Dieser Text dient lediglich zu Informationszwecken und hat keine Rechtswirkung. Die EU-Organe übernehmen keine Haftung für seinen Inhalt. Verbindliche Fassungen der betreffenden Rechtsakte einschließlich ihrer Präambeln sind nur die im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten und auf EUR-Lex verfügbaren Texte. Diese amtlichen Texte sind über die Links in diesem Dokument unmittelbar zugänglich

►**B**

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

(Text von Bedeutung für den EWR)

(ABl. L 356 vom 12.12.2014, S. 228)

Geändert durch:

		Amtsblatt		
		Nr.	Seite	Datum
►**M1**	Verordnung (EU) 2016/919 der Kommission vom 27. Mai 2016	L 158	1	15.6.2016
►**M2**	Durchführungsverordnung (EU) 2018/868 der Kommission vom 13. Juni 2018	L 149	16	14.6.2018
►**M3**	Durchführungsverordnung (EU) 2019/776 der Kommission vom 16. Mai 2019	L 139I	108	27.5.2019
►**M4**	Durchführungsverordnung (EU) 2020/387 der Kommission vom 9. März 2020	L 73	6	10.3.2020

Berichtigt durch:

►**C1** Berichtigung, ABl. L 10 vom 16.1.2015, S. 45 (1302/2014)
►**C2** Berichtigung, ABl. L 334 vom 22.12.2015, S. 65 (1302/2014)
►**C3** Berichtigung, ABl. L 103 vom 19.4.2016, S. 50 (1302/2014)
►**C4** Berichtigung, ABl. L 96 vom 5.4.2023, S. 91 (1302/2014)
►**C5** Berichtigung, ABl. L 137 vom 25.5.2023, S. 73 (1302/2014)

▼B

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

(Text von Bedeutung für den EWR)

Artikel 1

Die im Anhang enthaltene technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) des Teilsystems „Fahrzeuge — Lokomotiven und Personenwagen“ des Eisenbahnsystems in der gesamten Europäischen Union wird hiermit angenommen.

Artikel 2

(1) Die TSI gilt für das in ►M3 Anhang II Nummer 2.7 der Richtlinie (EU) 2016/797 des Europäischen Parlaments und des Rates [1] ◄ beschriebene Teilsystem „Fahrzeuge“ und bezieht sich auf Fahrzeuge, die in dem in Abschnitt 1.2 des Anhangs beschriebenen Eisenbahnnetz betrieben werden oder betrieben werden sollen und einem der folgenden Typen zuzurechnen sind:

a) Verbrennungs-Triebzüge oder elektrische Triebzüge,

b) Verbrennungs-Triebfahrzeuge oder elektrische Triebfahrzeuge,

c) Reisezugwagen,

d) mobile Ausrüstungen für den Bau und die Instandhaltung von Eisenbahninfrastrukturen.

(2) Die TSI gilt für die in Absatz 1 genannten Fahrzeuge, die auf einer oder mehreren der folgenden Regelspurweiten betrieben werden sollen: 1 435 mm, 1 520 mm, 1 524 mm, 1 600 mm und 1 668 mm (siehe Anhang Abschnitt 2.3.2).

Artikel 3

(1) Unbeschadet der Artikel 8 und 9 und Abschnitt 7.1.1 des Anhangs gilt die TSI für alle in Artikel 2 Absatz 1 genannten neuen Fahrzeuge des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union, die ab dem 1. Januar 2015 in Betrieb genommen werden.

▼M4

(2) Die TSI gilt nicht für bestehende Fahrzeuge des Eisenbahnsystems in der Union, die auf dem gesamten Netz oder Teilen des Netzes eines Mitgliedstaats am 1. Januar 2015 bereits in Betrieb waren, außer

a) die Fahrzeuge werden gemäß Abschnitt 7.1.2 des Anhangs dieser Verordnung erneuert oder umgerüstet oder

b) das Verwendungsgebiet wird gemäß Artikel 54 Absatz 3 der Richtlinie (EU) 2016/797 erweitert; in diesem Fall gelten die Bestimmungen des Abschnitts 7.1.4 des Anhangs dieser Verordnung.

▼B

(3) Der technische und geografische Anwendungsbereich dieser Verordnung ist in den Abschnitten 1.1 und 1.2 des Anhangs erläutert.

[1] Richtlinie (EU) 2016/797 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Mai 2016 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union (ABl. L 138 vom 26.5.2016, S. 44).

▼B

(4) Die Ausrüstung mit dem in Abschnitt 4.2.8.2.8 des Anhangs definierten fahrzeugseitigen Energiemesssystem ist obligatorisch für neue, umgerüstete und erneuerte Fahrzeuge, die in Netzen betrieben werden sollen, die mit dem in Abschnitt 4.2.17 der Verordnung (EU) Nr. 1301/2014 der Kommission ([1]) festgelegten ortsfesten Energiedatenerfassungssystem (DCS) ausgerüstet sind.

Artikel 4

▼M3

(1) In Bezug auf die Aspekte, die in Anlage I des Anhangs als „offene Punkte“ aufgeführt sind, sind die bei der Prüfung der grundlegenden Anforderungen in Anhang III der Richtlinie (EU) 2016/797 zu erfüllenden Bedingungen diejenigen, die aufgrund nationaler Vorschriften in den Mitgliedstaaten gelten, die Teil des Verwendungsgebiets der unter diese Verordnung fallenden Fahrzeuge sind.

▼B

(2) Jeder Mitgliedstaat notifiziert den anderen Mitgliedstaaten und der Kommission innerhalb von sechs Monaten nach Inkrafttreten dieser Verordnung die folgenden Informationen, sofern diese nicht bereits gemäß der Entscheidung 2008/232/EG oder dem Beschluss 2011/291/EU notifiziert wurden:

a) die in Absatz 1 genannten nationalen Vorschriften,

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

▼M3

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

▼B

Artikel 5

▼M3

(1) In Bezug auf die in Abschnitt 7.3 des Anhangs 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 7.3 des Anhangs festgelegt sind oder die aufgrund nationaler Vorschriften in den Mitgliedstaaten gelten, die Teil des Verwendungsgebiets der unter diese Verordnung fallenden Fahrzeuge sind.

▼B

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

a) die in Absatz 1 genannten nationalen Vorschriften,

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

▼M3

c) die Stellen, die für die Durchführung der Konformitätsbewertungs- und der Prüfverfahren nach den für die in Abschnitt 7.3 des Anhangs genannten Sonderfälle geltenden nationalen Vorschriften bestimmt sind.

([1]) Verordnung (EU) Nr. 1301/2014 der Kommission vom 18. November 2014 über die technischen Spezifikationen für die Interoperabilität des Teilsystems „Energie“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union (siehe Seite 179 dieses Amtsblatts).

▼B

Artikel 6

(1) Unbeschadet der Vereinbarungen, die gemäß der Entscheidung 2008/232/EG bereits notifiziert wurden und nicht erneut zu notifizieren sind, setzen die Mitgliedstaaten die Kommission innerhalb von sechs Monaten nach Inkrafttreten dieser Verordnung über alle nationalen, bilateralen, multilateralen oder internationalen Vereinbarungen in Kenntnis, auf deren Grundlage die unter diese Verordnung fallenden Fahrzeuge betrieben werden.

(2) Die Mitgliedstaaten setzen die Kommission über künftige Vereinbarungen oder Änderungen bestehender Vereinbarungen unverzüglich in Kenntnis.

Artikel 7

Gemäß Artikel 9 Absatz 3 der Richtlinie 2008/57/EG übermittelt jeder Mitgliedstaat der Kommission innerhalb eines Jahres nach Inkrafttreten dieser Verordnung eine Aufstellung der Projekte, die in ihrem Hoheitsgebiet durchgeführt werden und sich in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium befinden.

Artikel 8

(1) Während eines Übergangszeitraums, der am 31. Mai 2017 endet, kann für Teilsysteme, die Interoperabilitätskomponenten enthalten, für die keine EG-Konformitätserklärung oder EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung vorliegt, eine EG-Prüfbescheinigung ausgestellt werden, sofern die in Abschnitt 6.3 des Anhangs genannten Voraussetzungen erfüllt sind.

(2) Die Herstellung oder die Umrüstung/Erneuerung des Teilsystems unter Verwendung nicht zertifizierter Interoperabilitätskomponenten, einschließlich der Inbetriebnahme, muss innerhalb des in Absatz 1 genannten Übergangszeitraums abgeschlossen sein.

(3) Während des in Absatz 1 genannten Übergangszeitraums

a) werden die Gründe der Nichtzertifizierung von Interoperabilitätskomponenten von der benannten Stelle ordnungsgemäß festgestellt, bevor diese die EG-Bescheinigung nach ►**M3** Artikel 15 der Richtlinie (EU) 2016/797; ◄

b) machen die nationalen Sicherheitsbehörden gemäß ►**M3** Artikel 16 Absatz 2 Buchstabe d der Richtlinie (EU) 2016/798 des Europäischen Parlaments und des Rates [1] ◄ in ihrem in ►**M3** Artikel 19 der Richtlinie (EU) 2016/798 ◄ genannten Jahresbericht Angaben zu den im Rahmen der Genehmigungsverfahren verwendeten nicht zertifizierten Interoperabilitätskomponenten.

[1] 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).

▼B

(4) Ein Jahr nach Inkrafttreten dieser Verordnung muss auch für neu hergestellte Interoperabilitätskomponenten eine EG-Konformitäts- bzw. EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung vorliegen.

Artikel 9

Die ►M3 in den Artikeln 13 bis 15 der Richtlinie (EU) 2016/797 ◄ genannte Prüferklärung für Teilsysteme und/oder die in ►M3 Artikel 24 der Richtlinie (EU) 2016/797 ◄ genannte Typenkonformitätserklärung für neue Fahrzeuge, die gemäß der Entscheidung 2008/232/EG oder dem Beschluss 2011/291/EU ausgestellt wurden, werden als gültig angesehen, bis die Mitgliedstaaten beschließen, dass die Baumuster-/Entwurfsprüfbescheinigung gemäß der Entscheidung bzw. dem Beschluss erneuert werden muss.

Artikel 10

(1) Um mit dem technologischen Fortschritt Schritt zu halten, können innovative Lösungen erforderlich sein, die die im Anhang festgelegten Spezifikationen nicht erfüllen und/oder auf die die im Anhang beschriebenen Bewertungsmethoden nicht anwendbar sind. In diesem Fall werden neue Spezifikationen und/oder neue Bewertungsmethoden für diese innovativen Lösungen entwickelt.

(2) Innovative Lösungen können das Teilsystem „Fahrzeuge“, dessen Bestandteile und Interoperabilitätskomponenten betreffen.

(3) Wenn eine innovative Lösung vorgeschlagen wird, erklärt der Hersteller oder sein in der Europäischen Union ansässiger Bevollmächtigter, wie die Lösung von den maßgeblichen Bestimmungen dieser TSI abweicht oder diese ergänzt und legt der Kommission die Abweichungen zur Prüfung vor. Die Kommission kann die Europäische Eisenbahnagentur um eine Stellungnahme zur vorgeschlagenen innovativen Lösung ersuchen.

(4) Die Kommission nimmt zu der vorgeschlagenen innovativen Lösung Stellung. Bei positiver Stellungnahme werden die geeigneten funktionalen Spezifikationen und Schnittstellenspezifikationen und die Bewertungsmethode, die in die TSI aufgenommen werden müssen, um die Nutzung dieser innovativen Lösung zu ermöglichen, erarbeitet und später im Zuge der Überarbeitung gemäß ►M3 Artikel 5 der Richtlinie (EU) 2016/797 ◄ in die TSI aufgenommen. Bei negativer Stellungnahme kann die innovative Lösung nicht umgesetzt werden.

(5) Bis zur Überarbeitung der TSI gilt eine positive Stellungnahme der Kommission als annehmbarer Nachweis der Konformität mit den grundlegenden Anforderungen der ►M3 Richtlinie (EU) 2016/797 ◄ und kann somit zur Bewertung des betreffenden Teilsystems herangezogen werden.

Artikel 11

(1) Die Entscheidung 2008/232/EG und der Beschluss 2011/291/EU werden mit Wirkung vom 1. Januar 2015 aufgehoben.

▼M4

Sie gelten jedoch, unbeschadet der Abschnitte 7.1.1.4 bis 7.1.1.8 des Anhangs, weiterhin für

▼B

a) gemäß der Entscheidung bzw. dem Beschluss zugelassene Teilsysteme,

b) die in Artikel 9 dieser Verordnung genannten Fälle,

c) Projekte, die ein neues Teilsystem oder die Erneuerung bzw. Umrüstung eines bestehenden Teilsystems betreffen und die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Verordnung gemäß Abschnitt 7.1.1.2 des Anhangs dieser Verordnung in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium sind, auf einem bestehenden Baumuster beruhen oder Gegenstand eines in der Durchführung befindlichen Vertrags sind.

▼B

(2) Die Entscheidung 2008/232/EG gilt weiterhin für die Anforderungen bezüglich Lärmemissionen und Seitenwind unter den in den Abschnitten 7.1.1.6 und 7.1.1.7 des Anhangs dieser Verordnung genannten Bedingungen.

▼M3

(3) Abschnitt 7.1.3.1 des Anhangs dieser Verordnung gilt nicht für Fahrzeuge, die nach dem 31. Dezember 2028 in Verkehr gebracht werden. Nach diesem Datum in Verkehr gebrachte Fahrzeuge müssen den Anforderungen der Kapitel 4, 5 und 6 des Anhangs dieser Verordnung entsprechen.

(4) Die Mitgliedstaaten dürfen Antragstellern nur in hinreichend begründeten Fällen gestatten, bei Vorhaben, auf die Abschnitt 7.1.1.2 oder 7.1.3.1 des Anhangs angewandt werden kann oder konnte, nach Artikel 7 Absatz 1 Buchstabe a der Richtlinie 2016/797 ganz oder teilweise von der Anwendung dieser Verordnung abzusehen. Die Anwendung des Abschnitts 7.1.1.2 oder 7.1.3.1 des Anhangs erfordert nicht die Anwendung des Artikels 7 Absatz 1 Buchstabe a der Richtlinie 2016/797.

▼B

Artikel 12

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

Sie gilt ab dem 1. Januar 2015. Allerdings können auch vor dem 1. Januar 2015 Inbetriebnahmegenehmigungen gemäß der TSI im Anhang dieser Verordnung erteilt werden.

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

▼B

ANHANG

1. Einleitung

1.1. Technischer Anwendungsbereich

1.2. Geografischer Anwendungsbereich

1.3. Inhalt dieser TSI

2. Teilsystem „Fahrzeuge“ und Funktionen

2.1. Das Teilsystem „Fahrzeuge“ als Teil des Eisenbahnsystems der Europäischen Union

2.2. Begriffsbestimmungen im Zusammenhang mit Fahrzeugen

2.2.1. Zugverband

2.2.2. Fahrzeuge

2.3. Fahrzeuge im Anwendungsbereich dieser TSI

2.3.1. Fahrzeugtypen

2.3.2. Spurweite

2.3.3. Höchstgeschwindigkeit

3. Grundlegende Anforderungen

3.1. Den grundlegenden Anforderungen entsprechende Elemente des Teilsystems „Fahrzeuge“

3.2. Grundlegende Anforderungen, die nicht unter diese TSI fallen

3.2.1. Allgemeine Anforderungen, Anforderungen in Zusammenhang mit Instandhaltung und Betrieb

3.2.2. Anforderungen an andere Teilsysteme

4. Merkmale des Teilsystems „Fahrzeuge“

4.1. Einleitung

4.1.1. Allgemeines

4.1.2. Beschreibung der unter diese TSI fallenden Fahrzeuge

4.1.3. Grundlegende Kategorisierung der Fahrzeuge für die Anwendung der TSI-Anforderungen

4.1.4. Kategorisierung der Fahrzeuge für den Brandschutz

4.2. Funktionale und technische Spezifikationen des Teilsystems

4.2.1. Allgemeines

4.2.2. Struktur und mechanische Teile

4.2.3. Fahrzeug-Fahrweg-Wechselwirkung und Fahrzeugbegrenzungslinie

4.2.4. Bremsen

4.2.5. Fahrgastspezifische Aspekte

4.2.6. Umweltbedingungen und aerodynamische Wirkungen

4.2.7. Außenleuchten und visuelle und akustische Warnvorrichtungen

4.2.8. Antriebs- und elektrische Ausrüstung

4.2.9. Führerraum und Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine

4.2.10. Brandschutz und Evakuierung

4.2.11. Wartung

4.2.12. Dokumentation für Betrieb und Instandhaltung

4.3. Funktionale und technische Schnittstellenspezifikationen

▼B

4.3.1. Schnittstelle mit dem Teilsystem „Energie“

4.3.2. Schnittstelle zum Teilsystem „Infrastruktur“

4.3.3. Schnittstelle mit dem Teilsystem „Betrieb“

4.3.4. Schnittstelle mit dem Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“

4.3.5. Schnittstelle mit dem Teilsystem „Telematikanwendungen für den Personenverkehr“

4.4. Betriebsvorschriften

4.5. Instandhaltungsvorschriften

4.6. Berufliche Qualifikationen

4.7. Arbeitsschutz und -sicherheit

4.8. Europäisches Fahrzeugregister

▼M3

4.9. Streckenkompatibilitätsprüfungen vor der Nutzung genehmigter Fahrzeuge

▼B

5. Interoperabilitätskomponenten

5.1. Begriffsbestimmung

5.2. Innovative Lösung

5.3. Spezifikation von Interoperabilitätskomponenten

5.3.1. Automatische Mittelpufferkupplung

5.3.2. Manuelle Endkupplung

5.3.3. Abschleppkupplungen

5.3.4. Räder

▼M3

5.3.4a. Automatische Umspursysteme

▼B

5.3.5. Gleitschutzsystem

5.3.6. Frontscheinwerfer

5.3.7. Kennlichter

5.3.8. Schlusslichter

5.3.9. Signalhorn

5.3.10. Stromabnehmer

5.3.11. Schleifleiste

5.3.12. Hauptleistungsschalter

5.3.13. Triebfahrzeugführersitz

5.3.14. Anschlüsse für Toilettenentsorgungsanlagen

5.3.15. Wasserfüllanschlüsse

6. Konformitäts- oder Gebrauchstauglichkeitsbewertung und EG-Prüfung

6.1. Interoperabilitätskomponenten

6.1.1. Konformitätsbewertung

6.1.2. Anwendung von Modulen

6.1.3. Spezielle Bewertungsverfahren für Interoperabilitätskomponenten

6.1.4. Projektphasen, die eine Bewertung erfordern

6.1.5. Innovative Lösungen

6.1.6. Gebrauchstauglichkeitsbewertung

6.2. Teilsystem „Fahrzeuge“

6.2.1. EG-Prüfung (allgemein)

6.2.2. Anwendung von Modulen

▼B

6.2.3. Besondere Bewertungsverfahren für Teilsysteme

6.2.4. Projektphasen, die eine Bewertung erfordern

6.2.5. Innovative Lösungen

6.2.6. Bewertung der für Betrieb und Instandhaltung angeforderten Dokumentation

6.2.7. Bewertung von Einheiten, die für den Einsatz im allgemeinen Fahrbetrieb ausgelegt sind

▼M3

6.2.7a. Zusätzliche optionale Anforderungen für Einheiten, die für den Einsatz im freizügigen Fahrbetrieb ausgelegt sind

▼B

6.2.8. Bewertung von Einheiten, die für den Einsatz in vordefinierten Zugverbänden ausgelegt sind

6.2.9. Sonderfall: Bewertung von Einheiten, die für die Einstellung in eine bestehende nicht trennbare Zusammenstellung ausgelegt sind

6.3. Teilsystem mit Interoperabilitätskomponenten ohne EG-Erklärung

6.3.1. Bedingungen

6.3.2. Dokumentation

6.3.3. Instandhaltung der gemäß Abschnitt 6.3.1 zertifizierten Teilsysteme

7. Umsetzung

7.1. Allgemeine Umsetzungsvorschriften

7.1.1. Anwendung auf neu hergestellte Fahrzeuge

7.1.2. Änderungen an einem bestehenden Fahrzeug oder Fahrzeugtyp

7.1.2.1. Einleitung

7.1.2.2. Vorschriften zum Umgang mit Änderungen an Fahrzeug und Fahrzeugtyp

7.1.2.2a. Besondere Vorschriften für vorhandene Fahrzeuge, die nicht von einer EG-Prüferklärung abgedeckt sind und deren erste Inbetriebnahmegenehmigung vor dem 1. Januar 2015 erteilt wurde

7.1.2.2b. Sondervorschriften für Fahrzeuge, die für einen begrenzten Zeitraum geändert werden, um die Leistung oder Zuverlässigkeit von technologischen Innovationen zu testen

7.1.3. Regelungen zu Baumuster- oder Konstruktionsprüferklärungen

7.1.4. Vorschriften für die Erweiterung des Verwendungsgebiets vorhandener Fahrzeuge, die über eine Genehmigung nach der Richtlinie 2008/57/EG verfügen oder vor dem 19. Juli 2010 in Betrieb waren

7.2. Kompatibilität mit anderen Teilsystemen

7.3. Sonderfälle

7.3.1. Allgemeines

7.3.2. Verzeichnis der Sonderfälle

7.4. Spezielle Umweltbedingungen

7.5. Im Zuge der Überarbeitung oder bei anderen Aktivitäten der Agentur zu berücksichtigende Aspekte

7.5.1. Aspekte in Bezug auf Eckwerte dieser TSI

7.5.2. Aspekte, die mit keinem Eckwert dieser TSI in Zusammenhang stehen, aber Gegenstand von Forschungsprojekten sind

7.5.3. Aspekte, die für das EU-Eisenbahnsystem relevant sind, jedoch nicht in den Anwendungsbereich von TSI fallen

▼C1

ANLAGE A — Gestrichen

ANLAGE B — Spurweite 1 520 mm „T“

ANLAGE C — Sonderbestimmungen für Gleisbaumaschinen

ANLAGE D — Referenzwagen für Lokomotiven mit automatischer Mittelpufferkupplung, die an der Kupplung eine Zugkraft von mehr als 300 kN ausüben

▼C1

ANLAGE E — Anthropometrische Maße des Triebfahrzeugführers

ANLAGE F — Sicht nach vorn

ANLAGE G — Wartung

ANLAGE H — Bewertung des Teilsystems „Fahrzeuge“

ANLAGE I — Aspekte, für die keine technische Spezifikation verfügbar ist (offene Punkte)

ANLAGE J — In dieser TSI genannte technische Spezifikationen

▼B

1. EINLEITUNG

1.1. **Technischer Anwendungsbereich**

Diese Technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) gilt für ein bestimmtes Teilsystem und soll sicherstellen, dass die grundlegenden Anforderungen erfüllt werden und die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union gemäß ►M3 Artikel 1 der Richtlinie (EU) 2016/797 ◄ gewährleistet wird.

Es handelt sich dabei um das Teilsystem „Fahrzeuge“ des Eisenbahnsystems der Europäischen Union, auf das in ►M3 Anhang II Abschnitt 2.7 der Richtlinie (EU) 2016/797 ◄ verwiesen wird.

Diese TSI gilt für Fahrzeuge,

— die in dem in dieser TSI in Abschnitt 1.2 „Geografischer Anwendungsbereich“ beschriebenen Eisenbahnnetz betrieben werden (bzw. betrieben werden sollen),

und

— die einem der folgenden Typen (gemäß ►M3 Anhang I Abschnitt 2 der Richtlinie (EU) 2016/797 ◄) zuzurechnen sind:

  — Verbrennungs-Triebzüge und/oder elektrische Triebzüge,

  — Verbrennungs-Triebfahrzeuge oder elektrische Triebfahrzeuge,

  — Reisezugwagen und

  — mobile Ausrüstungen für den Bau und die Instandhaltung von Eisenbahninfrastrukturen.

Fahrzeuge der in ►M3 Artikel 1 Absatz 3 und 4 der Richtlinie (EU) 2016/797 ◄ genannten Typen fallen nicht in den Anwendungsbereich dieser TSI:

— Untergrundbahnen, Straßenbahnen und andere Stadt- und Regionalbahnsysteme,

— Netze, die vom übrigen Eisenbahnsystem funktional getrennt sind und die nur für die Personenbeförderung im örtlichen Verkehr, Stadt- oder Vorortverkehr genutzt werden,

— Fahrzeuge, die ausschließlich auf Infrastrukturen eingesetzt werden, die in privatem Eigentum stehen und die ausschließlich zur Nutzung durch den Eigentümer für dessen eigenen Güterverkehr vorgesehen sind,

— Fahrzeuge, die ausschließlich für den lokal begrenzten Einsatz oder ausschließlich für historische oder touristische Zwecke genutzt werden.

Die in den Anwendungsbereich dieser TSI fallenden Fahrzeuge werden in Kapitel 2 genau definiert.

▼M3

1.2. **Geografischer Anwendungsbereich**

Der geografische Anwendungsbereich dieser TSI ist das Eisenbahnsystem der Union gemäß Anhang I der Richtlinie (EU) 2016/797 mit Ausnahme der in Artikel 1 Absatz 3 und 4 der Richtlinie (EU) 2016/797 genannten Fälle.

▼M3

1.3. **Inhalt dieser TSI**

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

a) den Anwendungsbereich (Kapitel 2),

b) die grundlegenden Anforderungen an das betreffende Fahrzeug-Teilsystem „Lokomotiven und Personenfahrzeuge“ und seine Schnittstellen zu anderen Teilsystemen (Kapitel 3),

c) die funktionalen und technischen Spezifikationen, denen das Teilsystem und seine Schnittstellen zu anderen Teilsystemen entsprechen müssen (Kapitel 4),

d) die Interoperabilitätskomponenten und Schnittstellen, die Gegenstand von europäischen Spezifikationen und europäischen Normen sein müssen, die zur Verwirklichung der Interoperabilität des Eisenbahnsystems der Europäischen Union erforderlich sind (Kapitel 5),

e) für jeden in Betracht kommenden Fall die Verfahren, die entweder zur Konformitäts- bzw. Gebrauchstauglichkeitsbewertung der Interoperabilitätskomponenten oder zur EG-Prüfung der Teilsysteme angewendet werden müssen (Abschnitt 6),

f) die Strategie zur Umsetzung dieser TSI (Kapitel 7),

g) für das betreffende Personal die beruflichen Qualifikationen sowie die Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen am Arbeitsplatz, die für den Betrieb und die Instandhaltung des Teilsystems sowie für die Umsetzung der TSI erforderlich sind (Kapitel 4),

h) die für das bestehende Teilsystem „Fahrzeuge“ geltenden Bestimmungen, insbesondere in Bezug auf Aufrüstungen und Erneuerungen, und in diesen Fällen unter Angabe der Änderungsarbeiten, die einen Antrag für eine neue Genehmigung erforderlich machen,

i) die vom Eisenbahnunternehmen nach Erteilung der Genehmigung für das Inverkehrbringen des Fahrzeugs und vor der ersten Nutzung des Fahrzeugs zu kontrollierenden Parameter des Teilsystems „Fahrzeuge“ sowie die für diese Kontrolle anzuwendenden Verfahren, um die Kompatibilität zwischen Fahrzeugen und den Strecken, auf denen sie betrieben werden sollen, sicherzustellen.

Die Bestimmungen für Sonderfälle gemäß Artikel 4 Absatz 5 der Richtlinie (EU) 2016/797 sind in Kapitel 7 angegeben.

▼B

2. TEILSYSTEM „FAHRZEUGE“ UND FUNKTIONEN

2.1. **Das Teilsystem „Fahrzeuge“ als Teil des Eisenbahnsystems der Europäischen Union**

Gemäß Anhang II (Abschnitt 1) der ►M3 Richtlinie (EU) 2016/797 ◄ umfasst das Eisenbahnsystem der Europäischen Union die folgenden Teilsysteme:

a) strukturelle Bereiche:

— Infrastruktur,

— Energie,

▼B

— streckenseitige Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung,

— fahrzeugseitige Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung,

— Fahrzeuge,

b) funktionelle Bereiche:

— Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung,

— Instandhaltung,

— Telematikanwendungen für den Personen- und Güterverkehr.

Mit Ausnahme des Teilsystems „Instandhaltung“ besteht für jedes Teilsystem mindestens eine eigene TSI.

Das Teilsystem „Fahrzeuge“, für das diese TSI (gemäß Definition in Abschnitt 1.1) gilt, verfügt über Schnittstellen mit allen anderen oben genannten Teilsystemen des Eisenbahnsystems der Europäischen Union. Diese Schnittstellen werden im Rahmen eines integrierten Systems betrachtet, das mit den relevanten TSI konform ist.

Außerdem existieren zwei TSI, die bestimmte Aspekte des Eisenbahnsystems beschreiben und mehrere Teilsysteme betreffen, darunter auch das Teilsystem „Fahrzeuge“ des konventionellen Eisenbahnsystems:

a) die TSI „Sicherheit in Eisenbahntunneln“ (TSI SRT) und

b) die TSI bezüglich eingeschränkt mobiler Personen (TSI PRM)

sowie die beiden TSI über besondere Aspekte des Teilsystems Fahrzeuge:

c) Lärm (TSI Lärm) und

d) Güterwagen.

Die in diesen vier TSI festgelegten Anforderungen an das Teilsystem „Fahrzeuge“ werden in dieser TSI nicht erneut beschrieben. Diese vier TSI sind je nach Anwendungsbereich und Umsetzungsvorschriften auch für das Teilsystem „Fahrzeuge“ maßgeblich.

2.2. **Begriffsbestimmungen im Zusammenhang mit Fahrzeugen**

Im Sinne dieser TSI gelten folgende Begriffsbestimmungen:

2.2.1. *Zugverband:*

a) Eine „Einheit“ ist der allgemeine Begriff für die Bezeichnung von Fahrzeugen, die dieser TSI unterliegen und für die somit eine EG-Prüfbescheinigung auszustellen ist.

b) Eine Einheit kann sich aus verschiedenen „Einzelfahrzeugen“ gemäß ►**M3** Artikel 2 Absatz 3 der Richtlinie (EU) 2016/797 ◄ zusammensetzen. Im Hinblick auf den Anwendungsbereich dieser TSI ist die Verwendung des Begriffs „Einzelfahrzeug“ in dieser TSI auf das Teilsystem „Fahrzeuge“ gemäß Kapitel 1 beschränkt.

c) Ein „Zug“ ist eine betriebsfähige Zusammenstellung aus einer oder mehreren Einheiten.

▼B

d) Ein „Reisezug“ ist eine betriebsfähige Zusammenstellung, die für Fahrgäste zugänglich ist. (Ein Zug, der aus Personenfahrzeugen besteht, aber nicht für Fahrgäste zugänglich ist, gilt nicht als Personenzug.)

e) Ein „nicht trennbarer Zugverband“ ist eine Zugzusammenstellung, deren Konfiguration nur in einer Werkstatt geändert werden kann.

f) Ein „vordefinierter Zugverband“ ist eine Zugzusammenstellung aus mehreren gekuppelten Einheiten, die in der Konstruktionsphase festgelegt wird und deren Konfiguration während des Betriebs geändert werden kann.

g) Eine „Mehrfachtraktion“ ist eine betriebsfähige Zusammenstellung aus einer oder mehreren Einheiten:

— Zugeinheiten, die so ausgelegt sind, dass mehrere (der bewerteten) Triebfahrzeuge in einem Zug so aneinander gekuppelt werden können, dass dieser von einem einzigen Führerraum aus steuerbar ist.

— Lokomotiven, die so ausgelegt sind, dass mehrere (der bewerteten) Triebfahrzeuge so in einen Zug eingestellt werden können, dass dieser von einem einzigen Führerraum aus steuerbar ist.

h) „Freizügiger Fahrbetrieb“: Eine Einheit ist für den freizügigen Fahrbetrieb konstruiert, wenn sie so ausgelegt ist, dass sie mit einer oder mehreren anderen Einheiten in einem Zugverband gekuppelt werden kann, der in der Konstruktionsphase **nicht festgelegt** wird.

▼M3

2.2.2. *Fahrzeuge:*

Die folgenden Begriffsbestimmungen wurden gemäß Anhang I Abschnitt 2 der Richtlinie (EU) 2016/797 in drei Gruppen eingeteilt:

A) Lokomotiven und Fahrzeuge für den Personenverkehr, einschließlich Verbrennungs- oder elektrischen Triebfahrzeugen, Verbrennungs- oder elektrischen Triebzügen, und Reisezugwagen:

(1) Verbrennungs-Triebfahrzeuge oder elektrische Triebfahrzeuge

Eine Lokomotive ist ein Triebfahrzeug (oder eine Kombination aus mehreren Einzelfahrzeugen), das (die) nicht für die Aufnahme einer Zuladung ausgelegt ist und im normalen Betrieb von einem Zug abgekuppelt und unabhängig betrieben werden kann.

Eine Rangierlok ist ein Triebfahrzeug, das für den ausschließlichen Einsatz in Rangierbereichen, auf Bahnhöfen und in Depots ausgelegt ist.

Die Traktion eines Zuges kann auch durch ein angetriebenes Fahrzeug mit oder ohne Führerstand, dessen Entkupplung im normalen Betrieb nicht vorgesehen ist, bereitgestellt werden. Solch ein Fahrzeug wird allgemein als Antriebseinheit (oder Boostereinheit) bezeichnet, oder, wenn es sich an einem Ende des Triebzuges befindet und mit einem Führerstand ausgestattet ist, als Triebkopf.

▼M3

(2) Verbrennungstriebzüge oder elektrische Triebzüge

Ein Triebzug ist ein nicht trennbarer Zugverband, der als Zug betrieben werden kann. Per Definition ist vorgesehen, dass die Konfiguration dieser Einheit nur in einer Werkstatt geändert werden kann. Der Triebzug setzt sich aus angetriebenen Einzelfahrzeugen oder aus angetriebenen und nicht angetriebenen Fahrzeugen zusammen.

Ein elektrischer Triebzug und/oder ein Verbrennungs-Triebzug ist ein Triebzug, bei dem alle Einzelfahrzeuge eine Zuladung (Fahrgäste oder Gepäck/Post oder Fracht) befördern können.

Ein Triebwagen ist ein Einzelfahrzeug, das unabhängig betrieben werden kann und eine Zuladung (Fahrgäste oder Gepäck/Post oder Fracht) befördern kann.

Ein Tram-train ist ein Fahrzeug, das für die kombinierte Nutzung sowohl auf Infrastrukturen für städtische Schienenbahnen als auch auf Vollbahninfrastrukturen ausgelegt ist.

(3) Reisezugwagen und andere artverwandte Wagen

Ein Reisezugwagen ist ein Einzelfahrzeug ohne Antrieb in einer festen oder variablen Zusammenstellung, das Fahrgäste befördern kann. (In erweiterter Form gelten die in dieser TSI für Reisezugwagen anwendbaren Anforderungen auch für Speisewagen, Schlafwagen, Liegewagen usw.)

Ein Gepäckwagen ist ein Einzelfahrzeug ohne Antrieb, das eine andere Zuladung als Fahrgäste aufnehmen kann, z. B. Gepäck oder Post, und in eine feste oder variable Zusammenstellung eingestellt ist, die zur Fahrgastbeförderung ausgelegt ist.

Ein Steuerbeiwagen ist ein Einzelfahrzeug ohne Antrieb, das mit einem Führerstand ausgestattet ist.

Ein Reisezugwagen kann mit einem Führerstand ausgestattet sein; in diesem Fall wird der Reisezugwagen als Steuerwagen bezeichnet.

Ein Gepäckwagen kann mit einem Führerstand ausgestattet sein und wird in diesem Fall als Steuergepäckwagen bezeichnet.

Ein Autotransportwagen ist ein Einzelfahrzeug ohne Antrieb, das Straßenkraftfahrzeuge ohne deren Insassen transportieren kann und das für die Einstellung in einen Reisezug ausgelegt ist.

Ein Wagenzug ist ein Zugverband aus mehreren Reisezugwagen, die semi-permanent aneinander gekuppelt sind, oder deren Konfiguration nur geändert werden kann, wenn sie nicht in Betrieb sind.

B) Güterwagen, einschließlich Tiefladewagen, die für das gesamte Netz ausgelegt sind, und Fahrzeuge zur Beförderung von Lastkraftwagen

Diese Fahrzeuge fallen nicht in den Anwendungsbereich dieser TSI. Für diese gilt Verordnung (EU) Nr. 321/2013 (die TSI „Güterwagen“).

▼M3

C) Spezialfahrzeuge, z. B. Gleisbaumaschinen.

Gleisbaumaschinen sind Fahrzeuge, die eigens für den Bau und die Instandhaltung der Strecke und der Infrastruktur ausgelegt sind. Gleisbaumaschinen werden in bestimmten Modi eingesetzt: im Arbeitsmodus, im Beförderungsmodus als Fahrzeug mit eigenem Antrieb und im Beförderungsmodus als befördertes Fahrzeug.

Oberbaumessfahrzeuge werden eingesetzt, um den Zustand der Infrastruktur zu überwachen. Diese Fahrzeuge werden in der gleichen Weise betrieben, wie Güter- oder Reisezüge; zwischen Beförderungs- und Arbeitsmodus wird nicht unterschieden.

▼B

2.3. **Fahrzeuge im Anwendungsbereich dieser TSI**

▼M3

2.3.1. *Fahrzeugtypen*

Der Anwendungsbereich dieser TSI für die gemäß Anhang I Abschnitt 2 der Richtlinie (EU) 2016/797/EG in drei Gruppen eingeteilten Fahrzeuge wird nachfolgend im Einzelnen beschrieben:

A) Lokomotiven und Fahrzeuge für den Personenverkehr, einschließlich Verbrennungs- oder elektrischen Triebfahrzeugen, Verbrennungs- oder elektrischen Triebzügen, und Reisezugwagen

(1) Verbrennungs-Triebfahrzeuge oder elektrische Triebfahrzeuge

Diese Art umfasst Triebfahrzeuge, die keine Zuladung aufnehmen können, z. B. Verbrennungs- oder Elektrolokomotiven oder Antriebseinheiten.

Diese Triebfahrzeuge sind für den Gütertransport und/oder die Fahrgastbeförderung ausgelegt.

Ausnahmen vom Anwendungsbereich:

Rangierloks (gemäß der Definition in Abschnitt 2.2) fallen nicht unter diese TSI. Wenn sie für den Betrieb auf dem Eisenbahnnetz der Union vorgesehen sind (Einsatz zwischen Rangierbereichen, Bahnhöfen und Depots), kommt Artikel 1 Absatz 4 Buchstabe b der Richtlinie (EU) 2016/797 zur Anwendung.

(2) Verbrennungs-Triebzüge oder elektrische Triebzüge

Hierzu gehören Personenzüge in nicht trennbaren oder vordefinierten Zugverbänden bestehend aus Fahrzeugen zur Personenbeförderung und/oder Fahrzeugen, mit denen keine Personen befördert werden.

Einige Einzelfahrzeuge des Zuges sind mit einem Verbrennungsantrieb oder einem elektrischen Antrieb ausgerüstet. Der Zug besitzt einen Führerraum.

Ausnahmen vom Anwendungsbereich:

Gemäß Artikel 1 Absatz 3, Artikel 1 Absatz 4 Buchstabe d und Artikel 1 Absatz 5 der Richtlinie (EU) 2016/797 fallen folgende Fahrzeuge nicht in den Anwendungsbereich dieser TSI:

▼M3

— Fahrzeuge, die für den Betrieb im lokalen Verkehr, Stadt- oder Vorortverkehr ausgelegt sind, die vom übrigen Eisenbahnsystem funktionell getrennt sind.

— Fahrzeuge, die in erster Linie auf den Infrastrukturen der städtischen Schienenbahnen genutzt werden, aber mit bestimmten Bauteilen für schwere Eisenbahnfahrzeuge ausgerüstet sind, die für den Durchgangsverkehr auf einem begrenzten Abschnitt der Vollbahninfrastrukturen ausschließlich zu Verbindungszwecken erforderlich sind.

— Tram-train-Fahrzeuge.

(3) Reisezugwagen und andere artverwandte Wagen

Reisezugwagen:

Hierzu gehören Einzelfahrzeuge ohne Antrieb, die Fahrgäste befördern (gemäß der Definition in Abschnitt 2.2) und in einer variablen Zusammenstellung mit Fahrzeugen der Kategorie „Verbrennungs-Triebfahrzeuge oder elektrische Triebfahrzeuge“ mit eigenem Antrieb betrieben werden.

Nicht zur Personenbeförderung eingesetzte Einzelfahrzeuge, die in einen Reisezug eingestellt sind:

Zu diesem Typ zählen Fahrzeuge ohne eigenen Antrieb, die in Reisezüge eingestellt sind (Gepäck- oder Postwagen, Autotransportwagen, Servicewagen usw.). Diese Fahrzeuge unterliegen dieser TSI als Fahrzeuge, die mit der Beförderung von Fahrgästen in Zusammenhang stehen.

B) Güterwagen, einschließlich Tiefladewagen, die für das gesamte Netz ausgelegt sind, und Fahrzeuge zur Beförderung von Lastkraftwagen

Güterwagen fallen nicht in den Anwendungsbereich dieser TSI. Für diese gilt die TSI „Güterwagen“, auch wenn sie in einen Personenzug eingestellt sind. (Die Zugbildung ist in diesem Fall eine betriebliche Angelegenheit.)

Einzelfahrzeuge, die zur Beförderung von Straßenkraftfahrzeugen ausgelegt sind, in denen sich Insassen befinden, fallen nicht in den Anwendungsbereich dieser TSI.

C) Spezialfahrzeuge, z. B. Gleisbaumaschinen

Diese Art von Fahrzeugen fällt nur dann unter diese TSI, wenn

(1) die Fahrzeuge auf eigenen Eisenbahnrädern rollen,

(2) die Fahrzeuge so ausgelegt sind, dass sie von ortsfesten Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen für die Verkehrssteuerung geortet werden können und bei denen diese Ortung beabsichtigt ist, und wenn

▼M3

(3) die Gleisbaumaschinen in der Transportkonfiguration (Überführungsfahrten) über einen eigenen Antrieb verfügen oder gezogen werden.

Ausnahmen vom Anwendungsbereich dieser TSI:

Bei Gleisbaumaschinen fällt die Arbeitskonfiguration nicht in den Anwendungsbereich dieser TSI.

▼B

2.3.2. *Spurweite*

Diese TSI gilt für Fahrzeuge, die in Netzen mit einer Spurweite von 1 435 mm oder auf einer der folgenden Regelspurweiten eingesetzt werden sollen: 1 520 mm, 1 524 mm, 1 600 mm und 1 668 mm.

2.3.3. *Höchstgeschwindigkeit*

Da das integrierte Eisenbahnsystem mehrere Teilsysteme umfasst (insbesondere ortsfeste Vorrichtungen, siehe Abschnitt 2.1) wird davon ausgegangen, dass die vorgesehene Höchstgeschwindigkeit der Fahrzeuge höchstens 350 km/h beträgt.

Wenn die vorgesehene Höchstgeschwindigkeit mehr als 350 km/h beträgt, ist diese technische Spezifikation anwendbar. Die Spezifikation ist jedoch für den Geschwindigkeitsbereich oberhalb von 350 km/h (bzw. für die vorgesehene Höchstgeschwindigkeit bei einem bestimmten Parameter, wenn in Abschnitt 4.2 im betreffenden Punkt entsprechend angegeben) bis zur vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit zu ergänzen. Dabei ist das in Artikel 10 beschriebene Verfahren für innovative Lösungen anzuwenden.

3. GRUNDLEGENDE ANFORDERUNGEN

▼M3

3.1. **Den grundlegenden Anforderungen entsprechende Elemente des Teilsystems „Fahrzeuge“**

In der folgenden Tabelle sind die grundlegenden Anforderungen gemäß der Beschreibung und der Nummerierung in Anhang III der Richtlinie (EU) 2016/797 unter Berücksichtigung der Spezifikation in Kapitel 4 dieser TSI zusammengestellt.

Den grundlegenden Anforderungen entsprechende Elemente des Teilsystems „Fahrzeuge“

Hinweis: Es werden nur die Punkte des Abschnitts 4.2 aufgelistet, die tatsächlich Anforderungen enthalten.

Siehe Abschnitt	Element des Teilsystems „Fahrzeuge“	Sicherheit	Zuverlässigkeit/Verfügbarkeit	Gesundheitsschutz	Umweltschutz	Technische Kompatibilität
4.2.2.2.2	Innere Kupplung	1.1.3 2.4.1				
4.2.2.2.3	Endkupplung	1.1.3 2.4.1				
4.2.2.2.4	Abschleppkupplung		2.4.2			2.5.3
4.2.2.2.5	Zugang des Zugpersonals bei Kupplungs- und Entkupplungsvorgängen	1.1.5		2.5.1		2.5.3
4.2.2.3	Übergänge	1.1.5				

▼**M3**

Siehe Abschnitt	Element des Teilsystems „Fahrzeuge“	Sicherheit	Zuverlässigkeit/Verfügbarkeit	Gesundheitsschutz	Umweltschutz	Technische Kompatibilität
4.2.2.4	Festigkeit der Fahrzeugstruktur	1.1.3 2.4.1				
4.2.2.5	Passive Sicherheit	2.4.1				
4.2.2.6	Anheben und Abstützen					2.5.3
4.2.2.7	Befestigung von Ausrüstung an der Wagenkastenstruktur	1.1.3				
4.2.2.8	Zugangstüren für Personal und Fracht	1.1.5 2.4.1				
4.2.2.9	Mechanische Merkmale von Glas	2.4.1				
4.2.2.10	Lastzustände und gewogene Masse	1.1.3				
4.2.3.1	Begrenzungslinie					2.4.3
4.2.3.2.1	Radsatzlast					2.4.3
4.2.3.2.2	Radlast	1.1.3				
4.2.3.3.1	Kompatibilität der Fahrzeugmerkmale mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen	1.1.1				2.4.3 2.3.2
4.2.3.3.2	Überwachung des Zustands der Radsatzlager	1.1.1	1.2			
4.2.3.4.1	Sicherheit gegen Entgleisen bei Fahrbetrieb in Gleisverwindungen	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.3.4.2	Dynamisches Fahrverhalten	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.3.4.2.1	Grenzwerte der Fahrsicherheit	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.3.4.2.2	Grenzwerte der Fahrwegbeanspruchung					2.4.3

▼M3

Siehe Abschnitt	Element des Teilsystems „Fahrzeuge“	Sicherheit	Zuverlässigkeit/Verfügbarkeit	Gesundheitsschutz	Umweltschutz	Technische Kompatibilität
4.2.3.4.3	Äquivalente Konizität	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.3.4.3.1	Entwurfswerte für neue Radprofile	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.3.4.3.2	Werte für die äquivalente Radsatzkonizität im Betrieb	1.1.2	1.2			2.4.3
4.2.3.5.1	Strukturelle Konstruktion des Drehgestellrahmens	1.1.1 1.1.2				
4.2.3.5.2.1	Mechanische und geometrische Eigenschaften von Radsätzen	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.3.5.2.2	Mechanische und geometrische Eigenschaften von Rädern	1.1.1 1.1.2				
4.2.3.5.3	Automatische Umspursysteme	1.1.1 1.1.2, 1.1.3	1.2			1.5
4.2.3.6	Minimaler Bogenhalbmesser	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.3.7	Bahnräumer	1.1.1				
4.2.4.2.1	Bremsen — Funktionale Anforderungen	1.1.1 2.4.1	2.4.2			1.5
4.2.4.2.2	Bremsen — Sicherheitsanforderungen	1.1.1	1.2 2.4.2			
4.2.4.3	Art des Bremssystems					2.4.3
4.2.4.4.1	Notbremsbefehl	2.4.1				2.4.3
4.2.4.4.2	Betriebsbremsbefehl					2.4.3
4.2.4.4.3	Direktbremsbefehl					2.4.3
4.2.4.4.4	Dynamischer Bremsbefehl	1.1.3				
4.2.4.4.5	Feststellbremsbefehl					2.4.3
4.2.4.5.1	Bremsvermögen — Allgemeine Anforderungen	1.1.1 2.4.1	2.4.2			1.5

▼**M3**

Siehe Abschnitt	Element des Teilsystems „Fahrzeuge“	Sicherheit	Zuverlässigkeit/Verfügbarkeit	Gesundheitsschutz	Umweltschutz	Technische Kompatibilität
4.2.4.5.2	Notbremsung	1.1.2 2.4.1				2.4.3
4.2.4.5.3	Betriebsbremsung					2.4.3
4.2.4.5.4	Berechnungen in Verbindung mit der thermischen Belastbarkeit	2.4.1				2.4.3
4.2.4.5.5	Feststellbremse	2.4.1				2.4.3
4.2.4.6.1	Grenzwerte des Profils des Rad-Schiene-Kraftschlusses	2.4.1	1.2 2.4.2			
4.2.4.6.2	Gleitschutzsystem	2.4.1	1.2 2.4.2			
4.2.4.7	Dynamische Bremse — mit dem Antriebssystem verbundene Bremssysteme	2.4.1	1.2 2.4.2			
4.2.4.8.1.	Kraftschluss-unabhängiges Bremssystem — Allgemeines	2.4.1	1.2 2.4.2			
4.2.4.8.2.	Magnetschienenbremse					2.4.3
4.2.4.8.3	Wirbelstrombremse					2.4.3
4.2.4.9	Bremszustands- und Fehleranzeige	1.1.1	1.2 2.4.2			
4.2.4.10	Anforderungen an die Bremsen zum Abschleppen von Zügen		2.4.2			
4.2.5.1	Sanitäre Systeme				1.4.1	
4.2.5.2	Akustische Kommunikationsanlage	2.4.1				
4.2.5.3	Fahrgastalarm	2.4.1				
4.2.5.4	Kommunikationseinrichtungen für Fahrgäste	2.4.1				
4.2.5.5	Außentüren: Zugang von Fahrgästen für den Einstieg und Ausstieg	2.4.1				
4.2.5.6	Außentüren: Konstruktion	1.1.3 2.4.1				

▼**M3**

Siehe Abschnitt	Element des Teilsystems „Fahrzeuge“	Sicherheit	Zuverlässigkeit/Verfügbarkeit	Gesundheitsschutz	Umweltschutz	Technische Kompatibilität
4.2.5.7	Zwischentüren	1.1.5				
4.2.5.8	Luftqualität im Innern			1.3.2		
4.2.5.9	Wagenseitenfenster	1.1.5				
4.2.6.1	Umweltbedingungen		2.4.2			
4.2.6.2.1	Auswirkungen der Wirbelzone auf Personen am Bahnsteig und auf Gleisarbeiter	1.1.1		1.3.1		
4.2.6.2.2	Druckimpuls an der Zugspitze					2.4.3
4.2.6.2.3	Maximale Druckschwankungen in Tunneln					2.4.3
4.2.6.2.4	Seitenwind	1.1.1				
4.2.6.2.5	Aerodynamische Wirkungen auf Gleisen mit Schotteroberbau	1.1.1				2.4.3
4.2.7.1.1	Frontscheinwerfer					2.4.3
4.2.7.1.2	Spitzenlichter	1.1.1				2.4.3
4.2.7.1.3	Schlusslichter	1.1.1				2.4.3
4.2.7.1.4	Steuerung der Leuchten					2.4.3
4.2.7.2.1	Signalhorn — Allgemeines	1.1.1				2.4.3 2.6.3
4.2.7.2.2	Schalldruckpegel von Signalhörnern	1.1.1		1.3.1		
4.2.7.2.3	Schutz					2.4.3
4.2.7.2.4	Steuerung der Signalhörner	1.1.1				2.4.3
4.2.8.1	Antriebsleistung					2.4.3 2.6.3
4.2.8.2 4.2.8.2.1 bis 4.2.8.2.9	Energieversorgung					1.5 2.4.3 2.2.3.

▼**M3**

Siehe Abschnitt	Element des Teilsystems „Fahrzeuge“	Sicherheit	Zuverlässigkeit/Verfügbarkeit	Gesundheitsschutz	Umweltschutz	Technische Kompatibilität
4.2.8.2.10	Elektrischer Schutz des Zuges	2.4.1				
4.2.8.3	Verbrennungs- und andere thermische Antriebssysteme	2.4.1				1.4.1
4.2.8.4	Schutz gegen elektrische Gefahren	2.4.1				
4.2.9.1.1	Führerraum — Allgemeines	—	—	—	—	—
4.2.9.1.2	Ein- und Ausstieg	1.1.5				2.4.3
4.2.9.1.3	Äußere Sichtverhältnisse	1.1.1				2.4.3
4.2.9.1.4	Innengestaltung	1.1.5				
4.2.9.1.5	Führersitz			1.3.1		
4.2.9.1.6	Führertisch — Ergonomie	1.1.5		1.3.1		
4.2.9.1.7	Klimasteuerung und Luftqualität			1.3.1		
4.2.9.1.8	Innenbeleuchtung					2.6.3
4.2.9.2.1	Stirnscheibe — mechanische Merkmale	2.4.1				
4.2.9.2.2	Stirnscheibe — optische Merkmale					2.4.3
4.2.9.2.3	Stirnscheibe — Ausrüstung					2.4.3
4.2.9.3.1	Kontrollfunktion über die Aktivität des Triebfahrzeugführers	1.1.1				2.6.3
4.2.9.3.2	Geschwindigkeitsanzeige	1.1.5				

▼**M3**

Siehe Abschnitt	Element des Teilsystems „Fahrzeuge“	Sicherheit	Zuverlässigkeit/Verfügbarkeit	Gesundheitsschutz	Umweltschutz	Technische Kompatibilität
4.2.9.3.3	Führerraumsanzeigegerät und Bildschirme	1.1.5				
4.2.9.3.4	Bedienelemente und Anzeigen	1.1.5				
4.2.9.3.5	Kennzeichnung					2.6.3
4.2.9.3.6	Funksteuerung durch Personal bei Rangiervorgängen	1.1.1				
4.2.9.4	Fahrzeugseitige Werkzeuge und tragbare Ausrüstung	2.4.1				2.4.3 2.6.3
4.2.9.5	Aufbewahrungsmöglichkeit für persönliche Gegenstände des Personals	—	—	—	—	—
4.2.9.6	Fahrdatenschreiber					2.4.4
4.2.10.2	Brandschutz — Brandschutzmaßnahmen	1.1.4		1.3.2	1.4.2	
4.2.10.3	Maßnahmen zur Branderkennung/-bekämpfung	1.1.4				
4.2.10.4	Anforderungen für Notfälle	2.4.1				
4.2.10.5	Evakuierungsanforderungen	2.4.1				
4.2.11.2	Außenreinigung der Züge					1.5
4.2.11.3	Anschlüsse für Toilettenentsorgungsanlagen					1.5
4.2.11.4	Wasserbefüllungsanlagen			1.3.1		
4.2.11.5	Schnittstelle für Wasserbefüllung					1.5
4.2.11.6	Besondere Anforderungen für das Abstellen der Züge					1.5
4.2.11.7	Betankungsanlagen					1.5

▼M3

Siehe Abschnitt	Element des Teilsystems „Fahrzeuge“	Sicherheit	Zuverlässigkeit/Verfügbarkeit	Gesundheitsschutz	Umweltschutz	Technische Kompatibilität
4.2.11.8	Innenreinigung der Züge — Energieversorgung					2.5.3
4.2.12.2	Allgemeine Dokumentation					1.5
4.2.12.3	Instandhaltungsunterlagen	1.1.1				2.5.1 2.5.2 2.6.1 2.6.2
4.2.12.4	Betriebliche Unterlagen	1.1.1				2.4.2 2.6.1 2.6.2
4.2.12.5	Plan und Anweisungen für Anheben und Abstützen					2.5.3
4.2.12.6	Bergungsspezifische Beschreibungen		2.4.2			2.5.3

▼B

3.2. **Grundlegende Anforderungen, die nicht unter diese TSI fallen**

Einige grundlegende Anforderungen, die in ►M3 Anhang III der Richtlinie (EU) 2016/797 ◄ als „allgemeine Anforderungen“ oder „besondere Anforderungen an jedes Teilsystem“ aufgeführt werden, haben Auswirkungen auf das Teilsystem „Fahrzeuge“. Im Folgenden sind die Anforderungen aufgeführt, die nicht oder nur mit Einschränkungen innerhalb des Anwendungsbereichs dieser TSI abgedeckt werden.

3.2.1. *Allgemeine Anforderungen, Anforderungen in Zusammenhang mit Instandhaltung und Betrieb*

Die Nummerierung der Absätze und die nachstehenden grundlegenden Anforderungen entsprechen Anhang III der Richtlinie 2008/57/EG.

Die folgenden grundlegenden Anforderungen werden mit dem Anwendungsbereich dieser TSI nicht abgedeckt:

1.4. **Umweltschutz**

1.4.1. *„Die Umweltauswirkungen des Baus und Betriebs des Eisenbahnsystems sind bei der Planung dieses Systems entsprechend den geltenden Gemeinschaftsbestimmungen zu berücksichtigen.“*

Diese grundlegende Anforderung wird durch die einschlägigen geltenden Gemeinschaftsbestimmungen abgedeckt.

1.4.3. *„Fahrzeuge und Energieversorgungsanlagen sind so auszulegen und zu bauen, dass sie mit Anlagen, Einrichtungen und öffentlichen oder privaten Netzen, bei denen Interferenzen möglich sind, elektromagnetisch verträglich sind.“*

Diese grundlegende Anforderung wird durch die einschlägigen geltenden Gemeinschaftsbestimmungen abgedeckt.

▼B

1.4.4. *„Beim Betrieb des Eisenbahnsystems müssen die vorgeschriebenen Lärmgrenzen eingehalten werden.“*

Diese wesentliche Anforderung ist durch die maßgeblichen geltenden Rechtsvorschriften auf EU-Ebene abgedeckt (insbesondere durch die TSI „Von Fahrzeugen und Infrastruktur ausgehende Lärmemissionen“ und durch die TSI RST HS 2008, bis sämtliche Fahrzeuge der TSI „Von Fahrzeugen und Infrastruktur ausgehende Lärmemissionen“ unterliegen).

1.4.5. *„Der Betrieb des Eisenbahnsystems darf in normalem Instandhaltungszustand für die in der Nähe des Fahrwegs gelegenen Einrichtungen und Bereiche keine unzulässigen Bodenschwingungen verursachen.“*

Diese grundlegende Anforderung ist Bestandteil der Anforderungen an die Infrastruktur.

2.5 **Instandhaltung**

Diese grundlegenden Anforderungen sind innerhalb des Anwendungsbereichs dieser TSI gemäß Abschnitt 3.1 dieser TSI nur für die technische Dokumentation zur Instandhaltung in Zusammenhang mit dem Teilsystem „Fahrzeuge“ relevant. In Bezug auf Instandhaltungsanlagen fallen die Anforderungen nicht in den Anwendungsbereich dieser TSI.

2.6 **Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung**

Diese grundlegenden Anforderungen sind innerhalb des Anwendungsbereichs dieser TSI gemäß Abschnitt 3.1 dieser TSI für die betrieblichen Unterlagen in Zusammenhang mit dem Teilsystem „Fahrzeuge“ (grundlegende Anforderungen 2.6.1 und 2.6.2) und für die technische Kompatibilität der Fahrzeuge mit den Betriebsvorschriften (grundlegende Anforderungen 2.6.3) relevant.

