	*[Geben Sie hier den Zeitpunkt an, zu dem ETCS in Betrieb genommen werden wird.]*	*[Geben Sie hier die letzte Frist für die Ausrüstung der Strecke mit ETCS gemäß EU-Vorschriften an.]*	*[Geben Sie an, ab wann auf der Strecke nur mit ETCS ausgerüstete Fahrzeuge verkehren dürfen.]*	*[Wenn die Strecke mit einem Zugsicherungssystem der Klasse B ausgerüstet ist, geben Sie hier den Zeitpunkt an, ab dem ein Klasse-B-Betrieb nicht mehr zulässig ist.]*	*[Falls nicht mit der vorherigen Spalte identisch, geben Sie hier den Zeitpunkt an, zu dem das Klasse-B-System außer Betrieb genommen wird.]*	*[Geben Sie hier die Gesamtlänge der Strecke an.]*	*[Geben Sie hier das bzw. die ETCS-Level an, die implementiert werden.]*	*[Geben Sie hier die ETCS-Baseline und-Systemversion an, die implementiert werden.]*	*[Geben Sie hier die Art der ETCS-Maßnahme an. Neuinstallation/ Erneuerung/ Aufrüstung]*	*[Ggf. zusätzliche Anmerkungen]*

3.1.1. *Strategie für die Aktualisierung von Baseline und Level*

[Gegebenenfalls muss dieser Abschnitt Angaben über die technische Migrationsstrategie für ETCS-Baselines und deren Planung enthalten, z. B. von der Baseline 2 zur Baseline 3 bzw. von Level 1 zu Level 2.]

3.2. **Technische Migrationsstrategie für den Teil „Funk“**

[Dieser Abschnitt muss Angaben über die technische Migrationsstrategie für den Funkteil und deren Planung enthalten, einschließlich Informationen über Funksysteme (z. B. leitungsvermittelter oder paketvermittelter Funk, Radio-Infill-Optionen für ETCS).

Der Vollständigkeit halber sind mindestens folgende Angaben zu machen:

— *Strategie für die Einführung von GSM-R. System-Überlagerung im Fahrzeug oder an der Strecke für die Einführung des Funkteils der Klasse A;*

— *Strategie für die Einführung des bzw. der Kommunikationssysteme der nächsten Generation;*

— *Tabelle, die für jede Strecke Folgendes enthält: die geplanten Zeitpunkte für die GSM-R-Einführung und die Außerbetriebsetzung des Funkteils der Klasse B; die Angabe, ob leitungsvermittelter Funk oder nur paketvermittelter Funk implementiert ist; andere relevante Informationen. Die Tabelle muss vollständige Informationen über die Änderungen in den nächsten 20 Jahren enthalten.*

— *Tabelle, die für jede Strecke die geplanten Zeitpunkte für die FRMCS-Einführung, gegebenenfalls die Radio-Infill-Optionen, die Planung für die Außerbetriebsetzung von GSM-R und andere relevante Informationen enthält. Die Tabelle muss vollständige Informationen über die Änderungen in den nächsten 20 Jahren enthalten.*

Die in diesen Tabellen aufgeführten Strecken müssen zusammen mit den in Tabelle 3: Aktueller Stand der GSM-R-Einführung *und* Tabelle 4: Aktueller Stand der FRMCS-Einführung *aufgeführten Strecken alle unter die TSI fallenden Strecken des Netzes umfassen, einschließlich der Knotenpunkte und der Verbindungen der letzten Meile.*

Das zur Bereitstellung der Informationen in diesem Abschnitt auszufüllende Muster ist nachstehend zu finden.]

— **Strategie für die Einführung von GSM-R**

[Geben Sie hier Informationen über die Strategie für die Einführung von GSM-R an. *Zum Beispiel: Migrationsstrategie (System-Überlagerung im Fahrzeug oder an der Strecke) in Bezug auf den Funkteil der Klasse B, Implementierung von leitungsvermitteltem Funk oder nur von paketvermitteltem Funk...]*

— **Strategie für die Einführung des bzw. der Kommunikationssysteme der nächsten Generation**

[Geben Sie hier die Einzelheiten der Migrationsstrategie für die Einführung der nächsten Generation von Kommunikationssystemen an.]

— **Planung der GSM-R-Einführung und der Außerbetriebsetzung der Klasse-B-Funksysteme**

[Sofern zutreffend, erläutern Sie hier die Planung für die GSM-R-Einführung und die Außerbetriebsetzung des Klasse-B-Funkteils.]

Tabelle 12

Planung der GSM-R-Einführung und der Außerbetriebsetzung des Klasse-B-Funkteils

Kennung	Strecke	Planung der GSM-R-Einführung			Planung der Außerbetriebsetzung des Funks der Klasse B		Weitere Angaben					Anmerkung
		Aktueller Stand	Realisierung	Datum der Inbetriebnahme von GSM-R	Zeitpunkte, ab denen ein Klasse-B-Betrieb nicht mehr zulässig ist	Zeitpunkt der Außerbetriebnahme des Klasse-B-Systems	Länge	GSM-R (Sprache)/GSM-R (Daten)	Baseline	leitungsvermittelt/ paketvermittelt	Art der Maßnahme	
[Geben Sie hier die Streckenkennung an.]	*[Geben Sie hier den Namen der Strecke an.]*	*[Geben Sie hier den aktuellen Stand der GSM-R-Einführung auf der Strecke an. Im Bau/noch nicht im Bau]*	*[Geben Sie hier das Datum an, an dem mit dem Bau begonnen wurde oder voraussichtlich begonnen wird.]*	*[Geben Sie hier das Datum an, an dem GSM-R in Betrieb genommen werden wird.]*	*[Wenn die Strecke mit einem Funksystem der Klasse B ausgerüstet ist, geben Sie hier den Zeitpunkt an, ab dem ein Klasse-B-Betrieb nicht mehr zulässig ist.]*	*[Falls nicht mit der vorherigen Spalte identisch, geben Sie hier den Zeitpunkt an, zu dem das Klasse-B-System außer Betrieb genommen wird.]*	*[Geben Sie hier die Gesamtlänge der Strecke an.]*	*[Geben Sie hier an, ob GSM-R (Sprache) oder GSM-R (Daten) installiert ist.]*	*[Geben Sie hier die GSM-R-Baseline an, die implementiert werden wird.]*	*[Geben Sie hier an, ob leitungsvermittelter Funk oder nur paketvermittelter Funk implementiert wird.]*	*[Geben Sie hier die Art der Maßnahme für den Funkteil an. Neuinstallation/ Erneuerung/ Aufrüstung]*	*[Ggf. zusätzliche Anmerkungen]*

— **Planung der FRMCS-Einführung und der Außerbetriebsetzung von GSM-R**

[Sofern zutreffend, erläutern Sie hier die Planung für die FRMCS-Einführung und die Außerbetriebsetzung von GSM-R.]

Tabelle 13

Planung der FRMCS-Einführung und der Außerbetriebsetzung von GSM-R

Kennung	Strecke	Planung der FRMCS-Einführung			Planung der Außerbetriebsetzung von GSM-R		Weitere Angaben				Anmerkung
		Aktueller Stand	Realisierung	Datum der Inbetriebnahme von FRMCS	Zeitpunkte, ab denen GSM-R-Betrieb nicht mehr zulässig ist	Zeitpunkte der Außerbetriebnahme von GSM-R	Länge	Baseline	Zustand vorher vorhandenes GSM-R	Art der Maßnahme	
[Geben Sie hier die Streckenkennung an.]	*[Geben Sie hier den Namen der Strecke an.]*	*[Geben Sie hier den aktuellen Stand der FRMCS-Einführung auf der Strecke an. Im Bau/noch nicht im Bau]*	*[Geben Sie hier das Datum an, an dem mit dem Bau begonnen wurde oder voraussichtlich begonnen wird.]*	*[Geben Sie hier den Zeitpunkt an, zu dem FRMCS in Betrieb genommen werden wird.]*	*[Wenn die Strecke mit einem GSM-R-System ausgerüstet ist, geben Sie hier den Zeitpunkt an, ab dem GSM-R-Betrieb nicht mehr zulässig ist.]*	*[Falls nicht mit der vorherigen Spalte identisch, geben Sie hier den Zeitpunkt an, zu dem das GSM-R-System außer Betrieb genommen wird.]*	*[Geben Sie hier die Gesamtlänge der Strecke an.]*	*[Geben Sie hier die FRMCS-Baseline an, die implementiert werden wird.]*	*[Geben Sie hier den Zustand der Strecke in Bezug auf GSM-R an. GSM-R in Betrieb/GSM--R wird vor FRMCS in Betrieb sein/Kein vorher vorhandenes GSM-R geplant.]*	*[Geben Sie hier die Art der Maßnahme für den Funkteil an. Neuinstallation/ Erneuerung/ Aufrüstung]*	*[Ggf. zusätzliche Anmerkungen]*

3.3. **Technische Migrationsstrategie für den Teil „ATO“**

[Dieser Abschnitt muss Angaben über die technische Migrationsstrategie für den ATO-Teil und deren Planung enthalten, einschließlich Informationen über den Bedarf, ATO einzuführen.

Der Vollständigkeit halber sind mindestens folgende Angaben zu machen:

— *Einführungsstrategie. Grund für die Einführung von ATO.*

— *Tabelle, die für jede Strecke die Planungstermine für die ATO-Einführung und andere relevante Informationen enthält. Die Tabelle muss vollständige Informationen über die Änderungen in den nächsten 20 Jahren enthalten. Diese Tabelle ist nur verpflichtend, wenn ATO voraussichtlich in den nächsten 20 Jahren implementiert wird.*

Das zur Bereitstellung der Informationen in diesem Abschnitt auszufüllende Muster ist nachstehend zu finden.]

— **Einführungsstrategie für ATO**

[Geben Sie hier die Einzelheiten der Strategie zur Einführung von ATO ein, einschließlich Informationen über den Grund der Einführung.]

— **Planung der ATO-Einführung**

[Sofern zutreffend, erläutern Sie hier die Planung der ATO-Einführung.]

Tabelle 14

Planung der ATO-Einführung

Kennung	Strecke	Planung der ATO-Einführung		Weitere Angaben			Anmerkung
		Aktueller Stand	Datum der Inbetriebnahme von ATO	Länge	Baseline	Sonstige für die ATO-Einführung relevante Aspekte (z. B. GoA)	
[Geben Sie hier die Streckenkennung an.]	*[Geben Sie hier den Namen der Strecke an.]*	*[Geben Sie hier den aktuellen Stand der ATO-Einführung auf der Strecke an. Im Bau/noch nicht im Bau]*	*[Geben Sie hier das Datum an, an dem ATO in Betrieb genommen werden wird.]*	*[Geben Sie hier die Gesamtlänge der Strecke an.]*	*[Geben Sie hier die ATO-Baseline an, die implementiert werden wird.]*	*[Geben Sie hier ...]*	*[Ggf. zusätzliche Anmerkungen]*

3.4. **Technische Migrationsstrategie für den Teil „Zugortung“**

[Dieser Abschnitt muss Angaben über die technische Migrationsstrategie für den Teil „TSI-konforme Zugortung“ und deren Planung enthalten.