3.2.2. *Anforderungen an andere Teilsysteme*

Anforderungen an die relevanten anderen Teilsysteme sind notwendig, um diese grundlegenden Anforderungen für das gesamte Eisenbahnsystem abzudecken.

Die Anforderungen an das Teilsystem „Fahrzeuge“, die zur Erfüllung dieser grundlegenden Anforderungen beitragen, sind in dieser TSI in Abschnitt 3.1 aufgeführt. Entsprechende grundlegende Anforderungen werden in Anhang III der Richtlinie 2008/57/EG in den Abschnitten 2.2.3 und 2.3.2 beschrieben.

Andere grundlegende Anforderungen fallen nicht in den Anwendungsbereich dieser TSI.

4. MERKMALE DES TEILSYSTEMS „FAHRZEUGE“

4.1. **Einleitung**

4.1.1. *Allgemeines*

(1) Das konventionelle Eisenbahnsystem der Europäischen Union, das der ►**M3** Richtlinie (EU) 2016/797 ◄ unterliegt und zu dem das Teilsystem „Fahrzeuge“ gehört, ist ein integriertes System, dessen Übereinstimmung nachzuweisen ist. Diese Übereinstimmung muss insbesondere bezüglich der Spezifikationen des Teilsystems „Fahrzeuge“, seiner Schnittstellen mit anderen Teilsystemen des Eisenbahnsystems der Europäischen Union, in das es integriert ist, sowie bezüglich der Betriebsvorschriften und der Instandhaltungsregeln überprüft werden.

▼B

(2) Die allgemeinen Merkmale des Teilsystems „Fahrzeuge“ sind in Kapitel 4 dieser TSI definiert.

(3) Gemäß den in den Abschnitten 4.2 und 4.3 beschriebenen funktionalen und technischen Spezifikationen des Teilsystems und seiner Schnittstellen ist die Verwendung bestimmter Technologien oder technischer Lösungen nicht vorgeschrieben, sofern dies für die Interoperabilität des Eisenbahnsystems der Europäischen Union nicht absolut erforderlich ist.

(4) Einige Merkmale von Fahrzeugen, die (entsprechend der maßgeblichen Kommissionsentscheidung bzw. dem maßgeblichen Kommissionsbeschluss) im „Europäischen Fahrzeugregister zugelassener Fahrzeugtypen“ zu erfassen sind, werden in dieser TSI in den Abschnitt 4.2 und 6.2 beschrieben. Außerdem müssen diese Merkmale in der in dieser TSI in Abschnitt 4.2.12 beschriebenen technischen Dokumentation der Fahrzeuge angegeben werden.

4.1.2. *Beschreibung der unter diese TSI fallenden Fahrzeuge*

(1) Die unter diese TSI fallenden Fahrzeuge (im Rahmen dieser TSI als „Einheit“ bezeichnet) sind in der EG-Prüfbescheinigung unter Verwendung eines der folgenden Merkmale zu beschreiben:

— nicht trennbare Triebzugeinheit und, soweit erforderlich, ein oder mehrere vordefinierte Zugverbände aus mehreren Triebzügen für Mehrfachtraktion,

— Einzelfahrzeuge oder feste Fahrzeuggruppen, die für einen oder mehrere vordefinierte Zugverbände ausgelegt sind, und

— Einzelfahrzeuge oder feste Fahrzeuggruppen, die für den freizügigen Fahrbetrieb ausgelegt sind, und, soweit erforderlich, eine oder mehrere vordefinierte Zugverbände aus mehreren Einzelfahrzeugen (Lokomotiven) für Mehrfachtraktion.

Hinweis: Die Mehrfachtraktion der zu bewertenden Einheit mit anderen Arten von Fahrzeugen fällt nicht in den Anwendungsbereich dieser TSI.

(2) Definitionen zu Zugverbänden und Einheiten sind Abschnitt 2.2 dieser TSI zu entnehmen.

(3) Wenn eine Einheit bewertet wird, die für die Verwendung in nicht trennbaren oder in einem oder mehreren vordefinierten Zugverbänden ausgelegt ist, sind die Zusammenstellungen, auf die sich die betreffende Bewertung bezieht, von der die Bewertung veranlassenden Partei zu definieren und in der EG-Prüfbescheinigung anzugeben. Die Definition einer Zusammenstellung umfasst jeweils die Baumusterbezeichnung der einzelnen Fahrzeuge (bzw. von Wagenkästen und Radsätzen bei nicht trennbaren Zugverbänden mit Gelenkwagen) und die Anordnung der Fahrzeuge in der Zusammenstellung. Weitere Einzelheiten sind den Abschnitten 6.2.8 und 6.2.9 zu entnehmen.

▼B

(4) Für einige Merkmale oder einige Bewertungen einer Einheit, deren Nutzung im freizügigen Fahrbetrieb beabsichtigt ist, sind definierte Grenzwerte hinsichtlich der Zugzusammenstellung erforderlich. Diese Werte sind den Abschnitten 4.2 und 6.2.7 zu entnehmen.

4.1.3. *Grundlegende Kategorisierung der Fahrzeuge für die Anwendung der TSI-Anforderungen*

(1) In den folgenden Abschnitten dieser TSI wird ein Kategorisierungssystem für Fahrzeuge verwendet, das die für eine Einheit geltenden relevanten Anforderungen definiert.

(2) Die relevanten technischen Kategorien für die Einheit, die unter Berücksichtigung dieser TSI bewertet wird, sind von der Partei zu definieren, die die Bewertung veranlasst. Die für die Bewertung zuständige benannte Stelle bewertet die anwendbaren Anforderungen dieser TSI ausgehend von dieser Kategorisierung. Die Kategorisierung ist in der EG-Prüfbescheinigung anzugeben.

(3) Fahrzeuge werden nach den folgenden technischen Kategorien unterschieden:

— zur Beförderung von Fahrgästen ausgelegte Einheiten,

— zur Beförderung von fahrgastbezogenen Lasten (Gepäck, Autos usw.) ausgelegte Einheiten,

— zur Beförderung sonstiger Zuladung (Post, Fracht usw.) ausgelegte Einheiten bei Triebzügen,

— mit einem Führerraum ausgestattete Einheiten,

— mit einer Antriebsausrüstung ausgestattete Einheiten,

— elektrische Einheiten, definiert als Einheiten, die durch ein Energieversorgungssystem bzw. mehrere Energieversorgungssysteme gemäß der TSI Energie des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems mit elektrischer Energie versorgt werden,

— Verbrennungs-Triebfahrzeuge,

— Güterzuglokomotiven: zur Beförderung von Güterwagen ausgelegte Einheiten,

— Reisezuglokomotiven: zum Ziehen von Reisezugwagen ausgelegte Einheiten,

— Gleisbaumaschinen und

— Oberbaumessfahrzeuge.

Eine Einheit kann einer oder mehreren der oben genannten Kategorien zugerechnet werden.

(4) Sofern in den Bestimmungen von Abschnitt 4.2 nicht anderweitig angegeben, gelten die Spezifikationen dieser TSI für alle vorstehend definierten technischen Kategorien von Fahrzeugen.

(5) Die Betriebskonfiguration der Einheit wird bei der Bewertung ebenfalls berücksichtigt. Hierbei wird unterschieden zwischen:

— Einheiten, die als Zug betrieben werden können, und

▼B

— Einheiten, die nicht eigenständig betrieben werden können und an eine oder mehrere andere Einheiten gekuppelt werden müssen, damit sie als Zug betrieben werden können (siehe auch Abschnitte 4.1.2, 6.2.7 und 6.2.8).

(6) Die vorgesehene Höchstgeschwindigkeit der dieser TSI unterliegenden Einheiten ist von der Partei anzugeben, die eine Bewertung veranlasst. Wenn der Wert mehr als 60 km/h beträgt, muss die vorgesehene Höchstgeschwindigkeit ein Vielfaches von 5 km/h (siehe auch Abschnitt 4.2.8.1.2) sein. Die für die Bewertung zuständige benannte Stelle geht bei der Bewertung der anwendbaren Anforderungen dieser TSI von der vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit aus. Die vorgesehene Höchstgeschwindigkeit ist in der EG-Prüfbescheinigung anzugeben.

4.1.4. *Kategorisierung der Fahrzeuge für den Brandschutz*

(1) Hinsichtlich der Sicherheitsanforderungen werden in der TSI SRT vier Kategorien von Fahrzeugen beschrieben und angegeben:

— Kategorie A: Personenwagen (einschließlich Reisezuglokomotiven),

— Kategorie B: Personenwagen (einschließlich Reisezuglokomotiven),

— Güterzuglokomotiven und Einheiten mit eigenem Antrieb, die nicht zur Beförderung von Fahrgästen, sondern zur Beförderung sonstiger Zuladung (Post, Fracht, Oberbaumessfahrzeuge usw.) vorgesehen sind, und

— Gleisbaumaschinen.

(2) Die Kompatibilität zwischen den Kategorien der Einheiten und dem Betrieb der Einheiten in Tunneln wird in der TSI SRT definiert.

(3) Für Einheiten, die zur Beförderung von Fahrgästen oder zum Ziehen von Reisezugwagen vorgesehen sind und die dieser TSI unterliegen, ist von der Partei, die die Bewertung veranlasst, mindestens Kategorie A auszuwählen. Die Kriterien für die Auswahl von Kategorie B sind der TSI SRT zu entnehmen.

(4) Die für die Bewertung zuständige benannte Stelle verwendet diese Kategorisierung, um die anwendbaren Anforderungen gemäß Abschnitt 4.2.10 dieser TSI zu bewerten. Die Kategorisierung ist in der EG-Prüfbescheinigung anzugeben.

4.2. **Funktionale und technische Spezifikationen des Teilsystems**

4.2.1. *Allgemeines*

4.2.1.1. Gliederung

(1) Die funktionalen und technischen Spezifikationen des Teilsystems „Fahrzeuge“ wurden in diesem Abschnitt in den folgenden Abschnitten zusammengefasst und sortiert:

— Struktur und mechanische Teile

— Fahrzeug-Fahrweg-Wechselwirkung und Fahrzeugbegrenzungslinie

— Bremsen

— Fahrgastspezifische Aspekte

▼B

— Umweltbedingungen

— Außenleuchten & akustische und visuelle Warnvorrichtungen

— Antriebs- und elektrische Ausrüstung

— Führerraum und Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine

— Brandschutz und Evakuierung

— Wartung

— Dokumentation für Betrieb und Instandhaltung

(2) Für bestimmte in den Kapiteln 4, 5 und 6 genannte technische Aspekte verweisen die funktionale und technische Spezifikation auf einen Abschnitt einer europäischen Norm oder auf andere technische Dokumente; dies ist gemäß ►**M3** Artikel 4 Absatz 8 der Richtlinie (EU) 2016/797 ◄ zulässig. Die Verweise werden in Anlage J dieser TSI aufgeführt.

(3) Informationen über den Betriebszustand des Zuges (normaler Zustand, Ausstattung außer Betrieb, Grenzsituation usw.), die dem Zugpersonal fahrzeugseitig zur Verfügung stehen müssen, werden im Abschnitt über die entsprechende Funktion sowie in Abschnitt 4.2.12 „Dokumentation für Betrieb und Instandhaltung“ beschrieben.

4.2.1.2. Offene Punkte

(1) Wenn für einen bestimmten technischen Aspekt die für die Einhaltung der grundlegenden Anforderungen erforderlich funktionale und technische Spezifikation noch nicht entwickelt wurde und daher nicht Teil dieser TSI ist, wird dieser Aspekt im betreffenden Abschnitt als offener Punkt benannt. Anlage I dieser TSI enthält alle offenen Punkte im Einklang mit ►**M3** Artikel 4 Absatz 6 der Richtlinie (EU) 2016/797 ◄.

Anlage I enthält ferner Angaben dazu, ob sich die offenen Punkte auf die technische Kompatibilität mit dem Schienennetz beziehen. Zu diesem Zweck wird Anlage I in zwei Teile unterteilt:

— offene Punkte, die die technische Kompatibilität zwischen dem Fahrzeug und dem Eisenbahnnetz betreffen, und

— offene Punkte, die sich nicht auf die technische Kompatibilität zwischen Fahrzeug und Schienennetz beziehen.

(2) Wie ►**M3** in Artikel 4 Absatz 6 und in Artikel 13 Absatz 2 der Richtlinie (EU) 2016/797 ◄ vorgesehen, werden bei offenen Punkten die nationalen technischen Vorschriften angewendet.

▼B

4.2.1.3. Sicherheitsaspekte

(1) Die grundlegenden sicherheitsrelevanten Funktionen sind in dieser TSI in Abschnitt 3.1 im jeweiligen Zusammenhang mit den grundlegenden Anforderungen im Bereich „Sicherheit“ aufgeführt.

(2) Die Sicherheitsanforderungen in Zusammenhang mit diesen Funktionen werden von den technischen Spezifikationen im entsprechenden Absatz in Abschnitt 4.2 abgedeckt (z. B. „passive Sicherheit“, „Räder“ usw.).

(3) Wenn diese technischen Spezifikationen durch sicherheitstechnische Anforderungen (je nach Umfang der Gefährdung) zu ergänzen sind, werden diese Spezifikationen ebenfalls in Abschnitt 4.2 im entsprechenden Absatz genannt.

(4) Elektronische Geräte und Software, die zur Erfüllung grundlegender sicherheitsrelevanter Funktionen verwendet werden, sind anhand einer für sicherheitsrelevante elektronische Geräte und Software geeigneten Methode zu entwickeln und zu bewerten.

4.2.2. *Struktur und mechanische Teile*

4.2.2.1. Allgemeines

(1) Dieser Teil behandelt Anforderungen in Verbindung mit der Bauweise der Wagenkastenstruktur (Festigkeit der Wagenkastenstruktur) und der mechanischen Verbindungen (mechanische Schnittstellen) zwischen Einzelfahrzeugen oder zwischen Einheiten.

(2) Die meisten dieser Anforderungen sollen die mechanische Integrität des Zuges im Betrieb und bei Bergungsmaßnahmen sicherstellen und die Fahrgast- und Dienstabteile bei Zusammenstößen oder Entgleisungen schützen.

4.2.2.2. Mechanische Schnittstellen

4.2.2.2.1. Allgemein und Begriffsbestimmungen

Zur Bildung eines Zuges (gemäß Definition in Abschnitt 2.2) werden Einzelfahrzeuge so aneinander gekuppelt, dass sie gemeinsam betrieben werden können. Die Kupplung ist die mechanische Schnittstelle, die dies ermöglicht. Es gibt mehrere Arten von Kupplungen:

(1) Die „innere“ Kupplung (auch „Zwischenkupplung“ genannt) ist die Kupplungsvorrichtung zwischen Einzelfahrzeugen, mit der eine Einheit aus mehreren Einzelfahrzeugen (z. B. ein Wagenzug oder ein Triebzug) gebildet wird.

(2) Die „Endkupplung“ („äußere“ Kupplung) von Einheiten ist die Kupplungsvorrichtung, mit der durch Aneinanderkuppeln von zwei (oder mehr) Einheiten ein Zug gebildet wird. Eine Endkupplung kann „automatisch“, „halbautomatisch“ oder „manuell“ sein. Endkupplungen können auch für Bergungszwecke verwendet werden (siehe Abschnitt 4.2.2.2.4). Im Rahmen dieser TSI ist eine „manuelle“ Kupplung ein Endkupplungssystem, bei dem zur mechanischen Kupplung der Einheiten eine oder mehrere Personen zwischen diesen aneinander zu kuppelnden bzw. zu entkuppelnden Einheiten benötigt werden.

▼B

(3) Die „Abschleppkupplung“ ist eine Kupplungsvorrichtung für Bergungszwecke, mit der ein Bergungsfahrzeug mit einer manuellen „Standard“-Kupplung gemäß Abschnitt 4.2.2.2.3 an eine zu bergende Einheit angekuppelt wird, die über eine abweichende Endkupplung oder kein Kupplungssystem verfügt.

4.2.2.2.2. Innere Kupplung

(1) Innere Kupplungen zwischen den einzelnen (vollständig auf eigenen Rädern laufenden) Fahrzeugen einer Einheit müssen über ein System verfügen, das den Kräften der vorgesehenen Betriebsbedingungen standhält.

(2) Bei inneren Kupplungssystemen zwischen Einzelfahrzeugen mit niedrigerer Zugfestigkeit als die Endkupplung(en) der betreffenden Einheit, sind für den Fall eines Bruchs einer solchen inneren Kupplung Vorkehrungen zur Bergung der Einheit zu treffen. Diese Bestimmungen sind in der gemäß Abschnitt 4.2.12.6 erforderlichen Dokumentation aufzuführen.

(3) Bei Einheiten mit Gelenkwagen muss die Verbindung zwischen zwei Einzelfahrzeugen mit dem gleichen Fahrwerk die Anforderungen der in Anlage J-1 Ziffer 1 genannten Spezifikation erfüllen.

4.2.2.2.3. Endkupplung

a) Allgemeine Anforderungen

a-1) Anforderungen an Merkmale von Endkupplungen

(1) Wenn am Ende einer Einheit eine Endkupplung vorhanden ist, gelten für alle Arten von Endkupplungen (automatisch, halb automatisch oder manuell) folgende Anforderungen:

— Sie müssen über ein belastbares Kupplungssystem verfügen, das den Kräften der vorgesehenen Betriebs- und Bergungsbedingungen standhält;

— in der in Abschnitt 4.2.12 beschriebenen technischen Dokumentation sind die Art der mechanischen Endkupplung sowie die nominalen maximalen Auslegungswerte der Zug- und Druckkraft der Endkupplung und die Höhe der Endkupplung über der Mittellinie der Schiene (betriebsbereite Einheit mit neuen Rädern) einzutragen.

(2) Wenn an keinem Ende einer Einheit eine Kupplung vorhanden ist, muss eine Vorrichtung zur Anbringung einer Abschleppkupplung vorgesehen sein.

▼B

a-2) Anforderungen an Arten von Endkupplungen

(1) Einheiten, die in einem nicht trennbaren oder vordefinierten Zugverband mit einer vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit von 250 km/h oder darüber bewertet werden, sind auf beiden Seiten des Zugverbands mit einer automatischen Mittelpufferkupplung auszurüsten, die geometrisch und funktionell mit einer „automatischen Mittelpufferkupplung Typ 10“ („Scharfenberg-Kupplung“) kompatibel ist (gemäß der Definition in Abschnitt 5.3.1). Die Höhe der Mittellinie dieser Kupplung muss 1 025 mm + 15 mm/– 5 mm betragen (gemessen mit neuen Rädern für den Lastzustand „Auslegungsmasse, betriebsbereites Fahrzeug“).

(2) Einheiten, die für den freizügigen Fahrbetrieb ausgelegt sind und bewertet wurden und die ausschließlich zum Einsatz auf einer Spurweite von 1 520 mm vorgesehen sind, werden mit einer Mittelpufferkupplung ausgerüstet, die geometrisch und funktionell mit der „Kupplung SA3“ kompatibel ist. Die Höhe der Mittellinie dieser Kupplung über den Schienen beträgt 980-1 080 mm (bei allen Rädern und Lastzuständen).

b) Anforderungen an „Manuelle“ Kupplungssysteme

B-1) Vorschriften für Einheiten

(1) Die folgenden Bestimmungen gelten spezifisch für Einheiten mit „manuellen“ Kupplungssystemen:

— Das Kupplungssystem muss so ausgelegt sein, dass sich keine Person zwischen den zu kuppelnden bzw. zu entkuppelnden Einheiten befinden muss, während sich eine der Einheiten bewegt.

— Wenn Einheiten für den „freizügigen Fahrbetrieb“ oder für den Betrieb in einem „vordefinierten Zugverband“ ausgelegt sind und bewertet wurden und mit einem manuellen Kupplungssystem ausgerüstet sind, muss dies ein UIC-Kupplungssystem (gemäß Abschnitt 5.3.2) sein.

(2) Diese Einheiten erfüllen die zusätzlichen Anforderungen des folgenden Abschnitts b-2).

▼M3

B-2) Kompatibilität der Einheiten

Bei Einheiten mit einem manuellen UIC-Kupplungssystem (gemäß Abschnitt 5.3.2) und einem mit dem UIC-System kompatiblen pneumatischen Bremssystem (gemäß Abschnitt 4.2.4.3) müssen die folgenden Anforderungen erfüllt sein:

(1) Puffer und Schraubenkupplung sind gemäß den Abschnitten 5 und 6 der in Anlage J-1 Ziffer 110 genannten Spezifikation zu installieren.

▼M3

(2) Abmessungen und Gestaltung der Bremsleitungen, Bremsschläuche, Bremskupplungen und Bremsventile erfüllen die in den Abschnitten 7 und 8 der in Anlage J-1 Ziffer 110 genannten Spezifikation festgelegten Anforderungen.

▼B

4.2.2.2.4. Abschleppkupplung

(1) Es müssen Vorrichtungen vorhanden sein, die eine Bergung der Einheit im Fall eines Ausfalls durch Abschleppen oder Abschieben der zu bergenden Einheit ermöglichen.

(2) Wenn die zu bergende Einheit eine Endkupplung besitzt, kann die Bergung mit einer Antriebseinheit erfolgen, die mit einem Endkupplungssystem derselben Art ausgerüstet ist (einschließlich einer kompatiblen Höhe der Mittellinie dieser Kupplung über den Schienen).

(3) Alle Einheiten müssen mithilfe eines Bergungs-Triebfahrzeugs geborgen werden können, d. h. mithilfe eines Triebfahrzeugs, das für Bergungszwecke an jedem Ende über folgende Merkmale verfügt:

a) Systeme mit Spurweiten von 1 435 mm, 1 524 mm, 1 600 mm oder 1 668 mm:

— ein manuelles UIC-Kupplungssystem (gemäß den Abschnitten 4.2.2.2.3 und 5.3.2) und eine pneumatische UIC-Bremsanlage (gemäß Abschnitt 4.2.4.3),

— seitliche Anordnung von Bremsleitungen und Ventilen gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 5 genannten Spezifikation,

— ein freier Bereich von 395 mm über der Mittellinie des Hakens, damit der Abschleppadapter gemäß der nachfolgenden Beschreibung angebracht werden kann.

b) Systeme mit einer Spurweite von 1 520 mm:

— eine geometrisch und funktionell mit der „Kupplung SA3“ kompatible Mittelkupplung; die Höhe der Mittellinie dieser Kupplung über den Schienen beträgt 980-1 080 mm (bei allen Rädern und Lastzuständen).

Ermöglicht wird dies entweder durch ein permanent angebrachtes kompatibles Kupplungssystem oder durch eine Abschleppkupplung (auch als Schleppadapter bezeichnet). Im letztgenannten Fall muss die anhand dieser TSI zu bewertende Einheit so ausgelegt sein, dass sie die Abschleppkupplung im Fahrzeug mitführen kann.

(4) Die Abschleppkupplung (gemäß Abschnitt 5.3.3) muss:

— so ausgelegt sein, dass die Bergung mit einer Geschwindigkeit von mindestens 30km/h erfolgen kann;

— nach der Anbringung an der zu bergenden Einheit so gesichert werden, dass sie sich während der Bergung nicht lösen kann;

▼B

— den vorgesehenen Kräften standhalten, die bei der Bergung entstehen können;

— so ausgelegt sein, dass sich zwischen der bergenden und der zu bergenden Einheit keine Personen befinden müssen, während sich eine der Einheiten bewegt;

— so ausgelegt sein, dass weder die Abschleppkupplung noch der Bremsschlauch die seitliche Bewegung des Hakens einschränken dürfen, wenn dieser an der zu bergenden Einheit angebracht wird.

(5) Die Anforderungen an die Bremssysteme von Fahrzeugen, die zu Bergungszwecken eingesetzt werden, sind in dieser TSI in Abschnitt 4.2.4.10 geregelt.

4.2.2.2.5 Zugang des Zugpersonals bei Kupplungs- und Entkupplungsvorgängen

(1) Einheiten und Endkupplungssysteme müssen so ausgelegt sein, dass das Zugpersonal bei Kupplungs- und Entkupplungsvorgängen oder bei der Bergung keinen unnötigen Risiken ausgesetzt ist.

(2) Um diese Anforderung zu erfüllen, gelten für Einheiten, die mit einem manuellen UIC-Kupplungssystem gemäß Abschnitt 4.2.2.2.3 b) ausgestattet sind, die folgenden Bestimmungen („Berner Raum“):

— Bei Einheiten mit Schraubenkupplungen und mit Seitenpuffern ist der Platzbedarf für das Bedienpersonal gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 6 genannten Spezifikation zu gestalten.

— Bei Fahrzeugen mit kombinierter automatischer und Schraubenkupplung ist es zulässig, dass der Kupplungskopf auf der linken Seite den oben genannten Berner Raum für den Rangierer beeinträchtigt, wenn der Kupplungskopf verstaut ist und die Schraubenkupplung verwendet wird.

— Unter jedem Puffer muss ein Kupplergriff vorhanden sein. Die Kupplergriffe müssen einer Kraft von 1,5 kN standhalten.

(3) In den in den Abschnitten 4.2.12.4 und 4.2.12.6 genannten betrieblichen Unterlagen und in der dort genannten Dokumentation zur Bergung von Fahrzeugen werden die zur Erfüllung dieser Anforderung erforderlichen Maßnahmen beschrieben. Die Mitgliedstaaten können die Erfüllung dieser Anforderungen vorschreiben.

4.2.2.3. Übergänge

(1) Wenn Fahrgästen für den Weg von einem Reisezugwagen oder einem Triebzug in einen anderen ein Übergang zur Verfügung steht, muss dieser Übergang alle relativen Bewegungen der Fahrzeuge im normalen Betrieb mit vollziehen, ohne die Fahrgäste unnötigen Risiken auszusetzen.

(2) Wenn die Verwendung eines nicht verbundenen Übergangs vorgesehen ist, muss es möglich sein, Fahrgäste am Zugang zum Übergang für Fahrgäste zu hindern.

▼B

(3) Welche Anforderungen an die Übergangstür bestehen, wenn der Übergang nicht genutzt wird, ist Abschnitt 4.2.5.7 „Fahrgastspezifische Aspekte — Zwischentüren“ zu entnehmen.

(4) Weitere Anforderungen sind in der TSI PRM beschrieben.

(5) Die Anforderungen in diesem Abschnitt gelten nicht für das Ende von Einzelfahrzeug, sofern dieser Bereich nicht für die reguläre Nutzung durch Fahrgäste vorgesehen ist.

4.2.2.4. Festigkeit der Fahrzeugstruktur

(1) Dieser Abschnitt gilt für alle Einheiten mit Ausnahme von Gleisbaumaschinen.

(2) Bei Gleisbaumaschinen werden in Anlage C Abschnitt C.1. alternative Anforderungen zu den in diesem Abschnitt enthaltenen Anforderungen für statische Belastungen beschrieben.

(3) Die statische und dynamische Festigkeit (Ermüdung) von Wagenkästen von Einzelfahrzeugen ist für die Gewährleistung der erforderlichen Sicherheit der Insassen und der strukturellen Integrität der Einzelfahrzeuge bei Zugfahrt- und Rangiervorgängen von Bedeutung. Daher muss die Struktur der einzelnen Fahrzeuge die Anforderungen der in Anlage J-1 Ziffer 7 genannten Spezifikation erfüllen. Die zu berücksichtigenden Fahrzeugkategorien müssen der Kategorie L für Lokomotiven und Antriebseinheiten und den Kategorien PI oder PII für alle anderen Arten von Einzelfahrzeugen im Anwendungsbereich dieser TSI gemäß Abschnitt 5.2 der in Anlage J-1 Ziffer 7 genannten Spezifikation entsprechen.

(4) Der Nachweis der Festigkeit des Wagenkastens kann anhand von Berechnungen und/oder durch Prüfungen gemäß den Bedingungen in Abschnitt 9.2 der in Anlage J-1 Ziffer 7 genannten Spezifikation geführt werden.

(5) Für Einheiten, die für eine höhere Druckkraft ausgelegt sind als die in den jeweiligen Kategorien der in Anlage J-1 Ziffer 7 spezifizierten Mindestanforderung, ist diese Spezifikation für die vorgeschlagene technische Lösung nicht anwendbar. In diesem Fall können hinsichtlich der Druckkraft andere öffentlich zugängliche normative Dokumente zugrunde gelegt werden.

Die benannte Stelle vergewissert sich dann, dass die alternativen normativen Dokumente Bestandteil einer technisch einheitlichen Regelung für die Gestaltung, Konstruktion und Prüfung der Fahrzeugstruktur sind.

Die Höhe der Druckkraft ist in der in Abschnitt 4.2.12 definierten technischen Dokumentation einzutragen.

(6) Die zu berücksichtigenden Lastzustände müssen im Einklang mit Abschnitt 4.2.2.10 dieser TSI stehen.

▼B

(7) Die Annahmen zur aerodynamischen Belastung werden in Abschnitt 4.2.6.2.2 dieser TSI (Begegnungsfahrt) beschrieben.

(8) Verbindungstechniken werden von den vorstehend genannten Anforderungen abgedeckt. Ein Prüfverfahren soll sicherstellen, dass während der Herstellungsphase keinerlei Defekte die mechanischen Eigenschaften der kontrollierten Struktur beeinträchtigen.

4.2.2.5. Passive Sicherheit

(1) Die Anforderungen in diesem Abschnitt gelten für alle Einheiten mit Ausnahme von Einheiten, die für Fahrgäste und Zugpersonal während des Betriebs nicht zugänglich sind, sowie mit Ausnahme von Gleisbaumaschinen.

(2) Bei Einheiten, die auf einer Spurweite von 1 520 mm betrieben werden sollen, können die in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen an die passive Sicherheit auf freiwilliger Basis berücksichtigt werden. Wenn der Antragsteller die in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen an die passive Sicherheit berücksichtigt, wird dies von den Mitgliedstaaten anerkannt. Die Mitgliedstaaten können die Berücksichtigung dieser Anforderungen vorschreiben.

(3) Bei Lokomotiven, die auf einer Spurweite von 1 524 mm betrieben werden sollen, können die in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen an die passive Sicherheit auf freiwilliger Basis berücksichtigt werden. Wenn der Antragsteller die in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen an die passive Sicherheit berücksichtigt, wird dies von den Mitgliedstaaten anerkannt.

(4) Einheiten, die im Fahrbetrieb die unten in den Kollisionsszenarien festgelegten Kollisionsgeschwindigkeiten nicht erreichen, sind von den Bestimmungen des jeweiligen Szenarios ausgenommen.

▼M3

(5) Die passive Sicherheit soll die aktive Sicherheit ergänzen, wenn alle anderen Maßnahmen erfolglos waren. Zu diesem Zweck muss die mechanische Struktur der Einzelfahrzeuge die Insassen im Fall eines Zusammenstoßes durch folgende Merkmale schützen:

— Begrenzung der Verzögerung,

— Bewahrung des Überlebensraums und der strukturellen Unversehrtheit der von Fahrgästen und Zugpersonal belegten Bereiche,

— Verringerung der Aufklettergefahr,

— Verringerung der Risiken einer Entgleisung und

— Minderung der Folgen eines Zusammenstoßes mit einem Hindernis auf der Strecke.

Um diese funktionalen Anforderungen einhalten zu können, müssen die Einheiten die detaillierten Anforderungen der in Anlage J-1 Ziffer 8 genannten Spezifikation bezüglich der Kollisionssicherheit der Auslegungskategorie C-I (►M4 gemäß Abschnitt 4 Tabelle 1 der in Anlage J-1 Ziffer 8 genannten Spezifikation ◄) erfüllen, sofern im Folgenden nicht anders angegeben.

▼M3

Es werden die vier folgenden Kollisionsszenarien betrachtet:

— Szenario 1: Frontalzusammenstoß zwischen zwei identischen Einheiten;

— Szenario 2: Frontalzusammenstoß mit einem Güterwagen;

— Szenario 3: Zusammenprall der Einheit mit einem großen Straßenfahrzeug an einem Bahnübergang;

— Szenario 4: Zusammenprall der Einheit mit einem niedrigen Hindernis (z. B. mit einem Auto an einem Bahnübergang, mit einem Tier, einem Felsen usw.).

(6) Diese Szenarien werden in ►M4 Abschnitt 5 Tabelle 2 der in Anlage J-1 Ziffer 8 genannten Spezifikation ◄ beschrieben.

▼M4

(7) Werden die Szenarien 1 und 2 auf Lokomotiven angewandt, die mit automatischen Mittelpufferkupplungen ausgerüstet sind und an der Kupplung eine Zugkraft von mehr als 300 kN ausüben gemäß der Beschreibung in Tabelle 2 der in Anlage J-1 Ziffer 8 genannten Spezifikation, so gelten im Anwendungsbereich dieser TSI als „Kollisionsgeschwindigkeit“ und „Kollisionspartner“:

— 20 km/h anstatt 36 km/h für die Szenarien 1 und 2, und

— der in Anlage D beschriebene Referenzwagen anstatt des in Anlage C.1 der in Anlage J-1 Ziffer 8 genannten Spezifikation beschriebenen Referenzwagens für das Szenario 2.

Hinweis: Derart hohe Antriebskräfte werden für Hochleistungs-Güterlokomotiven benötigt.

▼M3

(8) Um die Folgen einer Kollision mit einem Hindernis auf der Strecke zu mindern, sind die führenden Enden von Lokomotiven, Triebköpfen, Steuerwagen und Triebzügen mit einem Hindernis-Abweiser auszustatten. Die Anforderungen, die Hindernis-Abweiser erfüllen müssen, sind in Abschnitt 6.5 der in Anlage J-1 Ziffer 8 genannten Spezifikation definiert.

▼B

4.2.2.6. Anheben und Abstützen

(1) Dieser Abschnitt gilt für alle Einheiten.

(2) Zusätzliche Bestimmungen hinsichtlich des Anhebens und Abstützens von Gleisbaumaschinen sind Anlage C Abschnitt C.2 zu entnehmen.

(3) Es muss möglich sein, jedes Einzelfahrzeug der Einheit zu Bergungszwecken (nach einer Entgleisung oder einem anderen Unfall oder Zwischenfall) oder zu Instandhaltungszwecken sicher anzuheben und abzustützen. Hierzu müssen geeignete Schnittstellen am Wagenkasten (Anhebestellen und Abstützpunkte) verfügbar sein, die die Anwendung vertikaler oder quasi-vertikaler Kräfte zulassen. Das gesamte Einzelfahrzeug einschließlich Fahrwerk muss angehoben oder abgestützt werden können (z. B. durch Sichern/Befestigen der Drehgestelle am Wagenkasten). Es muss außerdem möglich sein, ein Ende des Einzelfahrzeugs (einschließlich Fahrwerk) so anzuheben, dass das andere Ende des Einzelfahrzeugs weiterhin auf seinem Fahrwerk ruht.

▼B

(4) Es wird empfohlen, die Abstützpunkte so auszulegen, dass sie als Anhebestellen genutzt werden können, während alle Fahrwerke des Einzelfahrzeugs mit dem Untergestell des Einzelfahrzeugs verbunden sind.

(5) Anhebestellen und Abstützpunkte müssen so positioniert sein, dass ein sicheres und stabiles Anheben des Einzelfahrzeugs möglich ist. Unter den Abstützpunkten und um die Abstützpunkte muss hinreichend Platz belassen werden, damit die Bergungsvorrichtungen einfach angebracht werden können. Anhebestellen und Abstützpunkte sind so auszulegen, dass das Personal bei normalem Betrieb oder bei Nutzung der Bergungsvorrichtungen nicht unnötig gefährdet wird.

(6) Wenn der untere Teil der Struktur des Wagenkastens die Bereitstellung permanenter integrierter Anhebestellen und Abstützpunkte nicht zulässt, muss die Struktur mit Einrichtungen ausgestattet sein, die die Befestigung von beweglichen Anhebestellen und Abstützpunkten bei einem Aufgleisungsvorgang ermöglichen.

(7) Die Geometrie fest montierter Anhebestellen und Abstützpunkte muss gemäß Abschnitt 5.3 der in Anlage J-1 Ziffer 9 genannten Spezifikation gestaltet sein. Die Geometrie beweglicher Anhebestellen und Abstützpunkte ist gemäß Abschnitt 5.4 der in Anlage J-1 Ziffer 9 genannten Spezifikation zu gestalten.

(8) Die Anhebestellen sind durch Zeichen gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 10 genannten Spezifikation zu kennzeichnen.

(9) Die Struktur ist unter Berücksichtigung der in den Abschnitten 6.3.2 und 6.3.3 der in Anlage J-1 Ziffer 11 genannten Spezifikation zu gestalten. Der Nachweis der Festigkeit des Wagenkastens kann anhand von Berechnungen oder durch Prüfungen gemäß den Bedingungen in Abschnitt 9.2 der in Anlage J-1 Ziffer 11 genannten Spezifikation geführt werden.

Unter den im vorstehenden Abschnitt 4.2.2.4 genannten Bedingungen können alternative normative Dokumente zugrunde gelegt werden.

(10) Für jedes Einzelfahrzeug der Einheit müssen in der Dokumentation gemäß den Abschnitten 4.2.12.5 und 4.2.12.6 dieser TSI ein Diagramm für Anhebe- und Abstützvorgänge sowie entsprechende Anweisungen vorhanden sein. Die Anweisungen sind möglichst in Form von Piktogrammen bereitzustellen.

4.2.2.7. Befestigung von Ausrüstung an der Wagenkastenstruktur

(1) Dieser Abschnitt gilt für alle Einheiten mit Ausnahme von Gleisbaumaschinen.

(2) Die Bestimmungen hinsichtlich der Festigkeit der Struktur von Gleisbaumaschinen sind Anhang C Abschnitt C.1 zu entnehmen.

▼B

(3) Fest installierte Ausrüstungen, einschließlich der Ausrüstungen, die sich in Fahrgastbereichen befinden, müssen so an der Wagenkastenstruktur befestigt werden, dass sich diese fest installierten Ausrüstungen nicht lösen können und keine Verletzungsgefahr für die Fahrgäste darstellen oder zu einer Entgleisung führen können. Dazu müssen die Befestigungen dieser Ausrüstungen gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 12 genannten Spezifikation ausgelegt werden. Dabei sind die Kategorien L für Lokomotiven und die Kategorien P-I oder P-II für Personenwagen maßgeblich.

Unter den im vorstehenden Abschnitt 4.2.2.4 genannten Bedingungen können alternative normative Dokumente zugrunde gelegt werden.

4.2.2.8. Zugangstüren für Personal und Fracht

(1) Die Bestimmungen zu Türen, die von Fahrgästen verwendet werden, sind Abschnitt 4.2.5 „Fahrgastspezifische Aspekte“ dieser TSI zu entnehmen. Abschnitt 4.2.9 dieser TSI befasst sich mit Führerraumtüren. Dieser Abschnitt behandelt Türen zu Frachtbereichen sowie Türen, die lediglich vom Zugpersonal verwendet werden, mit Ausnahme von Führerraumtüren.

(2) Einzelfahrzeuge, die über ein Abteil für das Zugpersonal oder einen Güterladeraum verfügen, müssen mit einer Vorrichtung zum Schließen und Verriegeln dieser Türen ausgestattet sein. Die Türen müssen geschlossen und verriegelt bleiben, bis sie bewusst freigegeben werden.

4.2.2.9. Mechanische Merkmale von Glas (mit Ausnahme von Stirnscheiben)

(1) Wenn Glas zum Einsatz kommt (einschließlich der Spiegel), muss Verbundglas oder Einscheiben-Sicherheitsglas gemäß einer geeigneten öffentlich zugänglichen Norm für Eisenbahnen unter Berücksichtigung der jeweiligen Eigenschaften und des Einsatzbereichs verwendet werden, um das Verletzungsrisiko durch zerbrochenes Glas für Fahrgäste und Personal zu minimieren.

4.2.2.10. Lastzustände und gewogene Masse

(1) Die folgenden Lastzustände sind zu ermitteln. Sie werden definiert in ►**M3** Abschnitt 4.5 ◄ der in Anlage J-1 Ziffer 13 genannten Spezifikation.

— Auslegungsmasse bei außergewöhnlicher Zuladung,

— Auslegungsmasse bei normaler Zuladung und

— Auslegungsmasse, betriebsbereites Fahrzeug.

(2) Die den genannten Lastzuständen zugrunde liegenden Annahmen sind in der in dieser TSI in Abschnitt 4.2.12.2 beschriebenen allgemeinen Dokumentation zu begründen und zu dokumentieren.

▼B

Diese Annahmen müssen auf einer Kategorisierung der Fahrzeuge (Hochgeschwindigkeits- und Fernverkehrszüge, sonstige Züge) und auf einer Beschreibung der Zuladung (Fahrgäste, Zuladung pro m^2 auf Steh- und Bewirtungsflächen) beruhen, entsprechend der in Anlage J-1 Ziffer 13 genannten Spezifikation. Werte der verschiedenen Parameter dürfen in begründeten Fällen von diesem Standard abweichen.

(3) Für Gleisbaumaschinen können andere Lastzustände (minimale Masse, maximale Masse) verwendet werden, um optionale fahrzeugseitige Ausrüstungen zu berücksichtigen.

(4) Das Verfahren der Konformitätsbewertung wird in dieser TSI in Abschnitt 6.2.3.1 beschrieben.

(5) Für jede der oben definierten Lastzustände sind in der technischen Dokumentation gemäß Abschnitt 4.2.12 die folgenden Angaben zu machen:

— Masse des Fahrzeugs (für jedes Fahrzeug der Einheit),

— Masse pro Radsatz (für jeden Radsatz) und

— Masse pro Rad (für jedes Rad).

Hinweis: Bei Einheiten mit Losrädern ist der Begriff „Radsatz“ als geometrische Bezeichnung zu verstehen und nicht als physikalische Komponente. Wenn nicht anderweitig angegeben, gilt dies für die gesamte TSI.

4.2.3. *Fahrzeug-Fahrweg-Wechselwirkung und Fahrzeugbegrenzungslinie*

4.2.3.1. Begrenzungslinie

(1) Dieser Abschnitt behandelt die Regeln zur Berechnung und Prüfung der Fahrzeuge, damit diese auf einer oder mehreren Infrastrukturen ohne Kompatibilitätsrisiko betrieben werden können.

Einheiten, die in Netzen mit anderen Spurweiten als 1 520 mm betrieben werden sollen:

(2) Der Antragsteller wählt das vorgesehene Bezugsprofil einschließlich des Bezugsprofils im unteren Teil aus. Dieses Bezugsprofil ist in der in dieser TSI in Abschnitt 4.2.12 genannten technischen Dokumentation einzutragen.

(3) Die Konformität einer Einheit mit diesem vorgesehenen Bezugsprofil ist durch eine der Methoden nachzuweisen, die in der in Anlage J-1 Ziffer 14 genannten Spezifikation vorgesehen sind.

Während einer Übergangszeit, die drei Jahre nach Inkrafttreten dieser TSI endet, ist es im Hinblick auf die technische Kompatibilität mit dem bestehenden nationalen Netz zulässig, das Bezugsprofil der Einheit alternativ anhand der zu diesem Zweck notifizierten nationalen technischen Vorschriften nachzuweisen.

Der Zugang TSI-konformer Fahrzeuge zum nationalen Netz darf dadurch nicht verhindert werden.

▼B

(4) Wenn die Einheit als mit einem oder mehreren Bezugsprofilen (G1, GA, GB, GC oder DE3), einschließlich der Bezugsprofile für den unteren Teil (GI1, GI2 oder GI3), gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 14 genannten Spezifikation konform erklärt wird, ist diese Konformität gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 14 genannten Spezifikation nach der dort beschriebenen kinematischen Methode nachzuweisen.

Die Konformität mit diesem Bezugsprofil bzw. mit diesen Bezugsprofilen ist in der in dieser TSI in Abschnitt 4.2.12 genannten technischen Dokumentation einzutragen.

(5) Für elektrische Einheiten ist der Lichtraum für Oberleitungen durch Berechnung gemäß Abschnitt A.3.12 der in Anlage J-1 Ziffer 14 genannten Spezifikation nachzuweisen, damit gewährleistet ist, dass die Stromabnehmerbegrenzung mit dem Lichtraum für Oberleitungen der Infrastruktur übereinstimmt, der durch Anlage D der TSI ENE geregelt wird und von der gewählten Geometrie der Stromabnehmerwippe abhängt. Die beiden zulässigen Möglichkeiten sind in Abschnitt 4.2.8.2.9.2 dieser TSI definiert.

Die Spannung der Energieversorgung wird zusammen mit dem Lichtraumprofil der Infrastruktur betrachtet, damit angemessene Isolationsstrecken zwischen dem Stromabnehmer und ortsfesten Vorrichtungen gewährleistet sind.

(6) Das Wanken des Stromabnehmers, das in Abschnitt 4.2.10 der TSI ENE festgelegt ist und zur Ermittlung der kinematischen Begrenzungslinie verwendet wird, ist durch Berechnungen oder Messungen gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 14 genannten Spezifikation nachzuweisen.

Einheiten, die in Netzen mit der Spurweite 1 520 mm betrieben werden sollen:

(7) Die statische Begrenzungslinie des Fahrzeugs muss sich innerhalb der Fahrzeugbegrenzungslinie „T“ befinden; Bezugsprofil für die Infrastruktur ist die Fahrzeugbegrenzungslinie „S“. Diese Begrenzungslinie wird in Anlage B beschrieben.

(8) Für elektrische Einheiten ist der Lichtraum für Oberleitungen durch Berechnung nachzuweisen, um sicherzustellen, dass der Lichtraum für Oberleitungen mit dem mechanischen statischen Lichtraum für Oberleitungen gemäß Anlage D der TSI ENE übereinstimmt. Die ausgewählte Geometrie der Stromabnehmerwippe ist zu berücksichtigen. Die zulässigen Möglichkeiten sind in Abschnitt 4.2.8.2.9.2 dieser TSI definiert.

▼B

4.2.3.2. Radsatzlast und Radlast

4.2.3.2.1. Radsatzlast

(1) Bei der Radsatzlast handelt es sich um einen Schnittstellenparameter zwischen der Einheit und der Infrastruktur. Die Radsatzlast ist ein Eignungsparameter der Infrastruktur, der in Abschnitt 4.2.1 der TSI INS definiert ist, und von der Streckenkategorie abhängt. Die Radsatzlast muss in Verbindung mit dem Radsatzabstand, der Länge des Zuges und der zulässigen Höchstgeschwindigkeit der Einheit auf der jeweiligen Strecke berücksichtigt werden.

(2) Die folgenden Eigenschaften, die als Schnittstelle mit der Infrastruktur zu verwenden sind, müssen Bestandteil der in Abschnitt 4.2.12.2 dieser TSI beschriebenen allgemeinen Dokumentation sein, die bei der Bewertung der Einheit erstellt wird.:

— Masse pro Radsatz (für jeden Radsatz) für die drei Lastzustände (wie in Absatz 4.2.2.10 dieser TSI beschrieben und als Teil der Dokumentation vorgeschrieben),

— die Position der Radsätze entlang der Einheit (Radsatzabstände),

— die Länge der Einheit und

— die Höchstgeschwindigkeit gemäß Auslegung (muss, wie gefordert, Teil der Dokumentation gemäß Abschnitt 4.2.8.1.2 dieser TSI sein).

(3) Einsatz dieser Informationen auf betrieblicher Ebene für die Kompatibilitätsprüfung zwischen Fahrzeugen und Infrastruktur (außerhalb des Anwendungsbereichs dieser TSI):

Die Radsatzlast eines jeden Radsatzes der Einheit, die als Schnittstellenparameter mit der Infrastruktur zu verwenden ist, ist gemäß Abschnitt 4.2.2.5 der TSI OPE unter Berücksichtigung der erwarteten Zuladungen beim beabsichtigten Einsatz von dem jeweiligen Eisenbahnunternehmen festzulegen (nicht festgelegt bei Bewertung der Einheit). Die Radsatzlast im Lastzustand „Auslegungsmasse bei außergewöhnlicher Zuladung“ stellt den Höchstwert der vorstehend erwähnten Radsatzlast dar. Außerdem ist die maximale Zuladung zu berücksichtigen, Die bei der Auslegung Bremsanlage nach Abschnitt 4.2.4.5.2 zugrunde gelegt wurde.

4.2.3.2.2. Radlast

(1) Das Verhältnis der Radlastdifferenz pro Radsatz [$\Delta qj = (Ql-Qr)/(Ql+Qr)$] ist durch die Radlastmessung im Lastzustand „Auslegungsmasse, betriebsbereites Fahrzeug“ zu bestimmen. Eine Radlastdifferenz von mehr als 5 % der Radsatzlast des betreffenden Radsatzes ist nur zulässig, wenn durch den Versuch zur Sicherheit gegen Entgleisen in Gleisverwindungen gemäß Abschnitt 4.2.3.4.1 dieser TSI gezeigt wurde, dass dies akzeptabel ist.

(2) Das Verfahren der Konformitätsbewertung wird in Abschnitt 6.2.3.2 dieser TSI beschrieben.

▼B

(3) Bei Einheiten mit Radsatzlasten von höchstens 22,5 t im Zustand Auslegungsmasse mit normaler Zuladung und einem Durchmesser der abgenutzten Räder von mindestens 470 mm darf das Verhältnis Radlast/Raddurchmesser (Q/D), bezogen auf den kleinsten abgenutzten Raddurchmesser und den Zustand Auslegungsmasse bei normaler Zuladung, höchstens 0,15 kN/mm betragen.

4.2.3.3. Fahrzeugparameter, die stationäre Systeme beeinflussen

4.2.3.3.1 Kompatibilität der Fahrzeugmerkmale mit Zugortungsanlagen

(1) Die die Kompatibilität mit Zugortungsanlagen betreffenden Fahrzeugmerkmale von Einheiten, die in Netzen mit anderen Spurweiten als 1 520 mm betrieben werden sollen, sind in den Abschnitten 4.2.3.3.1.1, 4.2.3.3.1.2 und 4.2.3.3.1.3 aufgeführt.

Es wird auf die Abschnitte der in Anlage J-2 Ziffer 1 dieser TSI (sowie in Anhang A Ziffer 77 der TSI ZZS) genannten Spezifikation verwiesen.

(2) Die Merkmale, mit denen die Fahrzeuge kompatibel sind, werden in die in Abschnitt 4.2.12 dieser TSI beschriebene technische Dokumentation eingetragen.

4.2.3.3.1.1 Kompatibilität der Fahrzeugmerkmale mit Zugortungsanlagen mit Gleisstromkreisen

— **Fahrzeuggeometrie**

(1) Der Höchstabstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Radsätzen ist in Abschnitt 3.1.2.1 der in Anlage J-2 Ziffer 1 genannten Spezifikation angegeben (Abstand a1 in Abbildung 1).

(2) Der Höchstabstand zwischen dem Pufferende und dem ersten Radsatz ist in Abschnitt 3.1.2.5 und Abschnitt 6 der in Anlage J-2 Ziffer 1 genannten Spezifikation angegeben (Abstand b1 in Abbildung 1).

(3) Der Mindestabstand zwischen den Endradsätzen einer Einheit ist in Abschnitt 3.1.2.4 der in Anlage J-2 Ziffer 1 genannten Spezifikation angegeben.

— **Fahrzeugauslegung**

(4) Die Mindest-Radsatzlast bei allen Lastzuständen ist in Abschnitt 3.1.7 der in Anlage J-2 Ziffer 1 genannten Spezifikation angegeben.

(5) Der elektrische Widerstand zwischen den Laufflächen der gegenüberliegenden Räder eines Radsatzes wird in Abschnitt 3.1.9 der in Anlage J-2 Ziffer 1 genannten Spezifikation angegeben. Die Messmethode wird im gleichen Abschnitt spezifiziert.

▼B

(6) Für elektrische Einheiten mit Stromabnehmer ist die minimale Impedanz zwischen Stromabnehmer und jedem Rad des Zuges in Abschnitt 3.2.2.1 der in Anlage J-2 Ziffer 1 genannten Spezifikation festgelegt.

— **Isolierende Emissionen**

(7) Die Einschränkungen für die Verwendung von Sandstreuanlagen sind Abschnitt 3.1.4 der in Anlage J-2 Ziffer 1 genannten Spezifikation zu entnehmen. Die „Merkmale des Sandes“ sind Bestandteil dieser Spezifikation.

Wenn eine automatische Sandstreuung vorgesehen ist, muss der Triebfahrzeugführer die Nutzung dieser Funktion an bestimmten Punkten der Strecke aussetzen können, die in den Betriebsvorschriften als für eine Sandstreuung nicht geeignet bezeichnet werden.

(8) Die Einschränkungen für die Verwendung von Verbundstoffbremssohlen sind Abschnitt 3.1.6 der in Anlage J-2 Ziffer 1 genannten Spezifikation zu entnehmen.

— **EMV**

(9) Die Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit sind in den Abschnitten 3.2.1 und 3.2.2 der in Anlage J-2 Ziffer 1 genannten Spezifikation festgelegt.

(10) Die Grenzwerte in Bezug auf elektromagnetische Störungen aufgrund von Traktionsstrom sind in Abschnitt 3.2.2 der in Anlage J-2 Ziffer 1 genannten Spezifikation festgelegt.

4.2.3.3.1.2. Kompatibilität der Fahrzeugmerkmale mit Zugortungsanlagen mit Achszählern

— **Fahrzeuggeometrie**

(1) Der Höchstabstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Radsätzen ist in Abschnitt 3.1.2.1 der in Anlage J-2 Ziffer 1 genannten Spezifikation angegeben.

(2) Der Mindestabstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Radsätzen des Zuges ist in Abschnitt 3.1.2.2 der in Anlage J-2 Ziffer 1 genannten Spezifikation angegeben.

(3) Der Mindestabstand zwischen dem Ende einer Einheit, die gekuppelt werden kann, und der ersten Radsatzwelle der Einheit ist die Hälfte des Werts, der in Abschnitt 3.1.2.2 der in Anlage J-2 Ziffer 1 genannten Spezifikation festgelegt ist.

(4) Der Höchstabstand zwischen dem Pufferende und dem ersten Radsatz ist in den Abschnitten 3.1.2.5 und 3.1.2.6 der in Anlage J-2 Ziffer 1 genannten Spezifikation angegeben (Abstand b1 in Abbildung 1).

▼B

— **Radgeometrie**

(5) Die Radgeometrie wird in Abschnitt 4.2.3.5.2.2 dieser TSI spezifiziert.

(6) Der Mindest-Raddurchmesser wird in Abschnitt 3.1.3 der in Anlage J-2 Ziffer 1 genannten Spezifikation in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit angegeben.

— **Fahrzeugauslegung**

(7) Der metallfreie Raum rund um die Räder ist in Abschnitt 3.1.3.5 der in Anlage J-2 Ziffer 1 genannten Spezifikation angegeben.

(8) Die Merkmale des Radmaterials hinsichtlich der Auswirkungen auf das elektromagnetische Feld sind in Abschnitt 3.1.3.6 der in Anlage J-2 Ziffer 1 genannten Spezifikation angegeben.

— **EMV**

(9) Die Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit sind in den Abschnitten 3.2.1 und 3.2.2 der in Anlage J-2 Ziffer 1 genannten Spezifikation festgelegt.

(10) Die Grenzwerte in Bezug auf elektromagnetische Störungen aufgrund der Verwendung von Wirbelstrom- oder Magnetschienenbremsen sind in Abschnitt 3.2.3 der in Anlage J-2 Ziffer 1 genannten Spezifikation festgelegt.

4.2.3.3.1.3. Kompatibilität der Fahrzeugmerkmale mit Kabelschleifen

— **Fahrzeugauslegung**

(1) Die Metallkonstruktion des Fahrzeugs ist in Abschnitt 3.1.7.2 der in Anlage J-2 Ziffer 1 genannten Spezifikation beschrieben.

4.2.3.3.2. Überwachung des Zustands der Radsatzlager

(1) Durch die Überwachung des Zustands der Radsatzlager sollen defekte Radsatzlager erkannt werden.

(2) Für Einheiten mit einer vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit von 250 km/h oder darüber sind fahrzeugseitige Überwachungsausrüstungen vorzusehen.

(3) Für Einheiten mit einer vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit von weniger als 250 km/h, die auf Infrastrukturen mit anderen Spurweiten als 1 520 mm betrieben werden sollen, ist eine Überwachung der Radsatzlager vorzusehen. Diese Überwachung kann entweder durch fahrzeugseitige Ausrüstungen (gemäß der in Abschnitt 4.2.3.3.2.1 genannten Spezifikation) oder durch streckenseitige Ausrüstungen (gemäß der in Abschnitt 4.2.3.3.2.2 genannten Spezifikation) erfolgen.

(4) Der Einbau fahrzeugseitiger Systeme und/oder die Kompatibilität mit streckenseitigen Ausrüstungen wird in der in dieser Spezifikation in Abschnitt 4.2.12 beschriebenen technischen Dokumentation eingetragen.

▼B

4.2.3.3.2.1. Anforderungen an fahrzeugseitige Überwachungsausrüstungen

(1) Die Ausrüstungen müssen eine Verschlechterung des Zustands der Radsatzlager der jeweiligen Einheit erkennen.

(2) Der Zustand der Lager wird entweder anhand der Temperatur der Lager oder aufgrund der dynamischen Frequenzen oder anhand sonstiger geeigneter Merkmale bewertet, die Aufschluss über den Zustand der Lager geben können.

(3) Das Überwachungssystem befindet sich vollständig innerhalb einer Einheit, und Diagnosemeldungen werden in den Fahrzeugen zugänglich gemacht.

(4) Die ausgegebenen Diagnosemeldungen sind zu beschreiben und in den in dieser TSI in Abschnitt 4.2.12.4 genannten betrieblichen Unterlagen sowie in der in dieser TSI in Abschnitt 4.2.12.3 genannten Dokumentation zur Instandhaltung zu berücksichtigen.

4.2.3.3.2.2. Anforderungen an die Kompatibilität von Fahrzeugen mit streckenseitigen Ausrüstungen

(1) Für Einheiten, die für den Betrieb auf Systemen mit einer Spurweite von 1 435 mm vorgesehen sind, wird der für streckenseitige Ausrüstungen sichtbare Bereich der Fahrzeuge in der in Anlage J-1 Ziffer 15 genannten Spezifikation beschrieben.

▼M3

(2) Für Einheiten, die für den Betrieb auf anderen Spurweiten als 1 435 mm oder 1 668 mm ausgelegt sind, wird gegebenenfalls ein Sonderfall erklärt (für das betreffende Netz verfügbare harmonisierte Regel).

(2a) Für Einheiten, die für den Betrieb auf Systemen mit einer Spurweite von 1 668 mm ausgelegt sind, wird der für streckenseitige Ausrüstungen sichtbare Bereich der Fahrzeuge in Tabelle 1, die sich auf die Parameter in der in Anlage J-1 Ziffer 15 genannten Spezifikation bezieht, beschrieben.

Tabelle 1

Zielbereich und Sperrbereich für den Betrieb von Einheiten in Netzen mit Spurweite 1 668 mm

Spurweite [mm]	YTA [mm]	WTA [mm]	LTA [mm]	YPZ [mm]	WPZ [mm]	LPZ [mm]
1 668	1 176 ± 10	≥ 55	≥ 100	1 176 ± 10	≥ 110	≥ 500

▼B

4.2.3.4. Dynamisches Verhalten der Fahrzeuge

4.2.3.4.1. Sicherheit gegen Entgleisen in Gleisverwindungen

(1) Die Einheit ist so zu konstruieren, dass ein sicherer Fahrbetrieb in Gleisverwindungen gewährleistet ist, wobei speziell der Übergang zwischen überhöhtem und ebenem Gleis sowie Abweichungen in der gegenseitigen Höhenlage der beiden Schienen zu berücksichtigen sind.