Der Vollständigkeit halber sind mindestens folgende Angaben zu machen:

— Einführungsstrategie. Informationen über das Migrieren zu TSI-konformen Zugortungsanlagen

— Tabelle, die für jede Strecke die Planungstermine für die Einführung TSI-konformer Zugortungsanlagen und andere relevante Informationen enthält. Die Tabelle muss vollständige Informationen über die Änderungen in den nächsten 20 Jahren enthalten.

Das zur Bereitstellung der Informationen in diesem Abschnitt auszufüllende Muster ist nachstehend zu finden.]

— **Strategie für die Einführung TSI-konformer Zugortungsanlagen**

[Geben Sie hier die Einzelheiten der Migrationsstrategie für die Einführung TSI-konformer Zugortungsanlagen ein.]

— **Planung der Einführung TSI-konformer Zugortungsanlagen**

[Sofern zutreffend, erläutern Sie hier die Planung der Einführung TSI-konformer Zugortungsanlagen.]

Tabelle 15

Planung der Einführung TSI-konformer Zugortungsanlagen

Kennung	Strecke	Planung der Einführung TSI-konformer Zugortungsanlagen		Weitere Angaben			Anmerkung
		Aktueller Stand	Datum der Inbetriebnahme TSI-konformer Zugortungsanlagen	Länge	Art der Maßnahme	*[Sonstige für TSI-konforme Zugortungsanlagen relevante Aspekte]*	
[Geben Sie hier die Streckenkennung an.]	*[Geben Sie hier den Namen der Strecke an.]*	[Geben Sie hier den aktuellen Stand der Einführung TSI-konformer Zugortungsanlagen auf der Strecke an. Im Bau/noch nicht im Bau]	*Geben Sie hier das Datum an, an dem eine TSI-konforme Zugortung in Betrieb genommen werden wird.]*	*[Geben Sie hier die Gesamtlänge der Strecke an.]*	*[Geben Sie hier die Art der Maßnahme für den Teil „Zugortung“ an. Neuinstallation/ Erneuerung/ Aufrüstung]*	*[Geben Sie hier ...]*	*[Ggf. zusätzliche Anmerkungen]*

3.5. **Migrationsstrategie für Sonderfälle**

[Dieser Abschnitt muss Angaben über die technische Migrationsstrategie für Sonderfälle gemäß Abschnitt 7.7 der TSI ZZS und deren Planung enthalten.

Das zur Bereitstellung der Informationen in diesem Abschnitt auszufüllende Muster ist nachstehend zu finden.]

[Geben Sie hier die Einzelheiten der Migrationsstrategie für die in Abschnitt 7.7 der TSI ZZS genannten Sonderfälle an.

Aus den bereitgestellten Informationen muss klar hervorgehen, auf welche spezifische Strecke oder welche Netze die jeweiligen Sonderfälle beschränkt sind, und, sofern zutreffend, welches die für die Migration relevanten Zeitpunkte sind.]

3.6. **Technische Migrationsstrategie für fahrzeugseitige ZZS-Teilsysteme**

[Dieser Abschnitt muss Angaben über die technische Migrationsstrategie für fahrzeugseitige ZZS-Teilsysteme und deren Planung enthalten.]

4. STRECKEN- UND FAHRZEUGSEITIGE FINANZINFORMATION

[Dieser Abschnitt muss Angaben zu den verfügbaren Mitteln, Finanzierungsquellen und zum Finanzierungsbedarf enthalten.]

5. PLANUNG

[Für alle in diesen Abschnitt aufzunehmenden Netzkarten muss die Karte einen Überblick über die Planung der Änderungen in den nächsten 20 Jahren geben.]

5.1. **Planung für den Teil „Zugsicherung“**

5.1.1. *Daten der Inbetriebnahme von ETCS*

[Dieser Abschnitt muss eine Netzkarte enthalten, die einen Überblick über die Zeitpunkte der Inbetriebnahme von ETCS gibt.

Dieser Abschnitt ist nicht verpflichtend für diejenigen Mitgliedstaaten, die die ETCS-Einführung auf allen Strecken, die unter die TSI fallen, einschließlich der Knotenpunkte und der Verbindungen der letzten Meile, bereits abgeschlossen haben und in den nächsten 20 Jahren keine Aufrüstung, Erneuerung oder neue Strecke vorsehen.

Das zur Bereitstellung der Informationen in diesem Abschnitt auszufüllende Muster ist nachstehend zu finden.]

Abbildung 8

Netzkarte. Zeitpunkte der Inbetriebnahme von ETCS

[Fügen Sie an dieser Stelle die Netzkarte ein, die einen Überblick über die Zeitpunkte gibt, zu denen in den nächsten 20 Jahren ETCS in Betrieb genommen wird. Aus der Karte müssen die Zeitpunkte, zu denen ETCS in Betrieb genommen wird, das Level und die Systemversion eindeutig hervorgehen.

Auch wenn auf der Karte nur die Strecken hervorgehoben werden, auf denen eine Neuinstallation, Aufrüstung oder Erneuerung von ETCS vorgesehen ist, muss die Karte alle unter die TSI fallenden Strecken des Netzes, einschließlich der Knotenpunkte und der Verbindungen der letzten Meile, zeigen. Die Karte und ihre Legende müssen gut lesbar sein.]

5.1.2. *Außerbetriebsetzung der Klasse-B-Zugsicherungssysteme*

[Dieser Abschnitt muss eine Netzkarte enthalten, die einen Überblick über die Zeitpunkte gibt, ab denen ein Klasse-B-Betrieb nicht mehr zulässig ist. Falls nicht identisch, muss dieser Abschnitt auch eine Netzkarte enthalten, die einen Überblick über die Zeitpunkte gibt, zu denen das Klasse-B-System außer Betrieb genommen wird.

Dieser Abschnitt ist für diejenigen Mitgliedstaaten nicht verpflichtend, die die Außerbetriebsetzung ihrer Klasse-B-Zugsicherungssysteme bereits abgeschlossen haben oder noch nie ein Zugsicherungssystem der Klasse B eingesetzt haben.

Das zur Bereitstellung der Informationen in diesem Abschnitt auszufüllende Muster ist nachstehend zu finden.]

Abbildung 9

Netzkarte. Zeitpunkte, zu denen ein Klasse-B-Betrieb nicht mehr zulässig ist

[Fügen Sie an dieser Stelle die Netzkarte ein, die einen Überblick über die Zeitpunkte gibt, ab denen in den nächsten 20 Jahren ein Klasse-B-Betrieb nicht mehr zulässig ist.

Auch wenn auf der Karte nur die Strecken hervorgehoben werden, auf denen vorgesehen ist, dass ein Klasse-B-Betrieb nicht mehr zulässig ist, muss die Karte alle unter die TSI fallenden Strecken des Netzes, einschließlich der Knotenpunkte und der Verbindungen der letzten Meile, zeigen. Die Karte und ihre Legende müssen gut lesbar sein.]

Abbildung 10

Netzkarte. Zeitpunkt der Außerbetriebnahme von Klasse-B-Zugsicherungssystemen

[Fügen Sie an dieser Stelle die Netzkarte ein, die einen Überblick über die Zeitpunkte gibt, zu denen in den nächsten 20 Jahren ein Klasse-B-System außer Betrieb genommen wird.

Auch wenn auf der Karte nur die Strecken hervorgehoben werden, auf denen vorgesehen ist, das Klasse-B-Zugsicherungssystem außer Betrieb zu nehmen, muss die Karte alle unter die TSI fallenden Strecken des Netzes, einschließlich der Knotenpunkte und der Verbindungen der letzten Meile, zeigen. Die Karte und ihre Legende müssen gut lesbar sein.

Die Aufnahme dieser Karte ist nicht verpflichtend, wenn sie der vorherigen Karte Abbildung 9: Netzkarte. Zeitpunkte, zu denen ein Klasse-B-Betrieb nicht mehr zulässig ist *gleicht.]*

5.1.3. *Informationen zu grenzüberschreitenden Strecken.*

[Dieser Abschnitt muss detaillierte Angaben zur Planung grenzüberschreitender Strecken enthalten.]

5.1.4. *Informationen zu Knotenpunkten*

[Dieser Abschnitt muss detaillierte Angaben zur Planung von Knotenpunkten enthalten.]

5.2. **Planung für den Teil „Funk“**

5.2.1. *Zeitpunkte der Inbetriebnahme von GSM-R*

[Dieser Abschnitt muss eine Netzkarte enthalten, die einen Überblick über die Zeitpunkte der Inbetriebnahme von GSM-R gibt.

Dieser Abschnitt ist nicht verpflichtend für diejenigen Mitgliedstaaten, die die GSM-R-Einführung auf allen Strecken, die unter die TSI fallen, einschließlich der Knotenpunkte und der Verbindungen der letzten Meile, bereits abgeschlossen haben.

Das zur Bereitstellung der Informationen in diesem Abschnitt auszufüllende Muster ist nachstehend zu finden.]

Abbildung 11

Netzkarte. Zeitpunkte der Inbetriebnahme von GSM-R

[Fügen Sie an dieser Stelle die Netzkarte ein, die einen Überblick über die Zeitpunkte gibt, zu denen in den nächsten 20 Jahren GSM-R in Betrieb genommen wird. Aus der Karte muss klar hervorgehen, wann GSM-R in Betrieb genommen wird und ob GSM-R (Sprache) oder GSM-R (Daten) implementiert wird.

Auch wenn auf der Karte nur die Strecken hervorgehoben werden, auf denen eine GSM-R-Implementierung vorgesehen ist, muss die Karte alle unter die TSI fallenden Strecken des Netzes, einschließlich der Knotenpunkte und der Verbindungen der letzten Meile, zeigen. Die Karte und ihre Legende müssen gut lesbar sein.]

5.2.2. *Außerbetriebsetzung von Klasse-B-Funksystemen*

[Dieser Abschnitt muss eine Netzkarte enthalten, die einen Überblick über die Zeitpunkte gibt, ab denen ein Klasse-B-Funkbetrieb nicht mehr zulässig ist. Falls nicht identisch, muss dieser Abschnitt auch eine Netzkarte enthalten, die einen Überblick über die Zeitpunkte gibt, zu denen das Klasse-B-Funksystem außer Betrieb genommen wird.

Dieser Abschnitt ist für diejenigen Mitgliedstaaten nicht verpflichtend, die die Außerbetriebsetzung ihrer Klasse-B-Funksysteme bereits abgeschlossen haben.

Das zur Bereitstellung der Informationen in diesem Abschnitt auszufüllende Muster ist nachstehend zu finden.]

Abbildung 12

Netzkarte. Zeitpunkte, ab denen ein Klasse-B-Funkbetrieb nicht mehr zulässig ist

[Fügen Sie an dieser Stelle die Netzkarte ein, die einen Überblick über die Zeitpunkte gibt, ab denen in den nächsten 20 Jahren ein Klasse-B-Funkbetrieb nicht mehr zulässig ist.

Auch wenn auf der Karte nur die Strecken hervorgehoben werden, auf denen vorgesehen ist, dass ein Klasse-B-Funkbetrieb nicht mehr zulässig ist, muss die Karte alle unter die TSI fallenden Strecken des Netzes, einschließlich der Knotenpunkte und der Verbindungen der letzten Meile, zeigen. Die Karte und ihre Legende müssen gut lesbar sein.]