▼B

(2) Das Verfahren der Konformitätsbewertung wird in dieser TSI in Abschnitt 6.2.3.3 beschrieben.

Dieses Verfahren zur Konformitätsbewertung gilt für Radsatzlasten sowohl in dem in der TSI INF in Abschnitt 4.2.1 genannten Bereich als auch in dem Bereich, der in der in Anlage J-1 Ziffer 16 genannten Spezifikation angeben wird.

Das Verfahren ist nicht auf Fahrzeuge anwendbar, die für höhere Radsatzlasten ausgelegt sind. Derartige Fälle können durch nationale Regeln oder dem in Artikel 10 sowie Kapitel 6 dieser TSI beschriebenen Verfahren für innovative Lösungen geregelt werden.

4.2.3.4.2. Dynamisches Fahrverhalten

(1) Dieser Abschnitt gilt für Einheiten, die für eine Geschwindigkeit von mehr als 60 km/h ausgelegt sind; er ist nicht anwendbar auf Gleisbaumaschinen, die den Anforderungen in Anlage C Abschnitt C.3 unterliegen, und gilt auch nicht für Einheiten, die für den Betrieb in Netzen mit Spurweite 1 520 mm ausgelegt sind, und für die entsprechende Anforderungen als „offene Punkte“ gelten.

(2) Das dynamische Fahrverhalten eines Einzelfahrzeugs hat starken Einfluss auf die Fahrsicherheit und die Fahrwegbeanspruchung. Es handelt sich um eine wesentliche Funktion für die Sicherheit, die von den Anforderungen dieses Abschnitts abgedeckt wird.

a) Technische Anforderungen

▼M3

(3) Die Einheit muss sicher fahren und darf nur ein akzeptables Maß der Fahrwegbeanspruchung verursachen, wenn sie unter den Bedingungen, die in der in Anlage J-1 Ziffer 16 genannten Spezifikation beschrieben sind, innerhalb der Grenzen betrieben wird, die durch die Kombination(en) aus Geschwindigkeit und Überhöhungsfehlbetrag definiert sind.

Dies ist zu bewerten, indem nachgewiesen wird, dass die in den folgenden Abschnitten 4.2.3.4.2.1 und 4.2.3.4.2.2 dieser TSI genannten Grenzwerte eingehalten werden. Das Verfahren der Konformitätsbewertung wird in Abschnitt 6.2.3.4 dieser TSI beschrieben.

▼B

(4) Die Grenzwerte und die Konformitätsbewertung nach Absatz 3 gelten für Radsatzlasten in dem Bereich, der in Abschnitt 4.2.1 der TSI INF und in der Spezifikation in Anlage J-1 Ziffer 16 angegeben ist.

Sie sind nicht anwendbar auf Fahrzeuge, die für höhere Radsatzlasten ausgelegt sind, da keine harmonisierten Grenzwerte für die Gleisbeanspruchung festgelegt wurden. Entsprechende Fälle können durch nationale Regelungen oder durch das in Artikel 10 sowie in Kapitel 6 dieser TSI beschriebene Verfahren für innovative Lösungen abgedeckt werden.

▼M3

(5) Der Versuchsbericht über das dynamische Fahrverhalten (einschließlich der Einsatzgrenzen und der Größen der Fahrwegbeanspruchung) ist in der in Abschnitt 4.2.12 dieser TSI beschriebenen technischen Dokumentation zu benennen.

▼M3

Die anzugebenden Parameter der Fahrwegbeanspruchung (wenn relevant, einschließlich der zusätzlichen Parameter Ymax, Bmax und Bqst) sind in der in Anlage J-1 Ziffer 16 genannten Spezifikation aufgeführt.

▼B

b) Zusätzliche Anforderungen bei Einsatz eines aktiven Systems

(6) ►C3 Wenn aktive Systeme (basierend auf Software- oder speicherprogrammierbare Steuerungen, die Aktuatoren regeln) verwendet werden, besteht bei einem Funktionsausfall in den beiden folgenden Szenarien gewöhnlich unmittelbar die ernsthafte Gefahr „mehrerer Todesopfer“: ◄

1. Ein Ausfall in dem aktiven System mit der Folge einer Überschreitung von Grenzwerten der Fahrsicherheit(gemäß den Abschnitten 4.2.3.4.2.1 und 4.2.3.4.2.2).

2. Ein Ausfall des aktiven Systems, der infolge des Wankwinkels (Neigung) dazu führt, dass die gemäß Abschnitt 4.2.3.1 angenommenen Werte nicht eingehalten werden und dass sich ein Fahrzeug daher außerhalb des kinematischen Bezugsprofils für Wagenkasten und Stromabnehmer bewegt.

Angesichts der Schwere der Folgen eines entsprechenden Ausfalls ist nachzuweisen, dass das betreffende Risiko auf ein annehmbares Maß begrenzt ist.

Der Nachweis der Konformität (das Verfahren der Konformitätsbewertung) wird in Abschnitt 6.2.3.5 dieser TSI beschrieben.

c) Zusätzliche Anforderungen bei Einsatz eines Systems zur Instabilitätserkennung (optional)

(7) Das System zur Erkennung von Instabilitäten muss Informationen bezüglich der Notwendigkeit betrieblicher Maßnahmen liefern (wie Geschwindigkeitsreduktion usw.) und ist in der technischen Dokumentation zu beschreiben. Die betrieblichen Maßnahmen sind in der betrieblichen Dokumentation gemäß Abschnitt 4.2.12.4 dieser TSI zu beschreiben.

4.2.3.4.2.1. Grenzwerte der Fahrsicherheit

▼M3

(1) Die von einer Einheit einzuhaltenden Grenzwerte für Fahrsicherheit sind in der in Anlage J-1 Ziffer 17 genannten Spezifikation festgelegt.

▼B

4.2.3.4.2.2. Grenzwerte der Fahrwegbeanspruchung

▼M3

(1) Die von einer Einheit einzuhaltenden Grenzwerte der Fahrwegbeanspruchung (bei Bewertung nach dem normalen Messverfahren) sind in der Spezifikation gemäß Anlage J-1 Ziffer 19 festgelegt.

▼B

(2) Wenn die Erwartungswerte die oben genannten Grenzwerte überschreiten, können die Betriebsbedingungen der Fahrzeuge (z. B. die Höchstgeschwindigkeit oder der Überhöhungsfehlbetrag) unter Berücksichtigung der Eigenschaften des Gleises (Bogenhalbmesser, Schienenquerschnitt, Schwellenabstand, Instandhaltungsintervalle des Fahrwegs usw.) angepasst werden.

4.2.3.4.3. Äquivalente Konizität

4.2.3.4.3.1. Entwurfswerte für neue Radprofile

(1) Abschnitt 4.2.3.4.3 gilt für alle Einheiten, außer für Einheiten, die für den Betrieb auf Spurweiten von 1 520 mm oder 1 600 mm konstruiert sind und für die die entsprechenden Anforderungen ein offener Punkt sind.

(2) Ein neues Radprofil und das Spurmaß sind unter Verwendung der in Abschnitt 6.2.3.6 dieser TSI beschriebenen Berechnungsszenarien im Hinblick auf die Zielwerte der äquivalenten Konizitäten zu prüfen, um die Eignung des vorgeschlagenen neuen Radprofils für die jeweilige Infrastruktur nach Maßgabe der TSI INF nachzuweisen.

(3) Einheiten mit Losrädern sind von diesen Anforderungen ausgenommen.

4.2.3.4.3.2 Werte für die äquivalente Radsatzkonizität im Betrieb

(1) Die kombinierten äquivalenten Konizitäten, für die das Fahrzeug ausgelegt ist, was auch im Nachweis des dynamischen Fahrverhaltens gemäß Abschnitt 6.2.3.4 dieser TSI bestätigt wurde, müssen bezogen auf die Betriebsbedingungen in der Dokumentation zur Instandhaltung nach Abschnitt 4.2.12.3.2 angegeben werden. Dabei sind die Beiträge von Rad- und Schienenprofilen zu berücksichtigen.

(2) Wenn ein instabiles Fahrverhalten gemeldet wird, haben das Eisenbahnunternehmen und der Infrastrukturbetreiber den betreffenden Streckenabschnitt in einer gemeinsamen Untersuchung zu lokalisieren.

(3) Dabei muss das Eisenbahnunternehmen die Radprofile und die Spurmaße der betreffenden Radsätze messen. Die äquivalente Konizität ist anhand der Berechnungsszenarien in Abschnitt 6.2.3.6 zu ermitteln, um zu prüfen, ob die maximale äquivalente Konizität eingehalten wird, für die das Fahrzeug ausgelegt und geprüft wurde. Wenn die maximale äquivalente Konizität nicht eingehalten wird, müssen die Radprofile korrigiert werden.

(4) Wenn die Radsatzkonizität die maximale äquivalente Konizität einhält, für die das Fahrzeug ausgelegt und geprüft wurde, dann ist eine gemeinsame Untersuchung von Eisenbahnunternehmen und Infrastrukturbetreiber durchzuführen, um die Ursache für die Instabilität zu ermitteln.

(5) Einheiten mit Losrädern sind von diesen Anforderungen ausgenommen.

▼B

4.2.3.5. Fahrwerk

4.2.3.5.1. Strukturelle Konstruktion des Drehgestellrahmens

(1) Die Integrität der Struktur eines Drehgestellrahmens, Achslagergehäuse sowie sämtlicher angebrachter Ausrüstung und der Verbindung zwischen Wagenkasten und Drehgestell sind für Einheiten mit Drehgestellrahmen nach den Methoden zu belegen, die in der in Anlage J-1 Ziffer 20 genannten Spezifikation angegeben sind.

(2) Die Verbindung zwischen Wagenkasten und Drehgestell muss die Anforderungen der in Anlage J-1 Ziffer 21 genannten Spezifikation erfüllen.

(3) Die Hypothese, die gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 20 genannten Spezifikation für die Auswertung der Lasten bzgl. des Betriebseinsatzes des Drehgestells zugrunde gelegt wurde (Formeln und Koeffizienten), muss begründet und in der in dieser TSI in Abschnitt 4.2.12 beschriebenen technischen Dokumentation aufgezeichnet werden.

4.2.3.5.2. Radsätze

(1) Für die Zwecke dieser TSI umfasst der Begriff „Radsätze“ die wesentlichen Teile, die die mechanische Schnittstelle zu den Gleisen darstellen (Räder und Verbindungselemente (z. B. durchgehende Wellen oder Achsen mit Losrädern) und Zubehörteile (Radsatzlager, Achslager, Getriebe und Bremsscheiben).

(2) Der Radsatz muss anhand einer einheitlichen Methodik konstruiert und gefertigt werden, bei der eine Reihe von Lastfällen verwendet wird, die den in Abschnitt 4.2.2.10 dieser TSI festgelegten Lastzuständen entsprechen.

4.2.3.5.2.1. Mechanische und geometrische Eigenschaften von Radsätzen

Mechanisches Verhalten von Radsätzen:

(1) Die mechanischen Merkmale der Radsätze müssen den sicheren Fahrbetrieb von Fahrzeugen gewährleisten.

Die mechanischen Eigenschaften betreffen:

— die Baugruppe und

— die mechanischen Eigenschaften hinsichtlich „Festigkeit“ und „Ermüdung“.

Das Verfahren der Konformitätsbewertung wird in Abschnitt 6.2.3.7 dieser TSI beschrieben.

Mechanisches Verhalten von Radsatzwellen:

(2) Die Merkmale der Radsatzwellen müssen die Übertragung von Kräften und Drehmomenten gewährleisten.

Das Verfahren der Konformitätsbewertung wird in Abschnitt 6.2.3.7 dieser TSI beschrieben.

▼B

Einheiten mit Losrädern:

(3) Die Eigenschaften des Radsatzendes (d. h. der Schnittstelle zwischen den Rädern und dem Fahrwerk) müssen die Übertragung von Kräften und Drehmomenten gewährleisten.

Das Verfahren zur Konformitätsbewertung ist nach Abschnitt 6.2.3.7 Absatz (7) dieser TSI durchzuführen.

Mechanisches Verhalten der Radsatzlager:

(4) Das Radsatzlager muss unter Berücksichtigung der mechanischen Festigkeit und der Ermüdung konstruiert werden.

Das Verfahren der Konformitätsbewertung wird in dieser TSI in Abschnitt 6.2.3.7 beschrieben.

(5) Die Grenzwerte für die Temperatur müssen aufgrund von Prüfungen definiert und in der in Abschnitt 4.2.12 dieser TSI genannten technischen Dokumentation aufgezeichnet werden.

Die Überwachung des Zustands der Radsatzlager ist in Abschnitt 4.2.3.3.2 dieser TSI definiert.

Geometrische Abmessungen der Radsätze

(6) Die geometrischen Abmessungen der Radsätze (gemäß Definition in Abbildung 1) müssen die in Tabelle 1 für die betreffende Spurweite definierten Grenzwerte einhalten.

Diese Grenzwerte sind als Konstruktionsmaße (neuer Radsatz) und als Betriebsgrenzmaße(für Instandhaltungszwecke) zu verwenden (siehe auch Abschnitt 4.5 in dieser TSI).

Tabelle 1

Betriebsgrenzmaße für die geometrischen Abmessungen der Radsätze

Bezeichnung		Raddurchmesser D [mm]	Mindestwert [mm]	Höchstwert [mm]
1 435 mm	Spurmaß (S_R) $S_R = A_R + S_{d,links} + S_{d,\ rechts}$	$330 \leq D \leq 760$	1 415	1 426
		$760 < D \leq 840$	1 412	
		$D > 840$	1 410	
	Radrückenabstand (A_R)	$330 \leq D \leq 760$	1 359	1 363
		$760 < D \leq 840$	1 358	
		$D > 840$	1 357	

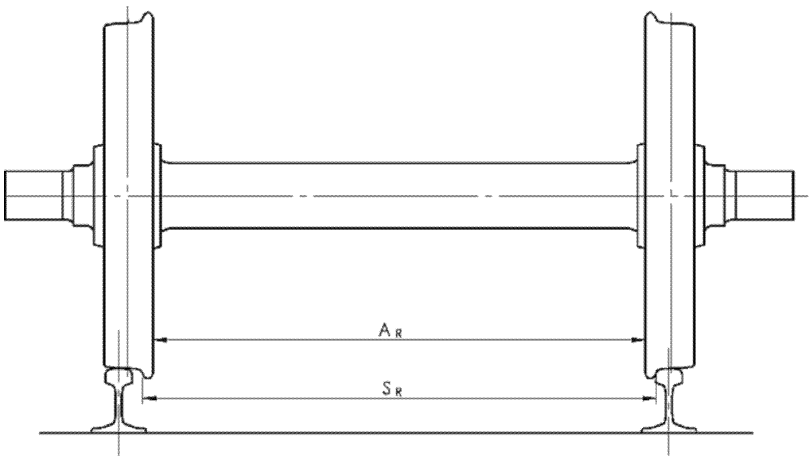
▼B

Bezeichnung		Raddurchmesser D [mm]	Mindestwert [mm]	Höchstwert [mm]
1 524 mm	Spurmaß (S_R) $S_R = A_R+S_{d,links}+S_{d,\ rechts}$	400 ≤ D < 725	1 506	1 509
		D ≥ 725	1 487	1 514
	Radrückenabstand (A_R)	400 ≤ D < 725	1 444	1 446
		D ≥ 725	1 442	1 448
1 520 mm	Spurmaß (S_R) $S_R = A_R+S_{d,links}+S_{d,\ rechts}$	400 ≤ D ≤ 1 220	1 487	1 509
	Radrückenabstand (A_R)	400 ≤ D ≤ 1 220	1 437	1 443
1 600 mm	Spurmaß (S_R) $S_R = A_R+S_{d,links}+S_{d,\ rechts}$	690 ≤ D ≤ 1 016	1 573	1 592
	Radrückenabstand (A_R)	690 ≤ D ≤ 1 016	1 521	1 526
1 668 mm	Spurmaß (S_R) $S_R = A_R+S_{d,links}+S_{d,\ rechts}$	330 ≤ D < 840	1 648	1 659
		840 ≤ D ≤ 1 250	1 643	1 659
	Radrückenabstand (A_R)	330 ≤ D < 840	1 592	1 596
		840 ≤ D ≤ 1 250	1 590	1 596

Das Maß A_R wird in Höhe der Schienenoberkante gemessen. Die Maße A_R und S_R müssen in beladenem Zustand und im Leerzustand eingehalten werden. Kleinere Toleranzen innerhalb der oben genannten Grenzwerte können vom Hersteller in der Instandhaltungsdokumentation als Betriebsgrenzmaße spezifiziert werden. Das Maß S_R wird 10 mm über der Lauffläche gemessen (siehe Abbildung 2).

Abbildung 1

Bezeichnungen für Radsätze



▼B

4.2.3.5.2.2 Mechanische und geometrische Eigenschaften von Rädern

Mechanisches Verhalten von Rädern:

(1) Die Merkmale der Räder müssen den sicheren Fahrbetrieb von Fahrzeugen gewährleisten und zur Führung des Fahrzeugs beitragen.

Das Verfahren der Konformitätsbewertung wird in Abschnitt 6.1.3.1 dieser TSI beschrieben.

Geometrische Abmessungen der Räder

(2) Die geometrischen Abmessungen der Räder (gemäß Definition in Abbildung 2) müssen die in Tabelle 2 definierten Grenzwerte einhalten. Diese Grenzwerte sind als Konstruktionsmaße (neues Rad) und als Betriebsgrenzmaße während des Betriebs (für Instandhaltungszwecke) zu verwenden (siehe auch Abschnitt 4.5).

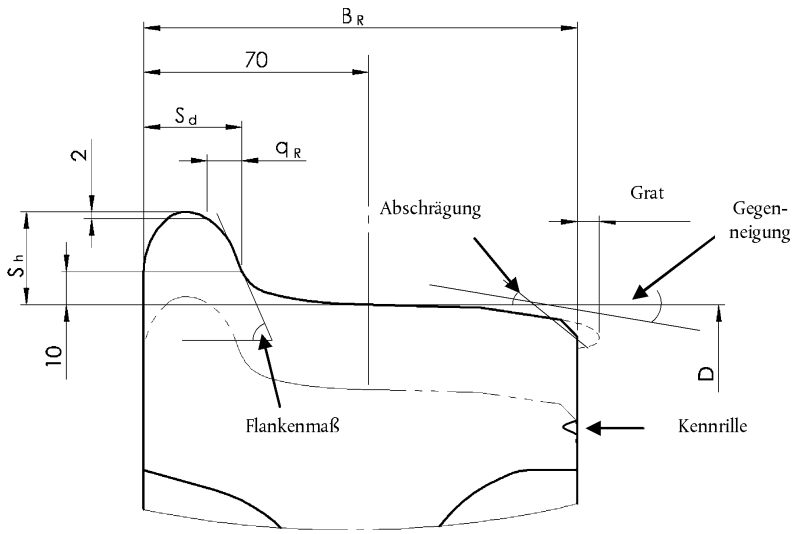
Tabelle 2

Betriebsgrenzmaße für die geometrischen Abmessungen der Räder

Bezeichnung	Durchmesser des Rades D (mm)	Mindestwert (mm)	Höchstwert (mm)
Radkranzbreite (B_R+Burr)	$D \geq 330$	133	145
Spurkranzdicke (S_d)	$D > 840$	22	33
	$760 < D \leq 840$	25	
	$330 \leq D \leq 760$	27,5	
Spurkranzhöhe (S_h)	$D > 760$	27,5	36
	$630 < D \leq 760$	29,5	
	$330 \leq D \leq 630$	31,5	
Spurkranzflankenmaß (q_R)	≥ 330	6.5	

Abbildung 2

Bezeichnungen für Räder



▼B

(3) Einheiten mit Losrädern müssen, zusätzlich zu den Anforderungen dieses Abschnitts für Räder, auch die Anforderungen dieser TSI zu den geometrischen Eigenschaften von Radsätzen in Abschnitt 4.2.3.5.2.1 dieser TSI erfüllen.

▼M3

_____

4.2.3.5.3. *Automatische Umspursysteme*

(1) Diese Anforderung gilt für Einheiten, die über ein automatisches Umspursystem mit Umstellmechanismus für die axiale Position der Räder verfügen, wodurch die Kompatibilität der Einheit mit der Spurweite 1 435 mm und mit einer oder mehreren anderen Spurweite(n) im Anwendungsbereich dieser TSI ermöglicht wird, und zwar mittels Fahrt durch eine Umspuranlage.

(2) Der Umstellmechanismus muss die Verriegelung in der korrekten vorgesehenen axialen Position des Rades gewährleisten.

(3) Nach der Fahrt durch die Umspuranlage erfolgt die Prüfung des Zustands des Systems (verriegelt oder entriegelt) und der Position der Räder mit einer oder mehreren der folgenden Methoden: Sichtprüfung, bordseitiges Steuerungssystem oder Infrastruktur-/Anlagensteuerungssystem. Bei einem bordseitigen Steuerungssystem muss eine kontinuierliche Überwachung möglich sein.

(4) Wenn das Laufwerk über eine Bremsausrüstung verfügt, deren Position durch die Änderung der Spurweite ebenfalls geändert wird, muss das automatische Umspursystem gleichzeitig mit der Position der Räder auch die Position und die Verriegelung in der korrekten Position dieser Ausrüstung gewährleisten.

(5) Wenn die Verriegelung der Position der Räder und der Bremsausrüstung (falls zutreffend) während des Betriebs ausfällt, besteht in der Regel die realistische Gefahr, dass dies unmittelbar zu einem katastrophalen Unfall (mit mehreren Todesfällen) führt; angesichts der Schwere der Folgen eines solchen Ausfalls ist nachzuweisen, dass das Risiko auf ein vertretbares Niveau begrenzt ist.

(6) Das automatisches Umspursystem wird als eine Interoperabilitätskomponente definiert (Abschnitt 5.3.4b). Das Konformitätsbewertungsverfahren wird in Abschnitt 6.1.3.1a (Ebene der Interoperabilitätskomponenten), Abschnitt 6.2.3.5 (Sicherheitsanforderung) und Abschnitt 6.2.3.7b (Teilsystemebene) dieser TSI spezifiziert.

(7) Die Spurweiten, mit denen die Einheit kompatibel ist, müssen in der technischen Dokumentation angegeben sein. Eine Beschreibung des Umspurvorgangs im Normalbetrieb, einschließlich der Umspuranlage-Art(en), mit der/denen die Einheit kompatibel ist, muss Teil der technischen Dokumentation sein (siehe auch Abschnitt 4.2.12.4 Absatz 1 dieser TSI).

(8) Die nach anderen Abschnitten dieser TSI vorgeschriebenen Anforderungen und Konformitätsbewertungen gelten davon unabhängig für jede Radposition, die einer Spurweite entspricht, und müssen entsprechend dokumentiert werden.

▼B

4.2.3.6. Minimaler Bogenhalbmesser

(1) Alle Einheiten müssen einen Bogenhalbmesser von mindestens 150 m bewältigen.

4.2.3.7. Bahnräumer

(1) Diese Anforderung gilt für Einheiten, die mit einem Führerraum ausgestattet sind.

(2) Die Räder müssen gegen Schäden durch kleinere Gegenstände auf den Gleisen geschützt sein. Diese Anforderung kann durch Bahnräumer vor den Rädern der führenden Radsatzwelle erfüllt werden.

(3) Hinsichtlich der Höhe des unteren Endes des Bahnräumers über der Schienenoberkante müssen die folgenden Werte eingehalten werden:

— mindestens 30 mm (unter allen Bedingungen) und

— höchstens 130 mm (unter allen Bedingungen).

Dabei sind insbesondere die Radabnutzung und die Absenkung der Einfederungen zu berücksichtigen.

(4) Wenn sich die Unterkante eines Hindernis-Abweisers im Sinne von Abschnitt 4.2.2.5 unter allen Bedingungen weniger als 130 mm über ebenem Gleis befindet, erfüllt er die funktionale Anforderung für Bahnräumer; in diesem Fall kann auf Bahnräumer verzichtet werden.

(5) Ein Bahnräumer muss so ausgelegt sein, dass er einer statischen Mindestlängskraft von 20 kN ohne bleibende Verformung standhält. Diese Anforderung ist durch eine Berechnung zu verifizieren.

(6) Ein Bahnräumer muss so ausgelegt sein, dass bei einer bleibenden Verformung das Gleis oder das Fahrwerk nicht verschmutzt wird und der Kontakt mit den Laufflächen, sofern vorhanden, keine Entgleisungsgefahr darstellt.

4.2.4. *Bremsen*

4.2.4.1. Allgemeines

(1) Das Bremssystem des Zuges soll sicherstellen, dass die Geschwindigkeit des Zuges reduziert bzw. bei abschüssiger Strecke beibehalten oder der Zug innerhalb des maximal zulässigen Bremsweges angehalten werden kann. Das Bremssystem gewährleistet außerdem das Sichern eines Zuges gegen Wegrollen.

(2) Die wichtigsten Faktoren, die das Bremsvermögen beeinflussen, sind Bremsleistung (Erzeugung von Bremskraft), Zugmasse, Fahrwiderstand des Zuges, Geschwindigkeit und vorhandener Kraftschluss.

(3) Die jeweilige Bremsleistung von Einheiten, die in veränderbaren Zugformationen betrieben werden können, ist so definiert, dass das Gesamtbremsvermögen des Zuges daraus abgeleitet werden kann.

▼B

(4) Das Bremsvermögen wird durch Verzögerungsprofile (die Verzögerung ist eine Funktion der Geschwindigkeit) und eine äquivalente Ansprechzeit ermittelt.

Der Bremsweg, die Bremshundertstel (auch „Lambda“ oder „Bremsverhältnis“ genannt) und die „gebremste Masse“ können ebenfalls verwendet und durch Berechnung (direkt oder über den Bremsweg) aus Verzögerungsprofilen abgeleitet werden.

Das Bremsvermögen kann aufgrund der Masse des Zuges oder des Einzelfahrzeugs schwanken.

(5) Das erforderliche Mindestbremsvermögen eines Zuges für den Betrieb auf einer Strecke mit einer vorgesehenen Geschwindigkeit hängt von den Streckenmerkmalen (Signalsystem, Höchstgeschwindigkeit, Steigungen/Gefälle, Bremswegreserve) ab und gilt als Merkmal der Infrastruktur.

Die wesentlichen Merkmalsdaten für das Bremsvermögen von Zügen oder Einzelfahrzeugen sind Abschnitt 4.2.4.5 dieser TSI zu entnehmen.

4.2.4.2. Wesentliche funktionale und sicherheitsrelevante Anforderungen

4.2.4.2.1. Funktionale Anforderungen

Die folgenden Anforderungen gelten für alle Einheiten.

Die Einheiten müssen folgende Funktionen beinhalten:

(1) eine Hauptbremsfunktion, die während des Fahrbetriebs für Betriebs- und Schnellbremsungen verwendet wird, und

(2) eine Feststellbremsfunktion, die beim Abstellen des Zuges verwendet wird und die zeitlich unbeschränkte Aufbringung einer Bremskraft ohne fahrzeugseitige Energieversorgung ermöglicht.

Das Hauptbremssystem eines Zuges muss folgende Eigenschaften aufweisen:

(3) durchgehendes Signal: Das Signal der Bremsanwendung wird von einer zentralen Steuereinheit über eine Steuerleitung an den ganzen Zug übertragen.

(4) selbsttätige Aktivierung: Wenn die Steuerleitung unbeabsichtigt unterbrochen wird (Verlust der Integrität, De-energize-to-apply-Prinzip usw.), führt dies unmittelbar zu einer Aktivierung der Bremse an allen Einzelfahrzeugen des Zuges.

(5) Das Hauptbremssystem kann durch die in Abschnitt 4.2.4.7 (dynamische Bremse — mit dem Antriebssystem verbundenes Bremssystem) und/oder in Abschnitt 4.2.4.8 (Kraftschluss-unabhängiges Bremssystem) beschriebenen zusätzlichen Bremssysteme ergänzt werden.

▼B

(6) Die Bremsenergie ist durch die Auslegung des Bremssystems so zu verteilen, damit unter normalen Betriebsbedingungen keine Schäden an den Komponenten des Bremssystems auftreten. Dies ist durch eine Berechnung gemäß Abschnitt 4.2.4.5.4 dieser TSI zu belegen.

Die Temperatur, die im Umfeld der Bremskomponenten erreicht wird, muss ebenfalls in der Auslegung des Fahrzeugs berücksichtigt werden.

(7) Die Auslegung des Bremssystems muss Möglichkeiten zur Überwachung und für Prüfungen gemäß Abschnitt 4.2.4.9 dieser TSI vorsehen.

Die folgenden Anforderungen in diesem Abschnitt 4.2.4.2.1 beziehen sich auf Züge und gelten für Einheiten, deren Zusammenstellung im Fahrbetrieb in der Planungsphase festgelegt wird (d. h. in einem oder mehreren nicht trennbaren Zugverbänden oder in einem oder mehreren vordefinierten Zugverbänden bewertete Einheiten oder einzeln eingesetzte Lokomotiven).

(8) Falls die Bremssteuerleitung unbeabsichtigt unterbrochen wird und die Versorgung mit Bremsenergie abbricht oder ausfällt oder eine andere Energiequelle einen Fehler aufweist, muss die Bremsleistung konsistent zu den Sicherheitsanforderungen in Abschnitt 4.2.4.2.2 sein.

(9) Insbesondere muss ausreichend Bremsenergie im Zug verfügbar (gespeicherte Energie) und so im ganzen Zug verteilt sein, wie es die Auslegung des Bremssystems erfordert, um die erforderlichen Bremskräfte sicherzustellen.

(10) Ein aufeinanderfolgendes Anlegen und Lösen der Bremse ist bei der Auslegung des Bremssystems zu berücksichtigen (Unerschöpfbarkeit).

(11) Bei einer unbeabsichtigten Trennung eines Zuges müssen beide Teile des Zuges zum Stillstand gebracht werden. Das Bremsvermögen der beiden Teile des Zuges muss nicht identisch mit dem Bremsvermögen im Normalbetrieb sein.

(12) Wenn die Zufuhr der Bremsenergie unterbrochen wird oder die Energieversorgung ausfällt, muss es möglich sein, eine Einheit bei maximaler bremstechnischer Zuladung (gemäß Abschnitt 4.2.4.5.2) und einem Gefälle mit 40 ‰ allein mit der Reibungsbremse des Hauptbremssystems für mindestens zwei Stunden in stationärer Position zu halten.

(13) Das Bremssteuerungssystem der Einheit muss über drei Steuerungsmodi verfügen:

— Schnellbremsung: Aufbringen einer vordefinierten Bremskraft in einer vordefinierten maximalen Ansprechzeit, um den Zug mit einem vordefinierten Grad des Bremsvermögens anzuhalten;

— Betriebsbremsung: Aufbringen einer regelbaren Bremskraft zur Regulierung der Geschwindigkeit des Zuges, einschließlich Anhaltevorgängen und vorübergehendem Festhalten des Zuges;

▼B

— Feststellbremsung: Aufbringen einer Bremskraft, um den Zug (oder das Einzelfahrzeug) ohne fahrzeugseitige Energieversorgung dauerhaft in stationärer Position festzuhalten.

(14) Ein Bremsbefehl muss sich in der Steuerung des Bremssystems durchsetzen — unabhängig vom Steuerungsmodus, selbst wenn ein Befehl zum Lösen der Bremse vorliegt. Diese Anforderung darf ausgesetzt werden, falls der Triebfahrzeugführer den Bremsbefehl beabsichtigt unterdrückt (durch Notbremsüberbrückung, Entkuppeln usw.).

(15) Bei Geschwindigkeiten von mehr als 5 km/h beträgt der maximale Ruck infolge einer Betätigung der Bremsen weniger als 4 m/s^3. Das Ruckverhalten kann über die Berechnung und die Bewertung des während der Bremsversuche ermittelten Bremsverhaltens (gemäß den Abschnitten 6.2.3.8 und 6.2.3.9) abgeleitet werden.

4.2.4.2.2. Sicherheitsanforderungen

(1) Das Bremssystem dient zum Anhalten eines Zuges und trägt daher zum Sicherheitsniveau des Eisenbahnsystems bei.

Die in Abschnitt 4.2.4.2.1 beschriebenen funktionalen Anforderungen tragen zur Gewährleistung einer sicheren Funktionsweise des Bremssystems bei. Dennoch ist für die Bewertung des Bremsvermögens eine Risikoanalyse erforderlich, da viele Komponenten beteiligt sind.

(2) Die zu berücksichtigenden Gefährdungsszenarien und die entsprechenden einzuhaltenden Sicherheitsanforderungen werden in der folgenden Tabelle 3 beschrieben.

Wenn in dieser Tabelle eine „Schwere“ angegeben ist, muss nachgewiesen werden, dass das betreffende Risiko auf einen annehmbaren Umfang reduziert wurde. Dabei ist zu berücksichtigen, inwieweit Funktionsfehler mit dem jeweils typischen realistischen Potenzial unmittelbar zu der in der Tabelle definierten Schwere beitragen können.

Tabelle 3

Bremssystem — Sicherheitsanforderungen

		Einzuhaltende Sicherheitsanforderung	
	Funktionsfehler und entsprechendes Gefährdungsszenario	Schwere/zu verhindernde Konsequenzen	Minimal zulässige Anzahl von Fehlerkombinationen
Nr. 1	Gilt für Einheiten, die mit einem Führerraum ausgestattet sind (Bremsbefehl)		
	Nach der Aktivierung eines Schnellbremsbefehls keine Verzögerung des Zuges aufgrund eines Fehlers im Bremssystem (vollständiger und dauerhafter Verlust der Bremskraft). Hinweis: Zu berücksichtigen ist eine Aktivierung durch den Triebfahrzeugführer oder das System Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung. Die Aktivierung durch Fahrgäste (Alarm) ist für dieses Szenario nicht von Bedeutung.	Tödliche Unfälle	2 (durch Einzelfehler nicht zu akzeptieren)

▼B

		Einzuhaltende Sicherheitsanforderung	
	Funktionsfehler und entsprechendes Gefährdungsszenario	Schwere/zu verhindernde Konsequenzen	Minimal zulässige Anzahl von Fehlerkombinationen
Nr. 2	Gilt für Einheiten, die mit einem Antrieb ausgestattet sind		
	Nach der Aktivierung eines Schnellbremsbefehls keine Verzögerung des Zuges aufgrund eines Fehlers des Antriebssystems (Antriebskraft ≥ Bremskraft).	Tödliche Unfälle	2 (durch Einzelfehler nicht zu akzeptieren)
Nr. 3	Gilt für alle Einheiten.		
	Nach der Aktivierung eines Schnellbremsbefehls ist der Bremsweg aufgrund eines Fehlers oder mehrerer Fehler des Bremssystems länger als der nominale Bremsweg. Hinweis: Die Leistung im Normalbetrieb wird in Abschnitt 4.2.4.5.2 definiert.	Kategorie nicht anwendbar	Es muss/müssen der/die Einfachfehler ermittelt werden, bei dem/denen sich der längste berechnete Bremsweg ergibt; außerdem ist die Verlängerung des Bremswegs im Vergleich zum Verhalten im Nominalfall (ohne Fehler) zu bestimmen.
Nr. 4	Gilt für alle Einheiten.		
	Nach der Aktivierung eines Feststellbremsbefehls wird keine Bremskraft aufgebracht (vollständiger und dauerhafter Verlust der Bremskraft der Feststellbremse).	Kategorie nicht anwendbar	2 (durch Einzelfehler nicht zu akzeptieren)

Zusätzliche Bremssysteme werden in der Sicherheitsanalyse unter den in den Abschnitten 4.2.4.7 und 4.2.4.8 genannten Bedingungen betrachtet.

Der Nachweis der Konformität (das Verfahren der Konformitätsbewertung) wird in dieser TSI in Abschnitt 6.2.3.5 beschrieben.

4.2.4.3. Art des Bremssystems

(1) Einheiten, die für den freizügigen Betrieb auf Systemen mit anderer Spurweite als 1 520 mm ausgelegt und bewertet werden (verschiedene Zusammenstellungen von Einzelfahrzeugen unterschiedlicher Herkunft; Zugverband in der Planungsphase nicht definiert), sind mit einem Bremssystem mit Bremsleitungen auszurüsten, die mit dem UIC-Bremssystem kompatibel sind. In diesem Zusammenhang wird auf die in Anlage J-1 Ziffer 22 genannte Spezifikation verwiesen. Im Abschnitt „Anforderungen für die Bremsausrüstung lokbespannter Züge“ werden die zu berücksichtigenden Grundsätze beschrieben.

▼B

Diese Anforderung dient dazu, die technische Kompatibilität der Bremsfunktion zwischen Einzelfahrzeugen unterschiedlicher Herkunft in einem Zug zu gewährleisten.

(2) Es gibt keine Anforderungen an Bremssysteme von Einheiten (Triebzügen oder Einzelfahrzeugen), die in einer nicht trennbaren oder vordefinierten Zusammenstellung bewertet werden.

4.2.4.4. B r e m s b e f e h l

4.2.4.4.1. Schnellbremsbefehl

(1) Dieser Abschnitt gilt für Einheiten, die mit einem Führerraum ausgestattet sind.

(2) Es müssen mindestens zwei unabhängige Auslöseorgane für Schnellbremsbefehle zur Verfügung stehen, damit der Triebfahrzeugführer die Schnellbremsung in seiner normalen Fahrposition mit einer Hand durch eine einfache und einmalige Aktion aktivieren kann.

Die aufeinanderfolgende Aktivierung dieser beiden Vorrichtungen kann beim Nachweis der Einhaltung der Sicherheitsanforderung Nr. 1 von Tabelle 3 des Abschnitts 4.2.4.2.2 berücksichtigt werden.

Bei einer dieser Vorrichtungen muss es sich um einen roten Schlagknopf (Pilztaster) handeln.

Die Position der Schnellbremsstellung dieser Vorrichtungen muss sich bei der Aktivierung durch eine mechanische Vorrichtung selbst verriegeln. Die Entriegelung dieser Position darf nur durch eine bewusste Handlung möglich sein.

(3) Die Aktivierung der Schnellbremsung muss auch durch das fahrzeugseitige System für Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung gemäß der Definition in der TSI ZZS möglich sein.

(4) Sofern der Befehl nicht abgebrochen wird, muss die Aktivierung der Schnellbremsung die folgenden Vorgänge fortwährend und selbsttätig herbeiführen:

— Übertragung des Schnellbremsbefehls durch die Bremssteuerleitung über den gesamten Zug,

— Abschaltung der gesamten Traktionskraft in weniger als 2 Sekunden; die Abschaltung darf nicht zurücksetzbar sein, bevor die Traktionsanforderung vom Triebfahrzeugführer aufgehoben ist;

— Sperrung sämtlicher Befehle oder Aktionen zum Lösen der Bremse.

4.2.4.4.2. Betriebsbremsbefehl

(1) Dieser Abschnitt gilt für Einheiten, die mit einem Führerraum ausgestattet sind.

(2) Die Betriebsbremsfunktion muss es dem Triebfahrzeugführer ermöglichen (durch Anlegen oder Lösen), die Bremskraft zwischen einem Mindest- und einem Höchstwert in einer Stufung von mindestens 7 Schritten (einschließlich Lösen der Bremse und maximaler Bremskraft) anzupassen, um die Geschwindigkeit des Zuges zu regeln.

▼B

(3) Der Betriebsbremsbefehl darf in einem Zug immer nur an einem einzigen Ort aktiv sein. Zur Erfüllung dieser Anforderung muss es möglich sein, die Betriebsbremsfunktion aus anderen Betriebsbremsauslöseorganen von Einheiten zu isolieren, die Bestandteil eines Zugverbandes gemäß der Definition für nicht trennbare und vordefinierte Zugverbände sind.

(4) Wenn die Geschwindigkeit des Zuges mehr als 15 km/h beträgt, muss die Aktivierung der Betriebsbremse durch den Triebfahrzeugführer automatisch die Abschaltung der Traktionskraft herbeiführen. Die Abschaltung darf nicht zurücksetzbar sein, bevor der Triebfahrzeugführer die Traktionsanforderung aufgehoben hat.

Hinweis:

— Bei automatischen Fahr- und Bremssteuerungen (AFB) — Anlagen zur automatischen Geschwindigkeitsregelung — braucht der Befehl zur Abschaltung der Antriebsfunktion vom Triebfahrzeugführer nicht aufgehoben zu werden.

— Eine Reibungsbremse kann bei einer Geschwindigkeit von mehr als 15 km/h für bestimmte Zwecke (z. B. zur Enteisung oder zur Säuberung der Bremskomponenten) bewusst bei aktivierter Traktionskraft verwendet werden. Bei Aktivierung einer Schnell- oder Betriebsbremsung muss die Verwendung dieser Funktionen ausgeschlossen sein.

4.2.4.4.3. Direktbremsbefehl

(1) Lokomotiven (zum Ziehen von Güterwagen oder Reisezugwagen ausgelegte Einheiten), die für den freizügigen Fahrbetrieb bewertet werden, sind mit einer direkten Bremse auszustatten.

(2) Die direkte Bremse muss die Anwendung einer Bremskraft auf die betroffene(n) Einheit(en) unabhängig vom Befehl zur Aktivierung der Hauptbremse ermöglichen, wobei andere Einheiten des Zuges ungebremst bleiben.

4.2.4.4.4. Ansteuerung der dynamischen Bremse

Einheiten mit dynamischem Bremssystem:

(1) Es muss möglich sein, die Verwendung der Nutzbremse bei elektrischen Einheiten derart zu unterbinden, dass die Energierückführung in die Oberleitung auf Strecken verhindert wird, die eine solche Rückführung nicht erlauben.

Weitere Informationen zu Nutzbremsen sind Abschnitt 4.2.8.2.3 zu entnehmen.

(2) Es ist zulässig, eine dynamische Bremse unabhängig von anderen Bremssystemen oder zusammen mit anderen Bremssystemen (Bremsablösung/„Blending“) zu verwenden.

(3) In Lokomotiven, in denen die dynamische Bremse unabhängig von anderen Bremssystemen eingesetzt wird, müssen die maximale Bremskraft und die Bremskraftänderung der dynamischen Bremse auf vorab festgelegte Werte begrenzt werden können.

Hinweis: Diese Begrenzung bezieht sich auf die auf das Gleis übertragenen Kräfte, wenn eine oder mehrere Lokomotiven in den Zug integriert sind. Auf Betriebsebene kann dies durch die Festlegung der für die Kompatibilität mit einer bestimmten Strecke (z. B. mit starkem Gefälle oder geringem Bogenradius) erforderlichen Werte erfolgen.

▼B

4.2.4.4.5. Feststellbremsbefehl

(1) Dieser Abschnitt gilt für alle Einheiten.

(2) Der Feststellbremsbefehl muss die Anwendung einer definierten Bremskraft für eine unbegrenzte Zeitspanne herbeiführen, in der eine Unterbrechung der fahrzeugseitigen Energiesysteme auftreten kann.

(3) Es muss möglich sein, die Feststellbremse während eines Stillstands — auch zu Bergungszwecken — zu lösen.

(4) Für Einheiten, die in nicht trennbaren oder vordefinierten Zusammenstellungen bewertet werden, sowie für Lokomotiven, die für den Einsatz im freizügigen Fahrbetrieb bewertet werden, muss der Feststellbremsbefehl automatisch aktiviert werden, wenn die Einheit abgeschaltet wird. Für andere Einheiten muss der Feststellbremsbefehl entweder manuell oder automatisch aktiviert werden, wenn die Einheit abgestellt wird.

Hinweis: Die Anwendung der Bremskraft kann vom Status der Hauptbremsfunktion abhängen. Sie muss dann wirksam werden, wenn fahrzeugseitig die Energie zum Anlegen der Hauptbremsfunktion nicht mehr verfügbar ist, oder wenn sie ansteigt oder abnimmt (nachdem die Einheit ein- oder ausgeschaltet wurde).

4.2.4.5. Bremsvermögen

4.2.4.5.1. Allgemeine Anforderungen

(1) Das Bremsvermögen (Verzögerung = Funktion der Geschwindigkeit mit äquivalenter Ansprechzeit) der Einheit (Triebzug oder Einzelfahrzeug) ist durch Berechnung gemäß der Definition in der in Anlage J-1 Ziffer 23 genannten Spezifikation unter Zugrundelegung eines ebenen Gleises zu bestimmen.

Jede Berechnung muss für die Raddurchmesser neuer, halb abgenutzter und abgenutzter Räder durchgeführt werden und die Ermittlung des geforderten Rad-Schiene-Kraftschlusses (siehe Abschnitt 4.2.4.6.1) beinhalten.

(2) Die in der Berechnung verwendeten Reibungskoeffizienten der Reibungsbremse sind zu begründen (siehe Spezifikation in Anlage J-1 Ziffer 24).

(3) Die Berechnung des Bremsvermögens ist für die beiden folgenden Bremsbefehle durchzuführen: Schnellbremsung und maximale Betriebsbremsung.

(4) Die Berechnung der Bremsleistung ist in der Auslegungsphase durchzuführen und nach den gemäß den Abschnitten 6.2.3.8 und 6.2.3.9 erforderlichen physischen Versuchen zu revidieren (Korrektur der Parameter), um Übereinstimmung mit den Versuchsergebnissen sicherzustellen.

Die endgültige Berechnung des Bremsvermögens (in Übereinstimmung mit den Versuchsergebnissen) muss Bestandteil der technischen Dokumentation gemäß Abschnitt 4.2.12 sein.

▼B

(5) Die maximale durchschnittliche Verzögerung, die bei gleichzeitiger Verwendung aller Bremsen einschließlich der vom Rad-Schiene-Kraftschluss unabhängigen Bremse entsteht, muss weniger als 2,5 m/s^2 betragen. Diese Anforderung steht mit dem Durchschubwiderstand des Gleises in Zusammenhang.

4.2.4.5.2 Schnellbremsung

Ansprechzeit:

(1) Bei Einheiten, die in nicht trennbaren oder vordefinierten Zusammenstellungen bewertet werden, müssen die äquivalente Ansprechzeit (*) und die Verzugszeit (*) — die jeweils bezogen auf die gesamte Bremskraft im Falle eines Schnellbremsbefehls bewertet werden — die folgenden Werte unterschreiten:

— äquivalente Ansprechzeit:

— 3 Sekunden für Einheiten mit einer vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit von 250 km/h oder darüber,

— 5 Sekunden für sonstige Einheiten

— Verzugszeit: 2 Sekunden

(2) Bei für den freizügigen Fahrbetrieb ausgelegten und bewerteten Einheiten muss die für das UIC-Bremssystem spezifizierte Ansprechzeit eingehalten werden. (Siehe auch Abschnitt 4.2.4.3: Das Bremssystem muss mit dem UIC-Bremssystem kompatibel sein.)

(*) Bezogen auf die Gesamtbremskraft oder bei pneumatischen Bremssystemen auf den Druck in den Bremszylindern zu bewerten; Definition gemäß Abschnitt 5.3.3 der in Anlage J-1 Ziffer 25 genannten Spezifikation.

Berechnung der Verzögerung:

(3) Bei allen Einheiten ist das Schnellbremsvermögen gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 26 genannten Spezifikation zu berechnen. Das Verzögerungsprofil und die Bremswege werden bei folgenden Ausgangsgeschwindigkeiten ermittelt (wenn die Geschwindigkeiten geringer sind als die vorgesehene Höchstgeschwindigkeit der jeweiligen Einheit): 30 km/h, 100 km/h, 120 km/h, 140 km/h, 160 km/h, 200 km/h, 230 km/h, 300 km/h und Höchstgeschwindigkeit der Einheit gemäß Auslegung.

(4) Für Einheiten, die für den freizügigen Fahrbetrieb ausgelegt sind und bewertet werden, müssen außerdem die Bremshundertstel (Lambda) bestimmt werden.

In Abschnitt 5.12 der in Anlage J-1 Ziffer 25 genannten Spezifikation wird festgelegt, wie andere Parameter (Bremshundertstel (Lambda), Bremsgewicht) aus der Berechnung der Verzögerung oder aus dem Bremsweg der Einheit abgeleitet werden können.

▼B

(5) Die Berechnung des Schnellbremsvermögens muss unter Verwendung eines Bremssystems in zwei unterschiedlichen Modi und unter Berücksichtigung von erschwerten Bedingungen durchgeführt werden:

— im Normalbetrieb: kein Fehler im Bremssystem; die Reibungskoeffizienten (bei trockenen Bedingungen) von Reibungsbremseinrichtungen liegen im Bereich der Nennwerte. Aus dieser Berechnung ergibt sich das Bremsvermögen im Normalbetrieb;

— eingeschränkter Modus: entsprechend den in Abschnitt 4.2.4.2.2, Gefährdungsszenario Nr. 3 berücksichtigten Fehlern; Nennwert der Reibungskoeffizienten der Reibungsbremse; im eingeschränkten Modus sind mögliche Einzelfehler zu berücksichtigen. Dazu muss das Schnellbremsvermögen für den Fall eines Einzelfehlers bestimmt werden, der zum längsten Bremsweg führt. Der zugehörige Einzelfehler muss eindeutig identifiziert werden (betroffene Komponente und Fehlermodus, Fehlerrate, sofern vorhanden);

— erschwerte Bedingungen: Zusätzlich muss die Berechnung des Schnellbremsvermögens unter Berücksichtigung reduzierter Reibungskoeffizienten durchgeführt werden, wobei Grenzwerte für Temperatur und Feuchtigkeit (siehe Abschnitt 5.3.1.4 der in Anlage J-1 Ziffer 27 genannten Spezifikation) zu berücksichtigen sind.

Hinweis: Diese unterschiedlichen Modi und Bedingungen sind insbesondere zu berücksichtigen, wenn moderne Systeme zur Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung (wie ETCS) eingeführt werden, um das Eisenbahnsystem zu optimieren.

(6) Das Schnellbremsvermögen muss für die drei folgenden Lastzuständen berechnet werden:

— minimale Zuladung: „Auslegungsmasse, betriebsbereites Fahrzeug“ (gemäß Abschnitt 4.2.2.10),

— normale Zuladung: „Auslegungsmasse bei normaler Zuladung“ (gemäß Abschnitt 4.2.2.10) und

— maximale bremstechnische Zuladung: Lastzustand kleiner oder gleich der „Auslegungsmasse bei maximaler Zuladung“ (gemäß Abschnitt 4.2.2.10)

Wenn diese Lastzustand kleiner ist als die „Auslegungsmasse bei maximaler Zuladung“, ist dies nachzuweisen und in der in Abschnitt 4.2.12.2 beschriebenen allgemeinen Dokumentation zu vermerken.

(7) Die Berechnung des Schnellbremsvermögens ist anhand von Prüfungen zu validieren; dabei ist gemäß dem in Abschnitt 6.2.3.8 spezifizierten Verfahren zur Konformitätsbewertung vorzugehen.

▼B

(8) Für jeden Lastzustand ist in der technischen Dokumentation gemäß Abschnitt 4.2.12.2 dieser TSI das niedrigste Ergebnis der Berechnungen zu dem „Schnellbremsvermögen im Normalbetrieb“ für die zulässige Höchstgeschwindigkeit zu erfassen (d. h. das Ergebnis, bei dem sich der längste Bremsweg ergibt) (revidiert gemäß den Ergebnissen der oben genannten erforderlichen Tests).

(9) Bei Einheiten, die in nicht trennbaren oder vordefinierten Zugverbänden mit einer vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit von 250 km/h oder darüber bewertet werden, dürfen beim „Schnellbremsvermögen im Normalbetrieb“ für die Lastzustand „normale Zuladung“ die folgenden Bremswerte nicht überschritten werden:

— 5 360 m bezogen auf eine Geschwindigkeit von 350 km/h (wenn ≤ vorgesehene Höchstgeschwindigkeit),

— 3 650 m bezogen auf eine Geschwindigkeit von 300 km/h (wenn ≤ vorgesehene Höchstgeschwindigkeit),

— 2 430 m bezogen auf eine Geschwindigkeit von 250 km/h und

— 1 500 m bezogen auf eine Geschwindigkeit von 200 km/h.

4.2.4.5.3. Betriebsbremsung

Berechnung der Verzögerung:

(1) Für alle Einheiten ist das maximale Betriebsbremsvermögen gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 28 genannten Spezifikation zu berechnen, wobei sich das Bremssystem im Normalbetrieb befindet, die Reibungskoeffizienten von Reibungsbremseinrichtungen im Bereich der Nennwerte liegen und die Lastzustand „Auslegungsmasse bei normaler Zuladung“ für die zulässige Höchstgeschwindigkeit besteht.

(2) Die Berechnung des maximalen Betriebsbremsvermögens ist anhand von Prüfungen zu validieren; dabei ist gemäß dem in Abschnitt 6.2.3.9 spezifizierten Verfahren zur Konformitätsbewertung vorzugehen.

Maximales Betriebsbremsvermögen:

(3) Wenn das Verzögerungsniveau bei einer Betriebsbremsung höher ist als bei einer Schnellbremsung, muss es möglich sein, das Niveau der Betriebsbremsung (entweder im Rahmen der Auslegung des Bremssteuerungssystems oder im Rahmen der Instandhaltung) auf einen Wert unterhalb des Schnellbremsniveaus zu begrenzen.

Hinweis: Aus Sicherheitsgründen kann ein Mitgliedstaat verlangen, dass das Schnellbremsniveau höher als das maximale Betriebsbremsniveau ist. Der Zugang von Eisenbahnunternehmen, die eine höheres maximales Betriebsbremsniveau einsetzen, kann jedoch allenfalls dann verweigert werden, wenn der betreffende Mitgliedstaat nachweisen kann, dass der nationale Sicherheitslevel gefährdet wird.

▼B

4.2.4.5.4 Berechnungen in Verbindung mit der thermischen Belastbarkeit

(1) Dieser Abschnitt gilt für alle Einheiten.

(2) Für Gleisbaumaschinen kann diese Anforderung durch Temperaturmessungen an Rädern und Bremsvorrichtungen geprüft werden.

(3) Das Aufnahmevermögen für Bremsenergie ist durch Berechnung zu verifizieren, wobei nachzuweisen ist, dass das Bremssystem im Normalbetrieb so ausgelegt ist, dass es der Umwandlung der Bremsenergie standhält. Die bei dieser Berechnung verwendeten Referenzwerte für die Energie umwandelnden Komponenten des Bremssystems müssen entweder durch einen thermischen Versuch oder aufgrund von Erfahrungswerten belegt werden.

Diese Berechnung muss ein Szenario berücksichtigen, bei dem auf ebenem Gleis unter dem Lastzustand „maximale bremstechnische Zuladung“ direkt hintereinander zwei Schnellbremsungen bei Höchstgeschwindigkeit durchgeführt werden. (Das Zeitintervall zwischen den beiden Bremsungen entspricht der Zeit, die erforderlich ist, um wieder die Höchstgeschwindigkeit zu erreichen.)

Wenn die Einheit nicht eigenständig als Zug betrieben werden kann, muss das in der Berechnung verwendete Zeitintervall zwischen den beiden aufeinanderfolgenden Schnellbremsungen angegeben werden.

(4) Das maximale Streckengefälle, die zugehörige Länge und die Betriebsgeschwindigkeit, für die das Bremssystem angesichts der thermischen Belastbarkeit der Bremse ausgelegt ist, müssen ebenfalls durch eine Berechnung für die Lastzustand „maximale bremstechnische Zuladung“ definiert werden. Dabei ist eine konstante Geschwindigkeit in der Beharrung bei Durchführung einer Betriebsbremsung aufrechtzuerhalten.

Die Ergebnisse (das maximale Streckengefälle, die zugehörige Länge und die Betriebsgeschwindigkeit) sind in der Fahrzeugdokumentation gemäß Abschnitt 4.2.12 dieser TSI zu erfassen.

Für das zu berücksichtigende Gefälle wird folgender „Referenzfall“ vorgeschlagen: Beibehaltung einer Geschwindigkeit von 80 km/h bei einem konstanten Gefälle von 21 ‰ über eine Entfernung von 46 km. Wenn dieser Referenzfall zugrunde gelegt wird, muss in der Fahrzeugdokumentation nur dessen Einhaltung angegeben werden.

(5) Einheiten, die in nicht trennbaren oder vordefinierten Zugverbänden mit einer vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit von 250 km/h oder darüber bewertet werden, sind außerdem für den Betrieb mit einem Bremssystem auszulegen, das im Normalbetrieb und bei der Lastzustand „maximale bremstechnische Zuladung“ bei einer Geschwindigkeit von 90 % der maximalen Betriebsgeschwindigkeit beim maximal zulässigen Gefälle von 25 ‰ auf 10 km bzw. von 35 ‰ auf 6 km eingesetzt werden kann.

4.2.4.5.5 Feststellbremse

Leistung:

(1) Eine auf einem Gefälle von 40 ‰ dauerhaft stehende Einheit (Zug oder Einzelfahrzeug) muss unter dem Lastzustand „Auslegungsmasse, betriebsbereites Fahrzeug“ festgehalten werden können, wenn keine Energieversorgung verfügbar ist.

▼B

(2) Die Einheit muss mithilfe der Feststellbremsfunktion sowie — wenn die Feststellbremse die erforderliche Leistung nicht selbstständig erbringen kann — mit zusätzlichen Vorrichtungen (z. B. Radvorlegern) festgehalten werden können. Die erforderlichen zusätzlichen Vorrichtungen müssen im Zug vorhanden sein.

Berechnung:

(3) Die Bremsleistung der Feststellbremse der Einheit (Zug oder Einzelfahrzeug) muss gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 29 genannten Spezifikation berechnet werden. Das Ergebnis (Gefälle, auf dem die Immobilisierung der Einheit allein durch die Feststellbremse aufrechterhalten wird) ist gemäß Abschnitt 4.2.12 dieser TSI in das Fahrzeugregister einzutragen.

4.2.4.6. Rad-Schiene-Kraftschluss — Gleitschutzsystem

4.2.4.6.1. Grenzwerte des Rad-Schiene-Kraftschlusses

(1) Das Bremssystem einer Einheit muss so ausgelegt sein, dass der berechnete Rad-Schiene-Kraftschluss für das das Schnellbremsvermögen (mit dynamischer Bremse, wenn beim Bremsvermögen berücksichtigt) und für das Betriebsbremsvermögen (ohne dynamische Bremse) bei einer Geschwindigkeit von mehr als 30 km/h und weniger als 250 km/h den Wert 0,15 nicht überschreitet. Dabei sind folgende Ausnahmen zu berücksichtigen:

— Bei Einheiten, die in einem nicht trennbaren oder vordefinierten Zugverband bewertet werden und über höchstens sieben Radsätze verfügen, darf der berechnete Rad-Schiene-Kraftschluss höchstens 0,13 betragen.

— Bei Einheiten, die in einem nicht trennbaren oder vordefinierten Zugverband bewertet werden und über mindestens 20 Radsätze verfügen, darf der berechnete Rad-Schiene-Kraftschluss für den Lastfall „minimale Zuladung“ mehr als 0,15 betragen, aber nicht höher als 0,17 sein.