Abbildung 13

Netzkarte. Zeitpunkt der Außerbetriebnahme von Klasse-B-Funksystemen

[Fügen Sie an dieser Stelle die Netzkarte ein, die einen Überblick über die Zeitpunkte gibt, zu denen in den nächsten 20 Jahren ein Klasse-B-Funksystem außer Betrieb genommen wird.

Auch wenn auf der Karte nur die Strecken hervorgehoben werden, auf denen eine Außerbetriebnahme des Klasse-B-Funks vorgesehen ist, muss die Karte alle unter die TSI fallenden Strecken des Netzes, einschließlich der Knotenpunkte und der Verbindungen der letzten Meile, zeigen. Die Karte und ihre Legende müssen gut lesbar sein.

Die Aufnahme dieser Karte ist nicht verpflichtend, wenn sie der vorherigen Karte Abbildung 12: Netzkarte. Zeitpunkte, ab denen ein Klasse-B-Funkbetrieb nicht mehr zulässig ist *gleicht.]*

5.2.3. *Zeitpunkt der Inbetriebnahme von FRMCS*

[Dieser Abschnitt muss eine Netzkarte enthalten, die einen Überblick über die Zeitpunkte der Inbetriebnahme von FRMCS gibt.

Dieser Abschnitt ist für diejenigen Mitgliedstaaten nicht verpflichtend, die die Implementierung von FRMCS in den nächsten 20 Jahren nicht vorsehen.

Das zur Bereitstellung der Informationen in diesem Abschnitt auszufüllende Muster ist nachstehend zu finden.]

Abbildung 14

Netzkarte. Zeitpunkt der Inbetriebnahme von FRMCS

[Fügen Sie an dieser Stelle die Netzkarte ein, die einen Überblick über die Zeitpunkte gibt, zu denen in den nächsten 20 Jahren FRMCS in Betrieb genommen wird. Aus der Karte muss klar hervorgehen, wann FRMCS in Betrieb genommen wird.
Auch wenn auf der Karte nur die Strecken hervorgehoben werden, auf denen eine FRMCS-Implementierung vorgesehen ist, muss die Karte alle unter die TSI fallenden Strecken des Netzes, einschließlich der Knotenpunkte und der Verbindungen der letzten Meile, zeigen. Die Karte und ihre Legende müssen gut lesbar sein.]

5.2.4. *Außerbetriebsetzung von GSM-R*

[Dieser Abschnitt muss eine Netzkarte enthalten, die einen Überblick über die Zeitpunkte gibt, ab denen GSM-R-Funkbetrieb nicht mehr zulässig ist. Falls nicht identisch, muss dieser Abschnitt auch eine Netzkarte enthalten, die einen Überblick über die Zeitpunkte gibt, zu denen das GSM-R-System außer Betrieb genommen wird.

Dieser Abschnitt ist für diejenigen Mitgliedstaaten nicht verpflichtend, die in den nächsten 20 Jahren keine Außerbetriebsetzung von GSM-R vorsehen.

Das zur Bereitstellung der Informationen in diesem Abschnitt auszufüllende Muster ist nachstehend zu finden.]

Abbildung 15

Netzkarte. Zeitpunkten, ab denen GSM-R-Funkbetrieb nicht mehr zulässig ist

[Fügen Sie an dieser Stelle die Netzkarte ein, die einen Überblick über die Zeitpunkte gibt, ab denen in den nächsten 20 Jahren ein GSM-R-Funkbetrieb nicht mehr zulässig ist.
Auch wenn auf der Karte nur die Strecken hervorgehoben werden, auf denen vorgesehen ist, dass GSM-R-Betrieb nicht mehr zulässig ist, muss die Karte alle unter die TSI fallenden Strecken des Netzes, einschließlich der Knotenpunkte und der Verbindungen der letzten Meile, zeigen. Die Karte und ihre Legende müssen gut lesbar sein.]

Abbildung 16

Netzkarte. Zeitpunkte der Außerbetriebnahme von GSM-R

[Fügen Sie an dieser Stelle die Netzkarte ein, die einen Überblick über die Zeitpunkte gibt, zu denen in den nächsten 20 Jahren ein GSM-R-System außer Betrieb genommen wird.
Auch wenn auf der Karte nur die Strecken hervorgehoben werden, auf denen eine Außerbetriebnahme des GSM-R-Funks vorgesehen ist, muss die Karte alle unter die TSI fallenden Strecken des Netzes, einschließlich der Knotenpunkte und der Verbindungen der letzten Meile, zeigen. Die Karte und ihre Legende müssen gut lesbar sein.

Die Aufnahme dieser Karte ist nicht verpflichtend, wenn sie der vorherigen Karte Abbildung 15: Netzkarte. Zeitpunkten, ab denen GSM-R-Funkbetrieb nicht mehr zulässig ist *gleicht.]*

5.2.5. *Informationen zu grenzüberschreitenden Strecken.*

[Dieser Abschnitt muss detaillierte Angaben zur Planung grenzüberschreitender Strecken enthalten.]

5.2.6. *Informationen zu Knotenpunkten*

[Dieser Abschnitt muss detaillierte Angaben zur Planung von Knotenpunkten enthalten.]

5.3. **Planung für den Teil „ATO“**

[Dieser Abschnitt muss eine Netzkarte enthalten, die einen Überblick über die Zeitpunkte der Inbetriebnahme von ATO gibt.

Dieser Abschnitt ist für diejenigen Mitgliedstaaten nicht verpflichtend, die in den nächsten 20 Jahren keine Inbetriebnahme von ATO vorsehen.