Hinweis: Für den Lastfall „normale Zuladung“ sind keine Ausnahmen vorgesehen; es gilt der Grenzwert von 0,15.

Die Mindestanzahl von Radsätzen kann auf 16 reduziert werden, wenn der in Abschnitt 4.2.4.6.2 vorgesehene Versuch in Zusammenhang mit der Effizienz des Gleitschutzsystems für den Lastfall „minimale Zuladung“ zu einem positiven Ergebnis führt.

Bei Geschwindigkeiten von > 250 km/h und ≤ 350 km/h sind die drei oben genannten Grenzwerte linear derart zu reduzieren, dass sich bei 350 km/h eine Reduzierung um 0,05 ergibt.

(2) Die obige Anforderung gilt auch für den in Abschnitt 4.2.4.4.3 beschriebenen Direktbremsbefehl.

▼B

(3) Bei der Auslegung einer Einheit ist für die Berechnung der Bremsleistung der Feststellbremse ein Rad-Schiene-Kraftschluss von maximal 0,12 anzunehmen.

(4) Diese Grenzwerte des Rad-Schiene-Kraftschlusses sind durch Berechnung unter Verwendung des geringsten Raddurchmessers und der drei in Abschnitt 4.2.4.5.2 angegebenen Lastzuständen zu verifizieren.

Alle Kraftschlussbeiwerte sind auf zwei Dezimalstellen zu runden.

4.2.4.6.2. Gleitschutzsystem

(1) Ein Gleitschutzsystem dient dazu, den verfügbaren Kraftschluss durch eine gesteuerte Reduzierung und Wiederherstellung der Bremskraft bestmöglich auszunutzen, um zu vermeiden, dass Radsätze blockieren und unkontrolliert gleiten, und um somit eine Verlängerung des Bremsweges möglichst gering zu halten und mögliche Beschädigungen der Räder zu verhindern.

Anforderungen an die Ausrüstung einer Einheit mit einem Gleitschutzsystem und den Einsatz eines Gleitschutzsystems in einer Einheit:

(2) Einheiten mit einer Höchstgeschwindigkeit von mehr als 150 km/h sind mit einem Gleitschutzsystem auszurüsten.

(3) Einheiten mit auf die Lauffläche der Räder wirkenden Bremsklötzen mit einem Bremsvermögen, für die bei Geschwindigkeiten von > 30 km/h ein berechneter Rad-Schiene-Kraftschlussbeiwert von mehr als 0,12 vorgesehen ist, sind mit einem Gleitschutzsystem auszurüsten.

Einheiten ohne auf die Lauffläche der Räder wirkende Bremsklötze mit einer Bremsleistung, für die bei Geschwindigkeiten von > 30 km/h ein berechneter Rad-Schiene-Kraftschlussbeiwert von mehr als 0,11 vorgesehen ist, sind mit einem Gleitschutzsystem auszurüsten.

(4) Das oben geforderte Gleitschutzsystem ist für die beiden folgenden Bremsmodi erforderlich: Schnellbremsung und Betriebsbremsung.

Das System ist außerdem bei dynamischen Bremssystemen im Falle von Betriebsbremsungen anzuwenden und kann bei Schnellbremsungen anzuwenden sein (siehe Abschnitt 4.2.4.7).

Anforderungen an die Leistung des Gleitschutzsystems:

(5) Bei Einheiten mit einem dynamischen Bremssystem regelt ein Gleitschutzsystem (wenn gemäß dem vorstehenden Punkt vorhanden) die Bremsleistung des dynamischen Bremssystems. Wenn eine Einheit nicht mit einem Gleitschutzsystem ausgerüstet wurde, muss die dynamische Bremskraft deaktiviert oder so reduziert werden, dass der Rad-Schiene-Kraftschluss einen Wert von 0,15 nicht überschreitet.

▼B

(6) Das Gleitschutzsystem muss gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 30 Abschnitt 4 genannten Spezifikation ausgelegt sein; das Konformitätsbewertungsverfahren ist in Abschnitt 6.1.3.2 beschrieben.

(7) Anforderungen an die Leistung bei den einzelnen Einheiten:

Wenn eine Einheit mit einem Gleitschutzsystem ausgestattet ist, muss ein Versuch zur Verifizierung der Effizienz des Gleitschutzsystems (maximale Verlängerung des Bremsweges im Vergleich zum Bremsweg auf trockener Schiene) bei Einbau in die Einheit durchgeführt werden. Das Verfahren zur Konformitätsbewertung wird in Abschnitt 6.2.3.10 beschrieben.

Die relevanten Komponenten des Gleitschutzsystems sind in der gemäß Abschnitt 4.2.4.2.2 erforderlichen Sicherheitsanalyse der Notbremsfunktion zu berücksichtigen.

(8) Rollüberwachung:

Einheiten mit einer vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit von 250 km/h oder darüber sind mit einer Rollüberwachung auszurüsten, die den Triebfahrzeugführer gegebenenfalls darauf aufmerksam macht, dass eine Achse blockiert. Das Fahrwerküberwachungssystem ist gemäß Abschnitt 4.2.4.3 der in Anlage J-1 Ziffer 30 genannten Spezifikation auszulegen.

4.2.4.7. Dynamische Bremse — mit dem Antriebssystem verbundene Bremssysteme

Wenn das Bremsvermögen der dynamischen Bremse oder eines mit dem Antriebssystem verbundenen Bremssystems in das Schnellbremsvermögen gemäß Abschnitt 4.2.4.5.2 im Normalbetrieb einbezogen ist, muss die dynamische Bremse oder das mit dem Antriebssystem verbundene Bremssystem:

(1) von der Hauptbremssteuerleitung (siehe Abschnitt 4.2.4.2.1) gesteuert werden und

(2) einer Sicherheitsanalyse bezüglich des Gefahrenereignisses „vollständiger Verlust der Bremskraft nach Aktivierung eines Schnellbremsbefehls“ unterzogen werden.

Diese Sicherheitsanalyse ist in der gemäß der Sicherheitsanforderung Nr. 3 in Abschnitt 4.2.4.2.2 erforderlichen Sicherheitsanalyse der Schnellbremsfunktion zu berücksichtigen.

Wenn bei elektrischen Einheiten zur Aktivierung der dynamischen Bremse die von der externen Energieversorgung bereitgestellte Spannung im Fahrzeug benötigt wird, sollten in der Sicherheitsanalyse auch Fehler berücksichtigt werden, die dazu führen könnten, dass diese Spannung im Fahrzeug ausfällt.

Wenn das genannte Risiko in den Fahrzeugen nicht kontrolliert wird (Ausfall der externen Energieversorgung), ist das Bremsvermögen der dynamischen Bremse oder eines mit dem Antriebssystem verbundenen Bremssystems nicht in Schnellbremsvermögen gemäß Abschnitt 4.2.4.5.2 im Normalbetrieb einzubeziehen.

▼B

4.2.4.8. Kraftschluss-unabhängiges Bremssystem

4.2.4.8.1. Allgemeines

(1) Bremssysteme, die unabhängig von den Bedingungen des Rad-Schiene-Kraftschlusses eine Bremskraft auf das Gleis aufbringen können, dienen zur Bereitstellung einer zusätzlichen Bremsleistung, wenn eine höhere Leistung erforderlich ist als die dem Grenzwert des verfügbaren Rad-Schiene-Kraftschlusses entsprechende Bremsleistung (siehe Abschnitt 4.2.4.6).

(2) Es ist zulässig, den Beitrag der vom Rad-Schiene-Kraftschluss unabhängigen Bremssysteme in das Schnellbremsvermögen gemäß Abschnitt 4.2.4.5 im Normalbetrieb einfließen zu lassen. In diesem Fall muss das von den Kraftschlussbedingungen unabhängige Bremssystem:

(3) von der Hauptbremssteuerleitung (siehe Abschnitt 4.2.4.2.1) gesteuert werden;

(4) einer Sicherheitsanalyse bezüglich des Gefahrenereignisses „vom Rad-Schiene-Kraftschluss unabhängiger vollständiger Verlust der Bremskraft nach Aktivierung eines Notbremsbefehls“ unterliegen und

in der gemäß der Sicherheitsanforderung Nr. 3 in Abschnitt 4.2.4.2.2 erforderlichen Sicherheitsanalyse der Notbremsfunktion berücksichtigt werden.

▼M3

4.2.4.8.2. Magnetschienenbremse

(1) In Abschnitt 4.2.3.3.1.2 Nummer 10 dieser TSI wird auf die Anforderungen an Magnetbremsen für die Kompatibilität mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen mit Achszählern verwiesen.

(2) Gemäß Abschnitt 4.2.6.2.2 der TSI INS darf eine Magnetschienenbremse bei Schnellbremsung eingesetzt werden.

(3) Die geometrischen Merkmale der mit der Schiene in Kontakt kommenden Endelemente des Magnets sind entsprechend einer der Bauarten, die in der in Anlage J-1 Ziffer 31 genannten Spezifikation beschrieben sind, zu spezifizieren.

(4) Die Magnetschienenbremse darf bei Geschwindigkeiten über 280 km/h nicht verwendet werden.

(5) Das in Abschnitt 4.2.4.5.2 dieser TSI spezifizierte Bremsvermögen der Einheit ist mit und ohne Verwendung der Magnetschienenbremsen zu bestimmen.

4.2.4.8.3. Wirbelstrombremse

(1) Dieser Abschnitt beschreibt Wirbelstrombremsen, die eine Bremskraft zwischen der Einheit und der Schiene entwickeln.

(2) In Abschnitt 4.2.3.3.1.2 Nummer 10 dieser TSI wird auf die Anforderungen an Wirbelstrombremsen für die Kompatibilität mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen mit Achszählern, Gleisstromkreisen, Raddetektoren und Fahrzeugdetektoren mit Kabelschleifen verwiesen.

▼M3

(3) Wenn bei der Betätigung der Wirbelstrombremse eine Verschiebung von dessen Magneten erforderlich ist, ist die ungehinderte Bewegung dieser Magneten zwischen den Positionen „gelöste Bremse“ und „betätigte Bremse“ durch Berechnung gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 14 genannten Spezifikation nachzuweisen.

(4) Der Höchstabstand zwischen der Wirbelstrombremse und der Schiene, der der Position „gelöste Bremse“ entspricht, wird in der in Abschnitt 4.2.12 dieser TSI beschriebenen technischen Dokumentation angegeben.

(5) Unter einem festen Geschwindigkeitsschwellenwert ist die Wirbelstrombremse nicht einsetzbar.

(6) Die Bedingungen für den Einsatz von Wirbelstrombremsen sind im Hinblick auf die technische Kompatibilität mit dem Gleis (insbesondere hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Erwärmung der Schienen und auf vertikale Kräfte) nicht harmonisiert; sie sind ein offener Punkt.

(7) Das Infrastrukturregister enthält für jeden Streckenabschnitt die Information, ob der Einsatz zulässig ist und es werden gegebenenfalls die Bedingungen für den Einsatz angegeben.

— Der in Nummer 4 genannte Höchstabstand zwischen der Wirbelstrombremse und der Schiene, der der Position „gelöste Bremse“ entspricht,

— der feste Geschwindigkeitsschwellenwert gemäß Nummer 5,

— vertikale Kräfte als Funktion der Geschwindigkeit des Zuges im Falle der vollständigen Betätigung der Wirbelstrombremse (Schnellbremsung) und der teilweisen Betätigung der Wirbelstrombremse (Betriebsbremsung),

— Bremskraft als Funktion der Geschwindigkeit des Zuges im Falle der vollständigen Betätigung der Wirbelstrombremse (Schnellbremsung) und der teilweisen Betätigung der Wirbelstrombremse (Betriebsbremsung).

(8) Das in Abschnitt 4.2.4.5.2 und 4.2.4.5.3 dieser TSI spezifizierte Bremsvermögen der Einheit ist mit und ohne Verwendung der Wirbelstrombremsen zu bestimmen.

▼B

4.2.4.9. Bremszustands- und Fehleranzeige

(1) Dem Zugpersonal müssen Informationen zur Verfügung gestellt werden, anhand derer Einschränkungen in Bezug auf Fahrzeuge (Bremsvermögen niedriger als erforderlich), für die besondere Betriebsvorschriften gelten, erkannt werden können Dazu muss es für das Zugpersonal während bestimmter Betriebsphasen möglich sein, den Zustand (angelegt, gelöst oder abgesperrt) des Hauptbremssystems (Schnell- und Betriebsbremsungen) und der Feststellbremssysteme sowie den Zustand jedes Teils (einschließlich eines oder mehrerer Aktuatoren) dieser Systeme zu erkennen, das unabhängig gesteuert und/oder abgesperrt werden kann.

▼B

(2) Wenn die Feststellbremse immer direkt vom Zustand des Hauptbremssystems abhängt, ist eine zusätzliche und spezifische Anzeige für das Feststellbremssystem nicht erforderlich.

(3) Während des Betriebs sind die Phasen „Stillstand“ und „in Fahrt“ zu berücksichtigen.

(4) Bei Stillstand muss das Zugpersonal in der Lage sein, Folgendes inner- oder außerhalb des Zuges zu prüfen:

— die Durchgängigkeit der Bremssteuerleitung im Zug,

— die Verfügbarkeit der Bremsenergiezufuhr im ganzen Zug,

— den Status der Hauptbrems- und der Feststellbremssysteme sowie den Status jedes Teils (einschließlich eines oder mehrerer Aktuatoren) dieser Systeme, die unabhängig gesteuert und/oder abgesperrt werden können (wie oben im ersten Absatz dieses Abschnitts beschrieben); ausgenommen von dieser Bestimmung sind nur dynamische Bremsen und mit dem Antriebssystem verbundene Bremssysteme.

(5) Wenn sich der Zug in Bewegung befindet, muss der Triebfahrzeugführer in der Lage sein, aus dem Führerraum Folgendes zu prüfen:

— den Status der Bremssteuerleitung im Zug,

— den Status der Bremsenergiezufuhr im Zug,

— den Status der dynamischen Bremse und des mit dem Antriebssystem verbundenen Bremssystems, wenn diese Bremssysteme in das Schnellbremsvermögen im Normalbetrieb einbezogen sind,

— den Status „angelegt“ oder „gelöst“ von mindestens einem Teil (Aktuator) des Hauptbremssystems, der unabhängig gesteuert wird (d. h. ein Teil, das in dem Fahrzeug angebracht ist, das mit einem aktiven Führerraum ausgestattet ist).

(6) Die Funktion, die dem Zugpersonal diese Informationen zur Verfügung stellt, ist in Bezug auf die Sicherheit von wesentlicher Bedeutung, da das Zugpersonal anhand dieser Informationen die Bremsleistung des Zuges bewertet.

Werden lokale Informationen über Anzeigen zur Verfügung gestellt, dann gewährleistet der Einsatz harmonisierter Anzeigeeinrichtungen die erforderliche Sicherheitsstufe.

Wenn ein zentralisiertes Steuerungssystem vorhanden ist, mit dem das Zugpersonal alle Prüfungen von einem bestimmten Ort aus überwachen kann (z. B. aus dem Führerraum), ist dieses System einer Zuverlässigkeitsuntersuchung zu unterziehen; dabei sind die Fehlermodi von Bestandteilen sowie Redundanzen, regelmäßige Prüfungen und sonstige Bestimmungen zu berücksichtigen. Auf der Grundlage dieser Studie werden die Betriebsbedingungen des zentralisierten Steuerungssystems definiert und in den in Abschnitt 4.2.12.4 genannten betrieblichen Unterlagen beschrieben.

▼B

(7) Anwendbarkeit auf Einheiten, die für den freizügigen Fahrbetrieb ausgelegt sind:

Zu berücksichtigen sind nur die Funktionen, die für die Auslegungsmerkmale der Einheit von Belang sind (d. h. die Ausstattung mit einem Führerraum usw.).

Die gegebenenfalls erforderliche Signalübertragung zwischen der Einheit und den anderen gekuppelten Einheiten in einem Zug, um Informationen in Bezug auf das Bremssystem auf Zugebene zur Verfügung zu stellen, ist unter Berücksichtigung der funktionalen Aspekte zu dokumentieren.

Mit dieser TSI wird keine technische Lösung für physikalische Schnittstellen zwischen Einheiten vorgeschrieben.

4.2.4.10. Anforderungen an die Bremsen zum Abschleppen von Zügen

(1) Alle Bremsen (für Schnellbremsungen und Betriebsbremsungen und die Feststellbremse) müssen mit Einrichtungen ausgestattet sein, mit denen sie gelöst und abgesperrt werden können. Diese Einrichtungen müssen zugänglich und funktionsfähig sein, wenn der Zug oder das Fahrzeug angetrieben, nicht angetrieben oder gegen Wegrollen gesichert wird und im Fahrzeug keinerlei Energie verfügbar ist.

(2) Bei Einheiten, die auf anderen Spurweiten als 1 520 mm betrieben werden sollen, muss ein Zug nach einer Störung während des Betriebs auch dann mit einem Bergungsfahrzeug mit einem UIC-Bremssystem kompatiblen pneumatischen Bremssystem (Bremsleitung als Bremssteuerleitung) geborgen werden können, wenn im Fahrzeug keine Energie verfügbar ist.

Hinweis: Zu mechanischen und pneumatischen Schnittstellen der zu bergenden Einheit siehe in dieser TSI Abschnitt 4.2.2.2.4.

(3) Während der Bergung muss es möglich sein, einen Teil des Bremssystems des zu bergenden Zugs über eine Schnittstellenvorrichtung zu steuern. Um diese Anforderung zu erfüllen, können die Steuerkreise des zu bergenden Zugs mit der Niederspannung einer Batterie versorgt werden.

(4) Das Bremsvermögen, die das zu bergende Fahrzeug in diesem besonderen Betriebsmodus entwickelt, ist anhand einer Berechnung zu bewerten. Es muss jedoch nicht die in Abschnitt 4.2.4.5.2 beschriebene Bremsvermögen erreicht werden. Die Berechnung des Bremsvermögens und der Bergungsbedingungen muss Bestandteil der technischen Dokumentation gemäß Abschnitt 4.2.12 sein.

(5) Diese Anforderung gilt nicht für Einheiten, die in einem Zugverband mit weniger als 200 Tonnen (Lastzustand „Auslegungsmasse, betriebsbereites Fahrzeug“) betrieben werden.

▼B

4.2.5. *Fahrgastspezifische Aspekte*

Die folgende nicht erschöpfende Liste dient ausschließlich zu Informationszwecken und nennt die grundlegenden durch die TSI PRM abgedeckten Parameter für Einheiten zur Beförderung von Fahrgästen:

— Sitze, einschließlich Behindertensitze,

— Rollstuhlplätze,

— Außentüren, einschließlich Abmessungen, Bedienungselemente für die Fahrgäste,

— Innentüren, einschließlich Abmessungen, Bedienungselemente für die Fahrgäste,

— Toiletten,

— lichte Räume,

— Beleuchtung,

— Kundeninformationen,

— Änderung der Höhe des Fußbodens,

— Handläufe,

— rollstuhlgerechte Schlafgelegenheit und

— Position der Einstiegs- und Ausstiegsstufen am Fahrzeug, einschließlich Stufen und Einstiegshilfen.

Zusätzliche Anforderungen werden in diesem Abschnitt im Folgenden spezifiziert.

4.2.5.1. Sanitäre Systeme

(1) Wenn in einer Einheit ein Wasserhahn zur Verfügung steht und das bereitgestellte Wasser nicht der Trinkwasserrichtlinie (Richtlinie 98/83/EG des Rates) [1] entspricht, muss ein visuelles Zeichen eindeutig darauf hinweisen, dass das ausgegebene Wasser kein Trinkwasser ist.

(2) Sanitäre Systeme (Toiletten, Waschräume, Bar- und Restauranteinrichtungen) dürfen, sofern vorhanden, keine Freisetzung von Materialien ermöglichen, die für die Gesundheit von Personen oder für die Umwelt schädlich sein können. Freigesetzte Materialien (behandeltes Wasser, jedoch kein unmittelbar aus Waschräumen freigesetztes Wasser mit Seifenanteilen) müssen den folgenden Richtlinien entsprechen:

— Der Bakteriengehalt des Wassers, das aus sanitären Systemen abgegeben wird, darf zu keiner Zeit den Bakteriengehalt von intestinalen Enterokokken und *Escherichia coli* der Einstufung „gut“ für Binnengewässer überschreiten, der in der Richtlinie 2006/7/EG des Europäischen Parlaments und des Rates [2] über die Qualität der Badegewässer und deren Bewirtschaftung spezifiziert ist.

[1] Richtlinie 98/83/EG des Rates vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (ABl. L 330 vom 5.12.1998, S. 32).

[2] Richtlinie 2006/7/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Qualität der Badegewässer und deren Bewirtschaftung und zur Aufhebung der Richtlinie 76/160/EWG (ABl. L 64 vom 4.3.2006, S. 37).

▼B

— Der Behandlungsprozess darf keine Stoffe verwenden, die gemäß Anhang I der Richtlinie 2006/11/EG des Europäischen Parlaments und des Rates [1] betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Europäischen Union nicht zulässig sind.

(3) Um eine Verteilung von auf die Gleise abgelassener Flüssigkeit zu begrenzen, darf ein freies Ablassen aus einer Quelle ausschließlich nach unten erfolgen. Dabei ist unter dem Wagenkasten ein Abstand von maximal 0,7 m ab der Längsmittellinie des Einzelfahrzeugs einzuhalten.

(4) In der technischen Dokumentation gemäß Abschnitt 4.2.12 sind folgende Angaben vorgeschrieben:

— Anzahl, Lage und Art der Toiletten in einem Einzelfahrzeug,

— Merkmale des Spülmediums, sofern es sich nicht um sauberes Wasser handelt,

— Art des Behandlungssystems für freigesetztes Wasser und die Normen, nach denen die Konformität bewertet wurde.

4.2.5.2. Akustische Kommunikationsanlage

(1) Dieser Abschnitt gilt für alle Einheiten zur Beförderung von Fahrgästen sowie für Einheiten zum Ziehen von Reisezügen.

(2) Züge müssen mindestens mit einem akustischen Kommunikationssystem ausgerüstet sein, das für folgende Zwecke genutzt wird:

— für Meldungen des Zugpersonals an die Fahrgäste im Zug und

— für die interne Kommunikation zwischen dem Zugpersonal, besonders zwischen dem Triebfahrzeugführer und dem Personal in den Fahrgastbereichen (sofern vorhanden).

(3) Die Ausrüstung muss in der Lage sein, mindestens drei Stunden lang unabhängig von der Hauptenergieversorgung im Standby-Betrieb zu verbleiben. Während der Standby-Zeit muss die Ausrüstung in beliebigen Intervallen und Zeiträumen für eine Gesamtdauer von 30 Minuten funktionsfähig sein.

(4) Das Kommunikationssystem ist so auszulegen, dass es bei einer Störung in einem seiner Übertragungselemente weiterhin mindestens mit der Hälfte der Lautsprecher (über den gesamten Zug verteilt) betrieben werden kann, oder es muss eine andere Möglichkeit zur Information der Fahrgäste im Fall einer Störung zur Verfügung stehen.

(5) Die Bestimmungen zu Einrichtungen, über die sich Fahrgäste mit dem Zugpersonal in Verbindung setzen können, sind in den Abschnitten 4.2.5.3 (Fahrgastalarm) und 4.2.5.4 (Kommunikationseinrichtungen für Fahrgäste) zu entnehmen.

[1] Richtlinie 2006/11/EG des Europäischen Parlaments und des Rates betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft (ABl. L 64 vom 4.3.2006, S. 52).

▼B

(6) Anwendbarkeit auf Einheiten, die für den freizügigen Fahrbetrieb ausgelegt sind:

Zu berücksichtigen sind lediglich für die Auslegungsmerkmale der Einheit relevante Funktionen (Vorhandensein eines Führerraums, Schnittstellensystem für Zugpersonal usw.).

Die erforderliche Signalübertragung zwischen der Einheit und der/den anderen gekuppelten Einheit(en) in einem Zug zur Bereitstellung eines Kommunikationssystems auf Zugebene ist unter Berücksichtigung der funktionalen Aspekte umzusetzen und zu dokumentieren.

Mit dieser TSI wird keine technische Lösung für physikalische Schnittstellen zwischen Einheiten vorgeschrieben.

4.2.5.3. ► **C 2** Fahrgastalarm ◄

4.2.5.3.1. Allgemeines

(1) Dieser Abschnitt gilt für alle Einheiten zur Beförderung von Fahrgästen sowie für Einheiten zum Ziehen von Personenzügen.

(2) Mit dem Fahrgastalarm kann jede im Zug befindliche Person den Triebfahrzeugführer auf eine potenzielle Gefahr aufmerksam machen. Die Betätigung des Fahrgastalarms wirkt sich auf den Fahrbetrieb aus (z. B. durch Auslösen der Bremsen, wenn der Triebfahrzeugführer nicht selbst eingreift). Der Fahrgastalarm gilt als sicherheitsrelevante Funktion. Die Anforderungen für diese Funktion (einschließlich der Sicherheitsaspekte) werden in diesem Abschnitt beschrieben.

4.2.5.3.2. Anforderungen an Informationsschnittstellen:

(1) Mit Ausnahme von Toiletten und Übergängen sind jedes Abteil, jeder Vorraum im Eingangsbereich und alle anderen abgetrennten Bereiche, die für Fahrgäste vorgesehen sind, mit mindestens einer deutlich sichtbaren und gekennzeichneten Alarmvorrichtung auszustatten, mit der der Triebfahrzeugführer bei einer potenziellen Gefahr informiert werden kann.

(2) Die Alarmvorrichtung ist so auszulegen, dass die Fahrgäste den Alarm nach dessen Auslösung nicht abbrechen können.

(3) Beim Auslösen des Fahrgastalarms muss dem Triebfahrzeugführer visuell und akustisch angezeigt werden, dass ein oder mehrere Fahrgastalarme aktiviert wurden.

(4) Der Triebfahrzeugführer muss mittels einer Einrichtung im Führerraum bestätigen können, dass er den Alarm zur Kenntnis genommen hat. Die Bestätigung der Kenntnisnahme des Triebfahrzeugführers muss an dem Ort, an dem der Fahrgastalarm ausgelöst wurde, erkennbar sein und das akustische Signal im Führerraum ausschalten.

▼B

(5) Bei Einheiten, die für den Betrieb ohne Zugpersonal (mit Ausnahme des Triebfahrzeugführers) ausgelegt sind, muss der Triebfahrzeugführer eine Kommunikationsverbindung zwischen dem Führerraum und den Orten herstellen können, an denen der Alarm ausgelöst wurde. Bei für den Betrieb mit Zugpersonal (zusätzlich zum Triebfahrzeugführer) vorgesehenen Einheiten ist die Herstellung dieser Kommunikationsverbindung zwischen dem Führerraum und dem Zugpersonal zulässig.

Das System muss so ausgelegt sein, dass der Triebfahrzeugführer diese Kommunikationsverbindung auch beenden kann.

(6) Eine Vorrichtung muss verfügbar sein, mit der das Zugpersonal den Fahrgastalarm zurücksetzen kann.

4.2.5.3.3. Aktivierung der Bremse durch den Fahrgastalarm

(1) Wenn der Zug an einem Bahnsteig angehalten wird oder von einem Bahnsteig abfährt, muss die Aktivierung eines Fahrgastalarms zu einer direkten Auslösung der Betriebsbremse oder der Notbremse führen, woraufhin der Zug vollständig angehalten wird. In diesem Fall darf der Triebfahrzeugführer erst nach dem völligen Stillstand des Zuges in der Lage sein, einen durch den Fahrgastalarm ausgelösten automatischen Bremsvorgang abzubrechen.

(2) In anderen Situationen muss 10 Sekunden (+/-1 Sekunde) nach der Aktivierung des (ersten) Fahrgastalarms zumindest ein automatischer Betriebsbremsvorgang ausgelöst werden, sofern der Triebfahrzeugführer den Fahrgastalarm nicht innerhalb dieser Zeit zur Kenntnis nimmt. Der Triebfahrzeugführer muss jederzeit in der Lage sein, einen automatischen Bremsvorgang außer Kraft zu setzen, der durch den Fahrgastalarm ausgelöst wurde.

4.2.5.3.4. Kriterien für einen vom Bahnsteig abfahrenden Zug:

(1) Als Abfahren des Zuges von einem Bahnsteig gilt der Zeitraum zwischen dem Zeitpunkt, an dem der Status der Türen von „freigegeben“ zu „geschlossen und verriegelt“ wechselt, und dem Zeitpunkt, an dem ein Teil des Zugs den Bahnsteig verlassen hat.

(2) Dieser Zeitpunkt wird im Fahrzeug erkannt (mit einer Funktion, die die physikalische Erkennung des Bahnsteigs ermöglicht, bzw. aufgrund der Geschwindigkeit, der Entfernung oder sonstiger Parameter).

(3) Bei Einheiten, die für den Betrieb auf Strecken mit dem streckenseitigen ETCS (Europäisches System für Zugsteuerung und Zugsicherung) (einschließlich der in Anhang A Ziffer 7 der TSI ZZS beschriebenen Übertragung von Informationen über „Fahrgasttüren“) ausgelegt sind, muss diese im Fahrzeug befindliche Vorrichtung Informationen des ETCS bezüglich des jeweiligen Bahnsteigs empfangen können.

▼B

4.2.5.3.5. Sicherheitsanforderungen

(1) Bei dem Szenario „Eine Störung des Fahrgastalarms hat zur Folge, dass ein Fahrgast die Bremse nicht mehr auslösen kann, um den Zug anzuhalten, wenn der Zug von einem Bahnsteig abfährt“ muss nachgewiesen werden, dass das betreffende Risiko auf ein annehmbares Maß reduziert wird. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Funktionsstörung gewöhnlich unmittelbar mit der ernsthaften Gefahr „eines Unfalls mit einem Todesopfer und/oder einer schweren Verletzung“ einhergeht.

(2) Bei dem Szenario „Eine Störung des Fahrgastalarms hat zur Folge, dass der Triebfahrzeugführer nicht darauf aufmerksam gemacht wird, dass ein Fahrgastalarm ausgelöst wurde“ ist nachzuweisen, dass das betreffende Risiko auf ein annehmbares Maß reduziert wird. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Funktionsfehler gewöhnlich unmittelbar mit der ernsthaften Gefahr „eines Unfalls mit einem Todesopfer und/oder einer schweren Verletzung“ einhergeht.

(3) Der Nachweis der Konformität (das Verfahren der Konformitätsbewertung) wird in dieser TSI in Abschnitt 6.2.3.5 beschrieben.

4.2.5.3.6. Eingeschränkter Modus:

(1) Einheiten mit einem Führerraum sind mit einer Vorrichtung zu versehen, die es dem befugten Zugpersonal ermöglicht, das Fahrgastalarmsystem abzuschalten.

(2) Funktioniert das Fahrgastalarmsystem nicht (entweder wegen absichtlicher Abschaltung durch das Zugpersonal, aufgrund eines technischen Defekts oder weil die Einheit mit einer nicht kompatiblen anderen Einheit gekuppelt wurde), muss dies dem Triebfahrzeugführer im Führerraum ständig angezeigt werden, und die Aktivierung des Fahrgastalarms muss direkt zu einer Auslösung der Bremsen führen.

(3) Ein Zug mit einem abgeschalteten Fahrgastalarmsystem erfüllt nicht die Mindestanforderungen an die Sicherheit und die Interoperabilität wie in dieser TSI definiert und gilt daher als im eingeschränkten Modus betrieben.

4.2.5.3.7. Anwendbarkeit auf Einheiten, die für den freizügigen Fahrbetrieb ausgelegt sind:

(1) Zu berücksichtigen sind lediglich für die Auslegungsmerkmale der Einheit relevante Funktionen (Vorhandensein eines Führerraums, Schnittstellensystem für Zugpersonal usw.).

(2) Die erforderliche Signalübertragung zwischen der Einheit und der/den anderen gekuppelten Einheit(en) in einem Zug zur Bereitstellung eines Fahrgastalarms auf Zugebene ist unter Berücksichtigung der funktionalen Aspekte umzusetzen und zu dokumentieren.

(3) Mit dieser TSI wird keine technische Lösung für physikalische Schnittstellen zwischen Einheiten vorgeschrieben.

▼B

4.2.5.4. Kommunikationseinrichtungen für Fahrgäste

(1) Dieser Abschnitt gilt für alle Einheiten zur Beförderung von Fahrgästen sowie für Einheiten zum Ziehen von Personenzügen.

(2) Einheiten, die für den Einsatz ohne Zugpersonal (mit Ausnahme des Triebfahrzeugführers) ausgelegt sind, werden mit einer „Kommunikationseinrichtung“ ausgerüstet, mit der die Fahrgäste eine Person benachrichtigen können, die dann geeignete Maßnahmen einleiten kann.

(3) In Bezug auf die Position der „Kommunikationseinrichtung“ gelten die auch für den Fahrgastalarm maßgeblichen Anforderungen (siehe Abschnitt 4.2.5.3 „Fahrgastalarm“ (funktionale Anforderungen)).

(4) Das System muss zulassen, dass die Kommunikationsverbindung auf Veranlassung des Fahrgasts hergestellt wird. Das System muss so ausgelegt sein, dass die Person, die über die Kommunikationseinrichtung verständigt wird (z. B. der Triebfahrzeugführer), diese Kommunikationsverbindung beenden kann.

(5) Die Schnittstelle der „Kommunikationseinrichtung“ zu den Fahrgästen wird mit einem harmonisierten Zeichen kenntlich gemacht; sie enthält visuelle und taktile Symbole und erzeugt bei Auslösung ein visuelles und akustisches Signal. Für die betreffenden Elemente gelten die Anforderungen der TSI PRM.

(6) Anwendbarkeit auf Einheiten, die für den freizügigen Fahrbetrieb ausgelegt sind:

Zu berücksichtigen sind lediglich für die Auslegungsmerkmale der Einheit relevante Funktionen (Vorhandensein eines Führerraums, Schnittstellensystem für Zugpersonal usw.).

Die erforderliche Signalübertragung zwischen der Einheit und der/den anderen gekuppelten Einheit(en) in einem Zug zur Bereitstellung eines Kommunikationssystems auf Zugebene ist unter Berücksichtigung der funktionalen Aspekte umzusetzen und zu dokumentieren.

Mit dieser TSI wird keine technische Lösung für physikalische Schnittstellen zwischen Einheiten vorgeschrieben.

4.2.5.5. Außentüren: Zugang von Fahrgästen für den Einstieg und Ausstieg

4.2.5.5.1. Allgemeines

(1) Dieser Abschnitt gilt für alle Einheiten zur Beförderung von Fahrgästen sowie für Einheiten zum Ziehen von Personenzügen.

(2) Zugangstüren für Personal und Fracht werden in den Abschnitten 4.2.2.8 und 4.2.9.1.2 dieser TSI behandelt.

(3) Die Steuerung der Außentüren für Fahrgäste gilt in Bezug auf Sicherheit als wesentliche Funktion. Die in diesem Abschnitt aufgeführten funktionalen und sicherheitsrelevanten Anforderungen sind für die Einhaltung der erforderlichen Sicherheitsstufe notwendig.

4.2.5.5.2. Verwendete Begriffe

(1) Im Kontext dieses Abschnitts ist eine „Tür“ eine Außentür (mit einem oder mehreren Flügeln), die in erster Linie für den Ein- und Ausstieg von Fahrgästen in die bzw. aus der Einheit ausgelegt ist.

▼B

(2) Eine „verriegelte Tür“ ist eine Tür, die durch eine physische Verriegelungsvorrichtung geschlossen gehalten wird.

(3) Eine „außer Betrieb gesetzte Tür“ ist eine Tür, deren Bedienung in geschlossener Stellung durch eine manuelle mechanische Absperrvorrichtung unterbunden wurde.

(4) Eine „freigegebene“ Tür ist eine Tür, die durch Betätigung der lokal vorhandenen oder (sofern vorhanden) zentralen Türsteuerung geöffnet werden kann.

(5) Im Sinne dieses Abschnitts gilt der Stillstand des Zuges als erreicht, wenn seine Geschwindigkeit 3 km/h oder weniger beträgt.

(6) Im Sinne dieses Abschnitts bezeichnet der Begriff „Zugpersonal“ ein Mitglied des im Zug befindlichen Personals, das für Prüfungen im Zusammenhang mit dem Türsystem zuständig ist. Dies kann der Triebfahrzeugführer oder ein sonstiges Mitglied des Zugpersonals sein.

4.2.5.5.3. Schließen und Verriegeln von Türen

(1) Das Türsteuerungssystem muss dem Zugpersonal ermöglichen, die Türen vor Abfahrt des Zuges zu schließen und zu verriegeln.

(2) Wenn eine bewegliche Stufe eingezogen werden muss, ist die Stufe beim Schließen der Tür automatisch einzuziehen.

(3) Wenn der zentralisierte Schließ- und Verriegelungsvorgang über eine lokale Steuerung neben einer Tür aktiviert wird, ist es zulässig, dass diese Tür offen bleibt, während die anderen Türen geschlossen und verriegelt werden. Mit dem Türsteuerungssystem muss das Zugpersonal in der Lage sein, diese Tür anschließend vor der Abfahrt zu schließen und zu verriegeln.

(4) Die Türen müssen geschlossen und verriegelt bleiben, bis sie gemäß Abschnitt 4.2.5.5.6 „Freigabe der Türöffnung“ freigegeben werden. Bei einem Stromausfall im Türsteuerungssystem müssen die Türen durch den Verriegelungsmechanismus verriegelt bleiben.

Hinweis: Zum Signal beim Schließen einer Tür siehe Abschnitt 4.2.2.3.2 der TSI PRM.

Erkennung von Hindernissen in der Türöffnung:

(5) Außentüren für die Fahrgäste enthalten Vorrichtungen, die erkennen, wenn sich beim Schließen ein Hindernis (z. B. ein Fahrgast) in der Türöffnung befindet. Wenn ein Hindernis erkannt wird, halten die Türen automatisch an, und die Türen bleiben für bestimmte Zeit unverschlossen oder öffnen wieder vollständig. Die Empfindlichkeit des Systems wird so ausgelegt, dass ein Hindernis gemäß Abschnitt 5.2.1.4.1 der in Anlage J-1 Ziffer 32 genannten Spezifikation erkannt wird. Für die maximale Krafteinwirkung auf das Hindernis ist Abschnitt 5.2.1.4.2.1 der in Anlage J-1 Ziffer 32 genannten Spezifikation maßgeblich.

▼B

4.2.5.5.4. Außerbetriebsetzung einer Tür

(1) Es muss eine manuelle mechanische Vorrichtung vorhanden sein, mit der das Zugpersonal oder das Instandhaltungspersonal eine Tür außer Betrieb setzen kann.

(2) Die Vorrichtung für die Außerbetriebsetzung muss:

— die Tür gegenüber Befehlen zum Öffnen abschalten,

— die Tür mechanisch in geschlossener Position absperren,

— den Status der Absperrvorrichtung anzeigen und

— das System zur Prüfung des geschlossenen Zustands der Tür umgehen können.

4.2.5.5.5. Für das Zugpersonal verfügbare Informationen

(1) Das Zugpersonal muss anhand eines geeigneten „Systems zur Bestätigung des geschlossenen Zustands der Tür“ zu jeder Zeit prüfen können, ob alle Türen geschlossen und verriegelt sind.

(2) Wenn eine oder mehrere Türen nicht verriegelt sind, muss dies dem Zugpersonal dauerhaft angezeigt werden.

(3) Fehler bei Schließ- und/oder Verriegelungsvorgängen müssen dem Zugpersonal ebenfalls angezeigt werden.

(4) Das Zugpersonal muss durch akustische und visuelle Alarmsignale über per Notöffner geöffnete Türen in Kenntnis gesetzt werden.

(5) Eine „außer Betrieb gesetzte Tür“ kann von dem „System zur Bestätigung des geschlossenen Zustands der Tür“ umgangen werden.

4.2.5.5.6. Türöffnung

(1) Ein Zug muss mit Bedienelementen für die Türfreigabe ausgestattet sein, mit denen das Zugpersonal oder eine mit dem Halt an einem Bahnsteig verknüpfte automatische Vorrichtung die Freigabe der Türen separat für jede Zugseite steuern kann, damit die Türen beim Stillstand des Zuges von den Fahrgästen oder, sofern eingerichtet, mit einem zentralen Öffnungsbefehl geöffnet werden können.

(2) Bei Einheiten, die auf Strecken mit dem streckenseitigen ETCS (Europäisches System für Zugsteuerung und Zugsicherung) (einschließlich der in Anhang A Ziffer 7 der TSI ZZS beschriebenen Übertragung von Informationen über „Fahrgasttüren“) ausgerüstet sind, muss diese Steuerung zur Freigabe der Türöffnung Informationen des ETCS bezüglich des jeweiligen Bahnsteigs empfangen können.

(3) Fahrgästen muss an jeder Tür innerhalb und außerhalb des Einzelfahrzeugs ein Bedienelement zum Steuern der Öffnung oder zum Öffnen der Tür zur Verfügung stehen.

▼B

(4) Wenn eine bewegliche Stufe ausgefahren werden muss, ist die Stufe beim Öffnen der Tür automatisch auszufahren.

Hinweis: Zum Signal beim Öffnen einer Tür siehe Abschnitt 4.2.2.4.2 der TSI PRM.

4.2.5.5.7. Tür-Traktionssperre

(1) Traktionskraft darf nur dann bereitgestellt werden, wenn alle Türen geschlossen und verriegelt sind. Damit dies sichergestellt ist, muss ein automatisches Tür-Traktions-Abhängigkeitssystem vorhanden sein. Das Tür-Traktions-Abhängigkeitssystem muss verhindern, dass eine Traktionskraft bereitgestellt wird, wenn nicht alle Türen geschlossen und verriegelt sind.

(2) Das Tür-Traktions-Abhängigkeitssystem muss manuell außer Kraft gesetzt werden können, damit der Triebfahrzeugführer in Notsituationen eine Traktionskraft abrufen kann, selbst wenn nicht alle Türen geschlossen und verriegelt sind.

4.2.5.5.8. Sicherheitsanforderungen für die Abschnitte 4.2.5.5.2 bis 4.2.5.5.7

(1) Für das Szenario „In Bereichen (z. B. auf der falschen Seite eines Zugs) oder in Situationen, in denen dies nicht zulässig ist (z. B. während der Fahrt), ist eine Tür nicht verriegelt (und das Zugpersonal wurde über den Status der betreffenden Tür nicht ordnungsgemäß informiert), oder eine Tür wurde freigegeben oder geöffnet“ ist nachzuweisen, dass das entsprechende Risiko auf ein annehmbares Maß reduziert wurde. ►C3 Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Funktionsfehler gewöhnlich unmittelbar einhergeht mit der ernsthaften Gefahr eines Unfalls: ◄

— mit „einem Todesopfer und/oder einer schweren Verletzung“ (Einheiten, bei denen nicht vorgesehen ist, dass die Fahrgäste im Türbereich stehen (auf längeren Strecken) oder

— mit „einem Todesopfer und/oder einer schweren Verletzung“ bei Einheiten, bei denen einige Fahrgäste im freizügigen Fahrbetrieb im Türbereich stehen bleiben.

(2) Für das Szenario „In Bereichen (z. B. auf der falschen Seite eines Zugs) oder in Situationen, in denen dies nicht zulässig ist (z. B. während der Fahrt), sind mehrere Türen nicht verriegelt (und das Zugpersonal wurde über den Status der betreffenden Tür nicht ordnungsgemäß informiert), oder mehrere Türen wurden freigegeben oder geöffnet“ ist nachzuweisen, dass das entsprechende Risiko auf ein annehmbares Maß reduziert wurde. ►C3 Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Funktionsfehler gewöhnlich unmittelbar einhergeht mit der ernsthaften Gefahr eines Unfalls: ◄

— mit „einem Todesopfer und/oder einer schweren Verletzung“ (Einheiten, bei denen nicht vorgesehen ist, dass die Fahrgäste im Türbereich stehen (auf längeren Strecken) oder

— mit „mehreren Todesopfern und/oder mehreren schweren Verletzungen“ bei Einheiten, bei denen einige Fahrgäste im freizügigen Fahrbetrieb im Türbereich stehen bleiben.

▼B

(3) Der Nachweis der Konformität (das Verfahren der Konformitätsbewertung) wird in dieser TSI in Abschnitt 6.2.3.5 beschrieben.

4.2.5.5.9. Tür-Notöffner

Öffnen der Türen von innen per Notöffner:

(1) Jede Tür ist mit einer für die Fahrgäste zugänglichen und von innen zu bedienenden gesonderten Notöffnungsvorrichtung auszurüsten, mit der die Tür geöffnet werden kann. Diese Vorrichtung muss bei Geschwindigkeiten unter 10 km/h aktiv sein.

(2) Die Vorrichtung kann bei beliebigen Geschwindigkeiten (unabhängig von Drehzahlsignalen) aktiv sein. In diesem Fall wird die Vorrichtung durch mindestens zwei aufeinander folgende Schritte ausgelöst.

(3) Die Vorrichtung braucht nicht auf eine „außer Betrieb gesetzte Tür“ zu wirken. In diesen Fällen kann die Tür zunächst entriegelt werden.

Sicherheitsanforderung:

(4) Für das Szenario „Fehler des inneren Notöffnungssystems zweier benachbarter Türen entlang eines Durchgangswegs (gemäß Abschnitt 4.2.10.5 dieser TSI) bei fortbestehender Verfügbarkeit des Systems zum Öffnen anderer Türen per Notöffner“ ist nachzuweisen, dass das entsprechende Risiko auf ein annehmbares Maß reduziert wird. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Funktionsfehler gewöhnlich unmittelbar mit der ernsthaften Gefahr „eines Todesopfers und/oder einer schweren Verletzung“ einhergeht.

Der Nachweis der Konformität (das Verfahren der Konformitätsbewertung) wird in dieser TSI in Abschnitt 6.2.3.5 beschrieben.

Öffnen der Türen von außen per Notöffner:

(5) Jede Tür ist mit einer für das Rettungspersonal zugänglichen und von außen zu bedienenden gesonderten Notöffnungsvorrichtung auszurüsten, mit der die Tür in Notfällen geöffnet werden kann. Die Vorrichtung braucht nicht auf „eine außer Betrieb gesetzte Tür“ zu wirken. In diesen Fällen muss die Tür zunächst aufgesperrt werden.

Öffnen einer Tür durch manuelle Kraft:

(6) Wenn eine Tür durch manuelle Kraft geöffnet werden soll, sind für den von einer Person zu leistenden Kraftaufwand die Anforderungen der in Anlage J-1 Ziffer 33 genannten Spezifikation zu beachten.

4.2.5.5.10. Anwendbarkeit auf Einheiten, die für den freizügigen Fahrbetrieb ausgelegt sind:

(1) Zu berücksichtigen sind lediglich für die Auslegungsmerkmale der Einheit relevante Funktionen (Vorhandensein eines Führerraums, Schnittstellensystem für Zugpersonal zur Steuerung der Türen usw.).

(2) Die erforderliche Signalübertragung zwischen der Einheit und der/den anderen gekuppelten Einheit(en) zur Bereitstellung eines Türsystems auf Zugebene ist unter Berücksichtigung der funktionalen Aspekte umzusetzen und zu dokumentieren.

▼B

(3) Mit dieser TSI wird keine technische Lösung für physikalische Schnittstellen zwischen Einheiten vorgeschrieben.

4.2.5.6. Konstruktion von Außentürsystemen

(1) Wenn eine Einheit mit einer Tür ausgestattet ist, die zum Ein- oder Aussteigen der Fahrgäste vorgesehen ist, gelten die folgenden Bestimmungen:

(2) Die Türen müssen mit Klarsichtfenstern ausgestattet sein, damit die Fahrgäste erkennen können, ob ein Bahnsteig vorhanden ist.

(3) Die Außenfläche von Fahrgasteinheiten muss so ausgelegt sein, dass bei geschlossenen und verriegelten Türen für Personen keine Möglichkeit zum „Zugsurfen“ besteht.

(4) Zur Verhinderung des „Zugsurfens“ sind Haltegriffe an der Außenfläche des Türsystems zu vermeiden oder so auszulegen, dass ein Festhalten bei geschlossenen Türen nicht möglich ist.

(5) Handläufe und Haltegriffe sind so anzubringen, dass sie den Kräften standhalten, denen sie im Betrieb ausgesetzt sind.

4.2.5.7. Übergangstüren

(1) Dieser Abschnitt gilt für alle Einheiten, die zur Beförderung von Fahrgästen ausgelegt sind.

(2) Wenn eine Einheit am Ende von Reisezugwagen oder am Ende von Einheiten mit Übergangstüren ausgestattet ist, müssen diese Übergangstüren über eine Vorrichtung verfügen, mit der sie abgesperrt werden können (z. B. wenn eine Tür zu einem benachbarten Reisezugwagen oder einer benachbarten Einheit nicht mit einem von den Fahrgästen zu nutzenden Übergang verbunden ist).

4.2.5.8. Luftqualität im Innern

(1) Die Menge und die Qualität der verfügbaren Luft in den Fahrzeugbereichen, in denen sich Fahrgäste und/oder Personal aufhalten, müssen so ausgelegt sein, dass für die Gesundheit der Fahrgäste oder des Personals keine Gefahr entsteht, die über die Risiken aufgrund der Luftqualität außerhalb des Fahrzeugs hinausgeht. Dazu sind die folgenden Anforderungen zu erfüllen:

Ein Lüftungssystem muss unter Betriebsbedingungen im Innern des Fahrzeugs eine akzeptable CO_2-Konzentration gewährleisten.

(2) Die CO_2-Konzentration darf unter allen normalen Betriebsbedingungen einen Wert von 5 000 ppm nicht überschreiten. Eine Ausnahme bilden nur die beiden folgenden Fälle:

— Bei einer Unterbrechung des Lüftungssystems aufgrund einer Unterbrechung der Hauptenergieversorgung oder eines Systemausfalls muss durch eine Notfallvorkehrung sichergestellt werden, dass die Bereiche, in denen sich Fahrgäste und Personal aufhalten, mit Außenluft versorgt werden.

▼B

Wenn diese Notfallvorkehrung ein batteriebetriebenes Zwangslüftungssystem vorsieht, sind Messungen durchzuführen, um die Dauer zu definieren, während der die CO_2-Konzentration unter 10 000 ppm bleibt. Dabei ist von dem Lastzustand „Auslegungsmasse bei normaler Zuladung“ auszugehen.

Das Verfahren zur Konformitätsbewertung wird in Abschnitt 6.2.3.12 beschrieben.

Diese Dauer muss mindestens 30 Minuten betragen.

Die Dauer ist in der in dieser TSI in Abschnitt 4.2.12 definierten technischen Dokumentation einzutragen.

— Die genannte CO_2-Konzentration darf ferner überschritten werden, wenn die gesamte Frischluftzufuhr ausgeschaltet oder unterbunden wird oder wenn die Klimaanlage ausgeschaltet wird, um zu verhindern, dass Fahrgäste möglicherweise in der Umgebung vorhandenen Rauchgasen ausgesetzt werden, insbesondere in Tunneln und bei einem Brand wie in Abschnitt 4.2.10.4.2 beschrieben.

4.2.5.9. Wagenseitenfenster

(1) Können Wagenseitenfenster von Fahrgästen geöffnet und vom Zugpersonal nicht verriegelt werden, ist die Größe der Öffnung auf einen Umfang zu begrenzen, bei dem ein ballförmiges Objekt mit einem Durchmesser von 10 cm nicht mehr durch das Fenster gelangen kann.

4.2.6. *Umweltbedingungen und aerodynamische Wirkungen*

4.2.6.1. Umweltbedingungen — Allgemeines

(1) Umweltbedingungen sind physische, chemische oder biologische Bedingungen im Umfeld eines Produkts, denen das Produkt ausgesetzt ist.

(2) Umweltbedingungen, denen Fahrzeuge ausgesetzt sind und die sich auf die Auslegung der Fahrzeuge sowie auf die Auslegung ihrer Komponenten auswirken.

(3) Die Umweltparameter werden in den nachstehenden Abschnitten beschrieben. Für jeden Umweltparameter wird ein nominaler Bereich definiert, der dem in Europa am häufigsten angetroffenen Bereich entspricht und die Grundlage für interoperable Fahrzeuge darstellt.

(4) Für bestimmte Umweltparameter werden andere Bereiche als der nominale Bereich angegeben. In diesem Fall ist ein Bereich für die Auslegung des Fahrzeugs auszuwählen.

Für die in den nachstehenden Abschnitten angegebenen Funktionen ist in der technischen Dokumentation zu beschreiben, welche Auslegungs- und/oder Versuchsvorkehrungen getroffen werden, damit das Fahrzeug die Anforderungen der TSI in diesem Bereich erfüllt.

▼B

(5) Der gewählte Bereich ist bzw. die gewählten Bereiche sind in die technische Dokumentation gemäß Abschnitt 4.2.12 dieser TSI als Merkmal des Fahrzeugs einzutragen.

(6) Abhängig von den ausgewählten Bereichen und den getroffenen Vorkehrungen (die in der technischen Dokumentation beschrieben werden) sind möglicherweise Betriebsvorschriften erforderlich, um die technische Kompatibilität zwischen dem Fahrzeug und den Umweltbedingungen zu gewährleisten, die in Teilen des Eisenbahnnetzes bestehen können.

So sind Betriebsvorschriften insbesondere erforderlich, wenn Fahrzeuge, die für den nominalen Bereich ausgelegt sind, auf einer bestimmten Strecke eingesetzt werden, auf der der nominale Bereich zu bestimmten Zeitpunkten im Jahr überschritten wird.

(7) Die Bereiche, die auszuwählen sind, um Vorschriften über einen eingeschränkten Betrieb in Zusammenhang mit einem geografischen Gebiet und klimatischen Bedingen zu vermeiden, werden von den Mitgliedstaaten spezifiziert und in dieser TSI in Abschnitt 7.4 genannt, wenn sie sich vom nominalen Bereich unterscheiden.

4.2.6.1.1. Temperatur

(1) Fahrzeuge müssen die Anforderungen dieser TSI in einem oder mehreren der folgenden Temperaturbereiche erfüllen: T1 (–25 °C bis +40 °C; Nenntemperatur) oder T2 (–40 °C bis +35 °C) oder T3 (–25 °C bis +45 °C) gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 34 genannten Spezifikation.

(2) Der ausgewählte Temperaturbereich ist bzw. die ausgewählten Temperaturbereiche sind in der in dieser TSI in Abschnitt 4.2.12 definierten technischen Dokumentation einzutragen.

(3) Bei der Auslegung der Fahrzeugkomponenten muss hinsichtlich der Auswirkungen der Temperatur berücksichtigt werden, dass diese Komponenten in das Fahrzeug integriert werden.

4.2.6.1.2. Schnee, Eis und Hagel

(1) Fahrzeuge müssen die Anforderungen dieser TSI für Schnee-, Eis- und Hagelbedingungen gemäß der Definition in der in Anlage J-1 Ziffer 35 genannten Spezifikation erfüllen. Diese Definition entspricht den nominalen Bedingungen (dem nominalen Bereich).

(2) Bei der Auslegung der Fahrzeugkomponenten muss hinsichtlich der Auswirkungen von Schnee, Eis und Hagel berücksichtigt werden, dass diese Komponenten in das Fahrzeug integriert werden.

(3) Wenn für Schnee, Eis und Hagel strengere Anforderungen zugrunde gelegt werden, müssen Fahrzeuge und die Teile des Teilsystems so ausgelegt werden, dass sie die Anforderungen dieser TSI unter Berücksichtigung der folgenden Szenarien einhalten:

▼B

— Schneeverwehungen (leichter Schnee mit niedrigem äquivalenten Wassergehalt), die das Gleis bis zu 80 cm hoch über der Schienenoberkante dauerhaft bedecken;

— Pulverschnee, Schneefall mit großen Mengen leichten Schnees mit niedrigem äquivalenten Wassergehalt;

— Schwankungen von Temperaturgradient, Temperatur und Feuchtigkeit während einer einzelnen Fahrt mit entstehender Eisbildung am Fahrzeug;

— gemeinsame Auswirkung zusammen mit einer niedrigen Temperatur entsprechend der gewählten Temperaturzone gemäß Definition in Abschnitt 4.2.6.1.1.

(4) Im Zusammenhang mit Abschnitt 4.2.6.1.1 (Klimazone T2) und diesem Abschnitt 4.2.6.1.2 (strenge Bedingungen bei Schnee, Eis und Hagel) dieser TSI müssen die getroffenen Vorkehrungen zur Einhaltung der TSI-Anforderungen unter diesen strengen Bedingungen identifiziert und verifiziert werden, insbesondere Auslegungs- und/oder Versuchsvorkehrungen, die aufgrund der folgenden TSI-Anforderungen erforderlich sind:

— Hindernis-Abweiser gemäß der Definition in Abschnitt 4.2.2.5 dieser TSI: zusätzliche Möglichkeit, Schnee vor dem Zug zu entfernen;

Schnee gilt als Hindernis, das der Hindernis-Abweiser zu entfernen hat. Die folgenden Anforderungen sind in Abschnitt 4.2.2.5 definiert (durch Bezugnahme auf die in Anlage J-1 Ziffer 36 genannte Spezifikation):

„Die Größe des Hindernis-Abweisers muss ausreichen, um Hindernisse aus dem Laufweg des Drehgestells zu räumen. Der Hindernis-Abweiser muss über eine durchgehende Struktur verfügen und so konstruiert sein, dass Objekte nicht nach oben oder nach unten gelenkt werden. Unter normalen Betriebsbedingungen muss sich die Unterkante des Bahnräumers so nah am Gleis befinden, wie es die Fahrzeugbewegungen und die Fahrzeugbegrenzungslinie erlauben.

In der Draufsicht muss der Bahnräumer ein V-Profil mit einem Winkel von maximal 160° aufweisen. Seine Geometrie kann kompatibel gestaltet werden, sodass er auch als Schneepflug eingesetzt werden kann.“

Die in dieser TSI in Abschnitt 4.2.2.5 genannten Kräfte gelten als ausreichend für die Entfernung des Schnees.

— Fahrwerk gemäß der Definition in Abschnitt 4.2.3.5 dieser TSI: unter Berücksichtigung von Schnee- und Eisbildung und mögliche Auswirkungen auf die Laufstabilität und die Bremsfunktion;

— Bremsfunktion und Bremsenergieversorgung gemäß der Definition in Abschnitt 4.2.4 dieser TSI;

▼B

— Signalisierung der Präsenz des Zuges gegenüber anderen Zügen gemäß der Definition in Abschnitt 4.2.7.2? dieser TSI;

— Gewährleistung einer freien Sicht nach vorne gemäß der Definition in den Abschnitten 4.2.7.1.1 (Frontscheinwerfer) und 4.2.9.1.3.1 (Sicht nach vorn) dieser TSI mit einer funktionierenden Stirnscheibenausrüstung wie in Abschnitt 4.2.9.2 festgelegt;

— Gewährleistung eines akzeptablen Arbeitsumfelds (Klima) für den Triebfahrzeugführer gemäß der Definition in Abschnitt 4.2.9.1.7 dieser TSI.