Das zur Bereitstellung der Informationen in diesem Abschnitt auszufüllende Muster ist nachstehend zu finden.]

Abbildung 17

Netzkarte. Datum der Inbetriebnahme von ATO

[Fügen Sie an dieser Stelle die Netzkarte ein, die einen Überblick über die Zeitpunkte gibt, zu denen in den nächsten 20 Jahren ATO in Betrieb genommen wird. Aus der Karte muss klar hervorgehen, wann ATO in Betrieb genommen wird.

Auch wenn auf der Karte nur die Strecken hervorgehoben werden, auf denen eine ATO-Implementierung vorgesehen ist, muss die Karte alle unter die TSI fallenden Strecken des Netzes, einschließlich der Knotenpunkte und der Verbindungen der letzten Meile, zeigen. Die Karte und ihre Legende müssen gut lesbar sein.]

5.3.1. *Informationen zu grenzüberschreitenden Strecken.*

[Dieser Abschnitt muss detaillierte Angaben zur Planung grenzüberschreitender Strecken enthalten.]

5.3.2. *Informationen zu Knotenpunkten*

[Dieser Abschnitt muss detaillierte Angaben zur Planung von Knotenpunkten enthalten.]

5.4. **Planung für den Teil „Zugortung“**

[Dieser Abschnitt muss eine Netzkarte enthalten, die einen Überblick über die Zeitpunkte der Inbetriebnahme von TSI-konformen Zugortungsanlagen gibt.

Das zur Bereitstellung der Informationen in diesem Abschnitt auszufüllende Muster ist nachstehend zu finden.]

Abbildung 18

Netzkarte. Zeitpunkte der Inbetriebnahme von TSI-konformen Zugortungsanlagen

[Fügen Sie an dieser Stelle die Netzkarte ein, die einen Überblick über die Zeitpunkte gibt, zu denen in den nächsten 20 Jahren TSI-konforme Zugortungsanlagen in Betrieb genommen werden. Aus der Karte müssen die Zeitpunkte der Inbetriebnahme TSI-konformer Zugortungsanlagen klar hervorgehen.

Auch wenn auf der Karte nur die Strecken hervorgehoben werden, auf denen eine Implementierung TSI-konformer Zugortungsanlagen vorgesehen ist, muss die Karte alle unter die TSI fallenden Strecken des Netzes, einschließlich der Knotenpunkte und der Verbindungen der letzten Meile, zeigen. Die Karte und ihre Legende müssen gut lesbar sein.]

5.4.1. *Informationen zu grenzüberschreitenden Strecken.*

[Dieser Abschnitt muss detaillierte Angaben zur Planung grenzüberschreitender Strecken enthalten.]

5.4.2. *Informationen zu Knotenpunkten*

[Dieser Abschnitt muss detaillierte Angaben zur Planung von Knotenpunkten enthalten.]

5.5. **Planung fahrzeugseitiger ZZS-Teilsysteme**

[Dieser Abschnitt muss eine Beschreibung der Planung und der Zeitpunkte für den Einbau fahrzeugseitiger ZZS-Teilsysteme enthalten.]

5.5.1. *Informationen zu im grenzüberschreitenden Verkehr eingesetzten Fahrzeugen*

[Dieser Abschnitt ist fakultativ und sollte detaillierte Angaben zur Planung von im grenzüberschreitenden Verkehr eingesetzten Fahrzeugen enthalten.]

6. NEUE VERBINDLICHE ANFORDERUNGEN AN DIE FAHRZEUGSEITE

Dieser Abschnitt muss Informationen über neue verbindliche Anforderungen an die Fahrzeugseite enthalten, die für den Betrieb im Netz verlangt werden, und sicherstellen, dass die Bekanntgabe gegenüber den Eisenbahnunternehmen mindestens fünf Jahre im Voraus erfolgt.

Das zur Bereitstellung der Informationen in diesem Abschnitt auszufüllende Muster ist nachstehend zu finden.]

[Sofern zutreffend, erläutern Sie hier die neuen verbindlichen Anforderungen an die Fahrzeugseite, die für den Betrieb im Netz erforderlich sein werden.]

Tabelle 16

Neue verbindliche Anforderungen an die Fahrzeugseite

Geografischer Anwendungsbereich	Neue verbindliche Anforderungen an die fahrzeugseitige ZZS	Zeitpunkt der Anwendung
[Geben Sie hier den geografischen Anwendungsbereich ein, in dem die spezifischen Anforderungen gelten werden. Zum Beispiel: Gesamtes Netz oder spezifische Strecken.]	*[Geben Sie hier die Rechtsgrundlage für die neuen Anforderungen an die fahrzeugseitige ZZS oder die neuen Anforderungen an die fahrzeugseitige ZZS an.*	*[Geben Sie hier das Datum an, ab dem die neue Anforderung an die fahrzeugseitige ZZS gilt. Es ist mindestens ein Vorlauf von fünf Jahren erforderlich.]*

ANHANG II

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. EINLEITUNG 555
2. ABKÜRZUNGEN UND AKRONYME 555
3. KLASSE-B-SYSTEME 555
   3.1. **Bedingungen für Klasse-B-Systeme** 555
   3.2. **Verwendung dieses Anhangs** 555
   3.3. **List der Klasse-B-Zugsicherungssysteme** 555
   3.4. **List der Klasse -B-Sprachfunksysteme** 558

1. EINLEITUNG

Dieser Anhang enthält die Liste der Zugsicherungs- und Sprachfunk-Altsysteme, auf die in der TSI „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ verwiesen wird.