(5) Der gewählte Bereich für „Schnee, Eis und Hagel" (nominal oder strenge Anforderung) und die getroffenen Vorkehrungen sind in der in dieser TSI in Abschnitt 4.2.12.2 beschriebenen technischen Dokumentation einzutragen.

4.2.6.2. Aerodynamische Wirkungen

▼M3

(1) Die Anforderungen in diesem Abschnitt gelten für sämtliche Fahrzeuge. Bei Fahrzeugen, die auf den Spurweiten 1 520 mm und 1 600 mm eingesetzt werden, ist im Falle von Höchstgeschwindigkeiten, die über den in den Abschnitten 4.2.6.2.1 bis 4.2.6.2.5 genannten Grenzwerten liegen, das Verfahren für innovative Lösungen anzuwenden.

▼B

(2) Das Vorbeifahren eines Zuges verursacht eine unbeständige Luftströmung mit schwankenden Druckverhältnissen und Luftgeschwindigkeiten. Diese Druck- und Luftgeschwindigkeitsschwankungen haben Auswirkungen auf Personen, Objekte und Gebäude in Gleisnähe. Außerdem wirken sie sich auf die Fahrzeuge aus (z. B. durch die auf die Fahrzeugstruktur wirkende aerodynamische Belastung oder durch Erschütterungen der Ausrüstung). Die genannten Auswirkungen sind bei der Auslegung der Fahrzeuge zu berücksichtigen.

(3) Die kombinierten Auswirkungen der Geschwindigkeit des Zuges und der Luftgeschwindigkeit verursachen ein aerodynamisches Rollmoment, das die Stabilität des Fahrzeugs beeinflussen kann.

▼M3

4.2.6.2.1. Auswirkungen der Wirbelzone auf Personen am Bahnsteig und auf Gleisarbeiter

(1) Die Luftgeschwindigkeit, die durch Einheiten verursacht wird, die im Freien mit einer vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit $v_{tr,\ max} > 160$ km/h fahren, darf bei einer Bezugsgeschwindigkeit $v_{tr,ref}$ an den Messpunkten, die in Abschnitt 4.2.2.1 und Tabelle 5 der in Anlage J-1 Ziffer 108 genannten Spezifikation festgelegt sind, den Wert $u_{95\ \%,max}$, der in Tabelle 5 der in Anlage J-1 Ziffer 108 genannten Spezifikation angegeben ist, nicht überschreiten.

(2) Für Einheiten, die auf Netzen der Spurweiten 1 524 mm und 1 668 mm betrieben werden sollen, sind die entsprechenden Werte in Tabelle 4, die sich auf die Parameter in der in Anlage J-1 Ziffer 108 genannten Spezifikation beziehen, anzuwenden:

▼M3

Tabelle 4

Grenzwerte

Spurweite (mm)	Vorgesehene Höchstgeschwindigkeit $v_{tr,max}$ (km/h)	Messpunkt		Maximal zulässige Luftgeschwindigkeit am Gleis (Grenzwerte für $u_{95\ \%,max}$ (m/s))	Bezugsgeschwindigkeit $v_{tr,ref}$ (km/h)
		Höhe der Messung über Schienenoberkante	Messabstand von der Gleismitte		
1 524	160 < $v_{tr,max}$ < 250	0,2 m	3,0 m	22,5	vorgesehene Höchstgeschwindigkeit
		1,4 m	3,0 m	18	200 km/h oder vorgesehene Höchstgeschwindigkeit; maßgeblich ist die jeweils geringere Geschwindigkeit
1 668	160 < $v_{tr,max}$ < 250	0,2 m	3,1 m	20	vorgesehene Höchstgeschwindigkeit
		1,4 m	3,1 m	15,5	200 km/h oder vorgesehene Höchstgeschwindigkeit; maßgeblich ist die jeweils geringere Geschwindigkeit
	250 ≤ vtr,max	0,2 m	3,1 m	22	300 km/h oder vorgesehene Höchstgeschwindigkeit; maßgeblich ist die jeweils geringere Geschwindigkeit
		1,4 m	3,1 m	15,5	200 km/h

(3) Der zu prüfende Zugverband für nicht trennbare/vordefinierte Zugverbände und Einheiten, die für den Einsatz im freizügigen Fahrbetrieb bewertet werden, sind in Abschnitt 4.2.2.2 bzw. 4.2.2.4 der in Anlage J-1 Ziffer 108 genannten Spezifikation aufgeführt. Einzelne Einheiten, die mit einem Führerraum ausgestattet sind, sind in einem Zugverband zu prüfen, der den in Abschnitt 4.2.2.3 der in Anlage J-1 Ziffer 108 genannten Spezifikation festgelegten Anforderungen entspricht.

(4) Das Verfahren der Konformitätsbewertung wird in dieser TSI in Abschnitt 6.2.3.13 beschrieben.

▼B

4.2.6.2.2. Druckimpuls an der Zugspitze

▼M3

1. Bei Begegnungen von zwei Zügen entsteht eine aerodynamische Belastung für beide Züge. Die Anforderung bezüglich des Druckimpulses an der Zugspitze im Freien ermöglicht die Festlegung einer durch die Fahrzeuge im Freien verursachten aerodynamischen Grenzbelastung bei Annahme eines bestimmten Gleisabstands für das Gleis, auf dem der Zug betrieben werden soll.

Der Gleisabstand hängt von der gefahrenen Geschwindigkeit und von der Spurweite des Gleises ab. Die Mindestwerte für den Gleisabstand je nach Geschwindigkeit und Spurweite sind in der TSI INF definiert.

▼M3

(2) Einheiten mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit über 160 km/h, die im Freien mit ihrer Bezugsgeschwindigkeit vtr,ref und der Spurweite 1 435 mm betrieben werden, dürfen keinen Spitze-Spitze-Druck erzeugen, der an den Messpunkten, die in Abschnitt 4.1.2 der in Anlage J-1 Ziffer 109 genannten Spezifikation definiert sind, die maximal zulässigen Druckänderungen überschreitet, die in Tabelle 2 der in Anlage J-1 Ziffer 109 genannten Spezifikation festgelegt sind.

(3) Für Einheiten, die auf Netzen der Spurweiten 1 524 mm und 1 668 mm betrieben werden sollen, sind die entsprechenden Werte in Tabelle 4a, die sich auf die Parameter in der in Anlage J-1 Ziffer 109 genannten Spezifikation beziehen, anzuwenden:

Tabelle 4a

Grenzwerte

Spurweite	Vorgesehene Höchstgeschwindigkeit $v_{tr,max}$ (km/h)	Messpunkt		zulässige Druckänderungen, ($\Delta p_{95\ \%,max}$)	Bezugsgeschwindigkeit $v_{tr,ref}$ (km/h)
		Höhe der Messung über Schienenoberkante	Messabstand von der Gleismitte		
1 524 mm	$160 < v_{tr,max} < 250$	zwischen 1,5 m und 3,0 m	2,5 m	1 600 Pa	vorgesehene Höchstgeschwindigkeit
1 668 mm	$160 < v_{tr,max} < 250$	zwischen 1,5 m und 3,0 m	2,6 m	800 Pa	vorgesehene Höchstgeschwindigkeit
	$250 \leq v_{tr,max}$	zwischen 1,5 m und 3,0 m	2,6 m	800 Pa	250 km/h

▼B

(4) Im Folgenden sind die Zugverbände genannt, die für unterschiedliche Arten von Fahrzeugen jeweils zu prüfen sind:

— Bewertete Einheit in einem nicht trennbaren oder vordefinierten Zugverband:

  — eine einzelne Einheit eines nicht trennbaren Zugverbands oder vordefinierte Zugverbände in beliebiger Konfiguration;

— eine Einheit, die für den Einsatz im freizügigen Fahrbetrieb (Zugverband in der Planungsphase nicht definiert) bewertet wird;

  — Einheiten, die mit einem Führerraum ausgestattet sind, müssen eigenständig bewertet werden;

  — sonstige Einheiten: Anforderung nicht anwendbar.

(5) Das Verfahren der Konformitätsbewertung wird in dieser TSI in Abschnitt 6.2.3.14 beschrieben.

▼B

4.2.6.2.3. Maximale Druckschwankungen in Tunneln

(1) Einheiten mit einer vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit von mindestens 200 km/h sind aerodynamisch so ausgelegt, dass bei einer vorgegebenen Kombination (Referenzfall) aus der Geschwindigkeit des Zuges und dem Tunnelquerschnitt bei einem einzeln fahrenden Zug in einer einfachen Tunnelröhre ohne Neigung (ohne Schächte usw.) ein geforderter Grenzwert für die charakteristische Druckschwankung eingehalten wird. Die betreffenden Anforderungen sind in Tabelle 5 zusammengestellt.

Tabelle 5

Anforderungen an einzeln fahrende Einheiten in einer horizontalen Tunnelröhre

	Referenzfall		Anforderungen für diesen Referenzfall		
	V_{tr}	A_{tu}	Δp_N	Δp_{N+} Δp_{Fr}	Δp_{N+} Δp_{Fr+} Δp_T
< 250 km/h	200 km/h	53,6 m^2	≤ 1 750 Pa	≤ 3 000 Pa	≤ 3 700 Pa
≥ 250 km/h	250 km/h	63,0 m^2	≤ 1 600 Pa	≤ 3 000 Pa	≤ 4 100 Pa

Dabei ist v_{tr} die Geschwindigkeit des Zuges und A_{tu} der Tunnelquerschnitt.

(2) Im Folgenden sind die Zugverbände genannt, die jeweils für unterschiedliche Arten von Fahrzeugen zu prüfen sind:

— Bewertete Einheit in einem nicht trennbaren oder vordefinierten Zugverband: Die Bewertung erfolgt bei der maximalen Länge des Zugs (einschließlich Mehrfachtraktionen).

— Einheit, die für den Einsatz im freizügigen Fahrbetrieb (Zugverband in der Planungsphase nicht definiert) und bei Auslegung mit einem Führerraum bewertet wird: zwei beliebig zusammengestellte Zugverbände mit einer Länge von mindestens 150 m — jeweils eine Einheit am Anfang und am Ende der Zusammenstellung.

— Sonstige Einheiten (Reisezugwagen für den freizügigen Fahrbetrieb): Ein Zugverband mit einer Länge von mindestens 400 m.

(3) Das Verfahren der Konformitätsbewertung einschließlich der oben genannten Definition von Parametern wird in dieser TSI in Abschnitt 6.2.3.15 beschrieben.

4.2.6.2.4. Seitenwind

(1) Diese Anforderung gilt für Einheiten mit einer vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit von mehr als 140 km/h.

(2) Bei Einheiten mit einer vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit von mehr als 140 km/h und weniger als 250 km/h wird die charakteristische Windkennkurve des empfindlichsten Fahrzeugs gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 37 genannten Spezifikation ermittelt und anschließend in das technische Dossier gemäß Abschnitt 4.2.12 eingetragen.

▼B

(3) Bei Einheiten mit einer vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit von 250 km/h oder darüber sind die Auswirkungen von Seitenwinden nach einer der folgenden Methoden unter Einhaltung der jeweils genannten Spezifikation zu ermitteln:

a) Ermittlung und Übereinstimmung gemäß der Spezifikation der TSI HS RST 2008 Abschnitt 4.2.6.3

oder

b) Ermittlung nach der Bewertungsmethode der in Anlage J-1 Ziffer 37 genannten Spezifikation; die entstehende charakteristische Windkennkurve des empfindlichsten Fahrzeugs der zu bewertenden Einheit wird gemäß Abschnitt 4.2.12 in die technische Dokumentation eingetragen.

▼M3

4.2.6.2.5. Aerodynamische Effekte bei Schottergleisen

(1) Diese Anforderung gilt für Einheiten mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von über 250 km/h.

(2) Die Anforderung bezüglich der aerodynamischen Auswirkungen von Zügen auf Schottergleisen zur Begrenzung der durch Schotterflug entstehenden Risiken ist ein offener Punkt.

▼B

4.2.7. *Außenleuchten und visuelle und akustische Warnvorrichtungen*

4.2.7.1. Außenleuchten

(1) Um Verwechslungen mit ortsfesten Signalen zu vermeiden, ist für Außenleuchten oder Außenbeleuchtung die Farbe Grün nicht zu verwenden.

▼M3

(2) Diese Anforderung gilt nicht für (nicht ständig eingeschaltete) Leuchten mit einer Lichtstärke von höchstens 100 cd als Bestandteil von Drucktasten zur Steuerung der Fahrgasttüren.

▼B

4.2.7.1.1. Frontscheinwerfer

(1) Dieser Abschnitt gilt für Einheiten, die mit einem Führerraum ausgestattet sind.

(2) Das vordere Ende des Zuges ist mit zwei weißen Scheinwerfern auszustatten, die für die Sicht des Triebfahrzeugführers sorgen.

(3) Diese Frontscheinwerfer werden wie folgt angeordnet:

— in derselben Höhe über der Schienenoberkante, wobei die Mittelpunkte jeweils zwischen 1 500 und 2 000 mm über der Schienenoberkante liegen;

— symmetrisch zur Gleismittellinie und mit einem Abstand von mindestens 1 000 mm zwischen den jeweiligen Mittelpunkten.

(4) Für die Farbe der Frontscheinwerfer sind die Werte in Abschnitt 5.3.3 Tabelle 1 der in Anlage J-1 Ziffer 38 genannten Spezifikation maßgeblich.

(5) Die Scheinwerfer müssen mit zwei Beleuchtungsstärken ausgeführt sein: „abgeblendete Frontscheinwerfer“ und „voll aufgeblendete Frontscheinwerfer“.

▼B

Für „abgeblendete Frontscheinwerfer“ muss die Beleuchtungsstärke der Frontscheinwerfer gemessen entlang der optischen Achse der Frontscheinwerfer den in Abschnitt 5.3.4 Tabelle 2 Zeile 1 angegebenen Werten der in Anlage J-1 Ziffer 38 genannten Spezifikation entsprechen.

Für „voll aufgeblendete Frontscheinwerfer“ muss die Beleuchtungsstärke der Frontscheinwerfer gemessen entlang der optischen Achse der Frontscheinwerfer mindestens den in Abschnitt 5.3.4 Tabelle 2 Zeile 1 angegebenen Werten der in Anlage J-1 Ziffer 38 genannten Spezifikation entsprechen.

(6) Die Frontscheinwerfer sollen so an der Einheit montiert sein, dass bei Wartungsarbeiten eine Möglichkeit zur Einstellung der optischen Achse der in die Einheit eingebauten Scheinwerfer entsprechend Abschnitt 5.3.5 der in Anlage J-1 Ziffer 38 genannten Spezifikation besteht.

(7) Der Einbau zusätzlicher Frontscheinwerfer (z. B. oben am Fahrzeug) ist zulässig. Diese zusätzlichen Frontscheinwerfer müssen die oben in diesem Abschnitt genannten Anforderungen an die farbliche Gestaltung der Scheinwerfer erfüllen.

Hinweis: Zusätzliche Frontscheinwerfer sind nicht vorgeschrieben. Die Nutzung zusätzlicher Frontscheinwerfer im Fahrbetrieb kann Einschränkungen unterliegen.

4.2.7.1.2. Spitzenlichter

(1) Dieser Abschnitt gilt für Einheiten, die mit einem Führerraum ausgestattet sind.

(2) Der Zug muss an seiner Spitze drei weiße Spitzenlichter aufweisen, die den Zug sichtbar machen.

(3) Zwei untere Spitzenlichter sind wie folgt anzuordnen:

— in derselben Höhe über der Schienenoberkante, wobei die Mittelpunkte jeweils zwischen 1 500 und 2 000 mm über der Schienenoberkante liegen;

— symmetrisch zur Gleismittellinie und mit einem Abstand von mindestens 1 000 mm zwischen den jeweiligen Mittelpunkten.

(4) Das dritte Spitzlicht muss mittig über den beiden unteren Spitzenlichtern sitzen, wobei der vertikale Abstand zwischen deren Mittelpunkten mindestens 600 mm betragen muss.

(5) Es ist zulässig, für Frontscheinwerfer und Spitzenlichter die gleichen Komponenten zu verwenden.

(6) Für die Farbe der Spitzenlichter sind die Werte in Abschnitt 5.4.3.1 Tabelle 4 der in Anlage J-1 Ziffer 39 genannten Spezifikation maßgeblich.

(7) Für die spektrale Strahlungsverteilung der Spitzenlichter sind die Werte in Abschnitt 5.4.3.2 der in Anlage J-1 Ziffer 39 genannten Spezifikation maßgeblich.

(8) Für die Beleuchtungsstärke der Spitzenlichter sind die Werte in Abschnitt 5.4.4 Tabelle 6 der in Anlage J-1 Ziffer 39 genannten Spezifikation maßgeblich.

▼B

4.2.7.1.3. Schlusslichter

(1) Einheiten, die für den Betrieb am Ende des Zuges ausgelegt sind, müssen an ihrem rückwärtigen Ende zwei rote Schlusslichter aufweisen, um den Zug sichtbar zu machen.

(2) Bei Einheiten ohne Führerraum, die für den freizügigen Fahrbetrieb geprüft werden, sind tragbare Lampen zulässig. In diesem Fall ist die Art der zu verwendenden tragbaren Lampen in Anlage E der TSI über „Güterwagen“ festgelegt. Die Funktionsfähigkeit wird durch eine Konstruktionsprüfung und durch eine Baumusterprüfung auf Komponentenebene nachgewiesen (Interoperabilitätskomponente „tragbare Schlussleuchte“). Die tragbaren Leuchten sind jedoch nicht vorgeschrieben.

(3) Die Schlusslichter sind wie folgt anzuordnen:

— in derselben Höhe über der Schienenoberkante, wobei die Mittelpunkte jeweils zwischen 1 500 und 2 000 mm über der Schienenoberkante liegen;

— symmetrisch zur Gleismittellinie und mit einem Abstand von mindestens 1 000 mm zwischen den jeweiligen Mittelpunkten.

(4) Für die Farbe der Schlusslichter sind die Werte in Abschnitt 5.5.3 Tabelle 7 der in Anlage J-1 Ziffer 40 genannten Spezifikation maßgeblich.

(5) Für die Beleuchtungsstärke der Schlusslichter sind die Werte in Abschnitt 5.5.4 Tabelle 8 der in Anlage J-1 Ziffer 40 genannten Spezifikation maßgeblich.

4.2.7.1.4. Steuerung der Leuchten

(1) Dieser Abschnitt gilt für Einheiten, die mit einem Führerraum ausgestattet sind.

(2) Der Triebfahrzeugführer muss die folgenden Lampen und Lichter bedienen können:

— Frontscheinwerfer und Spitzenlichter der Einheit aus der normalen Fahrposition;

— die Schlusslichter der Einheit vom Führerraum aus.

Diese Steuerung kann unabhängige Befehle oder Befehlskombinationen verwenden.

Hinweis: Wenn Lampen verwendet werden sollen, um auf einen Notfall aufmerksam zu machen (Betriebsvorschrift, siehe TSI OPE), sollten dazu ausschließlich die Frontscheinwerfer im Blinkbetrieb genutzt werden.

4.2.7.2. Signalhorn (akustische Warnvorrichtung)

4.2.7.2.1. Allgemeines

(1) Diese Anforderung gilt für Einheiten, die mit einem Führerraum ausgestattet sind.

(2) Züge sind mit Signalhörnern für Warnungszwecke auszustatten, damit der Zug akustisch wahrnehmbar ist.

▼B

(3) Die Signaltöne der Signalhörner müssen so ausgelegt sein, dass sie als von einem Zug stammende Signaltöne erkennbar sind. Sie dürfen keinen Signaltönen anderer Warnvorrichtungen gleichen, die im Straßenverkehr oder in Fabriken oder als sonstige übliche Warnsignale eingesetzt werden. Beim Auslösen der Signalhörner muss mindestens eines der folgenden separaten Warnsignale ausgegeben werden:

— Signal 1: Die Grundfrequenz des separat ausgegebenen Tons muss 660 Hz ± 30 Hz (hoher Ton) betragen.

— Signal 2: Die Grundfrequenz des separat ausgegebenen Tons muss 370 Hz ± 20 Hz (tiefer Ton) betragen.

(4) Wenn die Möglichkeit vorgesehen ist, dass zusätzliche akustische Warnsignale (einzeln oder in Kombination) verwendet werden können, darf der Schalldruckpegel dieser Signale die im folgenden Abschnitt 4.2.7.2.2 genannten Werte nicht überschreiten.

Hinweis: Deren betriebliche Nutzung darf eingeschränkt werden.

4.2.7.2.2 Schalldruckpegel von Signalhörnern

(1) Die Werte des C-bewerteten Schalldruckpegels der einzelnen Signalhörner (oder einer Gruppe von Signalhörnern, die zusammen in einem Akkord wirken sollen) müssen die Anforderungen in Anlage J-1 Ziffer 41 erfüllen.

(2) Das Verfahren zur Konformitätsbewertung wird in Abschnitt 6.2.3.17 beschrieben.

4.2.7.2.3 Schutz

(1) Die Signalhörner und ihre Steuersysteme müssen, soweit dies praktikabel ist, so ausgelegt oder geschützt sein, dass sie bei einem Zusammenstoß mit Elementen aus der Luft (Material, Staub, Schnee, Hagel, Vögel usw.) funktionsfähig bleiben.

4.2.7.2.4 Steuerung der Signalhörner

(1) Der Triebfahrzeugführer muss die Möglichkeit haben, die akustische Warnvorrichtung aus allen Fahrpositionen gemäß Abschnitt 4.2.9 dieser TSI auszulösen.

4.2.8. *Antriebs- und elektrische Ausrüstung*

4.2.8.1. Antriebsleistung

4.2.8.1.1. Allgemeines

(1) Das Antriebssystem eines Zuges soll sicherstellen, dass der Zug mit mehreren Geschwindigkeiten bis hin zur maximalen Betriebsgeschwindigkeit betrieben werden kann. Die Hauptfaktoren, die die Antriebsleistung beeinflussen, sind Traktionsenergie, Zugverband und -masse, Kraftschluss, Steigung/Gefälle der Strecke und Fahrwiderstand des Zuges.

(2) Die Leistung von Einheiten, die mit einem Antriebssystem ausgestattet sind und in verschiedenen Zugverbänden betrieben werden, ist so zu definieren, dass die Gesamtantriebsleistung des Zuges daraus abgeleitet werden kann.

▼B

(3) Merkmale der Antriebsleistung sind die maximale Betriebsgeschwindigkeit und das Zugkraftdiagramm (Kraft am Radumfang = Funktion der Geschwindigkeit).

(4) Die Einheit ist durch ihren Fahrwiderstand und ihre Masse gekennzeichnet.

(5) Die maximale Betriebsgeschwindigkeit, das Zugkraftdiagramm und der Fahrwiderstand sind die Faktoren der Einheit, die für die Definition eines Fahrplans erforderlich sind und ein Einfädeln des Zuges in den Gesamtverkehr einer bestimmten Strecke ermöglichen. Diese Faktoren sind Bestandteil der in dieser TSI in Abschnitt 4.2.12.2 beschriebenen technischen Dokumentation im Zusammenhang mit der Einheit.

4.2.8.1.2 Anforderungen an die Leistung

(1) Dieser Abschnitt gilt für Einheiten, die mit einer Antriebsausrüstung ausgestattet sind.

(2) Das Zugkraftdiagramm der Einheit (Energie am Radumfang = F(Geschwindigkeit)) ist durch Berechnung zu ermitteln. Der Fahrwiderstand der Einheit ist durch Berechnung für den Lastfall „Auslegungsmasse bei normaler Zuladung“ gemäß Abschnitt 4.2.2.10 zu bestimmen.

(3) Die Zugkraftdiagramme und Rollwiderstände von Einheiten sind in der technischen Dokumentation (siehe Abschnitt 4.2.12.2) zu erfassen.

(4) Die Höchstgeschwindigkeit gemäß Auslegung ist anhand der oben genannten Daten für den Lastfall „Auslegungsmasse bei normaler Zuladung“ auf ebenem Gleis zu definieren. Vorgesehene Höchstgeschwindigkeiten von mehr als 60 km/h müssen ein Vielfaches von 5 km/h sein.

(5) Einheiten, die in einem nicht trennbaren oder vordefinierten Zugverband mit der maximalen Betriebsgeschwindigkeit und auf einem ebenen Gleis bewertet werden, müssen im Lastfall „Auslegungsmasse bei normaler Zuladung“ um mindestens 0,05 m/s^2 beschleunigen können. Diese Anforderung kann durch Berechnung oder durch Tests (Messung der Beschleunigung) nachgewiesen werden und gilt für vorgesehene Höchstgeschwindigkeiten von bis zu 350 km/h.

(6) Anforderungen hinsichtlich des erforderlichen Abschaltens der Antriebsfunktion im Falle einer Bremsung werden in Abschnitt 4.2.4 dieser TSI definiert.

(7) Anforderungen bezüglich der Verfügbarkeit der Antriebsfunktion bei einem Brand im Fahrzeug sind in Abschnitt 4.2.10.4.4 definiert.

Zusätzliche Anforderung an Einheiten, die in einem nicht trennbaren oder vordefinierten Zugverband mit einer vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit von 250 km/h oder darüber bewertet werden:

(8) Die mittlere Beschleunigung auf einem ebenen Gleis beim Lastfall „Auslegungsmasse bei normaler Zuladung“ beträgt mindestens:

— 0,40 m/s^2 von 0 auf 40 km/h

▼B

— 0,32 m/s^2 von 0 auf 120 km/h

— 0,17 m/s^2 von 0 auf 160 km/h

Die Erfüllung dieser Anforderung kann durch eine reine Berechnung oder anhand von Prüfungen (Beschleunigungsmessung) in Verbindung mit Berechnungen nachgewiesen werden.

(9) Der bei der Auslegung des Antriebssystems angenommene berechnete Rad-Schiene-Kraftschluss beträgt höchstens:

— 0,30 beim Anfahren und bei sehr geringen Geschwindigkeiten,

— 0,275 bei 100 km/h,

— 0,19 bei 200 km/h und

— 0,10 bei 300 km/h.

(10) Ein Ausfall einer Einrichtung zur Stromversorgung, der sich auf die Antriebsleistung auswirkt, darf nicht dazu führen, dass die betreffende Einheit mehr als 50 % ihrer Antriebskraft einbüßt.

4.2.8.2. Energieversorgung

4.2.8.2.1. Allgemeines

(1) Die in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen gelten für Fahrzeuge und bilden Schnittstellen mit dem Teilsystem „Energie“. Dieser Abschnitt 4.2.8.2 gilt daher für elektrische Einheiten.

(2) Die TSI ENE CR definiert die folgenden Energieversorgungssysteme: System AC 25 kV 50 Hz, System AC 15 kV 16,7 Hz, System DC 3 kV und System 1,5 kV. Daher beziehen sich die nachstehend definierten Anforderungen ausschließlich auf diese vier Systeme, und Verweise auf Normen gelten ebenfalls nur für diese vier Systeme.

4.2.8.2.2 Betrieb innerhalb des Spannungs- und Frequenzbereichs

(1) Elektrische Einheiten müssen innerhalb des Bereichs mindestens eines der in Abschnitt 4.2.3 der TSI ENE unter „Spannung und Frequenz“ genannten Systeme betrieben werden können.

(2) In Fahrkonfiguration muss der Istwert der Leitungsspannung im Führerraum verfügbar sein.

(3) Die Systeme unter „Spannung und Frequenz“, für die das Fahrzeug ausgelegt ist, müssen in die technische Dokumentation gemäß Abschnitt 4.2.12.2 dieser TSI eingetragen werden.

4.2.8.2.3 Nutzbremse mit Rückführung der Energie in die Oberleitung

(1) Elektrische Einheiten, die elektrische Energie im Nutzbremsmodus in die Oberleitung zurückführen, müssen die Anforderungen der in Anlage J-1 Ziffer 42 genannten Spezifikation erfüllen.

(2) Es muss möglich sein, die Verwendung der Nutzbremse zu steuern.

▼B

4.2.8.2.4 Maximal zulässige Leistungs- und Stromaufnahme aus der Oberleitung

(1) Elektrische Einheiten mit Leistungen von über 2 MW (einschließlich der erklärten nicht trennbaren und vordefinierten Zugverbände) sind mit einer Begrenzung der Leistung oder der Stromabnahme auszurüsten.

(2) Elektrische Einheiten sind mit einer automatischen Regelung des Stroms bei anormalen Betriebsbedingungen hinsichtlich der Spannung auszurüsten. Diese Regelung muss die Begrenzung des Stroms auf die „maximale Stromaufnahme/Spannung“ gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 43 genannten Spezifikation ermöglichen.

Hinweis: Vorbehaltlich der Zustimmung des Infrastrukturbetreibers ist im Fahrbetrieb in einem bestimmten Netz oder auf einer bestimmten Strecke ein weniger strenger Grenzwert (unterer Wert des Koeffizienten „a“) zulässig.

(3) Die hierbei ermittelte maximale Stromaufnahme (Nennstrom) ist in die technische Dokumentation gemäß Abschnitt 4.2.12.2 dieser TSI einzutragen.

4.2.8.2.5 Maximale Stromaufnahme bei Stillstand für Gleichstromsysteme

(1) Für Gleichstromsysteme ist die maximale Stromaufnahme bei Stillstand pro Stromabnehmer zu berechnen und durch Messungen zu verifizieren.

(2) Grenzwerte sind in Abschnitt 4.2.5 der TSI ENE festgelegt.

(3) Der gemessene Wert und die Messbedingungen bezogen auf das Material des Fahrdrahts werden in die in Abschnitt 4.2.12.2 dieser TSI genannte technische Dokumentation eingetragen.

4.2.8.2.6 Leistungsfaktor

(1) Die Auslegungsdaten des Zuges bezüglich des Leistungsfaktors (einschließlich Mehrfachtraktion unter Einbeziehung mehrerer Einheiten gemäß Abschnitt 2.2 dieser TSI) sind zu berechnen, um die Erfüllung der Annahmekriterien der in Anlage J-1 Ziffer 44 genannten Spezifikation nachzuweisen.

4.2.8.2.7 Störungen des Energiesystems bei Wechselstromsystemen

(1) Eine elektrische Einheit darf keine unzulässigen Überspannungen oder andere Phänomene in der Oberleitung verursachen, die in Abschnitt 10.1 (Oberwellen und dynamische Effekte) der in Anlage J-1 Ziffer 45 genannten Spezifikation beschrieben werden.

(2) Gemäß der Methode in Abschnitt 10.3 der in Anlage J-1 Ziffer 45 genannten Spezifikation ist eine Kompatibilitätsstudie durchzuführen. Die in Tabelle 5 der genannten Spezifikation beschriebenen Schritte und die dort beschriebene Hypothese sind vom Antragsteller zu definieren (wobei in Spalte 3 „Betroffene Partei“ keine Eingabe vorzunehmen ist). Die Eingaben sind vorzunehmen, wie in Anhang D der genannten Spezifikation beschrieben. Die Annahmekriterien sind in Abschnitt 10.4 der genannten Spezifikation festgelegt.

▼B

(3) Alle Hypothesen und berücksichtigten Daten für diese Kompatibilitätsstudie sind in der technischen Dokumentation einzutragen (siehe Abschnitt 4.2.12.2).

▼M2

4.2.8.2.8. Fahrzeugseitiges Energiemesssystem

4.2.8.2.8.1. Allgemeines

(1) Das fahrzeugseitige Energiemesssystem (EMS) misst die gesamte elektrische Wirk- und Blindenergie, die das Triebfahrzeug von der Oberleitung aufnimmt bzw. (beim Nutzbremsen) in die Oberleitung zurückführt.

(2) Das EMS muss mindestens folgende Funktionen umfassen: die Energiemessfunktion (EMF) gemäß Abschnitt 4.2.8.2.8.2 und das Datenverarbeitungssystem (DHS) gemäß Abschnitt 4.2.8.2.8.3.

(3) Ein geeignetes Kommunikationssystem übermittelt die zusammengefassten Datensätze für die Energieabrechnung (CEBD) an ein streckenseitiges Energiedatenerfassungssystem (Data Collection System, DCS). Die Schnittstellenprotokolle und das Format des Datenaustauschs zwischen dem EMS und dem DCS müssen den Anforderungen in Abschnitt 4.2.8.2.8.4 entsprechen.

(4) Dieses Messsystem ist für Abrechnungszwecke geeignet, und die durch das System zur Verfügung gestellten, in Abschnitt 4.2.8.2.8.3 Absatz 4 festgelegten Datensätze sind in allen Mitgliedstaaten zur Abrechnung zu akzeptieren.

(5) EMS-Nennstrom und -Nennspannung müssen auf den Nennstrom und die Nennspannung des Triebfahrzeugs abgestimmt werden; das System muss auch bei einem Wechsel zwischen unterschiedlichen Systemen zur Versorgung mit Traktionsstrom ordnungsgemäß funktionieren.

(6) Die im EMS gespeicherten Daten müssen vor Stromausfällen geschützt sein, und das EMS ist vor dem Zugriff Unbefugter zu schützen.

(7) Eine fahrzeugseitige Ortsbestimmungsfunktion, die Ortsbestimmungsdaten einer externen Quelle an das DHS übermittelt, ist nur in Netzen vorzusehen, die diese Funktion für Abrechnungszwecke benötigen. In jedem Fall muss eine kompatible Ortsbestimmungsfunktion in das EMS integriert werden können. Ist eine Ortsbestimmungsfunktion vorhanden, muss sie die Anforderungen der in Anlage J-1 Ziffer 116 genannten Spezifikation erfüllen.

(8) Der Einbau eines EMS, seine fahrzeugseitige Ortsbestimmungsfunktion sowie die Beschreibung der Bord-Boden-Kommunikation und der messtechnischen Überprüfung einschließlich der Genauigkeitsklasse der EMF sind in die in Abschnitt 4.2.12.2 dieser TSI beschriebene technische Dokumentation einzutragen.

▼**M2**

(9) Die in Abschnitt 4.2.12.3 dieser TSI beschriebene Dokumentation zur Instandhaltung muss die Beschreibung eines regelmäßigen Prüfverfahrens enthalten, das die erforderliche Genauigkeit des EMS während der gesamten Lebensdauer des Systems gewährleistet.

4.2.8.2.8.2. Energiemessfunktion (EMF)

(1) Die EMF muss die Messung der Spannung und Stromstärke, die Berechnung der Energie und die Bereitstellung der Energiedaten sicherstellen.

(2) Für die von der EMF erzeugten Energiedaten muss ein Referenzzeitraum von 5 Minuten vorgesehen sein; jeweils nach dem Ende dieser Referenzzeiträume wird der Referenzzeitraum mit dem UTC-Zeitsignal (Universal Time Coordinated) abgestimmt. Dabei ist vom Zeitstempel 00:00:00 auszugehen. Kürzere Messzeiträume sind zulässig, wenn die Daten fahrzeugseitig auf einen Referenzzeitraum von 5 Minuten aggregiert werden können.

(3) Hinsichtlich der Genauigkeit muss die EMF bei der Messung der Wirkenergie die Anforderungen der Abschnitte 4.2.3.1 bis 4.2.3.4 der in Anlage J-1 Ziffer 117 genannten Spezifikation erfüllen.

(4) Jedes Gerät mit mindestens einer Teilfunktion der EMF muss Folgendes anzeigen: messtechnische Überprüfung und Genauigkeitsklasse entsprechend den Klassenbezeichnungen in den Abschnitten 4.3.3.4, 4.3.4.3 und 4.4.4.2 der in Anlage J-1 Ziffer 117 genannten Spezifikation.

(5) Die Konformitätsbewertung der Genauigkeit ist in Abschnitt 6.2.3.19a beschrieben.

4.2.8.2.8.3. Datenverarbeitungssystem (DHS)

(1) Das DHS muss Folgendes sicherstellen: Erstellen zusammengefasster Datensätze zur Abrechnung des Energieverbrauchs durch Zusammenführen von Daten der EMF mit Zeitdaten und, soweit erforderlich, Daten zur geografischen Position und Speichern der Daten zur Übermittlung über ein Kommunikationssystem an ein streckenseitiges Energiedatenerfassungssystem (DCS).

(2) Das DHS muss die Daten zusammenstellen, ohne sie zu verändern, und eine ausreichende Speicherkapazität aufweisen, um die zusammengestellten Daten eines kontinuierlichen Betriebs von mindestens 60 Tagen zu speichern. Der verwendete Referenzzeitraum muss dem der EMF entsprechen.

(3) Das DHS muss fahrzeugseitig für Prüf- und Datenwiederherstellungszwecke lokal abgefragt werden können.

(4) Das DHS muss zusammengefasste Datensätze zur Energieabrechnung (Compiled Energy Billing Data Sets, CEBD) erzeugen, indem es die folgenden Daten für jeden Referenzzeitraum zusammenführt:

— eindeutige EMS-ID der Verbrauchsstelle (Consumption Point Identification, CPID) gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 118 genannten Spezifikation;

▼M2

— die Endzeit jedes Zeitraums im Format Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute und Sekunde;

— Ortsdaten jeweils am Ende eines Zeitraums;

— die verbrauchte/zurückgeführte Wirk- und (ggf.) Blindenergie in jedem Zeitraum, in Wattstunden (Wirkenergie) und Var-Stunden (Blindenergie) bzw. in den jeweiligen dezimalen Vielfachen.

(5) Die Konformitätsbewertung für die Zusammenfassung und Verarbeitung der vom DHS erzeugten Daten ist in Abschnitt 6.2.3.19a beschrieben.

4.2.8.2.8.4. Protokolle der Schnittstellen und Format der zwischen dem EMS und dem DCS übertragenen Daten

Für den Datenaustausch zwischen dem EMS und dem DCS gelten folgende Anforderungen:

— Die Anwendungsdienste (Dienstebene) des EMS müssen dem Abschnitt 4.3.3.1 der in Anlage J-1 Ziffer 119 genannten Spezifikation entsprechen.

— Die Zugangsrechte zu diesen Anwendungsdiensten müssen den Anforderungen in Abschnitt 4.3.3.3 der in Anlage J-1 Ziffer 119 genannten Spezifikation entsprechen.

— Die Struktur (Datenebene) dieser Anwendungsdienste muss dem XML-Schema gemäß Abschnitt 4.3.4 der in Anlage J-1 Ziffer 119 genannten Spezifikation entsprechen.

— Der Meldungsmechanismus (Meldungsebene) zur Unterstützung dieser Anwendungsdienste muss den Methoden und dem XML-Schema gemäß Abschnitt 4.3.5 der in Anlage J-1 Ziffer 119 genannten Spezifikation entsprechen.

— Die Anwendungsprotokolle zur Unterstützung des Meldungsmechanismus müssen den Anforderungen in Abschnitt 4.3.6 der in Anlage J-1 Ziffer 119 genannten Spezifikation entsprechen.

— Das EMS muss mindestens eine der Kommunikationsarchitekturen nutzen, die in Abschnitt 4.3.7 der in Anlage J-1 Ziffer 119 genannten Spezifikation beschrieben sind.

▼B

4.2.8.2.9 Anforderungen in Verbindung mit Stromabnehmern

4.2.8.2.9.1 Arbeitsbereich des Stromabnehmers bezogen auf die Höhe

4.2.8.2.9.1.1 Höhe für das Zusammenwirken mit Fahrdrähten (Fahrzeugebene)

Der Einbau eines Stromabnehmers in eine elektrische Einheit muss den mechanischen Kontakt des Stromabnehmers am Fahrdraht in mindestens einem der folgenden Höhenbereiche ermöglichen:

(1) 4 800 mm und 6 500 mm über der Schienenoberkante bei Gleisen mit dem Lichtraumprofil GC,

(2) 4 500 mm und 6 500 mm über der Schienenoberkante bei Gleisen mit dem Lichtraumprofil GA/GB,

▼B

(3) 5 550 mm und 6 800 mm über der Schienenoberkante bei Gleisen mit dem Lichtraumprofil T (Spurweite 1 520 mm) und

(4) 5 600 mm und 6 600 mm über der Schienenoberkante bei Gleisen mit dem Lichtraumprofil FIN1 (Spurweite FIN1 1 524 mm).

▼M3

(5) 3 920 mm und 5 700 mm über der Schienenoberkante bei elektrischen Einheiten, die für den Betrieb auf dem System mit 1 500 V Gleitstrom gemäß dem Lichtraumprofil IRL ausgelegt sind (Spurweite 1 600 mm).

▼B

Hinweis: Die Stromabnahme wird gemäß den Abschnitten 6.1.3.7 und 6.2.3.21 dieser TSI unter Angabe der Höhe der Fahrdrähte für Tests geprüft. Die aktuelle Stromabnahme bei niedriger Geschwindigkeit kann allerdings auch über einen Fahrdraht in einer beliebigen oben genannten Höhe erfolgen.

4.2.8.2.9.1.2 Arbeitsbereich des Stromabnehmers bezogen auf die Höhe (Ebene der Interoperabilitätskomponente)

(1) Stromabnehmer haben einen Arbeitsbereich mit einem Umfang von mindestens 2 000 mm.

(2) Die zu prüfenden Merkmale müssen die Anforderungen der in Anlage J-1 Ziffer 46 genannten Spezifikation erfüllen.

4.2.8.2.9.2 Geometrie der Stromabnehmerwippe (Ebene der Interoperabilitätskomponente)

▼M3

(1) Bei elektrischen Einheiten, die für den Betrieb auf anderen Spurweiten als 1 520 mm oder 1 600 mm ausgelegt sind, muss mindestens einer der in eine elektrische Einheit einzubauenden Stromabnehmer über eine Stromabnehmerwippe verfügen, deren Geometrie eine der beiden in den nachstehenden Abschnitten 4.2.8.2.9.2.1 und 4.2.8.2.9.2.2 genannten Spezifikationen erfüllt.

▼B

(2) Bei elektrischen Einheiten, die für den Betrieb auf anderen Spurweiten als 1 520 mm ausgelegt sind, muss mindestens einer der in eine elektrische Einheit einzubauenden Stromabnehmer über eine Stromabnehmerwippe verfügen, deren Geometrie eine der drei in den nachstehenden Abschnitten 4.2.8.9.2.1, 4.2.8.9.2.2 und 4.2.8.9.2.3 genannten Spezifikationen erfüllt.

▼M3

(2a) Bei elektrischen Einheiten, die ausschließlich für den Betrieb auf der Spurweite 1 600 mm ausgelegt sind, muss mindestens einer der in eine elektrische Einheit einzubauenden Stromabnehmer über eine Stromabnehmerwippe verfügen, deren Geometrie die im nachstehenden Abschnitt 4.2.8.9.2.3a genannten Spezifikationen erfüllt.

▼B

(3) Die Art(en) der Geometrie der Stromabnehmerwippe, mit der eine elektrische Einheit ausgestattet ist, muss in die technische Dokumentation gemäß Abschnitt 4.2.12.2 dieser TSI eingetragen werden.

▼B

(4) Die Breite der Stromabnehmerwippe darf maximal 0,65 m betragen.

(5) Stromabnehmerwippen mit Schleifstücken mit eigenen Aufhängungen müssen die Anforderungen der in Anlage J-1 Ziffer 47 genannten Spezifikation erfüllen.

(6) Bei widrigen Bedingungen, z. B. Zusammentreffen von Schwanken des Einzelfahrzeugs und starkem Wind, ist es zulässig, dass über begrenzte Streckenabschnitte der Kontakt zwischen dem Fahrdraht und der Stromabnehmerwippe im gesamten leitfähigen Bereich außerhalb der Schleifstücke liegt.

Im Folgenden werden der leitfähige Bereich und die Mindestlänge des Stromabnehmers im Rahmen der Geometrie der Stromabnehmerwippe spezifiziert:

4.2.8.2.9.2.1. Geometrie der Stromabnehmerwippe Typ 1 600 mm

(1) Die Geometrie der Stromabnehmerwippe ist gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 48 genannten Spezifikation zu gestalten.

4.2.8.2.9.2.2. Geometrie der Stromabnehmerwippe Typ 1 950 mm

(1) Die Geometrie der Stromabnehmerwippe ist gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 49 genannten Spezifikation zu gestalten.

(2) Für die Signalhörner können sowohl isolierte als auch nicht isolierte Materialien verwendet werden.

4.2.8.2.9.2.3. Geometrie der Stromabnehmerwippe Typ 2 000/2 260 mm

(1) Im Folgenden wird das Profil der Stromabnehmerwippe beschrieben:

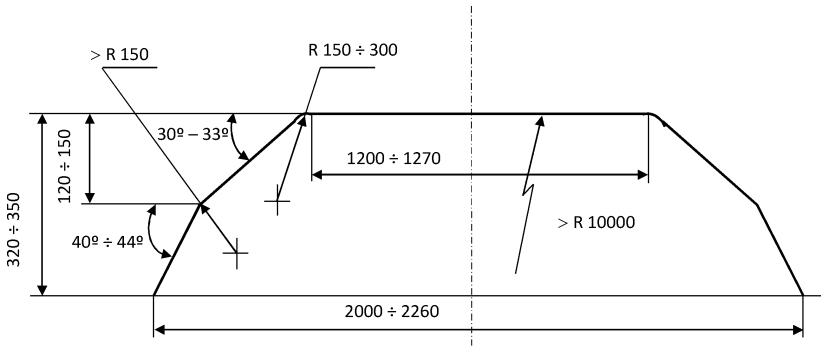
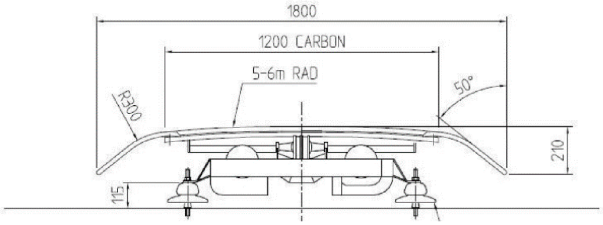


Abb. Konfiguration und Abmessungen der Stromabnehmerwippen

▼M3

4.2.8.2.9.3 Geometrie der Stromabnehmerwippe Typ 1 800 mm

(1) Im Folgenden wird das Profil der Stromabnehmerwippe beschrieben:



▼B

►M3 4.2.8.2.9.3a ◄ Strombelastbarkeit des Stromabnehmers (Ebene der Interoperabilitätskomponente)

(1) Stromabnehmer sind für den Nennstrom (gemäß der Definition in Abschnitt 4.2.8.2.4) auszulegen, der an die elektrische Einheit übertragen wird.

(2) Eine Analyse muss nachweisen, dass der Stromabnehmer den Nennstrom führen kann. Im Rahmen dieser Analyse ist die Erfüllung der Anforderungen der in Anlage J-1 Ziffer 50 genannten Spezifikation nachzuweisen.

(3) Stromabnehmer für Gleichstromsysteme sind für die maximale Stromaufnahme bei Stillstand (gemäß Abschnitt 4.2.8.2.5 dieser TSI) auszulegen.

4.2.8.2.9.4 Schleifstücke (Ebene der Interoperabilitätskomponente)

(1) Schleifstücke sind die austauschbaren Teile der Stromabnehmerwippe, die in direktem Kontakt mit dem Fahrdraht stehen.

4.2.8.2.9.4.1 Geometrie der Schleifstücke

(1) Die Geometrie der Schleifstücke muss so ausgelegt sein, dass die Schleifstücke an eine der Geometrien der Stromabnehmerwippe gemäß Abschnitt 4.2.8.2.9.2 angebracht werden können.

4.2.8.2.9.4.2 Schleifstück-Werkstoff

(1) Der für die Schleifstücke verwendete Werkstoff muss mit dem Werkstoff der Fahrdrähte (gemäß Abschnitt 4.2.14 der TSI ENE) mechanisch und elektrisch verträglich sein, um eine zuverlässige Stromabnahme und einen übermäßigen Abrieb der Fahrdrahtoberfläche zu vermeiden und die Abnutzung sowohl der Fahrdrähte als auch der Schleifstücke möglichst gering zu halten.

(2) Zulässig sind sowohl reine Kohle als auch imprägnierte Kohle mit Zusatzstoffen.

Bei den Kohle-Schleifstücken können ausschließlich Kupfer oder eine Kupferlegierung als metallischer Zusatzstoff verwendet werden, und der Metallanteil darf bei Wechselstromleitungen höchstens 35 Gew.- % und bei Gleichstromleitungen höchstens 40 Gew.- % betragen.

Nach Maßgabe dieser TSI bewertete Stromabnehmer sind mit Schleifstücken mit Bestandteilen aus den oben genannten Materialien auszurüsten.

(3) Vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen können außerdem Schleifstücke aus sonstigen Materialen oder aus Materialien mit höheren Prozentanteilen an metallischen Materialien und Schleifstücke aus imprägnierter Kohle mit Kupferüberzug verwendet werden (wenn sie laut Infrastrukturregister zulässig sind):

— Die Schleifstücke werden in anerkannten Normen genannt (ggf. unter Angabe von Einschränkungen), oder

— die Schleifstücke wurden einer Gebrauchstauglichkeitsprüfung unterzogen (siehe Abschnitt 6.1.3.8).

▼B

4.2.8.2.9.5 Statische Kontaktkraft der Stromabnehmer (Ebene der Interoperabilitätskomponente)

(1) Die statische Kontaktkraft ist die vertikale Kraft, die von der Stromabnehmerwippe nach oben vertikal auf den Fahrdraht übertragen und vom Hubantrieb bei angehobenem Stromabnehmer und stehendem Fahrzeug ausgeübt wird.

(2) Die vom Stromabnehmer auf den Fahrdraht wirkende statische Kontaktkraft gemäß der vorstehenden Definition muss mindestens innerhalb der folgenden Bereiche einstellbar sein (je nach Anwendungsbereich des Stromabnehmers):

— 60 N bis 90 N für Wechselstromsysteme,

— 90 N bis 120 N für 3-kV-Gleichstromsysteme und

— 70 N bis 140 N für 1,5-kV-Gleichstromsysteme.

4.2.8.2.9.6 Kontaktkraft und dynamisches Verhalten der Stromabnehmer

(1) Die mittlere Kontaktkraft F_m ist der statistische Mittelwert der Kontaktkraft des Stromabnehmers und wird aus den statischen und aerodynamischen Komponenten der Kontaktkraft mit einer dynamischen Korrektur gebildet.

(2) Die Faktoren, die die mittlere Kontaktkraft beeinflussen, sind der Stromabnehmer selbst, seine Position im Zugverband, seine vertikale Ausdehnung und das Fahrzeug, an dem der Stromabnehmer angebracht ist.

(3) Fahrzeuge und an Fahrzeugen angebrachte Stromabnehmer sind so ausgelegt, dass sie in einem Bereich gemäß Abschnitt 4.2.12. der TSI ENE eine mittlere Kontaktkraft F_m auf den Fahrdraht ausüben, um eine Stromabnahmequalität ohne unzulässige Lichtbogenbildung sicherzustellen und um Abnutzung und Ausfälle der Schleifstücke zu begrenzen. Die Anpassung der Kontaktkraft erfolgt bei der Durchführung dynamischer Prüfungen.

(4) Das Ziel der Verifizierung auf Ebene der Interoperabilitätskomponente ist die Validierung des dynamischen Verhaltens des Stromabnehmers selbst und seiner Fähigkeit, Strom aus einer mit der TSI konformen Oberleitung abzunehmen. Das Verfahren zur Konformitätsbewertung wird in Abschnitt 6.1.3.7 beschrieben.

(5) Das Ziel der Verifizierung auf Fahrzeugebene (Einbau in ein bestimmtes Fahrzeug) ist die Anpassung der Kontaktkraft unter Berücksichtigung der aerodynamischen Auswirkungen des Fahrzeugs und der Position des Stromabnehmers in der jeweiligen Einheit oder in nicht trennbaren oder vordefinierten Zugverbänden. Das Verfahren zur Konformitätsbewertung wird in Abschnitt 6.2.3.20 beschrieben.

(6) Nach der TSI ENE wurde der Bereich der mittleren Kontaktkraft Fm für Oberleitungen für Geschwindigkeiten von mehr als 320 km/h nicht harmonisiert.

▼B

Daher kann das dynamische Verhalten des Stromabnehmers anhand dieser TSI nur für elektrische Einheiten mit Geschwindigkeiten bis zu 320 km/h bewertet werden.

Für den Geschwindigkeitsbereich oberhalb von 320 km/h bis zur Höchstgeschwindigkeit (wenn diese mehr als 320 km/h beträgt) kommt das Verfahren für innovative Lösungen gemäß Artikel 10 sowie Kapitel 6 dieser TSI zur Anwendung.

4.2.8.2.9.7 Anordnung der Stromabnehmer (Fahrzeugebene)

(1) Es können mehrere Stromabnehmer gleichzeitig in Kontakt mit den Oberleitungen sein.

(2) Die Anzahl der Stromabnehmer und deren Abstand müssen unter Berücksichtigung der Anforderungen an die Stromabnahmeleistung gemäß dem vorstehenden Abschnitt 4.2.8.2.9.6 gewählt werden.

(3) Wenn der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Stromabnehmern der bewerteten Einheit in nicht trennbaren oder vordefinierten Zugverbänden kleiner als der in Abschnitt 4.2.13 der TSI ENE für die Oberleitungsauslegung verwendete Stromabnehmerabstand ist oder mehr als zwei Stromabnehmer gleichzeitig mit den Oberleitungen in Kontakt sind, muss für die Fahrzeuge mittels Prüfung nachgewiesen werden, dass für den Stromabnehmer mit der geringsten Leistung (der vor diesem Test aufgrund von Simulationen ermittelt wurde) die in Abschnitt 4.2.8.2.9.6 dieser TSI festgelegte Stromabnahmequalität erreicht wird.

(4) Der für die Oberleitungsauslegung verwendete (und daher für den Test verwendete) Stromabnehmerabstand (entweder A, B oder C wie in Abschnitt 4.2.13 der TSI ENE definiert) ist in der technischen Dokumentation einzutragen (siehe Abschnitt 4.2.12.2).

4.2.8.2.9.8. Befahren von Phasen- oder Systemtrennstrecken (Fahrzeugebene)

(1) Züge müssen so ausgelegt sein, dass sie von einem Streckenabschnitt mit einem Energieversorgungssystem und mit einer Phase in den benachbarten Streckenabschnitt (wie in der TSI ENE in den Abschnitten 4.2.15 und 4.2.16 beschrieben) mit einem anderen Energieversorgungssystem oder einer anderen Phase fahren können, ohne dass eine Überbrückung der System- oder Phasentrennstrecken notwendig ist.

(2) Elektrische Einheiten, die für mehrere Energieversorgungssysteme ausgelegt sind, müssen beim Befahren von Systemtrennstrecken automatisch die Spannung des Energieversorgungssystems am Stromabnehmer erkennen.

(3) Beim Durchfahren von Phasen- oder Systemtrennstrecken muss der Energieverbrauch der Einheit auf null gesenkt werden können. Dem Infrastrukturregister sind Informationen zur zulässigen Stellung der Stromabnehmer zu entnehmen: beim Befahren von Phasen- oder Systemtrennstrecken abgesenkt oder angehoben (mit zulässigen Stromabnehmeranordnungen).

▼B

(4) Elektrische Einheiten mit vorgesehenen Höchstgeschwindigkeiten von 250 km/h oder darüber sind mit einer fahrzeugseitigen Leit- und Steuerungselektronik (*Train Control and Monitoring System* = TCMS) auszurüsten, die die Informationen über die Position der jeweiligen Trennstrecke per Funk empfangen kann. Die anschließenden Befehle zur Steuerung des Stromabnehmers und des Hauptleistungsschalters werden ohne ein Eingreifen des Triebfahrzeugführers automatisch von der Leit- und Steuerungselektronik der Einheit ausgelöst.

(5) Einheiten, die auf Strecken mit dem ETCS (Europäisches System für Zugsteuerung und Zugsicherung) betrieben werden sollen, sind mit einer fahrzeugseitigen Leit- und Steuerungselektronik auszurüsten, die die Informationen des ETCS bezüglich der Position der Trennstrecke empfangen kann, wie in der TSI ZZS in Anlage A Ziffer 7 beschrieben. Bei Einheiten mit einer vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit von weniger als 250 km/h, brauchen die anschließenden Befehle nicht automatisch ausgelöst zu werden. Bei diesen Einheiten müssen allerdings die vom ETCS übertragenen Informationen über Trennstrecken im Fahrzeug angezeigt werden, damit der Triebfahrzeugführer entsprechend eingreifen kann.

4.2.8.2.9.9. Isolation des Stromabnehmers vom Einzelfahrzeug (Fahrzeugebene)

(1) Die Stromabnehmer sind so auf einer elektrischen Einheit zu montieren, dass die isolierte Ableitung des Stroms von der Stromabnehmerwippe an die Fahrzeugmasse gewährleistet ist. Die Isolation muss für alle Systemspannungen geeignet sein, für die die Einheit ausgelegt ist.

4.2.8.2.9.10. Absenken der Stromabnehmer (Fahrzeugebene)

(1) Elektrische Einheiten müssen so ausgelegt sein, dass die Stromabnehmer in einem Zeitraum entsprechend den Anforderungen in Abschnitt 4.7 (3 Sekunden) der in Anlage J-1 Ziffer 51 genannten Spezifikation sowie gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 52 genannten Spezifikation auf den dynamischen Isolationsabstand abgesenkt werden können, wobei die Absenkung entweder vom Triebfahrzeugführer oder infolge einer Zugsteuerungsfunktion (einschließlich Funktionen der Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung) ausgelöst wird.

(2) Der Stromabnehmer muss sich in weniger als 10 Sekunden in die eingefahrene Position absenken lassen.

Beim Absenken des Stromabnehmers muss zuvor automatisch der Hauptleistungsschalter geöffnet werden.

(3) Ist eine elektrische Einheit mit einer Vorrichtung zur automatischen Absenkung ausgestattet, die den Stromabnehmer bei einem Schaden der Stromabnehmerwippe absenkt, hat diese Vorrichtung zur automatischen Absenkung die Anforderungen gemäß Abschnitt 4.8 der in Anlage J-1 Ziffer 51 genannten Spezifikation zu erfüllen.

(4) Elektrische Einheiten mit einer vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit von mehr als 160 km/h sind mit einer Vorrichtung zur automatischen Absenkung auszurüsten.

▼B

(5) Elektrische Einheiten mit einer vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit von mehr als 120 km/h, bei denen im Betrieb mehrere Stromabnehmer angehoben werden müssen, sind mit einer Vorrichtung zur automatischen Absenkung auszurüsten.

(6) Sonstige elektrische Einheiten können mit einer Vorrichtung zur automatischen Absenkung ausgerüstet werden.

4.2.8.2.10 Elektrischer Schutz des Zuges

(1) Elektrische Einheiten müssen gegen interne Kurzschlüsse (aus dem Innern der Einheit) geschützt sein.

(2) Die Position des Hauptleistungsschalters muss so gewählt sein, dass die fahrzeugseitigen Hochspannungsschaltkreise, einschließlich Hochspannungsverbindungen zwischen Einzelfahrzeugen, geschützt sind. Der Stromabnehmer, der Hauptleistungsschalter und die Hochspannungsverbindung zwischen diesen müssen sich am gleichen Einzelfahrzeug befinden.

(3) Elektrische Einheiten müssen gegen kurze Überspannungen, zeitweilige Überspannungen und maximale Fehlströme geschützt sein. Um diese Anforderung erfüllen zu können, muss der elektrische Schutz der Einheit gemäß den Anforderungen der in Anlage J-1 Ziffer 53 genannten Spezifikation ausgelegt sein.

4.2.8.3. Verbrennungs- und andere thermische Antriebssysteme

(1) Verbrennungsmotoren müssen die EU-Gesetzgebung zu Abgasen (Zusammensetzung, Grenzwerte) einhalten.

4.2.8.4. Schutz gegen elektrische Gefahren

(1) Fahrzeuge und ihre unter Spannung stehenden Komponenten sind so auszulegen, dass ein direkter oder indirekter Kontakt mit Zugpersonal und Fahrgästen sowohl im normalen Betrieb als auch bei Ausrüstungsfehlern vermieden wird. Zur Einhaltung dieser Anforderung sind die Vorkehrungen gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 54 genannten Spezifikation anzuwenden.

4.2.9. *Führerraum und Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine*

(1) Die Anforderungen in diesem Abschnitt gelten für Einheiten mit Führerraum.

4.2.9.1. Führerraum

4.2.9.1.1. Allgemeines

(1) Der Führerraum ist so auszulegen, dass der Betrieb durch einen einzelnen Triebfahrzeugführer möglich ist.

(2) Der im Führerraum maximal zulässige Geräuschpegel ist in der TSI Lärm spezifiziert.

4.2.9.1.2 Ein- und Ausstieg

4.2.9.1.2.1 Ein- und Ausstieg unter Betriebsbedingungen

(1) Der Führerraum muss von beiden Seiten des Zuges zugänglich sein, und zwar von einem Bodenniveau, das 200 mm unterhalb der Schienenoberkante liegt.

▼B

(2) Dieser Zugang kann entweder direkt von außen über eine Außentür am Führerraum oder durch den Bereich hinter dem Führerraum erfolgen. Im letztgenannten Fall gelten die Anforderungen dieses Abschnitts für Zugänge von außen zum Führerraum auf beiden Seiten des Fahrzeugs.

(3) Die Vorrichtungen für den Ein- und Ausstieg des Zugpersonals zum bzw. aus dem Führerraum, z. B. Trittstufen, Handläufe oder Griffe zum Öffnen, müssen aufgrund ihrer Abmessungen (Erreichbarkeit, Breite, Abstand, Form) sicher und einfach zu handhaben sein. Für die entsprechende Bewertung sind anerkannte Normen zugrunde zu legen. Die Vorrichtungen sind unter Berücksichtigung ergonomischer Kriterien in Verbindung mit deren Benutzung auszulegen. Die Trittstufen dürfen keine scharfen Kanten haben, die für die Schuhe des Zugpersonals ein Hindernis darstellen.

(4) Fahrzeuge mit Außengängen als Führerraumzugang sind zum Schutz des Triebfahrzeugführers beim Einstieg in den Führerraum mit Handläufen und Fußleisten auszustatten.

(5) Die Außentüren des Führerraums müssen so öffnen, dass sie auch in geöffnetem Zustand bei stehendem Fahrzeug im vorgesehenen Bezugsprofil bleiben (siehe in dieser TSI Abschnitt 4.2.3.1).

(6) Die Außentüren des Führerraums müssen über eine lichte Breite/Höhe von mindestens 1 675 × 500 mm bei Zugänglichkeit über Trittstufen oder mindestens 1 750 × 500 mm bei Zugänglichkeit von der Bodenebene verfügen.

(7) Innentüren, durch die das Zugpersonal den Führerraum betritt, müssen über eine lichte Breite/Höhe von mindestens 1 700 × 430 mm verfügen.

(8) Wenn die Türen senkrecht zum Fahrzeug stehen, darf der Freiraum um die Türen des Führerraums (Außentüren und Innentüren) entsprechend dem Lichtraum des Fahrzeugs im oberen Teil reduziert sein (Winkel oben auf der Außenseite). Diese Reduzierung ist in jedem Fall auf die Beschränkung durch den Lichtraum im oberen Teil begrenzt und darf nicht dazu führen, dass die Breite des Freiraums bei der Oberkante der Tür weniger als 280 mm beträgt.

(9) Der Führerraum und sein Zugang sind so auszulegen, dass das Zugpersonal den Zugang unbefugter Personen zum (besetzten oder nicht besetzten) Führerraum verhindern kann. Dabei muss gewährleistet sein, dass im Führerraum befindliche Personen den Führerraum ohne Werkzeug oder Schlüssel verlassen können.

(10) Der Zugang zum Führerraum muss ohne fahrzeugseitig verfügbare Energieversorgung möglich sein. Die Außentüren des Führerraums dürfen sich nicht unbeabsichtigt öffnen.

▼B

4.2.9.1.2.2 Notausstieg im Führerraum

(1) In einer Notsituation müssen die Evakuierung des Zugpersonals aus dem Führerraum und der Zugang zum Innenraum des Führerraums durch den Rettungsdienst auf beiden Seiten des Führerraums durch eine der folgenden Notausstiegsöffnungen möglich sein: die Außentüren des Führerraums (Zugang gemäß dem vorstehenden Abschnitt 4.2.9.1.2.1 direkt von außen), Seitenfenster oder Notluken.

(2) In allen Fällen muss der Freiraum (die freie Fläche) der Notausstiegsöffnungen mindestens 2 000 cm^2 bei einer Innenabmessung von mindestens 400 mm betragen, damit eingeschlossene Personen über diese Öffnungen befreit werden können.

(3) Endführräume müssen über mindestens einen Ausgang zum Innenbereich verfügen. Dieser Ausgang ermöglicht den Zugang zu einem mindestens 2 m langen Bereich mit mindestens den in Abschnitt 4.2.9.1.2.1 in den Absätzen (7) und (8) genannten Freiräumen. Dieser Bereich (einschließlich des Bodens) muss frei von Hindernissen sein, die die Flucht des Triebfahrzeugführers erschweren könnten. Der Bereich muss sich innerhalb des Fahrzeugs befinden und kann ein innerer Bereich oder ein nach außen geöffneter Bereich sein.

4.2.9.1.3 Äußere Sichtverhältnisse

4.2.9.1.3.1 Sicht nach vorn

(1) Der Führerraum muss so konstruiert sein, dass der Triebfahrzeugführer unter den in Anlage F genannten Bedingungen von seiner sitzenden Fahrposition aus eine klare und uneingeschränkte Sichtlinie hat, um die ortsfesten Signale links und rechts des Gleises zu sehen, wenn sich der Zug auf einem geraden Gleis oder in Kurven mit einem Bogenhalbmesser von mindestens 300 m befindet.

(2) Diese Anforderung muss auch in der stehenden Fahrposition unter den in Anlage F genannten Bedingungen in Lokomotiven und Steuerwagen erfüllt sein, wenn diese Wagen von einem Triebfahrzeugführer auch im Stehen gesteuert werden sollen.

(3) Für Lokomotiven mit einem Mittelführerraum sowie für Gleisbaumaschinen ist die vorstehende Anforderung bezüglich der niedrigen Signale auch erfüllt, wenn der Triebfahrzeugführer im Führerraum zwischen verschiedenen Positionen wechseln kann, um niedrige Signale zu erkennen. Die Anforderung muss nicht bei sitzender Fahrposition erfüllt werden.

4.2.9.1.3.2 Sicht nach hinten und seitliche Sicht

(1) Der Führerraum muss so gestaltet sein, dass der Triebfahrzeugführer bei stehendem Fahrzeug auf beiden Seiten des Zugs nach hinten schauen kann. Diese Anforderung muss durch eine der folgenden Vorrichtungen erfüllt werden: öffnende Seitenfenster bzw. eine Klappe an jeder Seite des Führerraums, Außenspiegel oder ein Kamerasystem.

▼B

(2) Wenn die Anforderung gemäß dem vorstehenden Absatz (1) durch ein zu öffnendes Seitenfenster bzw. eine zu öffnende Klappe erfüllt werden soll, muss die Öffnung groß genug sein, dass der Triebfahrzeugführer seinen Kopf durch die Öffnung stecken kann. Bei Lokomotiven und Steuerwagen, die für den Einsatz in einer Zugzusammenstellung mit einer Lokomotive vorgesehen sind, muss die gewählte Ausgestaltung dem Triebfahrzeugführer gleichzeitig auch das Betätigen der Notbremse ermöglichen.

4.2.9.1.4 Innengestaltung

(1) Die Innengestaltung des Führerraums muss die anthropometrischen Abmessungen des Triebfahrzeugführers gemäß Anlage E berücksichtigen.

(2) Die Bewegungsfreiheit des Personals im Führerraum darf nicht durch Hindernisse eingeschränkt sein.

(3) Der Fußboden des Führerraums, der dem Arbeitsbereich des Triebfahrzeugführers entspricht, darf (mit Ausnahme des Einstiegsbereichs des Führerraums und der Fußstütze) keine Stufen aufweisen.

(4) Die Innengestaltung von Lokomotiven und von Steuerwagen, wenn diese Steuerwagen von einem Triebfahrzeugführer auch im Stehen gesteuert werden sollen, muss sowohl eine sitzende als auch eine stehende Fahrposition ermöglichen.

(5) Der Führerraum muss mit mindestens einem Führersitz (siehe Abschnitt 4.2.9.1.5) und zusätzlich mit einem Sitz ausgestattet sein, der nicht als Fahrposition gilt und von einem Mitglied des Zugpersonals genutzt werden kann.

4.2.9.1.5 Führersitz

Anforderungen auf Komponentenebene:

(1) Der Führersitz muss so ausgelegt sein, dass der Triebfahrzeugführer in sitzender Position alle normalen Fahrfunktionen ausführen kann, wobei die anthropometrischen Abmessungen des Triebfahrzeugführers gemäß Anlage E zu berücksichtigen sind. Der Sitz muss eine aus physiologischer Sicht korrekte Haltung des Triebfahrzeugführers ermöglichen.

(2) Der Triebfahrzeugführer muss die Möglichkeit haben, die Sitzposition anzupassen, um die Referenzposition der Augen für die Sicht nach außen gemäß Abschnitt 4.2.9.1.3.1 erfüllen zu können.

(3) Bezüglich der Auslegung des Sitzes und der Verwendung durch den Triebfahrzeugführer sind Aspekte der Ergonomie und des Arbeitsschutzes zu berücksichtigen.

Anforderungen an den Einbau in den Führerraum:

(1) Der Einbau des Sitzes in den Führerraum muss mithilfe der am Sitz befindlichen Einstellfunktionen (auf Komponentenebene) die Erfüllung der Anforderungen an die Sicht nach außen gemäß dem vorstehenden Abschnitt 4.2.9.1.3.1 ermöglichen. Aspekte der Ergonomie und des Arbeitsschutzes sowie die Nutzung des Sitzes durch den Triebfahrzeugführer dürfen dadurch nicht beeinträchtigt werden.

(2) Der Sitz darf in einer Notsituation kein Hindernis für den Fluchtweg des Triebfahrzeugführers darstellen.

▼B

(3) Der Einbau des Führersitzes in Lokomotiven und in Steuerwagen, wenn diese Steuerwagen durch den Triebfahrzeugführer auch im Stehen zu bedienen sein sollen, muss eine Einstellmöglichkeit vorsehen, sodass der freie Raum geschaffen werden kann, der für die stehende Fahrposition erforderlich ist.

4.2.9.1.6 Führertisch — Ergonomie

(1) Der Führertisch und seine Ausrüstung sowie seine Bedienelemente sind so anzuordnen, dass der Triebfahrzeugführer in seiner am häufigsten genutzten Fahrposition eine normale Haltung beibehalten kann, ohne dass seine Bewegungsfreiheit eingeschränkt wird. Dabei sind die anthropometrischen Abmessungen des Triebfahrzeugführers wie in Anlage E beschrieben zu berücksichtigen.

(2) Damit auf den Führertisch Papier-Dokumente gelegt werden können, die während der Fahrt erforderlich sind, muss vor dem Führersitz ein Lesebereich mit mindestens 30 cm Breite und 21 cm Höhe verfügbar sein.

(3) Bedienungs- und Steuerelemente sind so eindeutig zu kennzeichnen, dass der Triebfahrzeugführer sie erkennen kann.

(4) Wenn die Traktions- und/oder Bremskraft durch einen Hebel (kombinierter Hebel oder getrennte Hebel) gesteuert wird, muss dieser so ausgelegt sein, dass der Hebel zur Erhöhung der „Traktionskraft“ nach vorne geschoben und zur Erhöhung der „Bremskraft“ nach hinten in Richtung des Triebfahrzeugführers gezogen wird.

Wenn der Hebel über eine Stellposition für eine Notbremsung verfügt, muss diese Stellposition eindeutig von den anderen Stellpositionen des Hebels abgegrenzt sein (z. B. durch eine Rastung).

4.2.9.1.7 Klimasteuerung und Luftqualität

(1) Die Luft im Führerraum muss so erneuert werden, dass die CO_2-Konzentration den in Abschnitt 4.2.5.8 dieser TSI definierten Werten entspricht.

(2) In der Sitzposition des Triebfahrzeugführers (wie in Abschnitt 4.2.9.1.3 definiert) dürfen die vom Lüftungssystem verursachten Luftströme an Kopf und Schultern den Grenzwert für die Luftgeschwindigkeit nicht überschreiten, der für einen Arbeitsplatz als angemessen anerkannt ist.

4.2.9.1.8 Innenbeleuchtung

(1) Die allgemeine Beleuchtung im Führerraum muss in allen normalen Betriebsmodi des Fahrzeugs (einschließlich des Modus „Abgeschaltet“) durch den Triebfahrzeugführer ein- und ausgeschaltet werden können. Die Beleuchtungsstärke auf dem Führertisch muss mehr als 75 lx betragen; bei Gleisbaumaschinen muss die Beleuchtungsstärke mehr als 60 lx betragen.

(2) Für den Triebfahrzeugführer muss eine unabhängige Beleuchtung im Lesebereich des Führertisches verfügbar sein, deren Beleuchtungsstärke durch den Triebfahrzeugführer auf über 150 lx einstellbar ist.

(3) Eine unabhängige Instrumentenbeleuchtung ist vorzusehen; die Instrumentenbeleuchtung muss einstellbar sein.

▼B

(4) Um gefährliche Verwechslungen mit Betriebssignalen außerhalb des Fahrzeugs zu vermeiden, sind im Führerraum grüne Lichter oder eine grüne Beleuchtung nicht zulässig, ausgenommen bestehende Sicherungssysteme der Klasse B in Führerräumen (gemäß Definition in der TSI ZZS).

4.2.9.2. Stirnscheibe

4.2.9.2.1. Mechanische Eigenschaften:

(1) Die Abmessungen, die Position, die Formgebung und die Oberflächengestaltung der Fenster (auch für Instandhaltungszwecke) dürfen die Sicht des Triebfahrzeugführers nach außen (gemäß Abschnitt 4.2.9.1.3.1) nicht behindern und müssen die Fahrtätigkeit unterstützen.

(2) Die Stirnscheiben des Führerraums müssen einem Einschlag von Projektilen gemäß Abschnitt 4.2.7 der in Anlage J-1 Ziffer 55 genannten Spezifikation standhalten sowie über einen Splitterschutz gemäß Abschnitt 4.2.9 der genannten Spezifikation verfügen.

4.2.9.2.2. Optische Eigenschaften

(1) Die optische Qualität der Stirnscheiben des Führerraums muss so gestaltet sein, dass die Sichtbarkeit von Zeichen (Form und Farbe) unter allen Betriebsbedingungen (beispielsweise bei Beheizung der Scheibe zur Vermeidung des Beschlagens oder der Vereisung der Scheibe) nicht verändert wird.

(2) Der Winkel zwischen Primär- und Sekundärbild bei eingebauter Scheibe darf die Grenzwerte gemäß Abschnitt 4.2.2. der in Anlage J-1 Ziffer 56 genannten Spezifikation nicht überschreiten.

(3) Zulässige optische Verzerrungen der Sicht müssen im Einklang mit Abschnitt 4.2.3 der in Anlage J-1 Ziffer 56 genannten Spezifikation stehen.

(4) Im Zusammenhang mit Trübungen sind die Anforderungen gemäß Abschnitt 4.2.4 der in Anlage J-1 Ziffer 56 genannten Spezifikation einzuhalten.

(5) Im Zusammenhang mit der Lichttransmission sind die Anforderungen gemäß Abschnitt 4.2.5 der in Anlage J-1 Ziffer 56 genannten Spezifikation einzuhalten.

(6) Für die Farborte sind die Anforderungen gemäß Abschnitt 4.2.6 der in Anlage J-1 Ziffer 56 genannten Spezifikation einzuhalten.

4.2.9.2.3. Ausrüstung

(1) Die Stirnscheibe muss über Enteisungs- und Antibeschlagvorrichtungen sowie über externe Reinigungsvorrichtungen verfügen, die vom Triebfahrzeugführer gesteuert werden.

(2) Anordnung, Art und Qualität dieser Vorrichtungen müssen sicherstellen, dass der Triebfahrzeugführer unter den meisten Wetter- und Betriebsbedingungen eine klare Sicht nach außen behält und dürfen die Sicht des Triebfahrzeugführers nach außen nicht behindern.

(3) Vorrichtungen zum Schutz vor Sonneneinstrahlung müssen vorhanden sein. Sie dürfen die Sicht des Triebfahrzeugführers auf externe Zeichen, Signale und andere visuelle Informationen nicht behindern, wenn diese Schutzvorrichtungen nicht genutzt werden.

▼B

4.2.9.3. Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine

4.2.9.3.1. Wachsamkeitskontrolle über den Triebfahrzeugführer

(1) Der Führerraum ist mit einer Vorrichtung auszustatten, mit der die Aktivität des Triebfahrzeugführers überwacht und der Zug automatisch angehalten werden kann, wenn eine fehlende Aktivität des Triebfahrzeugführers erkannt wird. Mit dieser fahrzeugseitigen technischen Vorrichtung kann das Eisenbahnunternehmen die Anforderung des Abschnitts 4.2.2.9 der TSI OPE erfüllen.

(2) **Spezifikationen für die Vorrichtungen zur Überwachung der Aktivität (und zur Erkennung einer fehlenden Aktivität) des Triebfahrzeugführers:**

Die Aktivität des Triebfahrzeugführers ist zu überwachen, sofern sich der Zug in Fahrkonfiguration im Zustand „Fahren“ befindet. (Kriterium für die Bewegungserkennung ist eine niedrige Geschwindigkeitsschwelle.) Diese Überwachung hat über die Kontrolle der Aktivität des Triebfahrzeugführers in Bezug auf anerkannte Schnittstellen zwischen dem Triebfahrzeugführer und dem Fahrzeug wie z. B. bestimmte Vorrichtungen (Pedal, Druckknöpfe, Sensoren usw.) und/oder anerkannte Schnittstellen zwischen dem Triebfahrzeugführer und der Leit- und Steuerungselektronik zu erfolgen.

Wird an den anerkannten Schnittstellen zwischen Triebfahrzeugführer und Fahrzeug während eines Zeitraums von mehr als X Sekunden keine Aktivität beobachtet, wird eine fehlende Aktivität des Triebfahrzeugführers festgestellt.

Das System muss (in der Werkstatt im Rahmen der Instandhaltung) eine Anpassung der Zeit X innerhalb einer Spanne von 5 bis 60 Sekunden ermöglichen.

Wird die gleiche Aktivität fortlaufend über einen Zeitraum von mehr als maximal 60 Sekunden ohne weitere Aktivitäten an einer anerkannten Schnittstelle zwischen Triebfahrzeugführer und Fahrzeug beobachtet, stellt das System ebenfalls eine fehlende Aktivität des Triebfahrzeugführers fest.

Vor dem Feststellen einer fehlenden Aktivität des Triebfahrzeugführers erfolgt eine entsprechende Warnung an den Triebfahrzeugführer, damit dieser reagieren und das System zurücksetzen kann.

Dem System soll die Information „Fehlende Aktivität des Triebfahrzeugführers erkannt“ zur Übermittlung an andere Systeme (z. B. das Funksystem) zur Verfügung stehen.

(3) **Zusätzliche Anforderung:**

Die Funktion zur Erkennung einer fehlenden Aktivität des Triebfahrzeugführers ist einer Zuverlässigkeitsuntersuchung zu unterziehen, in der Fehlermodi der betreffenden Komponenten ebenso zu berücksichtigen sind wie Redundanzen, die eingesetzte Software, regelmäßige Prüfungen und sonstige Vorschriften. Die geschätzte Ausfallquote der Funktion (d. h. die Wahrscheinlichkeit, dass eine fehlende Aktivität des Triebfahrzeugführers im oben beschriebenen Sinne nicht erkannt wird) ist in der in Abschnitt 4.2.12 beschriebenen technischen Dokumentation anzugeben.

▼B

(4) **Spezifikationen zur Anzeige von Aktivitäten auf Zugebene, wenn eine fehlende Aktivität des Triebfahrzeugführers erkannt wird:**

Bei fehlender Aktivität des Triebfahrzeugführers in einem Zug, der sich in Fahrkonfiguration im Zustand „Fahren“ befindet (Kriterium für die Bewegungserkennung ist eine niedrige Geschwindigkeitsschwelle), muss eine Voll- oder eine Schnellbremsung erfolgen.

Bei einer Vollbremsung muss die tatsächliche Durchführung automatisch überwacht werden. Falls die Vollbremsung nicht durchgeführt wird, muss anschließend eine Schnellbremsung erfolgen.

(5) **Hinweis:**

— Die in diesem Abschnitt beschriebene Funktion kann durch das Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ erfüllt werden.

— Die Zeit X ist vom Eisenbahnunternehmen festzulegen und zu begründen (Anwendung der TSI OPE und gemeinsamer Sicherheitsmethoden (CSM) und Berücksichtigung des entsprechenden Verhaltenskodex oder Konformitätsnachweises; außerhalb des Geltungsbereichs dieser TSI).

— Als Übergangsmaßnahme ist auch die Einrichtung eines Systems mit einer festen Zeit X (ohne Einstellmöglichkeit) zulässig, wenn die Zeit X im Bereich 5-60 s liegt und wenn das Eisenbahnunternehmen die Verwendung dieser festen Zeit begründen kann (wie oben beschrieben).

— Die Mitgliedstaaten können den in ihrem Hoheitsgebiet tätigen Eisenbahnunternehmen vorschreiben, in ihren Fahrzeugen die Zeit X auf einen bestimmten Höchstwert zu begrenzen, wenn sie nachweisen können, dass dies für die Wahrung des nationalen Sicherheitsniveaus erforderlich ist. In allen übrigen Fällen darf den Eisenbahnunternehmen, die eine längere Zeit Z (innerhalb des spezifizierten Bereichs) verwenden, der Zugang zum Netz nicht verwehrt werden.

4.2.9.3.2. Geschwindigkeitsanzeige

(1) Diese Funktion und die entsprechende Konformitätsbewertung sind in der TSI ZZS spezifiziert.

4.2.9.3.3 Führerraumanzeigegerät und Bildschirme

(1) Funktionale Anforderungen hinsichtlich der Informationen und Befehle, die im Führerraum zur Verfügung stehen, werden zusammen mit anderen Anforderungen, die für die jeweilige Funktion gelten, im Abschnitt mit der Beschreibung der Funktion genannt. Dies gilt auch für Informationen und Befehle, die über Anzeigegeräte und Bildschirme bereitgestellt werden.

▼B

ERTMS-Informationen und -Befehle, einschließlich der über ein Anzeigegerät bereitgestellten Befehle, sind in der TSI ZZS spezifiziert.

(2) Für Funktionen im Anwendungsbereich dieser TSI sind die Informationen oder Befehle, die vom Triebfahrzeugführer für die Steuerung und Kontrolle des Zuges verwendet und über Anzeigegeräte und Bildschirme bereitgestellt werden, so auszulegen, dass der Triebfahrzeugführer diese in angemessener Weise verwenden und entsprechend reagieren kann.

4.2.9.3.4. Bedienelemente und Anzeigen

(1) Funktionale Anforderungen werden zusammen mit anderen jeweils für eine bestimmte Funktion geltenden Anforderungen in dem Abschnitt mit der Beschreibung der betreffenden Funktion genannt.

(2) Anzeigeleuchten sind so auszulegen, dass sie unter natürlicher oder künstlicher Beleuchtung, einschließlich zufälligen Fremdlichts, korrekt gelesen werden können.

(3) Mögliche Spiegelungen beleuchteter Anzeigen und Tasten in den Fenstern des Führerraums dürfen die Sichtlinie des Triebfahrzeugführers in seiner normalen Arbeitsposition nicht beeinträchtigen.

(4) Um gefährliche Verwechslungen mit Betriebssignalen außerhalb des Fahrzeugs zu vermeiden, sind grüne Lichter oder eine grüne Beleuchtung im Führerraum nicht zulässig, ausgenommen bestehende Signalsysteme der Klasse B in Führerräumen (gemäß Definition in der TSI ZZS).

(5) Der Pegel akustischer Informationen für den Triebfahrzeugführer, die durch fahrzeugseitige Ausrüstung im Führerraum erzeugt werden, muss mindestens 6 dB (A) über dem Geräuschpegel im Führerraum liegen. (Dieser als Bezugswert angenommene Geräuschpegel wird unter den in der TSI Lärm spezifizierten Bedingungen gemessen.)

4.2.9.3.5. Kennzeichnung

(1) Im Führerraum müssen die folgenden Informationen ersichtlich sein:

— die Höchstgeschwindigkeit (V_{max}),

— die Identifikationsnummer des Fahrzeugs (Triebfahrzeugnummer),

— Aufbewahrungsorte tragbarer Ausrüstung (z. B. Gerät für die Selbstrettung, Signale) und

— Notausstiege.

(2) Für die Kennzeichnung von Bedienelementen und Anzeigen im Führerraum müssen harmonisierte Piktogramme verwenden werden.

4.2.9.3.6 Funkfernsteuerung durch Personal bei Rangiervorgängen

(1) Wenn zur Steuerung der Einheit bei Rangiervorgängen für einen Mitarbeiter eine Funkfernsteuerungsfunktion verfügbar ist, muss diese so ausgelegt sein, dass die betreffende Person die Zugbewegung sicher steuern kann und Fehler vermieden werden.

▼B

(2) Es wird angenommen, dass der Mitarbeiter, der die Funkfernsteuerungsfunktion einsetzt, während der Benutzung der Funkfernsteuerung die Bewegungen des Zugs beobachten kann.

(3) Die Auslegung der Funkfernsteuerungsfunktion, einschließlich der Sicherheitsaspekte, ist nach anerkannten Standards zu bewerten.

4.2.9.4. Fahrzeugseitige Werkzeuge und tragbare Ausrüstung

(1) Im Führerraum oder in der Nähe des Führerraums muss ein Platz sein, um die folgende Ausrüstung für Notsituationen aufzubewahren:

— eine Handlampe mit rotem und weißem Licht,

— Ausrüstung zum Kurzschließen von Gleisstromkreisen,

— Hemmschuhe, wenn die Leistung der Feststellbremse je nach Gleisgefälle nicht ausreicht (siehe Abschnitt 4.2.4.5.5 „Feststellbremse“),

— ein Feuerlöscher (im Führerraum unterzubringen; siehe auch Abschnitt 4.2.10.3.1) und

— auf besetzen Triebfahrzeugen von Güterzügen: ein Selbstrettungsgerät gemäß der TSI SRT (siehe Abschnitt 4.7.1 der TSI SRT).

4.2.9.5. Aufbewahrungsmöglichkeit für persönliche Gegenstände des Personals

(1) Jeder Führerraum muss mit folgenden Vorrichtungen ausgestattet sein:

— zwei Haken für Kleidung oder eine Nische mit einer Kleiderstange und

— einem freien Raum zur Aufbewahrung eines Koffers oder einer Tasche mit den Abmessungen 300 mm × 400 mm × 400 mm.

4.2.9.6. Fahrdatenschreiber

(1) Die Liste der zu erfassenden Informationen ist in der TSI OPE definiert.

(2) Die Einheit muss mit einer Vorrichtung zur Erfassung dieser Informationen ausgerüstet sein, die folgende Anforderungen erfüllt:

(3) die Funktionsanforderungen gemäß den Abschnitten 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 und 4.2.4 der Spezifikation gemäß Anlage J-1 Ziffer 57, müssen eingehalten werden;

(4) die Aufzeichnungsleistung muss Abschnitt 4.3.1.2.2 Klasse R1 der Spezifikation gemäß Anlage J-1 Ziffer 57 erfüllen;

▼B

(5) die Integrität (Konsistenz, Richtigkeit) der aufgezeichneten und ausgelesenen Daten muss Abschnitt 4.3.1.4 der Spezifikation gemäß Anlage J-1 Ziffer 57 erfüllen;

(6) die Datenintegrität muss gemäß Abschnitt 4.3.1.5 der Spezifikation gemäß Anlage J-1 Ziffer 57 gesichert sein;

(7) das Schutzniveau, das auf das geschützten Speichermediums anzuwenden ist, muss „A“ sein, entsprechend Abschnitt 4.3.1.7 der Spezifikation gemäß Anlage J-1 Ziffer 57.

4.2.10. *Brandschutz und Evakuierung*

4.2.10.1. Allgemeines und Kategorisierung

(1) Dieser Abschnitt gilt für alle Einheiten.

(2) Die Fahrzeuge müssen so konzipiert sein, dass Fahrgäste und Personal bei einem Brand im Fahrzeug geschützt sind und eine wirksame Evakuierung und Rettung in Notsituationen möglich sind. Bei Einhaltung der Anforderungen dieser TSI gilt diese Vorgabe als erfüllt.

(3) Die bauartspezifische Brandschutzkategorie der Einheit gemäß Abschnitt 4.1.4 dieser TSI wird in der in dieser TSI in Abschnitt 4.2.12 beschriebenen technischen Dokumentation eingetragen.

4.2.10.2. Maßnahmen zur Brandverhütung

4.2.10.2.1. Werkstoffanforderungen

(1) Bei der Auswahl von Werkstoffen und Komponenten sind jeweils die für das Brandverhalten maßgeblichen Merkmale (Entflammbarkeit, Rauchdichte, Toxizität usw.) zu berücksichtigen.

(2) Die zur Konstruktion der Fahrzeuge zu verwendenden Werkstoffe müssen den Anforderungen der in Anlage J-1 Ziffer 58 genannten und im Folgenden zusammengefassten Spezifikation für die „Betriebskategorien“ entsprechen:

— „Betriebskategorie 2“: für Personenwagen der Kategorie A (einschließlich Reisezuglokomotiven);

— „Betriebskategorie 3“: für Personenwagen der Kategorie B (einschließlich Reisezuglokomotiven);

— „Betriebskategorie 2“ für Güterzuglokomotiven und Einheiten mit eigenem Antrieb zur Beförderung sonstiger Zuladungen (Post, Fracht usw.);

— „Betriebskategorie 1“ für Gleisbaumaschinen mit Anforderungen, die sich auf die für das Personal zugänglichen Bereiche beschränken, wenn die Einheit betriebsbereit konfiguriert wurde (siehe in dieser TSI Abschnitt 2.3).

▼B

(3) Um gleichbleibende Produktmerkmale und einen einheitlichen Herstellungsprozess zu gewährleisten, müssen folgende Anforderungen erfüllt sein:

— Das unmittelbar nach der Prüfung des jeweiligen Werkstoffs ausgestellte Zertifikat zum Nachweis der Konformität eines Werkstoffs mit einer Norm ist alle fünf Jahre zu erneuern.

— Wenn sich weder die Produktmerkmale oder die Herstellungsprozesse noch die Anforderungen (gemäß der TSI) geändert haben, braucht der betreffende Werkstoff nicht neu geprüft zu werden. In diesem Fall braucht nur das Ausstellungsdatum des Zertifikats geändert zu werden.

4.2.10.2.2. Spezielle Maßnahmen für entflammbare Flüssigkeiten

(1) Schienenfahrzeuge sind mit Möglichkeiten zur Anwendung von Maßnahmen auszustatten, die das Ausbrechen und die Ausbreitung eines Brandes aufgrund der Freisetzung von entflammbaren Flüssigkeiten oder Gasen aus Lecks verhindern.

(2) Entflammbare Flüssigkeiten, die als Kühlmittel bei Hochspannungseinrichtungen von Güterzuglokomotiven eingesetzt werden, müssen die Anforderung R14 der in Anlage J-1 Ziffer 59 genannten Spezifikation erfüllen.

4.2.10.2.3. Heißläufer-Ortungsanlagen

Die maßgeblichen Anforderungen werden in dieser TSI in Abschnitt 4.2.3.3.2 erläutert.

4.2.10.3. Maßnahmen zur Branderkennung/-bekämpfung

4.2.10.3.1. Tragbare Feuerlöscher

(1) Dieser Abschnitt gilt für alle Einheiten, die zur Beförderung von Fahrgästen und/oder Personal ausgelegt sind.

(2) Die Einheit ist in den Bereichen für die Fahrgäste und/oder für das Personal mit geeigneten tragbaren Feuerlöschern in geeigneter Anzahl auszustatten.

(3) Feuerlöscher mit Wasser und Zusatzstoffen werden zur Brandbekämpfung in Fahrzeugen als angemessen betrachtet.

4.2.10.3.2. Brandmeldeeinrichtungen

(1) Die Ausrüstungen und Bereiche in Fahrzeugen, bei denen grundsätzlich ein Brandrisiko besteht, sind mit einem System auszurüsten, das Brände bereits in einem frühen Stadium erkennt.

(2) Nach der Erkennung eines Brandes muss der Triebfahrzeugführer unterrichtet werden; außerdem sind geeignete automatische Maßnahmen zu veranlassen, um die anschließende Gefährdung der Fahrgäste und des Personals auf ein Minimum zu reduzieren.

(3) Bei Schlafabteilen muss im betreffenden Bereich nach Erkennung eines Brandes ein akustischer und visueller Alarm ausgelöst werden. Das akustische Signal muss hinreichend sein, um die Fahrgäste aufzuwecken. Das optische Signal muss gut zu sehen sein und darf nicht verdeckt sein.

▼B

4.2.10.3.3. Automatisches Brandbekämpfungssystem für Diesel-Gütertriebfahrzeuge

(1) Dieser Abschnitt gilt für dieselgetriebene Güterzug-Lokomotiven und -Triebfahrzeuge.

(2) Diese Einheiten sind mit einem automatischen System auszurüsten, das einen Brand des Dieselkraftstoffs erkennt, alle betroffenen Ausrüstungsteile abschaltet und die Kraftstoffzufuhr unterbricht.

4.2.10.3.4. Systeme zur Eindämmung und zur Bekämpfung von Bränden in Personenwagen

(1) Dieser Abschnitt gilt für Einheiten mit Personenwagen der Kategorie B.

(2) Die Einheit ist mit geeigneten Vorrichtungen zur Begrenzung der Ausbreitung von Wärme und Bränden sowie von Brandgasen im Zug auszurüsten.

(3) Die Konformität mit dieser Anforderung wird nach der Prüfung der folgenden Anforderungen als gegeben betrachtet:

— Die Einheit ist mit Trennwänden über den gesamten Querschnitt innerhalb der Fahrgast-/Personalbereiche des jeweiligen Fahrzeugs ausgeführt; der Abstand beträgt höchstens 30 m. Damit werden die Anforderungen an den Brandwiderstand (mindestens 15 Minuten) überschritten (wobei angenommen wird, dass der Brand auf beiden Seiten dieser Trennwand entstehen kann); alternativ können die Einheiten auch mit anderen Systemen zur Eindämmung und Bekämpfung von Bränden (*Fire Containment and Control Systems, FCCS*) ausgerüstet werden.

— Die Einheit ist mit Brandschutzsperren auszurüsten, die die Anforderungen an den Brandwiderstand und die Wärmeisolation für eine Dauer von mindestens 15 Minuten in den folgenden Bereichen erfüllt (soweit für die betreffende Einheit von Bedeutung):

  — zwischen dem Führerraum und dem Abteil hinter dem Führerraum (wenn der Brand im hinteren Abteil beginnt);

  — zwischen dem Verbrennungsmotor und angrenzenden Fahrgast-/Personalbereichen (wenn der Brand im Verbrennungsmotor beginnt);

  — zwischen Abteilen mit Stromversorgungsleitung und/oder Einrichtungen des Fahrstromkreises und einem angrenzenden Fahrgast-/Personalbereich (wenn der Brand in der Stromversorgungsleitung und/oder in einer Einrichtung des Fahrstromkreises beginnt).

— Der entsprechende Test ist unter Berücksichtigung der Anforderungen der in Anlage J-1 Ziffer 60 genannten Spezifikation durchzuführen.

▼B

(4) Wenn anstelle der Trennwände über den gesamten Querschnitt innerhalb der Fahrgast-/Personalbereiche andere FCCS verwendet werden, müssen folgende Anforderungen erfüllt werden:

— Die Systeme müssen in jedem Einzelfahrzeug der Einheit eingerichtet werden, das zur Beförderung von Personen und/oder Personal ausgelegt ist,

— Die Systeme müssen für mindestens 15 Minuten nach Ausbruch des Brandes gewährleisten, dass sich Feuer und Rauch in gefährlichen Konzentrationen nicht über eine Länge von mehr als 30 m innerhalb der Fahrgast-/Personalbereiche einer Einheit ausbreiten.

Die Bewertung dieses Parameters ist ein offener Punkt.

(5) Wenn andere FCCS eingesetzt werden und von der Zuverlässigkeit und der Verfügbarkeit von Systemen, Komponenten oder Funktionen abhängen, müssen sie einer Zuverlässigkeitsuntersuchung unter Berücksichtigung der Fehlermodi der Komponenten und unter Einbeziehung von Redundanzen, Software, regelmäßigen Prüfungen und sonstigen Vorschriften unterzogen werden. Die geschätzte Fehlerquote der Funktion (keine Kontrolle über die Ausbreitung von Wärme und Brandgasen) ist in der in Abschnitt 4.2.12 beschriebenen technischen Dokumentation einzutragen.

Auf der Grundlage dieser Studie werden die Betriebs- und Wartungsbedingungen des FCCS definiert und in der in den Abschnitten 4.2.12.3 und 4.2.12.4 genannten Dokumentation zur Instandhaltung und in den in diesen Abschnitten genannten betrieblichen Unterlagen beschrieben.

4.2.10.3.5. Systeme zur Eindämmung und Bekämpfung von Bränden in Güterzug-Lokomotiven und -Triebfahrzeugen

(1) Dieser Abschnitt gilt für Güterzuglokomotiven und Triebfahrzeuge für den Güterverkehr.

(2) Diese Einheiten müssen mit einer Brandschutzsperre zum Schutz des Triebfahrzeugführers ausgeführt sein.

(3) Diese Brandschutzsperren müssen die Anforderungen an den Brandwiderstand und Wärmeisolation über eine Dauer von mindestens 15 Minuten erfüllen. Sie sind einer Prüfung gemäß den Anforderungen der in Anlage J-1 Ziffer 61 genannten Spezifikation zu unterziehen.

4.2.10.4. Evakuierungsanforderungen

4.2.10.4.1. Notbeleuchtungssystem

(1) Um in Notfällen in den Fahrzeugen Schutz und Sicherheit zu bieten, sind die Züge mit einem Notbeleuchtungssystem auszurüsten. Das System bietet eine angemessene Ausleuchtung der Fahrgast-/Personalbereiche gemäß den folgenden Anforderungen:

(2) Einheiten mit einer vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit von 250 km/h oder darüber: angemessene Ausleuchtung über einen Zeitraum von drei Stunden nach Ausfall der Haupt-Energieversorgung;

(3) Einheiten mit einer vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit von weniger als 250 km/h: angemessene Ausleuchtung über einen Zeitraum von 90 Minuten nach Ausfall der Haupt-Energieversorgung;

▼B

(4) Beleuchtungsstärke auf Bodenhöhe mindestens 5 lx;

(5) die Beleuchtungsstärken in bestimmten Bereichen sowie Methoden zur Konformitätsbewertung sind der in Anlage J-1 Ziffer 62 genannten Spezifikation zu entnehmen;

(6) bei einem Brand erzeugt das Notbeleuchtungssystem über eine Dauer von mindestens 20 Minuten noch mindestens 50 % der Notbeleuchtung der Fahrzeuge, die nicht von dem Brand betroffen sind. Die Erfüllung dieser Anforderung kann durch eine zufriedenstellende Ausfallanalyse nachgewiesen werden.

4.2.10.4.2. Rauchschutz

(1) Dieser Abschnitt gilt für alle Einheiten. Bei einem Brand ist die Ausbreitung von Rauch in Fahrgast- und/oder Personalbereichen auf ein Minimum zu begrenzen; dazu sind die folgenden Anforderungen zu erfüllen:

(2) Damit kein Rauch von außen in die Einheit eindringt, muss die Möglichkeit bestehen, sämtliche Vorrichtungen oder Öffnungen zur Frischluftzufuhr abzustellen bzw. zu verschließen.

Die Erfüllung dieser Anforderung wird für das Teilsystem „Fahrzeuge“ für die einzelnen Einheiten nachgewiesen.

(3) Damit sich kein Rauch innerhalb eines Fahrzeugs ausbreiten kann, muss es möglich sein, die Belüftung und die Umluftschaltung auf Fahrzeugebene auszuschalten; diese Anforderung ist erfüllt, wenn die Belüftung ausgeschaltet werden kann.

(4) Diese Aktionen können manuell vom Zugpersonal oder durch Fernbedienung ausgelöst werden; die Auslösung kann wahlweise im Zug oder im jeweiligen Fahrzeug erfolgen.

(5) Bei Einheiten, die auf Strecken mit dem streckenseitigen ETCS (Europäisches System für Zugsteuerung und Zugsicherung) (einschließlich der in Anhang A Ziffer 7 der TSI ZZS beschriebenen Übertragung von Informationen über „Luftdichtheit“) ausgerüstet sind, muss diese fahrzeugseitige Steuerung der Einheit Informationen des ETCS bezüglich der Luftdichtheit empfangen können.

4.2.10.4.3. Fahrgastalarm und Kommunikationsmittel

Die maßgeblichen Anforderungen werden in dieser TSI in den Abschnitten 4.2.5.2, 4.2.5.3 und 4.2.5.4 erläutert.

4.2.10.4.4. Fahrfähigkeit

(1) Dieser Abschnitt gilt für Personenfahrzeuge der Kategorien A und B (einschließlich Reisezuglokomotiven).

(2) Die Einheit ist so auszulegen, dass die Fahrfähigkeit des Zugs bei einem Brand die Möglichkeit bietet, einen geeigneten Ort zur Brandbekämpfung zu erreichen.

(3) Die Konformität mit dieser Anforderung ist durch die Anwendung der in Anlage J-1 Ziffer 63 genannten Spezifikation nachzuweisen, nach der die von einem Brand des Typs 2 betroffenen Systemfunktionen folgende Anforderungen erfüllen müssen:

▼B

— Bremsen von Fahrzeugen der Brandschutzkategorie A: Diese Funktion ist über einen Zeitraum von 4 Minuten zu bewerten.

— Bremsen und Antrieb von Fahrzeugen der Brandschutzkategorie B: Diese Funktionen sind über eine Dauer von 15 Minuten bei einer Geschwindigkeit von mindestens 80 km/h zu bewerten.

4.2.10.5. Anforderungen an die Evakuierung

4.2.10.5.1. Notausstiege für Fahrgäste

(1) Dieser Abschnitt gilt für alle Einheiten, die zur Beförderung von Fahrgästen ausgelegt sind.

Begriffsbestimmungen und Erklärungen

(2) Notausstieg: zugseitige Vorkehrung, mit deren Hilfe Personen im Innern des Zuges den Zug in einer Notsituation verlassen können. Eine Außentür für Fahrgäste gilt als spezifische Art von Notausstieg.

(3) Fluchtweg: Weg, auf dem der Zug von unterschiedlichen Seiten betreten und verlassen werden kann und auf dem sich die Fahrgäste und das Personal im Zug bewegen können; die Innentüren auf dem Fluchtweg, die im freizügigen Fahrbetrieb von den Fahrgästen genutzt werden sollen und die bei einem Ausfall der Energieversorgung geöffnet werden können, dürfen die Bewegung von Fahrgästen und Personal nicht behindern.

(4) Fahrgastbereich: Bereich, zu dem Fahrgäste ohne besondere Befugnis Zutritt haben.

(5) Abteil: Fahrgast- oder Personalbereich, der nicht als Fluchtweg für Fahrgäste bzw. Personal verwendet werden kann.

Anforderungen

(6) Auf beiden Seiten der Einheit sind auf den Fluchtwegen Notausstiege in hinreichender Anzahl vorzusehen; die Notausstiege sind zu kennzeichnen. Sie müssen zugänglich und hinreichend groß sein, damit Menschen durch die Ausstiege ins Freie gelangen können.

(7) Ein Notausstieg muss von Fahrgästen im Innern des Zuges geöffnet werden können.

(8) Alle Außentüren für Fahrgäste müssen mit Notöffnungsvorrichtungen ausgestattet sein, sodass diese Außentüren als Notausstiege genutzt werden können (siehe Abschnitt 4.2.5.5.9).

(9) Jedes Einzelfahrzeug, das für die Aufnahme von bis zu 40 Fahrgästen ausgelegt ist, muss über mindestens zwei Notausstiege verfügen.

(10) Jedes Einzelfahrzeug, das für die Aufnahme von mehr als 40 Fahrgästen ausgelegt ist, muss über mindestens drei Notausstiege verfügen.

(11) Jedes Einzelfahrzeug, das zur Beförderung von Fahrgästen ausgelegt ist, muss auf jeder Fahrzeugseite über mindestens einen Notausstieg verfügen.

▼B

(12) Die Anzahl der Türen und ihre Abmessungen sollen innerhalb von drei Minuten die vollständige Evakuierung der Fahrgäste ohne ihr jeweiliges Gepäck ermöglichen. Es kann die Möglichkeit berücksichtigt werden, dass andere Fahrgäste oder das Personal Fahrgästen mit eingeschränkter Mobilität helfen und dass Rollstuhlfahrer ohne ihren Rollstuhl evakuiert werden.

Der Nachweis der Erfüllung dieser Anforderung erfolgt durch einen physikalischen Test bei normalen Betriebsbedingungen.

4.2.10.5.2. Notausstiege im Führerraum

Die maßgeblichen Anforderungen werden in dieser TSI in Abschnitt 4.2.9.1.2.2 erläutert.

4.2.11. *Wartung*

4.2.11.1. Allgemeines

(1) Wartungen und kleine Reparaturen zur Gewährleistung des sicheren Betriebs zwischen Instandhaltungsmaßnahmen müssen sich auch ausführen lassen, wenn der Zug nicht an seinem gewöhnlichen Standort für Wartungsarbeiten abgestellt wird.

(2) Dieser Teil beschreibt Anforderungen zu Vorkehrungen in Zusammenhang mit der Wartung von Zügen während des Betriebs oder wenn der Zug in einem Netz abgestellt wurde. Die meisten dieser Anforderungen sollen sicherstellen, dass Fahrzeuge über die Ausrüstung verfügen, die für die Einhaltung der Bestimmungen in den anderen Abschnitten dieser TSI und der TSI INF erforderlich sind.

(3) Die Züge müssen auch ohne Zugpersonal abgestellt bleiben können, und Beleuchtung, Klimaanlage, Kühlkammern usw. müssen über die Fahrleitungsmasten oder über eine Hilfsenergieversorgung weiter versorgt werden.

4.2.11.2. Außenreinigung der Züge

4.2.11.2.1 Reinigung der Stirnscheibe des Führerraums

(1) Dieser Abschnitt gilt für alle Einheiten, die mit einem Führerraum ausgestattet sind.

(2) Die Stirnscheiben von Führerständen müssen von außen gereinigt werden können, ohne dass Bauteile oder Abdeckungen entfernt werden müssen.

4.2.11.2.2 Außenreinigung mittels einer Zugwaschanlage

(1) Dieser Abschnitt gilt für Einheiten mit Antriebseinrichtungen, bei es denen beabsichtigt ist, mit einer Zugwaschanlage von außen gereinigt zu werden.

(2) Es muss möglich sein, die Geschwindigkeit von Zügen, die für die Außenreinigung mit einer Zugwaschanlage ausgelegt sind, auf ebenem Gleis auf einen Wert zwischen 2 km/h und 5 km/h zu stabilisieren. Diese Anforderung soll die Kompatibilität mit Zugwaschanlagen gewährleisten.

▼B

4.2.11.3. Anschlüsse für Toilettenentsorgungsanlagen

(1) Dieser Abschnitt gilt für Einheiten mit geschlossenen Toilettensystemen (mit Leitungswasser oder mit aufbereitetem Wasser), die in ausreichend häufigen Intervallen regelmäßig in dafür vorgesehenen Sammelstellen entleert werden müssen.

(2) Die folgenden Anschlüsse der Einheit an die Toilettenentsorgungsanlage müssen die nachstehenden Anforderungen erfüllen:

— 3″-Entleerungsdüse (innerer Teil): siehe Anlage G-1;

— fakultativ zu verwendender Spülanschluss des Toilettentanks (innerer Teil): siehe Anlage G-1.

4.2.11.4. Wasserbefüllungsanlagen

(1) Dieser Abschnitt gilt für Einheiten mit Wasserhähnen, auf die die Bestimmungen des Abschnitts 4.2.5.1 dieser TSI anwendbar sind.

(2) Wie in Abschnitt 4.2.13.3 der TSI INF spezifiziert, muss das Wasser, mit dem der Zug versorgt wird, bis zur Füllschnittstelle des Fahrzeugs im interoperablen Netz Trinkwasser gemäß der Richtlinie 98/83/EG sein.

Die fahrzeugseitige Aufbewahrungsausrüstung darf nicht zu Gesundheitsrisiken für Personen führen, die über die Risiken der Aufbewahrung von Wasser gemäß den vorstehenden Bestimmungen hinausgehen. Diese Anforderung gilt bei erfolgreicher Bewertung der Werkstoffe und der Qualität der Rohre und Versiegelungen als erfüllt. Die Werkstoffe müssen für den Transport und die Aufbewahrung von Wasser für den menschlichen Verzehr geeignet sein.

4.2.11.5. Schnittstelle für Wasserbefüllung

(1) Dieser Abschnitt gilt für Einheiten mit einem Wassertank, aus dem den Bestimmungen des Abschnitts 4.2.5.1 dieser TSI unterliegende Sanitärsysteme mit Wasser versorgt werden.

(2) Der Füllanschluss der Wassertanks muss die Anforderungen gemäß Abbildung 1 der in Anlage J-1 Ziffer 64 genannten Spezifikation erfüllen.

4.2.11.6. Besondere Anforderungen für das Abstellen der Züge

(1) Dieser Abschnitt gilt für Einheiten, die auch nach dem Abstellen noch mit Energie versorgt werden sollen.

(2) Die Einheit muss mit mindestens einem der im Folgenden genannten externen Energieversorgungssysteme kompatibel und (gegebenenfalls) mit der entsprechenden Schnittstelle für den elektrischen Anschluss an diese externe Energieversorgung (d. h. mit einem Stecker) ausgeführt sein:

(3) mit einer Fahrleitung zur Energieversorgung (siehe Abschnitt 4.2.8.2.9 „Anforderungen in Verbindung mit Stromabnehmern“),

▼M3

(4) mit einer einpoligen Energieversorgungsleitung (AC 1 kV, AC/DC 1,5 kV, DC 3 kV) gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 111 genannten Spezifikation.

▼B

(5) mit einer lokalen externen Hilfsenergieversorgung mit einer Spannung von 400 V, die an eine Schutzkontaktsteckdose („3 Phasen + Erde“) gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 65 genannten Spezifikation angeschlossen werden kann.

4.2.11.7. Betankungsanlagen

(1) Dieser Abschnitt gilt für alle Einheiten, die mit einer Betankungsanlage ausgestattet sind.

(2) Mit Dieselkraftstoff gemäß Anhang II der Richtlinie 2009/30/EG des Europäischen Parlaments und des Rates [1] betriebene Züge sind auf beiden Seiten des Fahrzeugs mit Betankungsstutzen auszurüsten, die maximal 1 500 mm über Schienenoberkante liegen; sie müssen rund sein und einen Mindestdurchmesser von 70 mm haben.

(3) Bei mit sonstigem Dieselkraftstoff zu betankenden Zügen sind der Tankstutzen und der Kraftstofftank so auszuführen, dass ein versehentliches Betanken mit einem falschen Kraftstoff ausgeschlossen ist.

(4) Die Art des Betankungsstutzens ist in die technische Dokumentation einzutragen.

4.2.11.8. Innenreinigung der Züge — Energieversorgung

(1) In Einheiten mit einer vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit von 250 km/h oder darüber ist ein Anschluss für eine Stromversorgung mit 3 000 VA bei 230 V (50 Hz) vorzusehen. Die Anschlüsse sind so anzuordnen, dass kein zu reinigendes Teil der Einheit mehr als 12 m von einer der Steckdosen entfernt ist.

4.2.12. *Dokumentation für Betrieb und Instandhaltung*

(1) Die in diesem Abschnitt 4.2.12 angegebenen Anforderungen gelten für alle Einheiten.

4.2.12.1. Allgemeines

(1) Dieser Abschnitt 4.2.12 der TSI beschreibt die Dokumentation, die die ►**M3** Richtlinie (EU) 2016/797 in Anhang IV Abschnitt 2.4 Buchstabe a ◄ (sog. „Technisches Dossier“) vorschreibt: *„technische Merkmale der Auslegung einschließlich der mit der Ausführung übereinstimmenden Gesamt- und Teilpläne, Pläne der elektrischen und hydraulischen Einrichtungen, Pläne der Steuerstromkreise, Beschreibung der Datenverarbeitungs- und Automatiksysteme, Betriebs- und Wartungsanleitungen usw. für das betreffende Teilsystem“.*

▼M3

(2) Diese Dokumentation ist Bestandteil des technischen Dossiers; sie wird von dem Antragsteller verfasst und muss der EG-Prüferklärung beiliegen. Sie wird vom Antragsteller während der gesamten Lebensdauer des Teilsystems aufbewahrt.

[1] Richtlinie 2009/30/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Änderung der Richtlinie 98/70/EG im Hinblick auf die Spezifikationen für Otto-, Diesel- und Gasölkraftstoffe und die Einführung eines Systems zur Überwachung und Verringerung der Treibhausgasemissionen sowie zur Änderung der Richtlinie 1999/32/EG des Rates im Hinblick auf die Spezifikationen für von Binnenschiffen gebrauchte Kraftstoffe und zur Aufhebung der Richtlinie 93/12/EWG (ABl. L 140 vom 5.6.2009, S. 88).

▼M3

(3) Der Antragsteller oder eine vom Antragsteller bevollmächtigte Stelle (z. B. ein Halter) stellt der für die Instandhaltung zuständigen Stelle den Teil dieser Dokumentation, der für die Verwaltung der Instandhaltungsunterlagen gemäß Artikel 14 Absatz 3 Buchstabe b der Richtlinie (EU) 2016/798 des Europäischen Parlaments und des Rates [1] notwendig ist, unverzüglich nach ihrer Beauftragung mit der Instandhaltung der Einheit zur Verfügung.

(4) Die Dokumentation enthält auch eine Liste der sicherheitskritischen Komponenten. Sicherheitskritische Komponenten sind Komponenten, bei denen eine einzige Störung unmittelbar mit der realistischen Gefahr eines schweren Unfalls gemäß Artikel 3 Absatz 12 der Richtlinie (EU) 2016/798 einhergeht.

(5) Der Inhalt dieser Dokumentation wird in den folgenden Abschnitten beschrieben.

▼B

4.2.12.2. Allgemeine Dokumentation

Die Dokumentation, die das Fahrzeug beschreibt, muss folgende Bestandteile bzw. Angaben umfassen:

(1) Übersichtszeichnungen;

(2) Pläne der elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Einrichtungen sowie Pläne der Steuerstromkreise, die zur Erläuterung der Funktion und des Betriebs der betreffenden Systeme erforderlich sind;

(3) Beschreibung der rechnergestützten fahrzeugseitigen Systeme, einschließlich Beschreibungen der Funktionen, Spezifikationen der Schnittstellen, Datenverarbeitung und Protokolle;

▼M3

(3a) Für Einheiten, die für den freizügigen Fahrbetrieb ausgelegt sind und bewertet werden, umfasst diese eine Beschreibung der elektrischen Schnittstellen zwischen Einheiten sowie der Kommunikationsprotokolle, wobei auf die Normen oder anderen normativen Dokumente verwiesen wird, die angewendet wurden. Kommunikationsprotokolle (falls verwendet) müssen der in Anlage J-1 Ziffer 112 genannten Spezifikation entsprechen.

▼B

(4) Angaben zum Bezugsprofil und zur Konformität mit den interoperablen Bezugsprofilen G1, GA, GB, GC oder DE3 gemäß Abschnitt 4.2.3.1;

(5) die Gewichtsbilanz mit der den berücksichtigten Lastzuständen zugrunde liegenden Annahmen gemäß Abschnitt 4.2.2.10;

(6) Radsatzlast und Radsatzabstand gemäß Abschnitt 4.2.3.2.1;

(7) Prüfbericht zum dynamischen Fahrverhalten, einschließlich der Aufzeichnung der Gleislagequalität der Versuchsstrecke und der Beurteilungsgrößen der Fahrwegbeanspruchung sowie möglicher Einsatzbeschränkungen, wenn die Tests am jeweiligen Fahrzeug nur einen Teil der gemäß Abschnitt 4.2.3.4.2 geforderten Prüfbedingungen abdecken;

[1] 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.)

▼B

(8) die zugrunde gelegte Annahme für die Auswertung der im Betrieb des Drehgestells auftretenden Lasten gemäß Abschnitt 4.2.3.5.1 und gemäß Abschnitt 6.2.3.7 für Radsätze;

(9) die Bremsleistung einschließlich einer Ausfallanalyse (eingeschränkter Modus) gemäß Abschnitt 4.2.4.5;

▼M3

(9a) Höchstabstand zwischen der Wirbelstrombremse und der Schiene, der der Position „gelöste Bremse“ entspricht; der feste Geschwindigkeitsschwellenwert; vertikale Kräfte und Bremskraft als Funktion der Geschwindigkeit des Zuges im Falle der vollständigen Betätigung der Wirbelstrombremse (Schnellbremsung) und der teilweisen Betätigung der Wirbelstrombremse (Betriebsbremsung) gemäß Abschnitt 4.2.4.8.3.

▼B

(10) das Vorhandensein und die Art der Toiletten in einer Einheit, die Merkmale des Spülmediums (sofern es sich nicht um sauberes Wasser handelt), die Art des Entsorgungssystems für frei werdendes Wasser und die Normen, nach denen die Konformität bewertet wurde gemäß Abschnitt 4.2.5.1;

(11) getroffene Maßnahmen in Verbindung mit dem gewählten Bereich der Umweltparameter, wenn vom nominalen Bereich abweichend gemäß Abschnitt 4.2.6.1;

(12) die charakteristische Windkennkurve gemäß Abschnitt 4.2.6.2.4;

(13) die Antriebsleistung gemäß Abschnitt 4.2.8.1.1;

▼M2

(14) Angaben zum Einbau eines fahrzeugseitigen Energiemesssystems und der fahrzeugseitigen Ortsbestimmungsfunktion (fakultativ) gemäß Abschnitt 4.2.8.2.8. Beschreibung der Bord-Boden-Kommunikation und der messtechnischen Überprüfung einschließlich Funktionen bezüglich der Genauigkeitsklasse der Spannungs- und Strommessung sowie der Energieberechnung;

▼B

(15) bei der Kompatibilitätsstudie für AC-Systeme berücksichtigte Annahmen und Daten gemäß Abschnitt 4.2.8.2.7;

(16) Angaben zur Anzahl der gleichzeitig mit den Bestandteilen der Oberleitung in Kontakt stehenden Stromabnehmer, deren Abstände und zum für die Oberleitungsauslegung verwendeten Stromabnehmerabstand (A, B oder C) als in den Bewertungstests verwendeten Parametern gemäß Abschnitt 4.2.8.2.9.7.