2. ABKÜRZUNGEN UND AKRONYME

Die als Bezeichnungen von Altsystemen verwendeten Akronyme werden in den Tabellen der Abschnitte 3.3 und 3.4 erläutert.

RDD: Referenzdokument-Datenbank (https://rdd.era.europa.eu/RDD/).

3. KLASSE-B-SYSTEME

3.1. **Bedingungen für Klasse-B-Systeme**

Bei den Klasse-B-Systemen für das transeuropäische Eisenbahnsystem handelt es sich um eine begrenzte Anzahl von Zugsicherungs- und Sprachfunk-Altsystemen, die dort bereits vor dem 20. April 2001 in Betrieb waren.

Klasse-B-Systeme für andere Teile des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union sind eine begrenzte Anzahl von Zugsicherungs- und Sprachfunk-Altsystemen, die in diesen Teilen bereits vor dem 1. Juli 2015 in Betrieb waren.

3.2. **Verwendung dieses Anhangs**

Dieser Anhang beruht auf Informationen der Mitgliedstaaten, Norwegens, der Schweiz und des Vereinigten Königreichs und steht im Einklang mit den Bestimmungen dieser TSI.

In Anhang I Abschnitt 3.1 dieser Verordnung heißt es: „Die Anforderungen an Klasse-B-Systeme liegen im Verantwortungsbereich des betreffenden Mitgliedstaats.“ Einzelheiten zu den technischen Spezifikationen können der RDD entnommen werden.

3.3. **List der Klasse-B-Zugsicherungssysteme**

Mitgliedstaat	Bezeichnung des Altsystems [1]	Anwendungsbereich	Versionskennung	Datum der letzten Inbetriebnahmegenehmigung
Österreich	INDUSI I 60 [2]	Gesamtes Netz		
	PZB 90 [3]	Gesamtes Netz	AT/DE	
	LZB (LZB L72, LZB L72 CE I und LZB L72 CE II)	Gesamtes Netz		
Belgien	Crocodile	Gesamtes Netz		
	TBL 1	Gesamtes Netz		
	TBL 2	Gesamtes Netz		
	TVM 430	Gesamtes Netz		
	TBL1+	Nur außerhalb des TEN		
	KVB	Zugang zur Hochgeschwindigkeitsstrecke 1		
Bulgarien	EBICAB 700	Gesamtes Netz	BU	
Kroatien	INDUSI I 60 [2]	Gesamtes Netz		
Tschechien	LS	Gesamtes Netz		
Dänemark	ZUB 123	Gesamtes Netz	SW02A (Version 1.37 Edition 04)	2.2.2004
Estland	ALSN	Gesamtes Netz		

Finnland	ATP-VR/RHK	Gesamtes Netz		
Frankreich	Crocodile	Gesamtes Netz		
	KVB	Gesamtes Netz		
	TVM 300	Hochgeschwindigkeits-strecken		
	TVM 430	Hochgeschwindigkeits-strecken		
	KVBP	(Vor-)Stadtgebiet Paris		
	KCVP	(Vor-)Stadtgebiet Paris		
	KCVB	(Vor-)Stadtgebiet Paris		
	NEXTEO	(Vor-)Stadtgebiet Paris		
	DAAT	Gesamtes Netz		
Deutschland	PZB 90	Gesamtes Netz	AT/DE	
	LZB (LZB L72, LZB L72 CE I und LZB L72 CE II) ([4])	Gesamtes Netz		
	GNT (Geschwindigkeitsüberwa-chung für NeiTech-Züge) ([5])	Gesamtes Netz (Strecken mit höherer Seitenbeschleunigung für Neigezüge)		
Ungarn	EVM	Gesamtes Netz		
Irland	CAWS	Gesamtes Netz		
	ATP	Gesamtes Netz		
Italien	SCMT + RSC	Gesamtes Netz		
	SCMT	Gesamtes Netz		
	SSC	Nur außerhalb des TEN		
Lettland	ALSN	Gesamtes Netz		
Litauen	ALSN	Gesamtes Netz		
Norwegen ([6])	ATC ([7])	Gesamtes Netz	2	1993
Polen	SHP	Gesamtes Netz		
	PKP-Funksystem mit Funkstopp-Funktion	Gesamtes Netz		
Portugal	INDUSI I 60	Cascais-Strecke außerhalb des TEN	PT	
	EBICAB 700 (CONVEL)	Gesamtes Netz		
Rumänien	INDUSI I 60 ([2])	Gesamtes Netz		
Slowakische Republik	LS	Gesamtes Netz	LS04, LS05, LS06	

Slowenien	INDUSI I 60 ([2])	Alle Hauptstrecken und auch 3 Regionalstrecken		
Spanien	ASFA	Gesamtes Netz		
	EBICAB 900	Mittelmeer-Korridor. Abschnitt „La Encina–Barcelona Sants“	ES	
	LZB	Hochgeschwindigkeitsstrecke „Madrid–Sevilla/Toledo/Málaga“ Nahverkehrsstrecke C5 (Madrid). Abschnitt „Humanes–Mostoles el Soto“	ES	
Schweden	ATC ([7])	Gesamtes Netz außer Linköping–Västervik/Kisa	2	
		Linköping–Västervik/Kisa	R	
Schweiz ([6])	EuroSIGNUM ([8])	Gesamtes Netz		
	EuroZUB ([6])	Gesamtes Netz		
Niederlande	ATB der ersten Generation	Gesamtes Netz		
	ATB der neuen Generation	Gesamtes Netz		
VK für Nordirland	GW ATP	Auf bestimmte Strecken beschränkt		
	RETB	Auf bestimmte Strecken beschränkt		
	TPWS/AWS	Gesamtes Netz		
	Chiltern-ATP	Auf bestimmte Strecken beschränkt		
	Mechanische Fahrsperren	Auf bestimmte Strecken beschränkt		

([1]) Aus der Tatsache, dass in zwei oder mehr Mitgliedstaaten das gleiche System eingesetzt wird, ergibt sich nicht zwangsläufig, dass die Systeme miteinander kompatibel sind: es müssen auch die Versionen berücksichtigt werden.
([2]) Alle neuen genehmigten Fahrzeuge müssen mit PZB 90 ausgerüstet sein.
([3]) Fahrzeuge mit höheren Versionen (z. B. PZB 90) werden akzeptiert.
([4]) Führende Fahrzeuge müssen für den Betrieb auf LZB-Strecken mit einem fahrzeugseitigen System ausgerüstet sein, das mindestens mit LZB-Streckenzentralen L72 und L72 CE I kommunizieren kann.
([5]) GNT funktioniert nur in Verbindung mit PZB 90.
([6]) Zur Information.
([7]) Vormals als „EBICAB 700“ bezeichnet.
([8]) Schweizerische Klasse-B-Systeme sind für ETCS-B3-Fahrzeuge verboten.

3.4. **List der Klasse -B-Sprachfunksysteme** ([1])

Mitgliedstaat	Bezeichnung des Altsystems ([1])	Anwendungsbereich	Versionskennung	Datum der letzten Inbetriebnahmegenehmigung
Österreich	UIC-Funk Kapitel 1–4 + 6			
Bulgarien	UIC-Funk Kapitel Bulgarien			
Kroatien	Analoges Bahnfunksystem (RDU) – gemäß UIC 751-3			
Tschechien	SRD			
Estland	Zugkommunikationsnetz der Estnischen Eisenbahn	Gesamtes Netz		
Deutschland	Analoger Zugfunk Deutschland – gemäß UIC 751-3 (alle Kapitel):			
	— TGL 43886 März 1987, UKW-Verkehrsfunktechnik, Zugfunksystem	Vor 1990 gebaute Strecken in der ehemaligen DDR		
	— Lastenheft Zugfunk auf Strecken mit einfachen betrieblichen Verhältnissen; detailliertes Regelwerk für einen offenen Simplex-Modus	Strecken mit einfachen betrieblichen Verhältnissen		

([1]) Diese Liste beruht auf den Angaben in den folgenden Entscheidungen: 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 und zur Änderung von Anhang A der Entscheidung 2006/679/EG vom 28. März 2006 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung“ des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems (ABl. L 342 vom 7.12.2006, S. 1) und Entscheidung 2006/679/EG der Kommission vom 28. März 2006 über die Technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) zum Teilsystem „Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung“ des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems (ABl. L 284 vom 16.10.2006, S. 1).

	— Lastenheft Dualmode Bedienteil für digitalen und analogen Zugfunk und digitalen Rangierfunk – Teil 2 – Funktionale Anforderungen; detailliertes Regelwerk für das DMI des Fahrzeugfunkgeräts mit der Funktion, zwischen GSM-R und analogem Zugfunk zu wechseln; eingesetzt im Migrationszeitraum	Nicht durch das GSM-R-Netz abgedeckte Strecken		
Griechenland	CH – Funksystem der Griechischen Eisenbahn (VHF)	Gesamtes Netz mit Ausnahme des Abschnitts Kiato–Flughafen Athen und der (offenen Strecke) Egio–Kiato		
Ungarn	UIC-Funk Kapitel 1–4 UIC-Funk Kapitel 1–4 + 6 (Irisches System)			
Irland	UIC-Funk Kapitel 1–4 + 6 (Irisches System)			
Italien	GSM-P	Auf nicht durch GSM-R abgedeckten Strecken		
Lettland	LDZ-Funksystem DMR	Gesamtes Netz		
Litauen	Zugfunksystem der Litauischen Eisenbahn Rangierfunk-Kommunikationssystem	Alle Streckenabschnitte zwischen Bahnhöfen in Grenzgebieten Gesamtes Netz (zum Manövrieren)		
Polen	PKP-Funksystem	Gesamtes Netz		
Portugal	UIC-Funk Kapitel 1–4 (auf der Cascais-Strecke installiertes TTT-Funksystem) TTT-Funksystem CP_N (RSC – Rádio Solo-Comboio)	Cascais-Strecke außerhalb des TEN Gesamtes Netz		

Rumänien	Funknetz der CFR			
Slowakei	450 MHz UIC (Kanal C) Multikom (160 MHz und 450 MHz) BOSCH (160 MHz) OMEGA (160 MHz) SRO (160 MHz)	1. Lokales Streckenfunknetz (Bahnhöfe Vrutky, Presov, Plavec, Kysak) 2. Lokales Streckenfunknetz (Strecken Bratislava–Zilina, Bratislava–Dunajska Streda–Komarno, Trnava–Kuty) 3. Lokales Streckenfunknetz (Strecken Nove Mesto nad Vahom–Myjava) 4. Internes ZSR-Funknetz (ZSR-Abteilungen im Gebiet Zvolen, Zilina und Trnava) 5. SRO-Streckenfunknetz für lokale Strecken		
Slowenien	Analoges Bahnfunksystem RDZ – gemäß UIC 751-3	Alle Hauptstrecken und 5 Regionalstrecken		
Spanien	UIC-Funk Kapitel 1–4 + 6			
VK für Nordirland	RETB (Sprache)	Nur RETB-Strecken		

([1]) Aus der Tatsache, dass in zwei oder mehr Mitgliedstaaten das gleiche System eingesetzt wird, ergibt sich nicht zwangsläufig, dass die Systeme miteinander kompatibel sind: es müssen auch die Versionen berücksichtigt werden.