4.2.12.3. Instandhaltungsunterlagen

(1) Die Instandhaltung umfasst eine Reihe von Tätigkeiten, die der Aufrechterhaltung oder Wiederherstellung des bestimmungsgemäßen Zustands einer Funktionseinheit dienen und den Erhalt der Integrität von Sicherheitssystemen und die Konformität mit maßgeblichen Normen gewährleisten.

▼B

Die folgenden für die Durchführung von Instandhaltungsaktivitäten bei Fahrzeugen erforderlichen Informationen sind zur Verfügung zu stellen:

▼M3

(2) Unterlagen zur Begründung des Instandhaltungskonzepts: Diese Unterlagen enthalten die Definition sowie Angaben zur Auslegung der Instandhaltungsaktivitäten, damit sichergestellt ist, dass die Merkmale des Fahrzeugs während dessen Lebensdauer innerhalb akzeptabler Grenzen bleiben.

Die Unterlagen zur Begründung des Instandhaltungskonzepts müssen Daten enthalten, anhand deren die Kriterien für die Inspektionen und Instandhaltungsintervalle festgelegt werden können.

(3) Instandhaltungsaufzeichnungen/Dokumentation: Diese Unterlagen enthalten eine Empfehlung für die Durchführung der Instandhaltungsaktivitäten.

▼B

4.2.12.3.1. Unterlagen zur Begründung des Instandhaltungskonzepts

Die Unterlagen zur Begründung des Instandhaltungskonzepts müssen folgende Inhalte umfassen:

(1) Präzedenzfälle, Grundsätze und Methoden, die dem Instandhaltungskonzept für die Einheit zugrunde liegen;

▼M3

(1a) Präzedenzfälle, Grundsätze und Methoden zur Bestimmung der sicherheitskritischen Komponenten und ihrer speziellen Betriebs-, Wartungs-, Instandhaltungs- und Rückverfolgbarkeitsanforderungen.

▼B

(2) das Verwendungsprofil: Grenzen der normalen Nutzung der Einheit (z. B. km/Monat, klimatische Grenzen, zulässige Ladungsarten usw.);

(3) einschlägige Daten, die dem Instandhaltungskonzept zugrunde liegen, und Herkunft der Daten (Erfahrungswerte);

(4) durchgeführte Versuche, Untersuchungen, Berechnungen, die dem Instandhaltungskonzept zugrunde liegen.

Die sich daraus ergebenden Mittel (Vorrichtungen, Werkzeuge usw.), die für die Instandhaltung erforderlich sind, werden in Abschnitt 4.2.12.3.2 „Instandhaltungsaufzeichnungen/Dokumentation“ beschrieben.

4.2.12.3.2. Instandhaltungsaufzeichnungen/Dokumentation

(1) Die Instandhaltungsaufzeichnungen beschreiben, wie Instandhaltungsaktivitäten durchzuführen sind.

(2) Zu Instandhaltungsaktivitäten zählen alle erforderlichen diesbezüglichen Maßnahmen, z. B. Inspektionen, Überwachung, Tests, Versuche, Messungen, Ersetzungen, Anpassungen und Reparaturen.

(3) Instandhaltungsaktivitäten werden in folgende Bereiche unterteilt:

— vorbeugende Instandhaltung, planmäßig und geregelt, und

— Instandsetzung.

▼B

Die Instandhaltungsaufzeichnungen umfassen die folgenden Inhalte:

(4) Bauteilhierarchie und Funktionsbeschreibung: Die Hierarchie legt die Grenzen des Fahrzeugs fest, indem alle zur Produktstruktur dieses Fahrzeugs gehörenden Teile aufgelistet werden, wobei eine entsprechende Anzahl von Einzelebenen verwendet wird. Das letzte Teil muss eine tauschbare Einheit sein.

(5) Schaltbilder, Anschlusspläne und Verdrahtungspläne.

(6) Stückliste: Die Stückliste enthält die technischen und funktionsbezogenen Beschreibungen der (austauschbaren) Tauschteile.

Die Liste muss alle Teile enthalten, für die spezifiziert wurde, dass sie unter einer bestimmten Bedingung gewechselt werden müssen oder bei denen bei einer elektrischen oder mechanischen Fehlfunktion ein Austausch erforderlich ist oder bei denen absehbar ist, dass sie nach einer Beschädigung infolge eines Unfalls auszutauschen sind (z. B. die Stirnscheibe).

Interoperabilitätskomponenten müssen mit Verweisen auf ihre jeweilige Konformitätserklärung angegeben werden.

▼M3

(6a) Liste der sicherheitskritischen Komponenten: Die Liste der sicherheitskritischen Komponenten umfasst die speziellen Wartungs- und Instandhaltungsanforderungen sowie die Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit bei der Wartung/Instandhaltung.

▼B

(7) Die Grenzwerte für Bauteile, die während des Betriebs nicht überschritten werden dürfen, sind anzugeben; es ist zulässig, betriebsbezogene Einschränkungen im Grenzbetrieb (bei erreichtem Grenzwert) festzulegen.

(8) Europäische gesetzliche Verpflichtungen: Sofern die Bauteile oder Systeme speziellen europäischen gesetzlichen Verpflichtungen unterliegen, müssen diese Verpflichtungen aufgeführt werden.

(9) Die strukturierte Aufstellung der Aufgaben mit Angabe der Aktivitäten, Verfahren und Mittel, die der Antragsteller für die Durchführung der Instandhaltungsaufgabe angibt.

(10) Die Beschreibung der Instandhaltungsaktivitäten.

Folgende Aspekte sind zu dokumentieren (soweit sie für die jeweilige Anwendung spezifisch sind):

— Zeichnungen mit Demontage-/Montageanweisungen zur korrekten Montage/Demontage austauschbarer Teile,

— Instandhaltungskriterien,

— Prüfungen und Tests,

— erforderliche Werkzeuge und Materialien, um die jeweilige Aufgabe zu erfüllen (Spezialwerkzeuge),

▼B

— für die Ausführung der betreffenden Aufgabe erforderliche Verbrauchsstoffe und

— persönliche Schutzanweisungen und -ausrüstungen (Spezialausrüstungen).

(11) Erforderliche Tests und Verfahren, die nach jeder Instandhaltungsmaßnahme vor der Wiederinbetriebnahme des Fahrzeugs durchzuführen sind.

(12) Handbücher oder Einrichtungen zur Fehlerbehebung (Fehlerdiagnose) für alle vernünftigerweise vorhersehbaren Situationen; dazu zählen funktionale und schematische Diagramme der Systeme oder IT-basierte Fehlererkennungssysteme.

4.2.12.4. Betriebliche Unterlagen

Die für den Betrieb der Einheit erforderliche technische Dokumentation umfasst folgende Inhalte:

▼M3

(1) eine Beschreibung des Normalbetriebs, einschließlich der Betriebsmerkmale und -einschränkungen der Einheit (z. B. Fahrzeugbegrenzungsmaße, vorgesehene Höchstgeschwindigkeit, Radsatzlasten, Bremsvermögen, Art(en) und Betrieb der Umspuranlage(n), mit der die Einheit kompatibel ist usw.);

▼B

(2) eine Beschreibung der verschiedenen sinnvoll vorhersehbaren Einschränkungsmodi bei sicherheitsrelevanten Fehlern der Fahrzeugausrüstung oder in dieser TSI beschriebenen Funktionen in Verbindung mit den zugehörigen akzeptablen Grenzwerten und möglichen Betriebsbedingungen des Fahrzeugs;

(3) eine Beschreibung der Steuerungs- und Überwachungssysteme, die die Erkennung von in dieser TSI (z. B. in Abschnitt 4.2.4.9 im Zusammenhang mit Bremssystemen) beschriebenen und für die Sicherheit wesentlichen Ausfällen von Geräten oder Funktionen ermöglichen;

▼M3

(3a) Liste der sicherheitskritischen Komponenten: Die Liste der sicherheitskritischen Komponenten umfasst die speziellen betrieblichen Anforderungen und die Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit;

▼B

(4) Diese betrieblichen Unterlagen müssen Bestandteil des technischen Dossiers sein.

4.2.12.5. Plan und Anweisungen für Anheben und Abstützen

Die Dokumentation umfasst folgende Inhalte:

(1) eine Beschreibung der Verfahren zum Anheben und Abstützen und damit verbundene Anweisungen und

(2) eine Beschreibung der Schnittstellen zum Anheben und Abstützen.

▼B

4.2.12.6. Bergungsspezifische Beschreibungen

Die Dokumentation umfasst folgende Inhalte:

(1) eine Beschreibung der im Notfall zur Anwendung kommenden Verfahren sowie damit verbundene erforderliche Vorkehrungen (z. B. die Verwendung von Notausstiegen, den Zugang zu den Fahrzeugen für die Bergung, die Isolierung der Bremsen, die elektrische Erdung und Abschleppmaßnahmen) und

(2) eine Beschreibung der Auswirkungen, sofern die beschriebenen Notfallmaßnahmen Anwendung finden (z. B. eine Reduzierung der Bremsleistung nach dem Absperren der Bremsen).

4.3. **Funktionale und technische Schnittstellenspezifikationen**

4.3.1. *Schnittstelle mit dem Teilsystem „Energie“*

Tabelle 6

Schnittstelle mit dem Teilsystem „Energie“

Referenz TSI LOC&PAS		Referenz TSI ENE	
Parameter	Abschnitt	Parameter	Abschnitt
Fahrzeugbegrenzungslinie	4.2.3.1	Lichtraum der Stromabnehmer	4.2.10
Geometrie der Fahrzeugbegrenzungslinie	4.2.8.2.9.2		Anlage D
Betrieb innerhalb des Spannungs- und Frequenzbereichs	4.2.8.2.2	Spannung und Frequenz	4.2.3
		Parameter in Verbindung mit der Leistung des Energieversorgungssystems:	
— Maximale Stromaufnahme aus der Oberleitung	4.2.8.2.4	— Maximaler Zugstrom	4.2.4
— Leistungsfaktor	4.2.8.2.6	— Leistungsfaktor	4.2.4
		— Mittlere nutzbare Spannung	4.2.4
— Maximale Stromaufnahme bei Stillstand	4.2.8.2.5	— Strombelastbarkeit in Gleichstromsystemen bei Stillstand	4.2.5
Nutzbremse mit Rückführung der Energie in die Oberleitung	4.2.8.2.3	Nutzbremsung	4.2.6
Messfunktion für den Energieverbrauch	4.2.8.2.8	Streckenseitiges System zur Erfassung von Energiedaten	4.2.17
— Höhe des Stromabnehmers	4.2.8.2.9.1	Geometrie der Oberleitung	4.2.9
— Geometrie der Stromabnehmerwippe	4.2.8.2.9.2		
Schleifstück-Werkstoff	4.2.8.2.9.4	Fahrdraht-Werkstoff	4.2.14
Statische Kontaktkraft der Stromabnehmer	4.2.8.2.9.5	Mittlere Kontaktkraft	4.2.11

▼B

Referenz TSI LOC&PAS		Referenz TSI ENE	
Parameter	Abschnitt	Parameter	Abschnitt
Kontaktkraft und dynamisches Verhalten der Stromabnehmer	4.2.8.2.9.6	Dynamik und Güte der Stromabnahme	4.2.12
Anordnung der Stromabnehmer	4.2.8.2.9.7	Abstand der Stromabnehmer	4.2.13
Befahren von Phasen- oder Systemtrennstrecken	4.2.8.2.9.8	Trennstrecken: — Phase — System	 4.2.15 4.2.16
Elektrischer Schutz des Zuges	4.2.8.2.10	Koordination des elektrischen Schutzes	4.2.7
Störungen des Energiesystems bei Wechselstromsystemen	4.2.8.2.7	Oberwellen und dynamische Effekte bei Versorgung der Antriebssysteme mit Wechselstromsystemen	4.2.8

4.3.2. *Schnittstelle zum Teilsystem „Infrastruktur“*

▼M3

Tabelle 7

Schnittstelle mit dem Teilsystem „Infrastruktur“

Referenz TSI LOC&PAS		Referenz TSI INF	
Parameter	Abschnitt	Parameter	Abschnitt
Kinematische Begrenzungslinie von Fahrzeugen	4.2.3.1.	Mindestlichtraum	4.2.3.1
		Gleisabstand	4.2.3.2
		Mindestradius vertikaler Kurven	4.2.3.5
Radsatzlast	4.2.3.2.1	Tragfähigkeit des Gleises in vertikaler Richtung	4.2.6.1
		Tragfähigkeit des Gleises in Querrichtung	4.2.6.3
		Stabilität neuer Brücken gegenüber Verkehrslasten	4.2.7.1
		Äquivalente vertikale Belastung für Erdbau und Erddruckwirkung	4.2.7.2
		Tragfähigkeit bestehender Brücken und Erdbauwerke gegenüber Verkehrslasten	4.2.7.4
Dynamisches Fahrverhalten	4.2.3.4.2.	Überhöhungsfehlbetrag	4.2.4.3

▼**M3**

Referenz TSI LOC&PAS		Referenz TSI INF	
Parameter	Abschnitt	Parameter	Abschnitt
Grenzwerte des dynamischen Fahrverhaltens für die Fahrwegbeanspruchung	4.2.3.4.2.2	Tragfähigkeit des Gleises in vertikaler Richtung Tragfähigkeit des Gleises in Querrichtung	4.2.6.1 4.2.6.3
Äquivalente Konizität	4.2.3.4.3	Äquivalente Konizität	4.2.4.5
Geometrische Eigenschaften von Radsätzen	4.2.3.5.2.1	Regelspurweite	4.2.4.1
Geometrische Eigenschaften von Rädern	4.2.3.5.2.2	Schienenkopfprofil für ebenes Gleis	4.2.4.6
Automatische Umspursysteme	4.2.3.5.3	Betriebsgrenzmaße für Weichen und Kreuzungen	4.2.5.3
Minimaler Bogenhalbmesser	4.2.3.6	Minimaler Bogenhalbmesser einer horizontalen Kurve	4.2.3.4
Maximale durchschnittliche Verzögerung	4.2.4.5.1	Gleislagestabilität in Längsrichtung Einwirkungen beim Anfahren und Bremsen (Längsbeanspruchungen)	4.2.6.2 4.2.7.1.5
Auswirkungen der Wirbelzone	4.2.6.2.1	Beständigkeit von Bauwerken über oder neben Gleisen	4.2.7.3
Druckimpuls an der Zugspitze	4.2.6.2.2	Maximale Druckschwankungen in Tunneln	4.2.10.1
Maximale Druckschwankungen in Tunneln	4.2.6.2.3	Gleisabstand	4.2.3.2
Seitenwind	4.2.6.2.4	Wirkung von Seitenwind	4.2.10.2
Aerodynamische Wirkungen auf Schottergleisen	4.2.6.2.5	Schotterflug	4.2.10.3
Anlagen für die Toilettenentsorgung	4.2.11.3	Zugtoilettenentleerung	4.2.12.2
Außenreinigung mittels einer Zugwaschanlage	4.2.11.2.2	Außenreinigungsanlagen	4.2.12.3
Wasserbefüllungsanlagen: Schnittstelle für Wasserbefüllung	4.2.11.4 4.2.11.5	Wasserbefüllung	4.2.12.4
Betankungsanlagen	4.2.11.7	Kraftstoffbetankung	4.2.12.5
Besondere Anforderungen für das Abstellen der Züge	4.2.11.6	Ortsfeste Stromversorgung	4.2.12.6

▼B

4.3.3. *Schnittstelle mit dem Teilsystem „Betrieb“*

Tabelle 8

Schnittstelle mit dem Teilsystem „Betrieb“

Referenz TSI LOC&PAS		Referenz TSI OPE	
Parameter	Abschnitt	Parameter	Abschnitt
Abschleppkupplung	4.2.2.2.4	Wiederherstellungsregelungen	4.2.3.6.3
Radsatzlast	4.2.3.2	Zugbildung	4.2.2.5
Bremsleistung	4.2.4.5	Zugbremsung	4.2.2.6
Außenleuchten	4.2.7.1	Zugsichtbarkeit	4.2.2.1
Signalhorn	4.2.7.2	Zughörbarkeit	4.2.2.2
Äußere Sichtverhältnisse Optische Merkmale der Stirnscheibe Innenbeleuchtung	4.2.9.1.3 4.2.9.2.2 4.2.9.1.8	Anforderungen an die Sichtbarkeit streckenseitiger Signale und Markierungen	4.2.2.8
Kontrollfunktion über die Aktivität des Triebfahrzeugführers	4.2.9.3.1	Wachsamkeitskontrolle des Triebfahrzeugführers	4.2.2.9
Fahrdatenschreiber	4.2.9.6	Fahrzeugseitige Aufzeichnung von Überwachungsdaten	4.2.3.5.2

4.3.4. *Schnittstelle mit dem Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“*

Tabelle 9

Schnittstelle mit dem Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“

Referenz TSI LOC&PAS		Referenz TSI ZZS	
Parameter	Abschnitt	Parameter	Abschnitt
Kompatibilität der Fahrzeugmerkmale mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen mit Gleisstromkreisen	4.2.3.3.1.1	Fahrzeuggeometrie Fahrzeugauslegung Isolierende Emissionen EMV	In Anhang A Ziffer 77 der TSI SSZ genannte Spezifikation
Kompatibilität der Fahrzeugmerkmale mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen mit Achszählern	4.2.3.3.1.2	Fahrzeuggeometrie Radgeometrie Fahrzeugauslegung EMV	In Anhang A Ziffer 77 der TSI SSZ genannte Spezifikation
Kompatibilität der Fahrzeugmerkmale mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen mit Kabelschleifen	4.2.3.3.1.3	Fahrzeugauslegung	In Anhang A Ziffer 77 der TSI SSZ genannte Spezifikation

▼B

Referenz TSI LOC&PAS		Referenz TSI ZZS	
Parameter	Abschnitt	Parameter	Abschnitt
Notbremsbefehl	4.2.4.4.1	Fahrzeugseitige ETCS- Funktionen	4.2.2
Leistung der Notbremse	4.2.4.5.2	Garantierte Bremsleistung und Bremseigenschaften des Zuges	4.2.2
Vom Bahnsteig abfahrender Zug Eisenbahn Trennstrecken Rauchschutz	4.2.5.3 4.2.5.5 4.2.8.2.9.8 4.2.10.4.2	FIS der Zugschnittstelle	In Anhang A Ziffer 7 der TSI SSZ genannte Spezifikation
Äußere Sichtverhältnisse	4.2.9.1.3	Sichtbarkeit von streckenseitigen Objekten der Zugsteuerung/ Zugsicherung	4.2.15

4.3.5. *Schnittstelle mit dem Teilsystem „Telematikanwendungen für den Personenverkehr“*

Tabelle 10

Schnittstelle mit dem Teilsystem „Telematikanwendungen für den Personenverkehr“

Referenz TSI LOC&PAS		Referenz TSI „Telematikanwendungen für den Personenverkehr“	
Parameter	Abschnitt	Parameter	Abschnitt
Kundeninformationen (PRM)	4.2.5	Anzeige von fahrzeugseitigen Geräten	4.2.13.1
Lautsprecheranlage Kundeninformationen (PRM)	4.2.5.2 4.2.5	Automatische Stimme und Ankündigungen	4.2.13.2

4.4. **Betriebsvorschriften**

(1) Im Einklang mit den grundlegenden Anforderungen in Abschnitt 3 werden die Bestimmungen für den Betrieb der in den Anwendungsbereich dieser TSI fallenden Fahrzeuge in folgenden Abschnitten beschrieben:

— Abschnitt 4.3.3 „Schnittstelle mit dem Teilsystem Betrieb“, der auf die relevanten Abschnitte in Abschnitt 4.2 dieser TSI verweist, und

— Abschnitt 4.2.12 „Dokumentation für Betrieb und Instandhaltung“.

(2) Betriebsvorschriften werden im Rahmen des Sicherheitsmanagementsystems des Eisenbahnunternehmens unter Berücksichtigung dieser Bestimmungen entwickelt.

▼B

(3) Es sind insbesondere Betriebsvorschriften durchzusetzen, die sicherstellen, dass ein auf einem Gefälle gemäß den Abschnitten 4.2.4.2.1 und 4.2.4.5.5 (Bremsanforderungen) dieser TSI angehaltener Zug tatsächlich im Stillstand gehalten wird.

Die Betriebsvorschriften zur Verwendung des Lautsprechersystems, zum Fahrgastalarm, zu Notausstiegen und zur Bedienung der Zugangstüren sind unter Berücksichtigung der entsprechenden Abschnitte dieser TSI und der Dokumentation für den Betrieb zu erarbeiten.

▼M3

(3a) Für die sicherheitskritischen Komponenten erfolgt die Entwicklung der speziellen Betriebsanforderungen und der Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit im Betrieb durch die Konstrukteure/Hersteller in der Entwurfsphase sowie in Zusammenarbeit zwischen den Konstrukteuren/Herstellern und den betreffenden Eisenbahnunternehmen, nachdem die Fahrzeuge in Betrieb genommen wurden.

▼B

(4) Die in Abschnitt 4.2.12.4 beschriebenen technischen Unterlagen nennen die Fahrzeugmerkmale, die zur Definition der Betriebsvorschriften im eingeschränkten Betrieb erforderlich sind. Es sind Hebe- und Bergungsverfahren festzulegen, die sowohl die Methode als auch die Mittel für die Bergung eines entgleisten Zuges oder eines Zuges beschreiben, der sich nicht ordnungsgemäß fortbewegen kann.

(5) Verfahren zum Anheben und zur Bergung von Fahrzeugen wurden eingerichtet (einschließlich der Methode und der Mittel zur Bergung entgleister Züge oder von Zügen, die sich mit eigener Antriebskraft nicht mehr fortbewegen können). Dabei sind zu berücksichtigen:

— die Bestimmungen in den Abschnitten 4.2.2.6 und 4.2.12.5 dieser TSI zum Anheben und Abstützen von Fahrzeugen und

— die Bestimmungen in Verbindung mit dem Bremssystem zu Bergungszwecken in den Abschnitten 4.2.4.10 und 4.2.12.6 dieser TSI.

(6) Die Sicherheitsvorschriften für Gleisarbeiter oder Fahrgäste auf Bahnsteigen werden von für ortsfeste Vorrichtungen zuständigen Stellen unter Berücksichtigung der entsprechenden Abschnitte dieser TSI und der Dokumentation für den Betrieb entwickelt (z. B. hinsichtlich der Auswirkungen der Geschwindigkeit).

▼M3

4.5. **Instandhaltungsvorschriften**

(1) Im Einklang mit den grundlegenden Anforderungen in Abschnitt 3 sind die folgenden Bestimmungen für die Instandhaltung der in den Anwendungsbereich dieser TSI fallenden Fahrzeuge zu beachten:

— Abschnitt 4.2.11 „Wartung“ und

— Abschnitt 4.2.12 „Dokumentation für Betrieb und Instandhaltung“.

(2) Andere Bestimmungen des Abschnitts 4.2 (Abschnitte 4.2.3.4 und 4.2.3.5) legen für bestimmte Merkmale Grenzwerte fest, die bei Instandhaltungsmaßnahmen zu verifizieren sind.

▼M3

2a. Für die sicherheitskritischen Komponenten und ihre spezielle Wartung erfolgt die Bestimmung der Instandhaltungsanforderungen und der Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit bei der Instandhaltung durch die Konstrukteure/Hersteller in der Entwurfsphase sowie in Zusammenarbeit zwischen den Konstrukteuren/Herstellern und den betreffenden für die Instandhaltung zuständigen Stellen, nachdem die Fahrzeuge in Betrieb genommen wurden.

(3) Ausgehend von den oben genannten und in Abschnitt 4.2 enthaltenen Informationen sind im Zusammenhang mit Instandhaltungsmaßnahmen die angemessenen Toleranzen und Intervalle von den für die Instandhaltung zuständigen Stellen, die für diese die alleinige Verantwortung tragen, festzulegen, um die Einhaltung der grundlegenden Anforderungen über die gesamte Lebensdauer des Fahrzeugs zu gewährleisten (ist nicht Gegenstand der Bewertung nach Maßgabe dieser TSI.) Die Festlegung der Toleranzen und Intervalle umfasst:

— die Festlegung der Betriebswerte, sofern diese nicht in dieser TSI spezifiziert werden oder die Betriebsbedingungen die Verwendung anderer als die in dieser TSI angegebenen Betriebsgrenzwerte zulassen, und

— die Begründung der Betriebswerte durch die Angabe von Informationen, die den in Abschnitt 4.2.12.3.1 „Unterlagen zur Begründung des Instandhaltungskonzepts“ geforderten Informationen gleichwertig sind.

(4) Auf der Grundlage der oben in diesem Abschnitt genannten Informationen ist im Zusammenhang mit Instandhaltungsarbeiten von den für die Instandhaltung zuständigen Stellen, die hierfür die alleinige Verantwortung tragen, ein Instandhaltungsplan festzulegen (ist nicht Gegenstand der Bewertung nach Maßgabe dieser TSI), der eine strukturierte Reihe von Instandhaltungsaufgaben umfasst, die die Aktivitäten, Verfahren, Mittel und Instandhaltungskriterien sowie die Periodizität und die Arbeitszeit beinhalten, die für die Durchführung der Instandhaltungsaufgaben erforderlich sind.

(5) Für fahrzeugseitige Software muss der Konstrukteur/Hersteller bei allen Änderungen der fahrzeugseitigen Software sämtliche Instandhaltungsvorschriften und -verfahren (einschließlich Funktionsüberwachung, Diagnose von Ereignissen, Prüfmethoden und -instrumente, erforderliche berufliche Qualifikationen) angeben, die zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen und der in dieser TSI vorgegebenen Sollwerte über die gesamte Nutzungsdauer (Einbau, Normalbetrieb, Ausfälle, Reparaturen, Überprüfungs- und Instandhaltungsarbeiten, Außerbetriebsetzung usw.) erforderlich sind.

▼B

4.6. **Berufliche Qualifikationen**

(1) Die beruflichen Qualifikationen, über die das Personal verfügen muss, das für den Betrieb der in den Anwendungsbereich dieser TSI fallenden Fahrzeuge zuständig ist, werden in dieser TSI nicht beschrieben.

▼B

(2) Zum Teil sind diese Gegenstand der TSI OPE und der Richtlinie 2007/59/EG des Europäischen Parlaments und des Rates ([1]).

4.7. **Arbeitsschutz und -sicherheit**

(1) Die Bestimmungen für Arbeitsschutz und -sicherheit des Personals, das für den Betrieb und die Instandhaltung der in den Anwendungsbereich dieser TSI fallenden Fahrzeuge benötigt wird, sind Gegenstand der grundlegenden Anforderungen 1.1, 1.3, 2.5.1 und 2.6.1 (gemäß der Nummerierung in ►**M3** Richtlinie (EU) 2016/797 ◄). Die Tabelle in Abschnitt 3.2 verweist auf die technischen Abschnitte dieser TSI im Zusammenhang mit diesen grundlegenden Anforderungen.

(2) Insbesondere die folgenden Bestimmungen des Abschnitts 4.2 beziehen sich auf den Arbeitsschutz und die Arbeitssicherheit:

— Abschnitt 4.2.2.2.5: Zugang des Zugpersonals bei Kupplungs- und Entkupplungsvorgängen

— Abschnitt 4.2.2.5: Passive Sicherheit

— Abschnitt 4.2.2.8: Zugangstüren für Personal und Fracht

— Abschnitt 4.2.6.2.1: Auswirkungen der Wirbelzone auf Gleisarbeiter

— Abschnitt 4.2.7.2.2: Schalldruck von Signalhörnern

— Abschnitt 4.2.8.4: Schutz gegen elektrische Gefahren

— Abschnitt 4.2.9: Führerraum

— Abschnitt 4.2.10: Brandschutz und Evakuierung

4.8. **Fahrzeugregister**

(1) Die im „Europäischen Register genehmigter Fahrzeugtypen“ zu erfassenden Fahrzeugmerkmale sind im Durchführungsbeschluss 2011/665/EU der Kommission vom 4. Oktober 2011 über das Europäische Register genehmigter Schienenfahrzeugtypen ([2]) genannt.

([1]) Richtlinie 2007/59/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Zertifizierung von Triebfahrzeugführern, die Lokomotiven und Züge im Eisenbahnsystem in der Gemeinschaft führen (ABl. L 315 vom 3.12.2007, S. 51).

([2]) 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).

▼B

(2) Gemäß Anhang II dieses Beschlusses über das Europäische Register sowie nach ►M3 Artikel 48 Absatz 3 Buchstabe a der Richtlinie (EU) 2016/797 ◄ sind für die Parameter im Zusammenhang mit den technischen Merkmalen der Fahrzeuge die Werte aus den technischen Begleitunterlagen zur Baumusterprüfbescheinigung zu dokumentieren. Daher sieht diese TSI vor, dass die betreffenden Merkmale in die in Abschnitt 4.2.12 beschriebene technische Dokumentation eingetragen werden.

(3) Gemäß Artikel 5 des in Absatz 1 dieses Abschnitts genannten Beschlusses wird im Leitfaden für Antragsteller zu diesem Beschluss zu den einzelnen Parametern auf die Abschnitte der technischen Spezifikationen für die Interoperabilität verwiesen, in denen die Anforderungen für den jeweiligen Parameter festgelegt sind.

▼M3

4.9. **Streckenkompatibilitätsprüfungen vor der Nutzung genehmigter Fahrzeuge**

Die zum Zweck der Streckenkompatibilitätsprüfung vom Eisenbahnunternehmen zu verwendenden Parameter des Teilsystems „Fahrzeuge — Lokomotiven und Personenwagen“ sind in Anlage D1 der Durchführungsverordnung (EU) 2019/773 der Kommission ([1]) beschrieben.

▼B

5. INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN

5.1. **Begriffsbestimmung**

(1) Als Interoperabilitätskomponenten gelten entsprechend ►M3 Artikel 2 Absatz 7 der Richtlinie (EU) 2016/797 ◄ „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“.

(2) Das Konzept einer „Komponente“ umfasst sowohl materielle als auch immaterielle Produkte (z. B. Software).

(3) Als Interoperabilitätskomponenten, die in im folgenden Abschnitt 5.3 beschrieben werden, gelten Komponenten:

— deren Spezifikation sich auf eine Anforderung bezieht, die in Abschnitt 4.2 dieser TSI definiert ist. Der Verweis auf die entsprechende Bestimmung in Abschnitt 4.2 ist Abschnitt 5.3 zu entnehmen. Dort wird definiert, wie die Interoperabilität des Eisenbahnsystems von der jeweiligen Komponente abhängt.

  Wenn für eine Anforderung in Abschnitt 5.3 angegeben ist, dass sie auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten bewertet wird, ist eine Bewertung für die gleiche Anforderung auf der Ebene des Teilsystems nicht erforderlich;

— für deren Spezifikation möglicherweise zusätzliche Anforderungen erforderlich sind (z. B. Schnittstellenanforderungen). Diese zusätzlichen Anforderungen sind ebenfalls in Abschnitt 5.3 angegeben;

([1]) 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).

▼B

— deren Bewertungsverfahren unabhängig vom zugehörigen Teilsystem in Abschnitt 6.1 beschrieben wird.

(4) Der Anwendungsbereich einer Interoperabilitätskomponente muss gemäß der jeweiligen Beschreibung in Abschnitt 5.3 angegeben und belegt werden.

5.2. **Innovative Lösung**

(1) Wie in Artikel 10 angegeben, können innovative Lösungen neue Spezifikationen und/oder neue Bewertungsmethoden erfordern. Solche Spezifikationen und Bewertungsmethoden sind nach dem in Abschnitt 6.1.5 beschriebenen Verfahren zu entwickeln, sobald eine innovative Lösung für eine Interoperabilitätskomponente in Betracht gezogen wird.

5.3. **Spezifikation von Interoperabilitätskomponenten**

Die Interoperabilitätskomponenten werden nachstehend aufgelistet und spezifiziert:

5.3.1. *Automatische Mittelpufferkupplung*

Automatische Kupplungen sind für einen Einsatzbereich auszulegen und zu bewerten, der durch folgende Merkmale gekennzeichnet ist:

(1) die Art der Endkupplung (mechanische und pneumatische Schnittstelle des Kupplungskopfs);

die automatische Kupplung „Typ 10“ ist gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 66 genannten Spezifikation zu gestalten.

Hinweis: Automatische Kupplungen, die nicht dem Typ 10 zuzurechnen sind, gelten nicht als Interoperabilitätskomponenten (Spezifikation nicht öffentlich zugänglich);

(2) Zug- und Druckkräfte, denen sie standhalten kann;

(3) Bewertung dieser Anforderungen auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten.

5.3.2. *Manuelle Endkupplung*

Manuelle Endkupplungen sind für einen Anwendungsbereich auszulegen und zu bewerten, der durch folgende Merkmale gekennzeichnet ist:

(1) Typ der Endkupplung (mechanische Schnittstelle);

der „UIC-Typ“ muss mit einem Puffer, einer Zug- und Stoßvorrichtung und einer Schraubenkupplung ausgestattet sein, die die Anforderungen an Teile von Reisezugwagen gemäß den Spezifikationen in Anlage J-1 Ziffern 67 und 68 erfüllen. Sonstige Einheiten mit manuellen Kupplungssystemen sind mit einem Puffer, einer Zug- und Stoßvorrichtung und einer Zugeinrichtung auszustatten, die die Anforderungen in den entsprechenden Teilen der Spezifikationen gemäß Anlage J-1 Ziffern 67 und 68 erfüllen.

Hinweis: Andere Typen von manuellen Endkupplungen gelten nicht als Interoperabilitätskomponenten (Spezifikation nicht öffentlich zugänglich).

(2) Zug- und Druckkräfte, denen die Kupplung standhalten muss;

▼B

(3) Bewertung dieser Anforderungen auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten.

5.3.3. *Abschleppkupplungen*

Abschleppkupplungen für die Bergung sind für einen Anwendungsbereich auszulegen und zu bewerten, der durch folgende Merkmale gekennzeichnet ist:

(1) Art der Endkupplung, mit der eine funktionsfähige Schnittstelle möglich ist;

die Abschleppkupplung ist mit einer Schnittstelle mit der automatischen Kupplung „Typ 10“ gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 69 genannten Spezifikation zu konstruieren.

Hinweis: Sonstige Typen von Abschleppkupplungen gelten nicht als Interoperabilitätskomponenten; (Spezifikation ist nicht öffentlich zugänglich;)

(2) Zug- und Druckkräfte, denen die Kupplung standhalten kann;

(3) Art des Einbaus der Kupplung in die bergende Einheit;

(4) Bewertung dieser Merkmale und der Anforderungen in Abschnitt 4.2.2.2.4 dieser TSI auf Ebene der Interoperabilitätskomponente.

5.3.4. *Räder*

Räder sind für einen Anwendungsbereich auszulegen und zu bewerten, der durch folgende Merkmale gekennzeichnet ist:

(1) geometrische Eigenschaften: Messkreisdurchmesser;

(2) mechanische Eigenschaften: maximale vertikale statische Kraft und maximale Geschwindigkeit;

(3) thermomechanische Merkmale: maximale Bremsenergie;

(4) Räder gemäß den Anforderungen an die geometrischen, mechanischen und thermomechanischen Merkmale gemäß Abschnitt 4.2.3.5.2.2; diese Anforderungen sind auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten zu bewerten.

▼M3

5.3.4a. *Automatische Umspursysteme*

(1) Eine IK „Automatisches Umspursystem“ ist für einen Anwendungsbereich auszulegen und zu bewerten, der durch Folgendes definiert ist:

— die Spurweiten, für die das System ausgelegt ist,

— den Bereich der maximalen statischen Radsatzlasten (entsprechend der in Abschnitt 4.2.2.10 dieser TSI definierten Auslegungsmasse bei normaler Zuladung),

— den Nenndurchmesserbereich der Radlauffläche,

— die vorgesehene Höchstgeschwindigkeit der Einheit,

— die Umspuranlage-Art(en), für die das System ausgelegt ist, einschließlich die Nenngeschwindigkeit bei der Fahrt durch die Umspuranlage und die maximalen axialen Kräfte beim automatischen Umspurprozess.

▼M3

(2) Ein automatisches Umspursystem muss den in Abschnitt 4.2.3.5.2.3 festgelegten Anforderungen entsprechen; diese Anforderungen sind auf IK-Ebene gemäß Abschnitt 6.1.3.1a zu bewerten.

▼B

5.3.5. *Gleitschutzsystem*

Gleitschutzsysteme sind für einen Anwendungsbereich auszulegen und zu bewerten, der durch folgende Merkmale gekennzeichnet ist:

(1) ein Bremssystem pneumatischer Bauart;

Hinweis: Das Gleitschutzsystem gilt nicht als Interoperabilitätskomponente für andere (z. B. hydraulische, dynamische und gemischte) Bremssysteme. Entsprechend ist dieser Abschnitt auf diese anderen Arten nicht anwendbar;

(2) die maximale Betriebsgeschwindigkeit;

(3) Gleitschutzsysteme müssen die Leistungsanforderungen in Abschnitt 4.2.4.6.2 dieser TSI erfüllen.

Optional kann ein Fahrwerküberwachungssystem vorgesehen werden.

5.3.6. *Frontscheinwerfer*

(1) Frontscheinwerfer werden ohne Einschränkung in Bezug auf ihren Anwendungsbereich ausgelegt und bewertet.

(2) Frontscheinwerfer müssen die Anforderungen an die Farbe und die Beleuchtungsstärke gemäß Abschnitt 4.2.7.1.1 erfüllen. Diese Anforderungen sind auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten zu bewerten.

5.3.7. *Kennlichter*

(1) Kennlichter werden ohne Einschränkung in Bezug auf ihren Anwendungsbereich ausgelegt und bewertet.

(2) Kennlichter müssen die Anforderungen an die Farbe und die Beleuchtungsstärke gemäß Abschnitt 4.2.7.1.2 erfüllen. Diese Anforderungen sind auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten zu bewerten.

5.3.8. *Schlusslichter*

(1) Schlusslichter sind für den jeweiligen Anwendungsbereich auszulegen und zu bewerten: als fest eingebautes Schlusslicht oder als tragbare Schlussleuchte.

(2) Schlusslichter müssen die Anforderungen an die Farbe und die Beleuchtungsstärke gemäß Abschnitt 4.2.7.1.3 erfüllen. Diese Anforderungen sind auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten zu bewerten.

(3) Bei tragbaren Schlussleuchten ist die Schnittstelle zur Befestigung am Fahrzeug gemäß Anlage E der TSI „Güterwagen“ zu gestalten.

5.3.9. *Signalhorn*

(1) Signalhörner sind für einen Anwendungsbereich auszulegen und zu bewerten, der durch ihren Schalldruckpegel bei einem Referenzfahrzeug (oder in einer Referenz-Einbausituation) gekennzeichnet ist. Dieses Merkmal kann durch den Einbau des Signalhorns in ein bestimmtes Fahrzeug verändert werden.

▼B

(2) Signalhörner müssen die Anforderungen an die Ausgabe von Signalen gemäß Abschnitt 4.2.7.2.1 erfüllen. Diese Anforderungen sind auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten zu bewerten.

5.3.10. *Stromabnehmer*

Stromabnehmer sind für einen Anwendungsbereich auszulegen und zu bewerten, der durch folgende Merkmale gekennzeichnet ist:

(1) Art des Spannungssystems gemäß Abschnitt 4.2.8.2.1;

wenn der Stromabnehmer für unterschiedliche Spannungssysteme ausgelegt ist, sind die jeweiligen Anforderungen zu berücksichtigen;

(2) eine der drei in Abschnitt 4.2.8.2.9.2 beschriebenen Geometrien von Stromabnehmerwippen;

(3) Strombelastbarkeit gemäß Abschnitt 4.2.8.2.4;

(4) maximale Stromaufnahme je Fahrdraht im Stillstand für Gleichstromsysteme.

Hinweis: Die maximale Stromaufnahme im Stillstand nach Abschnitt 4.2.8.2.5 muss unter Berücksichtigung der Merkmale der Oberleitung (1 oder 2 Fahrdrähte) mit dem oben genannten Wert kompatibel sein;

(5) maximale Betriebsgeschwindigkeit; (die Bewertung der maximalen Betriebsgeschwindigkeit ist gemäß Abschnitt 4.2.8.2.9.6 durchzuführen);

(6) den für das dynamische Verhalten maßgeblichen Höhenbereich (Standard und/oder für die Spurweiten 1 520 mm oder 1 524 mm);

(7) Bewertung der oben genannten Anforderungen auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten;

(8) ebenfalls auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten sind der Arbeitsbereich des Stromabnehmers bezogen auf die Höhe (gemäß Abschnitt 4.2.8.2.9.1.2), die Geometrie der Stromabnehmerwippe (gemäß Abschnitt 4.2.8.2.9.2), die Strombelastbarkeit des Stromabnehmers (gemäß Abschnitt 4.2.8.2.9.3), die statische Kontaktkraft der Stromabnehmer (gemäß Abschnitt 4.2.8.2.9.5) und das dynamische Verhalten des Stromabnehmers selbst (gemäß Abschnitt 4.2.8.2.9.6) zu bewerten.

5.3.11. *Stromabnehmer*

(1) Schleifstücke sind die austauschbaren Teile der Stromabnehmerwippe, die in Kontakt mit dem Fahrdraht stehen.

Schleifstücke sind für einen Anwendungsbereich auszulegen und zu bewerten, der durch folgende Merkmale gekennzeichnet ist:

(2) Geometrie der Schleifstücke gemäß Abschnitt 4.2.8.2.9.4.1;

(3) Werkstoff der Schleifstücke gemäß Abschnitt 4.2.8.2.9.4.2;

(4) Art des Spannungssystems gemäß Abschnitt 4.2.8.2.1;

▼B

(5) Strombelastbarkeit gemäß Abschnitt 4.2.8.2.4;

(6) maximale Stromaufnahme im Stillstand für Gleichstromsysteme gemäß Abschnitt 4.2.8.2.5;

(7) Bewertung der oben genannten Anforderungen auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten.

5.3.12. *Hauptleistungsschalter*

Hauptleistungsschalter sind für einen Anwendungsbereich auszulegen und zu bewerten, der durch folgende Merkmale gekennzeichnet ist:

(1) Art des Spannungssystems gemäß Abschnitt 4.2.8.2.1;

(2) Strombelastbarkeit gemäß Abschnitt 4.2.8.2.4 (maximaler Strom);

(3) Bewertung der oben genannten Anforderungen auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten;

(4) für die Auslösung sind die Anforderungen der in Anlage J-1 Ziffer 70 genannten Spezifikation maßgeblich (siehe Abschnitt 4.2.8.2.10 dieser TSI). Dies ist auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten zu bewerten.

5.3.13. *Triebfahrzeugführersitz*

(1) Triebfahrzeugführersitze sind für einen durch die möglichen Einstellungen in der Höhe und in Längsrichtung bestimmten Anwendungsbereich auszulegen und zu bewerten.

(2) Triebfahrzeugführersitze müssen die Anforderungen auf Komponentenebene gemäß Abschnitt 4.2.9.1.5 erfüllen. Diese Anforderungen sind auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten zu bewerten.

5.3.14. *Anschlüsse für Toilettenentsorgungsanlagen*

(1) Anschlüsse für Toilettenentsorgungsanlagen werden ohne Einschränkung in Bezug auf ihren Anwendungsbereich ausgelegt und bewertet.

(2) Anschlüsse für Toilettenentsorgungsanlagen müssen die Anforderungen an die Abmessungen gemäß Abschnitt 4.2.11.3 erfüllen. Diese Anforderungen sind auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten zu bewerten.

5.3.15. *Wasserfüllanschlüsse*

(1) Wasserfüllanschlüsse werden ohne Einschränkung in Bezug auf ihren Anwendungsbereich ausgelegt und bewertet.

(2) Wasserfüllanschlüsse müssen die Anforderungen an die Abmessungen gemäß Abschnitt 4.2.11.5 erfüllen. Diese Anforderungen sind auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten zu bewerten.

▼B

6. KONFORMITÄTS- ODER GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSBEWERTUNG UND EG-PRÜFUNG

(1) Die Module für die Verfahren zur Konformitäts- und Gebrauchstauglichkeitsbewertung sowie für die EG-Prüfung sind im Beschluss 2010/713/EU der Kommission ([1]) beschrieben.

6.1. **Interoperabilitätskomponenten**

6.1.1. *Konformitätsbewertung*

(1) Der Hersteller einer Interoperabilitätskomponente oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter muss eine EG-Konformitäts- oder EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung gemäß ►M3 Artikel 10 der Richtlinie (EU) 2016/797 ◄ erstellen, bevor die Interoperabilitätskomponente in Verkehr gebracht wird.

(2) Die Konformitäts- oder Gebrauchstauglichkeitsbewertung einer Interoperabilitätskomponente muss in Übereinstimmung mit den vorgeschriebenen Modulen für die jeweilige Komponente erfolgen, die in Abschnitt 6.1.2 dieser TSI angegeben sind.

▼M3

(3) Im Falle eines Sonderfalles, der für eine Komponente gilt, die gemäß Abschnitt 5.3 dieser TSI als Interoperabilitätskomponente definiert ist, kann die entsprechende Anforderung nur dann Bestandteil der Prüfung auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten sein, wenn die Komponente weiterhin mit den Kapiteln 4 und 5 dieser TSI in Einklang steht und wenn der Sonderfall sich nicht auf eine nationale Vorschrift bezieht (d. h. eine zusätzliche Anforderung, die mit dem Hauptteil der TSI vereinbar und in der TSI vollständig spezifiziert ist).

In anderen Fällen erfolgt die Prüfung auf Teilsystemebene; wenn eine nationale Vorschrift für eine Komponente gilt, kann der betreffende Mitgliedstaat entsprechend anwendbare Konformitätsbewertungsverfahren festlegen.

▼B

6.1.2. *Anwendung von Modulen*

Module für die EG-Konformitätsbescheinigung für Interoperabilitätskomponenten:

Modul CA	Interne Fertigungskontrolle
Modul CA1	Interne Fertigungskontrolle und Produktprüfung durch Einzeluntersuchung
Modul CA2	Interne Fertigungskontrolle und Produktprüfung in unregelmäßigen Abständen
Modul CB	EG-Baumusterprüfung
Modul CC	Konformität mit der Bauart auf Grundlage einer internen Fertigungskontrolle

([1]) 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).

▼B

Modul CD	Konformität mit der Bauart auf Grundlage eines Qualitätssystems für die Produktion
Modul CF	Konformität mit der Bauart auf Grundlage einer Produktprüfung
Modul CH	Konformität auf der Grundlage eines vollständigen Qualitätssystems
Modul CH1	Konformität auf der Grundlage eines vollständigen Qualitätssystems mit Entwurfsprüfung
Modul CV	Baumustervalidierung durch Betriebsbewährung (Gebrauchstauglichkeit)

(1) Der Hersteller oder sein in der Europäischen Union ansässiger Bevollmächtigter muss je nach zu bewertender Komponente eines der Module oder eine der Modulkombinationen in der folgenden Tabelle wählen:

Abschnitt	Zu bewertende Komponenten	Modul CA	Modul CA1 oder CA2	Modul CB+CC	Modul CB+CD	Modul CB+CF	Modul CH	Modul CH1
5.3.1	Automatische Mittelpufferkupplung		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.2	Manuelle Endkupplung		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.3	Abschleppkupplung für die Bergung		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.4	Rad		X (*)		X	X	X (*)	X
▼M3 5.3.4a	Automatische Umspursysteme		X (*)		X	X	X (*)	X
▼B 5.3.5	Gleitschutzsystem		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.6	Frontscheinwerfer		X (*)	X	X		X (*)	X
5.3.7	Kennlicht		X (*)	X	X		X (*)	X
5.3.8	Schlusslicht		X (*)	X	X		X (*)	X
5.3.9	Signalhorn		X (*)	X	X		X (*)	X
5.3.10	Stromabnehmer		X (*)		X	X	X (*)	X

▼B

Abschnitt	Zu bewertende Komponenten	Modul CA	Modul CA1 oder CA2	Modul CB+CC	Modul CB+CD	Modul CB+CF	Modul CH	Modul CH1
5.3.11	Schleifstücke für Stromabnehmer		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.12	Hauptleistungsschalter		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.13	Triebfahrzeugführersitz		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.14	Anschlüsse für Toilettenentsorgungsanlagen	X		X			X	
5.3.15	Wasserfüllanschlüsse	X		X			X	

(*) Die Module CA1, CA2 oder CH können nur verwendet werden, wenn Produkte nach einem Entwurf hergestellt werden, der bereits vor Inkrafttreten der für die betreffenden Produkte maßgeblichen TSI entwickelt wurde und nach dem bereits vor Inkrafttreten der betreffenden TSI Produkte in Verkehr gebracht wurden, vorausgesetzt, der Hersteller weist der benannten Stelle nach, dass für vorherige Anwendungen unter vergleichbaren Bedingungen eine Entwurfs- und Baumusterprüfung durchgeführt wurde und dass die Anforderungen dieser TSI erfüllt werden. Dieser Nachweis ist zu dokumentieren. Dem Nachweis kommt dieselbe Beweiskraft zu wie Modul CB oder einer Konstruktionsprüfung gemäß Modul CH1.

(2) Soll für die Bewertung neben den Anforderungen aus Abschnitt 4.2 dieser TSI ein bestimmtes Verfahren angewandt werden, ist dies im nachstehenden Abschnitt 6.1.3 spezifiziert.

6.1.3. *Spezielle Bewertungsverfahren für Interoperabilitätskomponenten*

6.1.3.1. Räder (Abschnitt 5.3.4)

(1) Die mechanischen Eigenschaften des Rades sind durch Berechnungen der mechanischen Festigkeit zu belegen, wobei die drei folgenden Lastfälle berücksichtigt werden müssen: gerades Gleis (zentrierter Radsatz), Kurve (Spurkranz wird gegen die Schiene gedrückt) und Befahren von Weichen und Kreuzungen (Innenfläche des Spurkranzes berührt die Schiene) gemäß den Abschnitten 7.2.1 und 7.2.2 der in Anlage J-1 Ziffer 71 genannten Spezifikation.

(2) Die Entscheidungskriterien für geschmiedete und gewalzte Räder werden in Abschnitt 7.2.3 der in Anlage J-1 Ziffer 71 genannten Spezifikation beschrieben. Wenn die Berechnungen Werte außerhalb der zulässigen Bereiche ergeben, ist zum Beleg der Einhaltung der Anforderungen ein Prüfstandversuch gemäß Abschnitt 7.3 der in Anlage J-1 Ziffer 71 genannten Spezifikation erforderlich.

(3) Für Fahrzeuge, die nur für den nationalen Betrieb zugelassen sind, können auch andere Räder verwendet werden. In diesem Fall sind die Entscheidungskriterien und die Kriterien der Ermüdungsbeanspruchung in den nationalen Vorschriften zu spezifizieren. Diese nationalen Vorschriften sind von den Mitgliedstaaten mitzuteilen.

(4) Die für die maximale vertikale statische Kraft zugrunde zu legenden Lastzustände sind in der in Abschnitt 4.2.12 dieser TSI beschriebenen technischen Dokumentation ausdrücklich festgelegt.

▼B

Thermomechanisches Verhalten:

(1) Wenn die Einheit durch Anlegen von Bremsklötzen auf die Lauffläche des Rades gebremst wird, muss das Rad thermomechanisch geprüft werden, wobei die maximale vorgesehene Bremsenergie zu berücksichtigen ist. Das Rad wird einer Konformitätsbewertung gemäß Abschnitt 6 der in Anlage J-1 Ziffer 71 genannten Spezifikation unterzogen, um zu prüfen, ob die seitliche Auslenkung des Radkranzes beim Bremsen und die Eigenspannung innerhalb der gemäß den spezifizierten Entscheidungskriterien festgelegten Toleranzbereiche liegen.

Prüfung der hergestellten Räder:

(1) Bei der Herstellung ist ein Prüfverfahren durchzuführen, das sicherstellt, dass die Sicherheit nicht durch Defekte aufgrund von Veränderungen der mechanischen Eigenschaften der Räder beeinträchtigt wird.

Zu prüfen sind die Zugfestigkeit des Radmaterials, die Härte der Lauffläche, die Bruchfestigkeit, die Schlagfestigkeit, die Materialeigenschaften und die Materialreinheit.

Das Prüfverfahren muss für jedes zu prüfende Merkmal die vorgenommenen Stichproben angeben.

(2) Sonstige Methoden zur Bewertung der Konformität von Rädern sind zulässig, wenn die im Zusammenhang mit Radsätzen genannten Bedingungen erfüllt werden. Diese Bedingungen werden in Abschnitt 6.2.3.7 beschrieben.

(3) Bei innovativen Entwürfen, bei denen der jeweilige Hersteller nicht über hinreichende Erfahrungen verfügt, sollten die Räder einer Gebrauchstauglichkeitsbewertung unterzogen werden (Modul CV; siehe auch Abschnitt 6.1.6).

▼M3

6.1.3.1a. Automatisches Umspursystem (Abschnitt 5.3.4a)

(1) Das Bewertungsverfahren basiert auf einem Validierungsplan, der alle in Abschnitt 4.2.3.5.3 und 5.3.4a genannten Aspekte umfasst.

(2) Der Validierungsplan muss mit der Sicherheitsanalyse gemäß Abschnitt 4.2.3.5.3 im Einklang stehen und die Bewertung in sämtlichen folgenden Phasen definieren:

— Entwurfsprüfung,

— statische Prüfungen (Prüfstandsversuche und Prüfungen bei Integration in das Fahrwerk/Prüfungen der Einheit),

— Prüfungen in der/den Umspuranlage(n), bei mit Betriebsbedingungen vergleichbaren Bedingungen,

— Streckenversuche, bei mit Betriebsbedingungen vergleichbaren Bedingungen.

▼M3

(3) Im Hinblick auf den Nachweis der Einhaltung von Abschnitt 4.2.3.5.3 Nummer 5 sind die für die Sicherheitsanalyse berücksichtigten Annahmen in Verbindung mit dem Fahrzeug, in das das System integriert werden soll, und in Verbindung mit dem Einsatzzweck des Fahrzeugs klar zu dokumentieren.

(4) Das automatische Umspursystem kann einer Gebrauchstauglichkeitsbewertung unterliegen (Modul CV; siehe auch Abschnitt 6.1.6).

(5) Die von der für die Konformitätsbewertung zuständigen benannten Stelle ausgestellte Bescheinigung enthält sowohl die Verwendungsbedingungen gemäß Abschnitt 5.3.4a Absatz 1 als auch die Art(en) und Betriebsbedingungen der Umspuranlage(n), für die das automatische Umspursystem bewertet wurde.

▼B

6.1.3.2. Gleitschutzsystem (Abschnitt 5.3.5)

(1) Das Gleitschutzsystem muss nach der Methode gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 72 genannten Spezifikation verifiziert werden; wenn auf Abschnitt 6.2 der genannten Spezifikation Bezug genommen wird, trifft nur Abschnitt 6.2.3 zu, und zwar für alle Gleitschutzsysteme.

(2) Bei innovativen Entwürfen, bei denen der jeweilige Hersteller nicht über hinreichende Erfahrungen verfügt, sollte das Gleitschutzsystem einer Gebrauchstauglichkeitsbewertung unterzogen werden (Modul CV; siehe auch Abschnitt 6.1.6).

6.1.3.3. Frontscheinwerfer (Abschnitt 5.3.6)

(1) Die Farbe der Frontscheinwerfer ist gemäß Abschnitt 6.3 der in Anlage J-1 Ziffer 73 genannten Spezifikation zu prüfen.

(2) Die Lichtstärke der Frontscheinwerfer ist gemäß Abschnitt 6.4 der in Anlage J-1 Ziffer 73 genannten Spezifikation zu prüfen.

6.1.3.4. Kennlichter (Abschnitt 5.3.7)

(1) Die Farbe der Kennlichter und die spektrale Strahlungsverteilung des von den Kennlichtern ausgehenden Lichts sind gemäß Abschnitt 6.3 der in Anlage J-1 Ziffer 74 genannten Spezifikation zu prüfen.

(2) Die Lichtstärke der Kennlichter ist gemäß Abschnitt 6.4 der in Anlage J-1 Ziffer 74 genannten Spezifikation zu prüfen.

6.1.3.5. Schlusslichter (Abschnitt 5.3.8)

(1) Die Farbe der Schlusslichter ist gemäß Abschnitt 6.3 der in Anlage J-1 Ziffer 75 genannten Spezifikation zu prüfen.

(2) Die Lichtstärke der Schlusslichter ist gemäß Abschnitt 6.4 der in Anlage J-1 Ziffer 75 genannten Spezifikation zu prüfen.

▼B

6.1.3.6. Signalhorn (Abschnitt 5.3.9)

(1) Das akustische Signal des Signalhorns ist gemäß Abschnitt 6 der in Anlage J-1 Ziffer 76 genannten Spezifikation zu prüfen.

(2) Der Schalldruckpegel des Signalhorns an einem Referenzfahrzeug ist gemäß Abschnitt 6 der in Anlage J-1 Ziffer 76 genannten Spezifikation zu prüfen.

6.1.3.7. Stromabnehmer (Abschnitt 5.3.10)

(1) Bei Stromabnehmern für Gleichstromsysteme muss pro Fahrdraht die maximale Stromaufnahme bei Stillstand unter folgenden Bedingungen überprüft werden:

— Der Stromabnehmer muss mit einem Kupferfahrdraht in Kontakt stehen.

— Der Stromabnehmer übt einen statischen Kontaktdruck gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 77 genannten Spezifikation aus,

— und die Temperatur des Kontaktpunkts darf während einer 30-minütigen Prüfung die Werte nicht überschreiten, die in der in Anlage J-1 Ziffer 78 genannten Spezifikation vorgesehen sind.

(2) Bei allen Stromabnehmern ist die statische Kontaktkraft gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 79 genannten Spezifikation zu prüfen.

(3) Das dynamische Verhalten des Stromabnehmers in Bezug auf die Stromabnahme muss durch Simulation gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 80 genannten Spezifikation bewertet werden.

Die entsprechenden Simulationen werden mit mindestens zwei Arten von Oberleitungen vorgenommen. Die für die Simulationen verwendeten Daten müssen den im Infrastrukturregister (EG-Konformitätserklärung bzw. Erklärung gemäß der Empfehlung 2011/622/EU der Kommission ([1])) für die jeweilige Geschwindigkeit und die betreffende Energieversorgung als mit der TSI konform erfassten Streckenabschnitten entsprechen. Dies gilt auch für die vorgesehene Geschwindigkeit und die vorgeschlagene Interoperabilitätskomponente Stromabnehmer.

Die Simulation kann unter Verwendung von Oberleitungstypen durchgeführt werden, deren Zertifizierung als Interoperabilitätskomponente noch nicht abgeschlossen ist bzw. für die noch keine Erklärung gemäß der Empfehlung 2011/622/EU vorliegt, sofern sie die übrigen Anforderungen der TSI ENE erfüllen. Die simulierte Stromabnahmequalität jeder Oberleitung muss im Hinblick auf Anhub, mittlere Kontaktkraft und Standardabweichung Abschnitt 4.2.8.2.9.6 entsprechen.

Wenn die Simulationsergebnisse positiv sind, muss eine dynamische Prüfung unter Verwendung eines repräsentativen Abschnitts einer der beiden in der Simulation verwendeten Oberleitungsbauarten durchgeführt werden.

([1]) Empfehlung der Kommission vom 20. September 2011 zum Verfahren für den Nachweis des Umgangs der Übereinstimmung bestehender Eisenbahnstrecken mit den Eckwerten der technischen Spezifikationen für die Interoperabilität (ABl. L 243 vom 21.9.2011, S. 23).

▼B

Die Kennwerte des Zusammenwirkens sind gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 81 genannten Spezifikation zu gestalten.

Der geprüfte Stromabnehmer muss so an einem Fahrzeug montiert werden, dass bis zur Nenngeschwindigkeit des Stromabnehmers eine mittlere Kontaktkraft erzeugt wird, die zwischen dem oberen und unteren Grenzwert gemäß Abschnitt 4.2.8.2.9.6 liegt. Die Prüfungen sind in beide Fahrtrichtungen durchzuführen.

Bei Stromabnehmern, die für die Spurweiten 1 435 mm und 1 668 mm ausgelegt sind, beinhalten die Prüfungen Streckenabschnitte mit niedriger Fahrdrahthöhe (zwischen 5,0 und 5,3 m) und Streckenabschnitte mit größerer Fahrdrahthöhe (zwischen 5,5 und 5,75 m).

Bei Stromabnehmern, die für Spurweiten von 1 520 mm und 1 524 mm ausgelegt sind, beinhalten die Prüfungen Streckenabschnitte mit Fahrdrahthöhen zwischen 6,0 und 6,3 m.

Die Versuche werden mit mindestens drei Geschwindigkeitserhöhungen bis zu und einschließlich der Nenngeschwindigkeit des geprüften Stromabnehmers durchgeführt.

Der Geschwindigkeitsunterschied zwischen den aufeinanderfolgenden Versuchen darf 50 km/h nicht überschreiten.

Die gemessene Stromabnahmequalität muss im Hinblick auf Anhub, mittlere Kontaktkraft und Standardabweichung oder prozentualen Anteil von Lichtbögen Abschnitt 4.2.8.2.9.6 entsprechen.

Wenn alle vorstehenden Bewertungen erfolgreich absolviert wurden, gilt die geprüfte Stromabnehmerbauart als im Hinblick auf die Güte der Stromabnahme konform mit der TSI.

Für die Nutzung eines Stromabnehmers mit einer EG-Prüferklärung zu verschiedenen Fahrzeugbauarten werden zusätzliche Versuche, die auf Fahrzeugebene im Hinblick auf die Güte der Stromabnahme erforderlich sind, in Abschnitt 6.2.3.20 spezifiziert.

6.1.3.8. Schleifstücke (Abschnitt 5.3.11)

(1) Schleifstücke sind zu prüfen, wie in der in Anlage J-1 Ziffer 82 genannten Spezifikation beschrieben.

(2) Schleifstücke als Verschleißteile der Stromabnehmerwippe sollten jeweils gleichzeitig mit den Stromabnehmern (siehe Abschnitt 6.1.3.7) hinsichtlich der Qualität der Stromabnahme geprüft werden.

(3) Wenn ein Werkstoff verwendet wird, bei dem der jeweilige Hersteller über keine hinreichende Erfahrung verfügt, sollten die Schleifstücke einer Gebrauchstauglichkeitsbewertung unterzogen werden (Modul CV; siehe auch Abschnitt 6.1.6).

▼B

6.1.4. *Projektphasen, die eine Bewertung erfordern*

(1) In Anlage H dieser TSI wird erläutert, in welchen Projektphasen eine Bewertung hinsichtlich der Anforderungen an die Interoperabilitätskomponenten zu erfolgen hat:

— Entwurfs- und Entwicklungsphase:

— Entwurfsprüfung und/oder Konstruktionsprüfung.

— Baumusterprüfung: Versuch zur Überprüfung der Bauart im Sinne von Abschnitt 4.2.

— Produktionsphase: Routineversuch zur Überprüfung der Konformität der Produktion.

Die mit der Bewertung der Routineversuche beauftragte Prüfstelle ist entsprechend dem gewählten Bewertungsmodul zu bestimmen.

(2) Anlage H ist gemäß Abschnitt 4.2 strukturiert. Die Anforderungen und ihre auf die Interoperabilitätskomponenten anzuwendende Bewertung werden in Abschnitt 5.3 durch Verweis auf gewisse Bestimmungen von Abschnitt 4.2 festgelegt. Bei Bedarf wird auch auf einen Unterabschnitt des oben genannten Abschnitts 6.1.3 verwiesen.

6.1.5. *Innovative Lösungen*

(1) Wird für eine Interoperabilitätskomponente eine innovative Lösung (gemäß Artikel 10) vorgeschlagen, so muss der Hersteller oder sein in der Europäischen Union ansässiger Bevollmächtigter das in Artikel 10 beschriebene Verfahren anwenden.

6.1.6. *Gebrauchstauglichkeitsbewertung*

▼M3

(1) Die Gebrauchstauglichkeitsbewertung nach dem Verfahren zur Baumustervalidierung durch Betriebsbewährung (Modul CV) kann Bestandteil des Verfahrens zur Bewertung der folgenden Interoperabilitätskomponenten sein:

— Räder (siehe Abschnitt 6.1.3.1),

— automatisches Umspursystem (siehe Abschnitt 6.1.3.1a),

— Gleitschutzsystem (siehe Abschnitt 6.1.3.2) und

— Schleifstücke (siehe Abschnitt 6.1.3.8).

▼B

(2) Vor dem Beginn der Betriebserprobung muss anhand eines geeigneten Moduls (CB oder CH1) die Bauart der Komponente zertifiziert werden.

(3) Die Betriebserprobungen sind auf Vorschlag des Herstellers zu organisieren; dieser muss die Zustimmung eines Eisenbahnunternehmens einholen, das zu dieser Bewertung beiträgt.

▼B

6.2. **Teilsystem „Fahrzeuge“**

6.2.1. *EG-Prüfung (allgemein)*

(1) Die EG-Prüfverfahren für das Teilsystem Fahrzeuge werden in ►M3 Artikel 15 und in Anhang IV der Richtlinie (EU) 2016/797 ◄ beschrieben.

(2) Das EG-Prüfverfahren bei einer Fahrzeugeinheit ist jeweils gemäß dem in Abschnitt 6.2.2 dieser TSI beschriebenen Modul durchzuführen.

(3) Wenn der Antragsteller eine Erstbewertung für die Planungsphase oder die Planungs- und Produktionsphase beantragt, stellt die benannte Stelle seiner Wahl eine Zwischenprüfbescheinigung (ZPB) aus, und die EG-Teilsystem-Zwischenprüferklärung wird veranlasst.

6.2.2. *Anwendung von Modulen*

Module für die EG-Prüfung von Teilsystemen:

Modul SB	EG-Baumusterprüfung
Modul SD	EG-Prüfung aufgrund eines Qualitätssystems für die Produktion
Modul SF	EG-Prüfung aufgrund einer Prüfung der Produkte
Modul SH1	EG-Prüfung aufgrund eines umfassenden Qualitätssystems mit Entwurfsprüfung

(1) Der Antragsteller wählt eine der folgenden Modulkombinationen:

(SB+SD) oder (SB+SF) oder (SH1) für jedes betroffene Teilsystem (oder jeden betroffenen Teil eines Teilsystems).

Die Bewertung ist anschließend gemäß der gewählten Modulkombination durchzuführen.

(2) Wenn mehrere EG-Prüfungen (z. B. für mehrere TSI in Bezug auf dasselbe Teilsystem) eine Prüfung auf Grundlage derselben Produktionsbewertung (Modul SD oder SF) erfordern, dürfen mehrere SB-Modulbewertungen mit einer Produktionsmodulbewertung (SD oder SF) kombiniert werden. In diesem Fall werden ZPBs für die Entwurfs- und Entwicklungsphase gemäß Modul SB ausgegeben.

(3) Die Gültigkeit der Baumuster- oder der Konstruktionsprüferklärung muss gemäß den Bestimmungen für Phase B des Abschnitts 7.1.3 „Regelungen zu Baumuster- oder Konstruktionsprüferklärungen“ dieser TSI angezeigt werden.

(4) Soll für die Bewertung neben den Anforderungen aus Abschnitt 4.2 dieser TSI ein bestimmtes Verfahren angewandt werden, ist dies im nachstehenden Abschnitt 6.2.3 spezifiziert.

▼B

6.2.3. *Besondere Bewertungsverfahren für Teilsysteme*

6.2.3.1. Lastzustände und gewogene Masse (Abschnitt 4.2.2.10)

(1) Die gewogene Masse ist für einen Lastzustand entsprechend der „Auslegungsmasse, betriebsbereites Fahrzeug“ zu messen, wobei die Bedingungen für die Verbrauchsstoffe nicht eingehalten werden müssen (z. B. ist auch „Leermasse“ akzeptabel).

(2) Die anderen Lastzustände können durch Berechnung abgeleitet werden.

(3) Wenn ein Fahrzeug als konform mit einem Typ erklärt wird (gemäß den Abschnitten 6.2.2 und 7.1.3 dieser TSI),

— darf die gewogene Gesamtmasse des Fahrzeugs im Lastzustand „Auslegungsmasse, betriebsbereites Fahrzeug“ die in der Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung der EG-Prüferklärung und in der in Abschnitt 4.2.12 beschriebenen technischen Dokumentation für den Typ deklarierte Gesamtmasse des Fahrzeugs um nicht mehr als 3 % überschreiten;

— darf zusätzlich die Masse pro Radsatz im Lastzustand „Auslegungsmasse bei normaler Zuladung“ bei Einheiten mit Höchstgeschwindigkeiten von 250 km/h oder darüber die für diesen Lastzustand deklarierte Masse pro Radsatz um nicht mehr als 4 % überschreiten.

6.2.3.2. Radlast (Abschnitt 4.2.3.2.2)

(1) Die Radlast ist im Lastzustand „Auslegungsmasse, betriebsbereites Fahrzeug“ zu messen (mit der gleichen Ausnahme, wie im vorstehenden Abschnitt 6.2.3.1).

6.2.3.3. Sicherheit gegen Entgleisen in Gleisverwindungen (Abschnitt 4.2.3.4.1)

▼M3

(1) Der Konformitätsnachweis ist nach einer der Methoden durchzuführen, die in der in Anlage J-1 Ziffer 83 genannten Spezifikation beschrieben sind.

▼B

(2) Bei Einheiten, die auf der Spurweite 1 520 mm betrieben werden sollen, sind auch alternative Methoden zur Konformitätsbewertung zulässig.

▼M3

6.2.3.4. Dynamisches Fahrverhalten — technische Anforderungen (Abschnitt 4.2.3.4.2 a)

1. Für Einheiten, die für den Betrieb auf Spurweiten von 1 435 mm, 1 524 mm oder 1 668 mm ausgelegt sind, ist der Konformitätsnachweis gemäß Abschnitt 7 der in Anlage J-1 Ziffer 84 genannten Spezifikation durchzuführen.

Die in den Abschnitten 4.2.3.4.2.1 und 4.2.3.4.2.2 beschriebenen Parameter müssen anhand der Kriterien bewertet werden, die in der in Anlage J-1 Ziffer 84 genannten Spezifikation enthalten sind.

▼B

6.2.3.5. Konformitätsbewertung der Sicherheitsanforderungen

Die Erfüllung der Sicherheitsanforderungen in Abschnitt 4.2 ist wie folgt zu belegen:

(1) Der Anwendungsbereich dieser Bewertung ist strikt auf die Fahrzeugauslegung beschränkt, wobei berücksichtigt wird, dass Betrieb, Versuche und Instandhaltung nach den vom Antragsteller festgelegten Regeln (wie in den technischen Unterlagen beschrieben) durchgeführt werden.

Hinweis:

— Bei der Festlegung der Versuchs- und Wartungsanforderungen muss die zu erfüllende Sicherheitsstufe vom Antragsteller berücksichtigt werden (Konsistenz). Der Nachweis der Einhaltung umfasst auch die Versuchs- und Wartungsanforderungen.

— Andere Teilsysteme und menschliche Faktoren (Fehler) werden nicht berücksichtigt.

(2) Alle für den Einsatzzweck berücksichtigten Annahmen müssen im Nachweis klar dokumentiert werden.

▼M3

(3) Die Konformität mit den Sicherheitsanforderungen in den Abschnitten 4.2.3.4.2, 4.2.3.5.3, 4.2.4.2.2, 4.2.5.3.5, 4.2.5.5.8 und 4.2.5.5.9 hinsichtlich der Schwere/der Folgen gefährlicher Störungsszenarien ist nach einer der beiden folgenden Methoden nachzuweisen:

(1) Anwendung eines harmonisierten Risikoakzeptanzkriteriums in Verbindung mit der in Abschnitt 4.2 spezifizierten Schwere (z. B. „Unfälle mit Todesfolge“ bei Notbremsungen);

der Antragsteller kann diese Methode wählen, wenn in den gemeinsamen Sicherheitsmethoden (CSM) für Risikobewertungen („CSM on RA“) und in den entsprechenden Änderungen (Durchführungsverordnung (EU) Nr. 402/2013 der Kommission ([1])) ein harmonisiertes Risikoakzeptanzkriterium definiert ist.

Der Antragsteller hat die Einhaltung des harmonisierten Kriteriums durch Anwendung von Anhang I-3 der CSM on RA zu belegen. Die folgenden Grundsätze können (einzeln und in Kombination) für den Nachweis verwendet werden: Ähnlichkeit mit Referenzsystem(en); Anwendung von anerkannten Regeln der Technik und Anwendung einer expliziten Risikoabschätzung (z. B. Durchführung von Wahrscheinlichkeitsberechnungen).

Der Antragsteller hat die Stelle zu nennen, die seinen Nachweis bewertet, d. h. die für das Teilsystem „Fahrzeuge“ ausgewählte benannte Stelle oder die Bewertungsstelle nach der Definition in der CSM on RA.

([1]) 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 gemäß Artikel 6 Absatz 3 Buchstabe a der Richtlinie 2004/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 121 vom 3.5.2013, S. 8)

▼M3

Der Nachweis wird in allen Mitgliedstaaten anerkannt; oder

(2) Durchführung einer Risikobewertung und Durchführung einer Bewertung gemäß der CSM on RA, um das anzunehmende Risikoakzeptanzkriterium zu definieren und die Konformität mit diesem Kriterium nachzuweisen;

der Antragsteller kann sich in jedem Fall für diese Methode entscheiden.

Der Antragsteller benennt die Bewertungsstelle, die den von ihm erbrachten Nachweis bewertet, gemäß der Definition in der CSM on RA.

Gemäß den Anforderungen in der CSM on RA und ihren Änderungen wird ein Bericht zur Sicherheitsbewertung vorgelegt.

Der Bericht zur Sicherheitsbewertung wird gemäß Abschnitt 2.5.6 von Anhang I und Artikel 15 Absatz 2 der CSM on RA von der Genehmigungsstelle berücksichtigt.

▼B

(4) Für jeden im vorstehenden Absatz 3 genannten Abschnitt der TSI ist die „verwendete Methode“ („1“ oder „2“) in den betreffenden Begleitdokumenten der EG-Prüferklärung (z. B. im von der benannten Stelle ausgestellten Zertifikat oder im Bericht zur Sicherheitsbewertung) ausdrücklich anzugeben. Wenn Methode „2“ angegeben wird, ist auch das „verwendete Risikoakzeptanzkriterium“ zu spezifizieren.

6.2.3.6. Entwurfswerte für neue Radprofile (Abschnitt 4.2.3.4.3.1)

(1) Bei Einheiten, die in Netzen mit einer Spurweite von 1 435 mm betrieben werden sollen, sind das Radprofil und das Spurmaß (Maß SR in Abschnitt 4.2.3.5.2.1 Abb. 1) so zu wählen, dass die in der folgenden Tabelle 11 angegebenen Grenzwerte für die äquivalente Konizität nicht überschritten werden, wenn der konstruierte Radsatz mit jedem Satz von Gleisparametern kombiniert wird, der in der folgenden Tabelle 12 aufgeführt ist.

▼M3

Die Ermittlung der äquivalenten Konizität wird in der in Anlage J-1 Ziffer 107 genannten Spezifikation beschrieben.

▼B

Tabelle 11

Grenzwerte für die äquivalente Konizität beim Entwurf

Maximale Betriebsgeschwindigkeit des Fahrzeugs (km/h)	Grenzwerte für die äquivalente Konizität	Prüfbedingungen (siehe Tabelle 12)
≤ 60	—	—
> 60 und < 190	0,30	Alle
≥ 190 und ≤ 230	0,25	1, 2, 3, 4, 5 und 6
> 230 und ≤ 280	0,20	1, 2, 3, 4, 5 und 6
> 280 und ≤ 300	0,10	1, 3, 5 und 6
> 300	0,10	1 und 3

▼B

Tabelle 12

Gleis-Prüfbedingungen für die äquivalente Konizität zur Repräsentation des Eisenbahnnetzes; Definition sämtlicher Schienenprofile in der in Anlage J-1 Ziffer 85 genannten Spezifikation

Prüfbedingung Nr.	Schienenkopfprofil	Schieneneinbauneigung	Spurweite
1	Schienenprofil 60 E 1	1:20	1 435 mm
2	Schienenprofil 60 E 1	1:40	1 435 mm
3	Schienenprofil 60 E 1	1:20	1 437 mm
4	Schienenprofil 60 E 1	1:40	1 437 mm
5	Schienenprofil 60 E 2	1:40	1 435 mm
6	Schienenprofil 60 E 2	1:40	1 437 mm
7	Schienenprofil 54 E1	1:20	1 435 mm
8	Schienenprofil 54 E1	1:40	1 435 mm
9	Schienenprofil 54 E1	1:20	1 437 mm
10	Schienenprofil 54 E1	1:40	1 437 mm

Es wird davon ausgegangen, dass die Anforderungen dieses Abschnitts von Radsätzen erfüllt werden, die unverschlissene Profile S1002 oder GV 1/40 nach der Definition in der in Anlage J-1 Ziffer 86 genannten Spezifikation und ein Spurmaß zwischen 1 420 mm und 1 426 mm aufweisen.

(2) Bei Einheiten, die für den Betrieb auf einer Spurweite von 1 524 mm konstruiert sind, müssen Radprofil und Spurmaß anhand der folgenden (in den Tabellen 13 und 14 genannten) Eingangsparameter ausgewählt werden:

Tabelle 13

Grenzwerte für die äquivalente Konizität beim Entwurf

Maximale Betriebsgeschwindigkeit des Fahrzeugs (km/h)	Grenzwerte für die äquivalente Konizität	Prüfbedingungen (siehe Tabelle 14)
≤ 60	—	—
> 60 und ≤ 190	0,30	1, 2, 3, 4, 5 und 6
> 190 und ≤ 230	0,25	1, 2, 3 und 4
> 230 und ≤ 280	0,20	1, 2, 3 und 4
> 280 und ≤ 300	0,10	3, 4, 7 und 8
> 300	0,10	7 und 8

▼B

Tabelle 14

Gleis-Prüfbedingungen; Definition sämtlicher Schienenprofile in der in Anlage J-1 Ziffer 85 genannten Spezifikation

Prüfbedingung Nr.	Schienenkopfprofil	Schieneneinbauneigung	Spurweite
1	Schienenprofil 60 E 1	1:40	1 524 mm
2	Schienenprofil 60 E 1	1:40	1 526 mm
3	Schienenprofil 60 E 2	1:40	1 524 mm
4	Schienenprofil 60 E 2	1:40	1 526 mm
5	Schienenprofil 54 E1	1:40	1 524 mm
6	Schienenprofil 54 E1	1:40	1 526 mm
7	Schienenprofil 60 E 1	1:20	1 524 mm
8	Schienenprofil 60 E 1	1:20	1 526 mm

Es wird davon ausgegangen, dass die Anforderungen dieses Abschnitts von Radsätzen erfüllt werden, die unverschlissene Profile S1002 oder GV 1/40 nach der Definition in der in Anlage J-1 Ziffer 86 genannten Spezifikation und ein Spurmaß von 1 510 mm aufweisen.

(3) Bei Einheiten, die für den Betrieb auf einer Spurweite von 1 668 mm konstruiert sind, müssen Radprofil und Spurmaß anhand der folgenden (in den Tabellen 15 und 16 genannten) Eingangsparameter ausgewählt werden:

Tabelle 15

Grenzwerte für die äquivalente Konizität beim Entwurf

Maximale Betriebsgeschwindigkeit des Fahrzeugs (km/h)	Grenzwerte für die äquivalente Konizität	Prüfbedingungen (siehe Tabelle 16)
≤60	—	—
> 60 und < 190	0,30	Alle
≥ 190 und ≤ 230	0,25	1 und 2
> 230 und ≤ 280	0,20	1 und 2
> 280 und ≤ 300	0,10	1 und 2
> 300	0,10	1 und 2

Tabelle 16

Gleis-Prüfbedingungen für die äquivalente Konizität; Definition sämtlicher Schienenprofile in der in Anlage J-1 Ziffer 85 genannten Spezifikation

Prüfbedingung Nr.	Schienenkopfprofil	Schieneneinbauneigung	Spurweite
1	Schienenprofil 60 E 1	1:20	1 668 mm
2	Schienenprofil 60 E 1	1:20	1 670 mm
3	Schienenprofil 54 E1	1:20	1 668 mm
4	Schienenprofil 54 E1	1:20	1 670 mm

▼B

Es wird davon ausgegangen, dass die Anforderungen dieses Abschnitts von Radsätzen erfüllt werden, die unverschlissene Profile S1002 oder GV 1/40 nach der Definition in der in Anlage J-1 Ziffer 86 genannten Spezifikation und ein Spurmaß zwischen 1 653 mm und 1 659 mm aufweisen.

6.2.3.7. Mechanische und geometrische Eigenschaften von Radsätzen (Abschnitt 4.2.3.5.2.1)

Radsätze:

(1) Der Nachweis der Konformität der Baugruppe muss auf der in Anlage J-1 Ziffer 87 genannten Spezifikation beruhen, in der Grenzwerte für die Axialkraft sowie die damit verbundenen Versuche festgelegt sind.

Radsatzwellen:

(2) Die Einhaltung der Anforderung an die mechanische Festigkeit und die Ermüdung des Radsatzes muss für Laufradsatzwellen gemäß den Abschnitten 4, 5 und 6 der in Anlage J-1 Ziffer 88 genannten Spezifikation und für Treibradsatzwellen gemäß den Abschnitten 4, 5 und 6 der in Anlage J-1 Ziffer 89 genannten Spezifikation nachgewiesen werden.

Die Entscheidungskriterien im Hinblick auf die höchstzulässige Spannung werden für Laufradsatzwellen in Abschnitt 7 der in Anlage J-1 Ziffer 88 genannten Spezifikation und für Treibradsatzwellen in Abschnitt 7 der in Anlage J-1 Ziffer 89 genannten Spezifikation angegeben.

(3) Die Lastzustände für die durchzuführenden Berechnungen sind in der in Abschnitt 4.2.12 dieser TSI beschriebenen technischen Dokumentation ausdrücklich festgelegt.

Prüfung der hergestellten Räder:

(4) Bei der Herstellung ist ein Prüfverfahren durchzuführen, das sicherstellt, dass die Sicherheit nicht durch Defekte aufgrund von Veränderungen der mechanischen Eigenschaften der Radsatzwelle beeinträchtigt wird.

(5) Zu prüfen sind die Zugfestigkeit des Materials, die Schlagfestigkeit, die Unversehrtheit der Oberfläche, die Materialeigenschaften und die Materialreinheit.

Im Prüfverfahren sind für jedes zu prüfende Merkmal die vorgenommenen Stichproben anzugeben.

Radsatzlager:

(6) Die Erfüllung der Anforderungen an die mechanische Festigkeit und das Ermüdungsverhalten der Radsatzlager ist gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 90 genannten Spezifikation nachzuweisen.

(7) Methode zur Konformitätsbewertung wie bei Radsätzen, Achsen und Rädern, wenn die europäischen Normen (EN) für die vorgeschlagene technische Lösung nicht maßgeblich sind:

▼B

Die Zugrundelegung anderer Normen ist zulässig, wenn die europäischen Normen auf die vorgeschlagene technische Lösung nicht anwendbar sind; in diesem Fall weist die benannte Stelle nach, dass die alternativen Normen Bestandteil einer technisch konsistenten Gruppe von Normen sind, die auf die jeweilige Gestaltung, Konstruktion und Prüfung der Radsätze, Räder, Achsen und Radsatzlager anwendbar sind und folgende Parameter betreffen:

— eine Radsatz-Baugruppe,

— die mechanische Festigkeit,

— das Ermüdungsverhalten,

— Grenzwerte für die zulässige Belastung,

— thermomechanische Merkmale.

Im oben vorgeschriebenen Nachweis kann nur auf öffentlich zugängliche Normen Bezug genommen werden.

▼M4

Die von der benannten Stelle durchgeführte Prüfung muss gewährleisten, dass die Methodik der alternativen Normen, den vom Antragsteller zugrunde gelegten Annahmen, die vorgesehene technische Lösung und der vorgesehene Einsatzbereich miteinander im Einklang stehen.

▼B

(8) Sonderfall Radsätze, Achsen und Radsatzlager, die nach einem bestehenden Baumuster hergestellt werden:

Wenn Produkte nach einem Baumuster hergestellt werden, das entwickelt und bereits vor Inkrafttreten der maßgeblichen TSI für die betreffenden Produkte genutzt wurde, um Produkte in Verkehr zu bringen, kann der Antragsteller vom oben beschriebenen Verfahren zur Konformitätsbewertung abweichen und die Konformität mit den Anforderungen dieser TSI auch durch die Bezugnahme auf die Entwurfsprüfung und die Baumusterprüfung nachweisen, die in Verbindung mit früheren Anträgen unter vergleichbaren Bedingungen durchgeführt wurden. Dieser Nachweis ist zu dokumentieren. Dem Nachweis wird dasselbe Beweisniveau zugebilligt wie Modul CB oder einer Konstruktionsprüfung gemäß Modul SH1.

▼M3

6.2.3.7a. Automatisches Umspursystem

(1) Die in Abschnitt 4.2.3.5.3 Nummer 5 vorgesehene und auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten durchgeführte Sicherheitsanalyse ist auf Ebene der Einheit (Fahrzeug) zu konsolidieren; insbesondere die Annahmen gemäß Abschnitt 6.1.3.1a Nummer 3 sind möglicherweise zu prüfen, um das Fahrzeug und dessen Einsatzzweck zu berücksichtigen.

(2) Die Bewertung der Integration der Interoperabilitätskomponente in das Fahrwerk/die Einheit und der technischen Kompatibilität mit der Umspuranlage umfasst:

— Überprüfung der Einhaltung des in Abschnitt 5.3.4.a Absatz 1 definierten Anwendungsbereichs.

— Überprüfung der korrekten Integration der IK in das Fahrwerk/die Einheit, einschließlich der korrekten Funktion des fahrzeugseitigen Steuer-/Überwachungssystems (falls zutreffend) und

— Streckenversuche einschließlich Prüfungen in der/den Umspuranlage(n), bei mit Betriebsbedingungen vergleichbaren Bedingungen.

▼B

6.2.3.8. Notbremsung (Abschnitt 4.2.4.5.2)

(1) Die zu prüfende Bremsleistung entspricht dem Bremsweg gemäß Anlage J-1 Ziffer 91. Die Verzögerung wird anhand des Bremsweges bewertet.

(2) Versuche müssen auf trockener Schiene mit folgenden Ausgangsgeschwindigkeiten (sofern niedriger als die vorgesehene Höchstgeschwindigkeit) durchgeführt werden: 30 km/h, 100 km/h, 120 km/h, 140 km/h, 160 km/h, 200 km/h, von 200 km/h bis zur vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit der betreffenden Einheit in Schritten von höchstens 40 km/h.

▼C5

(3) Versuche müssen für die Lastzustände der Einheiten „Auslegungsmasse, betriebsbereites Fahrzeug“ und „Auslegungsmasse bei normaler Zuladung“ und „maximale Bremsleistung“ (gemäß den Abschnitten 4.2.2.10 und 4.2.4.5.2) durchgeführt werden.

Wenn zwei der oben genannten Lastzustände zu ähnlichen Bedingungen für die Bremsprüfung führen wie in den maßgeblichen europäischen Normen oder in den sonstigen normativen Dokumenten, kann die Anzahl der Prüfbedingungen von drei auf zwei reduziert werden.

(4) Versuchsergebnisse müssen anhand einer Methodik evaluiert werden, die folgende Aspekte berücksichtigt:

— Berichtigung der Rohdaten und

— Wiederholbarkeit des Versuchs: Zur Validierung eines Versuchsergebnisses wird der Versuch mehrfach wiederholt. Die absolute Differenz zwischen den Ergebnissen und der Standardabweichung wird ausgewertet.

▼B

6.2.3.9. Betriebsbremsung (Abschnitt 4.2.4.5.3)

(1) Die zu prüfende maximale Betriebsbremsleistung entspricht dem Bremsweg gemäß Anlage J-1 Ziffer 92. Die Verzögerung wird anhand des Bremsweges bewertet.

(2) Der Lastzustand der Einheit entspricht einem der in Abschnitt 4.2.4.5.2 definierten Lastzustände.

(3) Versuchsergebnisse müssen anhand einer Methodik evaluiert werden, die folgende Aspekte berücksichtigt:

— Berichtigung der Rohdaten und

— Reproduzierbarkeit des Versuchs: Zur Validierung eines Versuchsergebnisses wird der Versuch mehrfach wiederholt. Die absolute Differenz zwischen den Ergebnissen und der Standardabweichung wird ausgewertet.

▼B

6.2.3.10. Gleitschutzsystem (Abschnitt 4.2.4.6.2)

(1) Wenn eine Einheit mit einem Gleitschutzsystem ausgerüstet ist, wird die Einheit unter geringem Kraftschluss einem Versuch gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 93 genannten Spezifikation unterzogen, um das Verhalten des in die Einheit eingebauten Gleitschutzsystems zu prüfen (maximale Verlängerung des Bremswegs gegenüber dem Bremsweg auf trockener Schiene).

6.2.3.11. Sanitäre Systeme (Abschnitt 4.2.5.1)

(1) Wenn das sanitäre System die Freisetzung von Flüssigkeiten in die Umgebung (z. B. auf die Gleise) erlaubt, kann die Konformitätsbewertung auf vorherigen Betriebsversuchen basieren, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

— Die Ergebnisse der Betriebsversuche wurden an Baumustern mit einer identischen Behandlungsmethode ermittelt.

— Die Versuchsbedingungen ähneln denen, die im Hinblick auf Lastvolumen, Umweltbedingungen und alle anderen Parameter für die zu bewertende Einheit angenommen werden können, die sich auf die Effizienz und Effektivität des Behandlungsprozesses auswirken.

Wenn keine geeigneten Ergebnisse von Betriebsversuchen vorliegen, müssen Baumusterprüfungen durchgeführt werden.

6.2.3.12. Luftqualität im Inneren (Abschnitt 4.2.5.8 und Abschnitt 4.2.9.1.7)

(1) Die Konformitätsbewertung des CO_2-Niveaus kann bei Annahme einer Außenluftqualität mit 400 ppm CO_2 und einer Emission von 32 g CO_2 pro Fahrgast und Stunde durch die Berechnung der Frischluftvolumina ermittelt werden. Die zu berücksichtigende Anzahl der Fahrgäste wird von der Besetzung im Lastzustand „Auslegungsmasse bei normaler Zuladung“ nach Abschnitt 4.2.2.10 dieser TSI abgeleitet.

▼M3

6.2.3.13. Auswirkungen der Wirbelzone auf Personen am Bahnsteig und auf Gleisarbeiter (Abschnitt 4.2.6.2.1)

(1) Der Nachweis der Konformität mit dem in Abschnitt 4.2.6.2.1 dieser TSI festgelegten Grenzwert der maximal zulässigen Luftgeschwindigkeit am Gleis ist anhand von Versuchen im 1:1 Maßstab auf geradem Gleisabschnitt, die gemäß Abschnitt 6.2.2.1 der in Anlage J-1 Ziffer 94 genannten Spezifikation durchgeführt werden, zu erbringen.

▼M3

(2) Anstatt der vorgenannten vollständigen Bewertung ist es bei Fahrzeugen, deren Konstruktion der Konstruktion von Fahrzeugen ähnelt, für die die vollständige Bewertung nach dieser TSI durchgeführt wurde, zulässig, eine vereinfachte Bewertung durchzuführen. In solchen Fällen kann die in Abschnitt 4.2.4 der in Anlage J-1 Ziffer 94 genannten Spezifikation festgelegte vereinfachte Konformitätsbewertung angewendet werden, sofern die Konstruktionsunterschiede innerhalb der Grenzen in Tabelle 7 der in Anlage J-1 Ziffer 94 genannten Spezifikation liegen.

6.2.3.14. Druckimpuls an der Zugspitze (Abschnitt 4.2.6.2.2)

(1) Die Konformität wird auf der Grundlage umfassender Versuche unter den Bedingungen gemäß Abschnitt 6.1.2.1 der in Anlage J-1 Ziffer 95 genannten Spezifikation bewertet. Alternativ kann die Konformität auch durch Anwendung validierter numerischer Strömungssimulation (Computational Fluid Dynamics, CFD) gemäß Abschnitt 6.1.2.4 der in Anlage J-1 Ziffer 95 genannten Spezifikation oder anhand von Versuchen mit bewegten Modellen gemäß Abschnitt 6.1.2.2 der in Anlage J-1 Ziffer 95 genannten Spezifikation bewertet werden.

(2) Anstatt der vorgenannten vollständigen Bewertung ist es bei Fahrzeugen, deren Konstruktion der Konstruktion von Fahrzeugen ähnelt, für die die vollständige Bewertung nach dieser TSI durchgeführt wurde, zulässig, eine vereinfachte Bewertung durchzuführen. In solchen Fällen kann die in Abschnitt 4.1.4 der in Anlage J-1 Ziffer 95 genannten Spezifikation festgelegte vereinfachte Konformitätsbewertung angewendet werden, sofern die Konstruktionsunterschiede innerhalb der Grenzen in Tabelle 4 der in Anlage J-1 Ziffer 95 genannten Spezifikation liegen.

▼B

6.2.3.15. Maximale Druckschwankungen in Tunneln (Abschnitt 4.2.6.2.3)

(1) Die Konformität ist aufgrund umfassender Versuche nachzuweisen, die mindestens bei der Bezugsgeschwindigkeit in einem Tunnel mit einem Querschnitt durchgeführt werden, der dem im Referenzfall genannten Querschnitt möglichst nahe kommt. Die Übertragung auf die Referenzbedingung erfolgt mit einer validierten Simulationssoftware.

(2) Bei der Bewertung der Konformität vollständiger Züge oder Zugeinheiten wird von der maximalen Länge des jeweiligen Zugs oder der gekuppelten Zugeinheiten bis zu einer Länge von 400 m ausgegangen.

(3) Die Bewertung der Konformität von Lokomotiven oder von Steuerwagen erfolgt aufgrund von zwei beliebigen Zusammenstellungen mit einer Länge von mindestens 150 m. Bei einer Zusammenstellung muss sich eine Lokomotive oder ein Steuerwagen am Anfang (zur Prüfung von ΔpN) und bei der anderen eine Lokomotive oder ein Steuerwagen am Ende befinden (zur Prüfung von ΔpT). ΔpFr wird auf 1 250 Pa (bei Zügen mit $v_{tr,max}$ < 250 km/h) bzw. auf 1 400 Pa (bei Zügen mit $v_{tr,max} \geq 250$ km/h) eingestellt.

▼B

(4) Die Bewertung der Konformität von Reisezugwagen erfolgt an einem 400 m langen Zug.

ΔpN wird auf 1 750 Pa und ΔpT auf 700 Pa (bei Zügen mit $v_{tr,max} < 250$ km/h) bzw. auf 1 600 Pa und 1 100 Pa (bei Zügen mit $v_{tr,max} \geq 250$ km/h) eingestellt.

(5) Zum Abstand xp zwischen der Tunneleinfahrt und der Messposition sowie zu den Definitionen von ΔpFr, ΔpN, ΔpT, zur Mindestlänge des Tunnels und zu weiteren Informationen über die Ableitung der charakteristischen Druckschwankung siehe in Anlage J-1 Ziffer 96 genannte Spezifikation.

(6) Die Druckschwankung aufgrund der Änderungen zwischen dem Punkt der Tunneleinfahrt und dem Punkt der Tunnelausfahrt wird bei der Bewertung nicht berücksichtigt.

6.2.3.16. Seitenwind (Abschnitt 4.2.6.2.4)

(7) Das Verfahren zur Konformitätsbewertung wird in Abschnitt 4.2.6.2.4 umfassend beschrieben.

6.2.3.17. Schalldruckpegel von Signalhörnern (Abschnitt 4.2.7.2.2)

(1) Die Schalldruckpegel des Signalhorns sind gemäß Abschnitt der in Anlage J-1 Ziffer 97 genannten Spezifikation zu prüfen.

6.2.3.18. Maximal zulässige Leistungs- und Stromaufnahme aus der Oberleitung (Abschnitt 4.2.8.2.4)

(1) Die Konformität der Luftabsperrhähne ist gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 98 genannten Spezifikation zu bewerten.

6.2.3.19. Leistungsfaktor (Abschnitt 4.2.8.2.6)

(1) Die Konformitätsbewertung ist gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 99 genannten Spezifikation durchzuführen.

▼M2

6.2.3.19a. Fahrzeugseitiges Energiemesssystem (Abschnitt 4.2.8.2.8)

(1) Energiemessfunktion (EMF)

Die Genauigkeit der einzelnen Geräte mit einer oder mehreren Teilfunktionen der EMF ist durch Prüfung der jeweiligen Funktionen unter Referenzbedingungen und anhand der Methode gemäß den Abschnitten 5.4.3.4.1, 5.4.3.4.2 und 5.4.4.3.1 der in Anlage J-1 Ziffer 117 genannten Spezifikation zu bewerten. Die Eingangsgrößen und der Leistungsfaktorbereich müssen bei der Prüfung den Werten in Tabelle 3 der in Anlage J-1 Ziffer 117 genannten Spezifikation entsprechen.

▼M2

Die Auswirkungen der Temperatur auf die Genauigkeit der einzelnen Geräte mit einer oder mehreren Teilfunktionen der EMF sind durch Prüfung der jeweiligen Teilfunktionen unter Referenzbedingungen (mit Ausnahme der Temperatur) und anhand der relevanten Methode gemäß den Abschnitten 5.4.3.4.3.1 und 5.4.4.3.2.1 der in Anlage J-1 Ziffer 117 genannten Spezifikation zu bewerten.

Der mittlere Temperaturkoeffizient der einzelnen Geräte mit einer oder mehreren Teilfunktionen der EMF ist durch Prüfung der jeweiligen Teilfunktionen unter Referenzbedingungen (mit Ausnahme der Temperatur) und anhand der relevanten Methode gemäß den Abschnitten 5.4.3.4.3.2 und 5.4.4.3.2.2 der in Anlage J-1 Ziffer 120 genannten Spezifikation zu bewerten.

(2) Datenverarbeitungssystem (DHS)

Die Zusammenfassung und Verarbeitung der Daten innerhalb des DHS ist durch Prüfung anhand der Methode zu bewerten, die in der in Anlage J-1 Ziffer 121 genannten Spezifikation beschrieben ist.

(3) Fahrzeugseitiges Energiemesssystem (EMS)

Das EMS ist durch Prüfung gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 122 genannten Spezifikation zu bewerten.

▼B

6.2.3.20. Dynamisches Verhalten der Stromabnehmer (Abschnitt 4.2.8.2.9.6)

(1) Wenn ein Stromabnehmer mit einer EG-Konformitäts- oder Gebrauchstauglichkeitserklärung als Interoperabilitätskomponente in eine Fahrzeugeinheit integriert ist, die nach der TSI LOC&PAS bewertet wird, werden dynamische Versuche zur Messung der mittleren Kontaktkraft und der Standardabweichung oder des prozentualen Anteils von Lichtbögen gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 100 genannten Spezifikation bis zur Auslegungsgeschwindigkeit der Einheit durchgeführt.

(2) Bei einer Einheit, die für die Spurweiten 1 435 mm und 1 668 mm ausgelegt ist, werden die Versuche für jeden installierten Stromabnehmer in beiden Fahrtrichtungen durchgeführt und beinhalten Streckenabschnitte mit niedriger Fahrdrahthöhe (gemäß Definition zwischen 5,0 m und 5,3 m) und Streckenabschnitte mit hoher Fahrdrahthöhe (gemäß Definition zwischen 5,5 m und 5,75 m).

Bei Einheiten, die für die Spurweiten 1 520 mm und 1 524 mm ausgelegt sind, beinhalten die Prüfungen Streckenabschnitte mit Fahrdrahthöhen zwischen 6,0 und 6,3 m.

(3) Die Versuche werden mit mindestens drei Geschwindigkeitserhöhungen bis zu und einschließlich der Höchstgeschwindigkeit der Einheit gemäß Auslegung durchgeführt. Der Geschwindigkeitsunterschied zwischen den aufeinanderfolgenden Versuchen darf 50 km/h nicht überschreiten.

(4) Während des Versuchs ist die statische Kontaktkraft für jedes einzelne Energieversorgungssystem auf den in Abschnitt 4.2.8.2.9.5 genannten Bereich einzustellen.

(5) Die Messergebnisse müssen entweder im Hinblick auf die mittlere Kontaktkraft und die Standardabweichung oder im Hinblick auf den prozentualen Anteil von Lichtbögen den Anforderungen in Abschnitt 4.2.8.2.9.6 entsprechen.

▼B

6.2.3.21. Anordnung der Stromabnehmer (Abschnitt 4.2.8.2.9.7)

(1) Die Merkmale in Bezug auf das dynamische Verhalten der Stromabnehmer müssen gemäß dem vorstehenden Abschnitt 6.2.3.20 überprüft werden.

6.2.3.22. Stirnscheibe (Abschnitt 4.2.9.2)

(1) Die Merkmale der Stirnscheibe sind zu prüfen, wie in der in Anlage J-1 Ziffer 101 genannten Spezifikation beschrieben.

6.2.3.23. Brandmeldeeinrichtungen (Abschnitt 4.2.10.3.2)

(1) Die Anforderung in Abschnitt 4.2.10.3.2 (1) gilt als erfüllt, wenn nachgewiesen wurde, dass das betreffende Fahrzeug in folgenden Bereichen mit einer Brandmeldeeinrichtung ausgerüstet ist:

— Technikabteil oder -schrank, versiegelt oder nicht versiegelt, mit einer Stromversorgungsleitung und/oder Fahrstromkreis-Komponenten,

— technischer Bereich mit einem Verbrennungsmotor,

— Schlafwagen und Schlafabteile, einschließlich Dienstabteilen, angrenzender Gänge und benachbarter durch Verbrennung betriebener Heizanlagen.

6.2.4. *Projektphasen, die eine Bewertung erfordern*

(1) In Anlage H dieser TSI wird erläutert, in welcher Projektphase eine Bewertung zu erfolgen hat:

— Entwurfs- und Entwicklungsphase:

— Entwurfsprüfung und/oder Konstruktionsprüfung,

— Baumusterprüfung: Durchführung eines Versuchs zur Überprüfung der Bauart im Sinne von Abschnitt 4.2;

— Produktionsphase: Routineversuch zur Überprüfung der Konformität der Produktion.

Die mit der Bewertung der Routineversuche beauftragte Prüfstelle ist entsprechend dem gewählten Bewertungsmodul zu bestimmen.

(2) Anlage H ist gemäß Abschnitt 4.2 strukturiert, der die Anforderungen und ihre auf das Teilsystem „Fahrzeuge“ anzuwendende Bewertung festlegt; bei Bedarf wird auch auf einen Unterabschnitt des oben genannten Abschnitts 6.2.2.2 verwiesen.

Insbesondere wenn eine Baumusterprüfung in Anlage H festgelegt wird, müssen die Bedingungen und Anforderungen für diesen Versuch in Abschnitt 4.2 berücksichtigt werden.

▼B

(3) Wenn mehrere EG-Prüfungen (z. B. nach mehreren für dasselbe Teilsystem maßgeblichen TSI) eine Prüfung auf Grundlage derselben Produktionsbewertung (Modul SD oder SF) erfordern, dürfen mehrere SB-Modulbewertungen mit einer Produktionsmodulbewertung (SD oder SF) kombiniert werden. In diesem Fall werden ZPBs für die Entwurfs- und Entwicklungsphase gemäß Modul SB ausgegeben.

(4) Bei Verwendung des Moduls SB muss die Gültigkeit der EG-Teilsystem-Zwischenprüferklärung in Übereinstimmung mit den Bestimmungen für Phase B von Abschnitt 7.1.3 „Regelungen zu Baumuster- oder Konstruktionsprüferklärungen“ dieser TSI angezeigt werden.

6.2.5. *Innovative Lösungen*

(1) Wird für das Teilsystem „Fahrzeuge“ eine innovative Lösung (gemäß Artikel 10) vorgeschlagen, so muss der Antragsteller das in Artikel 10 beschriebene Verfahren anwenden.

6.2.6. *Bewertung der für Betrieb und Instandhaltung geforderten Dokumentation*

(1) Gemäß ►**M3** Artikel 15 Absatz 4 der Richtlinie (EU) 2016/797 ◄ ist eine benannte Stelle für die Zusammenstellung des technischen Dossiers mit der für den Betrieb und die Instandhaltung geforderten Dokumentation verantwortlich.

(2) Die benannte Stelle hat lediglich zu verifizieren, dass die für den Betrieb und die Instandhaltung geforderte Dokumentation gemäß Abschnitt 4.2.12 dieser TSI vorliegt. Die eigentliche Information in der vorgelegten Dokumentation muss von der benannten Stelle nicht geprüft werden.

6.2.7. *Bewertung von Einheiten, die für den Einsatz im allgemeinen Fahrbetrieb ausgelegt sind*

(1) Wenn eine neue, erneuerte oder umgerüstete Einheit, die für den allgemeinen Fahrbetrieb eingesetzt werden soll, im Rahmen dieser TSI (gemäß Abschnitt 4.1.2) zu bewerten ist, erfordern einige der Anforderungen der TSI einen Referenzzug zu deren Bewertung. Solche Fälle werden für die entsprechenden Bestimmungen in Abschnitt 4.2 dieser TSI beschrieben. Auch gewisse Anforderungen der TSI auf Zugebene können nicht auf Einheitsebene bewertet werden. Solche Fälle werden für die entsprechenden Anforderungen in Abschnitt 4.2 dieser TSI beschrieben.

(2) Der Einsatzbereich hinsichtlich der an die zu bewertende Einheit gekuppelten Fahrzeugbaumuster, der gewährleistet, dass der Zug die Anforderungen der TSI erfüllt, wird von der benannten Stelle nicht geprüft.

(3) Sobald solch eine Einheit die Zulassung für die Inbetriebnahme erhält, wird mit ihrer Verwendung in einem Zugverband (unabhängig davon, ob diese Zusammenstellung die TSI erfüllt oder nicht) unter der Verantwortung des Eisenbahnunternehmens gemäß den Vorschriften in Abschnitt 4.2.2.5 der TSI OPE (Zusammenstellung von Zügen) verfahren.

▼M3

6.2.7a. *Zusätzliche optionale Anforderungen für Einheiten, die für den Einsatz im freizügigen Fahrbetrieb ausgelegt sind*

(1) Die Erfüllung der nachstehenden Bedingungen 2 bis 9 ist freigestellt und dient ausschließlich der Erleichterung des Austausches von Einheiten, die für den allgemeinen Fahrbetrieb ausgelegt sind. Durch die Einhaltung dieser Bestimmungen wird keine vollständige Austauschbarkeit der Einheiten garantiert und das Eisenbahnunternehmen wird nicht von seinen Verantwortungen betreffend die Verwendung dieser Einheiten in einem Zugverband gemäß Abschnitt 6.2.7 entbunden. Entscheidet sich der Auftraggeber für diese Option, so muss die Erfüllung von einer benannten Stelle im Rahmen des EG-Prüfverfahrens bewertet werden. Dies ist in der Bescheinigung und der technischen Dokumentation anzugeben.

(2) Die Einheit muss mit einem manuellen Kupplungssystem gemäß Abschnitt 4.2.2.2.3 Buchstabe b und Abschnitt 5.3.2 ausgerüstet sein.

(3) Die Einheit muss mit einem EN-UIC-Bremssystem gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 22 genannten Spezifikation ausgerüstet sein.

(4) Die Einheit muss die Anforderungen dieser TSI mindestens im Temperaturbereich T1 (– 25 °C bis + 40 °C; Nenntemperatur) gemäß Abschnitt 4.2.6.1 dieser TSI und der in Anlage J-1 Ziffer 34 genannten Spezifikation erfüllen.

(5) Die in Abschnitt 4.2.7.1 vorgeschriebenen Schlusslichter sind als fest eingebaute Schlusslichter auszulegen.

(6) Wenn die Einheit mit einem Übergang ausgerüstet ist, muss der Übergang die in Anlage J-1 Ziffer 113 genannte Spezifikation einhalten.

(7) Die Energieversorgung muss gemäß Abschnitt 4.2.11.6 Nummer 4 gestaltet sein.

(8) Mit der physischen Schnittstelle für die Signalübertragung zwischen Einheiten muss gewährleistet sein, dass Kabel und Stecker von mindestens einer Leitung mit dem 18-adrigen Kabel gemäß Abbildung 2 der in Anlage J-1 Ziffer 114 genannten Spezifikation kompatibel sind.

(9) Gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 115 genannten Spezifikation sind an der Einheit mindestens folgende Kennzeichnungen anzubringen:

— Länge über Puffer,

— Versorgung mit elektrischer Leistung.

▼B

6.2.8. *Bewertung von Einheiten, die für den Einsatz in vordefinierten Zugverbänden ausgelegt sind*

(1) Wenn eine neue, erneuerte oder umgerüstete Einheit, die in eine vordefinierte Zusammenstellung eingestellt werden soll, zu bewerten ist (gemäß Abschnitt 4.1.2), muss die EG-Prüfbescheinigung den Zugverband (die Zugverbände) angeben, für die die Bewertung gilt: Baumuster des Fahrzeugs, das an die zu bewertende Einheit gekuppelt wird, Anzahl der Einzelfahrzeuge des Zugverbands und Anordnung der Einzelfahrzeuge in dem Zugverband; auf diese Weise wird gewährleistet, dass der Zugverband diese TSI einhält.

▼B

(2) Die Anforderungen der TSI auf der Ebene des Zuges sind anhand eines Referenz-Zugverbandes gemäß der Spezifikation in dieser TSI (sofern vorhanden) zu bewerten.

(3) Wenn eine solche Einheit die Zulassung für die Inbetriebnahme erhält, kann sie an andere Einheiten gekuppelt werden und damit die Zusammenstellungen bilden, die in der EG-Prüfbescheinigung angegeben sind.

6.2.9. *Sonderfall: Bewertung von Einheiten, die für die Einstellung in eine bestehende nicht trennbare Zusammenstellung ausgelegt sind*

6.2.9.1. Hintergrund

(1) Dieser besondere Fall der Bewertung tritt ein, wenn ein Teil einer nicht trennbaren Zusammenstellung ausgetauscht wird, die bereits in Betrieb genommen wurde.

Im Folgenden werden zwei Fälle beschrieben (je nach TSI-Status der nicht trennbaren Zusammenstellung).

Im nachstehenden Text wird der zu bewertende Teil der nicht trennbaren Zusammenstellung als „Einheit“ bezeichnet.

6.2.9.2. Fall: Nicht trennbare Zusammenstellung, die die TSI erfüllt

(1) Wenn eine neue, erneuerte oder umgerüstete Einheit, die in eine bestehende nicht trennbare Zusammenstellung eingestellt werden soll, im Rahmen dieser TSI zu bewerten ist und für die bestehende nicht trennbare Zusammenstellung eine gültige EG-Prüfbescheinigung vorliegt, ist eine TSI-Bewertung lediglich für den neuen Teil der nicht trennbaren Zusammenstellung durchzuführen, um die Bescheinigung der bestehenden nicht trennbaren Einheit zu aktualisieren, die in diesem Fall als umgerüstet gilt (siehe auch Abschnitt 7.1.2.2).

6.2.9.3. Fall: Nicht trennbare Zusammenstellung, die die TSI nicht erfüllt

(1) Wenn eine neue, erneuerte oder umgerüstete Einheit, die in eine bestehende nicht trennbare Zusammenstellung eingestellt werden soll, im Rahmen dieser TSI zu bewerten ist und für die bestehende nicht trennbare Zusammenstellung keine gültige EG-Prüfbescheinigung vorliegt, muss in der EG-Prüfbescheinigung angegeben werden, dass die Bewertung lediglich die Anforderungen für die bewertete Einheit, nicht aber die TSI-Anforderungen für die nicht trennbare Zusammenstellung abdeckt.

6.3. **Teilsystem mit Interoperabilitätskomponenten ohne EG-Erklärung**

6.3.1. *Bedingungen*

(1) Auch wenn für bestimmte Interoperabilitätskomponenten des Teilsystems die betreffenden EG-Konformitäts- oder Gebrauchstauglichkeitserklärungen gemäß dieser TSI nicht vorliegen (nicht zertifizierte IK), können die benannten Stellen während des am 31. Mai 2017 endenden Übergangszeitraums eine EG-Prüfbescheinigung für Teilsysteme ausstellen, wenn folgende Kriterien erfüllt sind:

▼B

a) Die Konformität des Teilsystems wurde anhand der in Abschnitt 4 festgelegten Anforderungen sowie in Bezug auf die Abschnitte 6.2 bis 7 (ausgenommen „Sonderfälle“) dieser TSI durch die benannte Stelle überprüft. Des Weiteren ist die Konformität der Interoperabilitätskomponenten mit den Abschnitten 5 und 6.1 nicht von Belang.

b) Die Interoperabilitätskomponenten, für die keine entsprechende EG-Konformitäts- oder Gebrauchstauglichkeitserklärung vorliegt, werden bereits in einem Teilsystem verwendet, das in mindestens einem Mitgliedstaat vor Inkrafttreten dieser TSI in Betrieb genommen wurde.

(2) Für Interoperabilitätskomponenten, die in dieser Weise bewertet werden, sind keine EG-Konformitäts- oder EG-Gebrauchstauglichkeitserklärungen auszustellen.

6.3.2. *Dokumentation*

(1) In der Konformitätsbescheinigung muss in eindeutiger Form angegeben werden, welche Interoperabilitätskomponenten von der benannten Stelle im Rahmen der Teilsystem-Überprüfung bewertet wurden.

(2) Die EG-Prüferklärung für das Teilsystem muss folgende Angaben bzw. Bestandteile in eindeutiger Form umfassen:

a) als Bestandteile des Teilsystems bewertete Interoperabilitätskomponenten;

b) die Bestätigung, dass das Teilsystem Interoperabilitätskomponenten enthält, die mit denen identisch sind, die als Bestandteile des Teilsystems geprüft wurden;

c) die Gründe dafür, dass der Hersteller für diese Interoperabilitätskomponenten vor ihrem Einbau in das Teilsystem keine EG-Konformitäts- oder EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung vorgelegt hat, einschließlich der Anwendung nach ►**M3** Artikel 14 der Richtlinie (EU) 2016/797 ◄ mitgeteilter nationaler Vorschriften.

6.3.3. *Instandhaltung der gemäß Abschnitt 6.3.1 zertifizierten Teilsysteme*

(1) Während des Übergangszeitraums sowie darüber hinaus können die Interoperabilitätskomponenten ohne EG-Konformitäts- oder EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung des jeweils gleichen Typs auf Verantwortung der für die Instandhaltung zuständigen Stelle (*Entity in Charge of Maintenance*, ECM) bis zur Umrüstung, zur Erneuerung oder zum Austausch des betreffenden Teilsystems (unter Berücksichtigung der Entscheidung der Mitgliedstaaten zur Anwendung der TSI) für einen Austausch im Zuge von Instandhaltungsarbeiten (als Ersatzteile) für das jeweilige Teilsystem verwendet werden.

(2) Die ECM muss in jedem Fall sicherstellen, dass die Komponenten für einen Austausch im Zuge von Instandhaltungsarbeiten für ihren Verwendungszweck geeignet sind und innerhalb ihres Anwendungsbereichs eingesetzt werden, die Verwirklichung der Interoperabilität des Eisenbahnsystems ermöglichen und gleichzeitig den grundlegenden Anforderungen entsprechen. Die betreffenden Komponenten müssen zurückverfolgt werden können und nach einer nationalen oder internationalen Norm oder einer im Eisenbahnbereich weithin anerkannten Regel der Technik zertifiziert sein.

▼B

7. UMSETZUNG

7.1. **Allgemeine Umsetzungsvorschriften**

7.1.1. *Anwendung auf neu hergestellte Fahrzeuge*

7.1.1.1. Allgemeines

(1) Diese TSI gilt für alle Fahrzeuge im Anwendungsbereich dieser TSI, die nach dem in Artikel 12 genannten Antragsdatum in Betrieb genommen werden, es sei denn, die folgenden Abschnitte 7.1.1.2 „Übergangszeitraum“, 7.1.1.3 „Anwendung auf ►M3 Spezialfahrzeugen, z. B. Gleisbaumaschinen ◄“ oder 7.1.1.4 „Anwendung auf ausschließlich zum Betrieb auf der Spurweite 1 520 mm ausgelegte Fahrzeuge“ kommen zur Anwendung.

(2) Diese TSI gilt nicht für bestehende Einheiten, die bereits im Netz (oder in Teilen des Netzes) eines Mitgliedstaats betrieben wurden, wenn diese TSI in Kraft tritt, sofern diese nicht erneuert oder umgerüstet werden (siehe Abschnitt 7.1.2).

(3) Fahrzeuge, die nach einem Entwurf gebaut werden, der nach dem Inkrafttreten dieser TSI entwickelt wurde, müssen dieser TSI entsprechen.

7.1.1.2. Übergangszeitraum

7.1.1.2.1. Anwendung der TSI während des Übergangszeitraums

(1) Eine erhebliche Anzahl von Projekten bzw. Aufträgen, die vor Inkrafttreten dieser TSI begonnen haben, können zur Produktion von Fahrzeugen führen, die dieser TSI nicht vollständig entsprechen. Für von diesen Projekten oder Aufträgen betroffene Fahrzeuge ist ►M3 gemäß Artikel 4 Absatz 3 Buchstabe f der Richtlinie (EU) 2016/797 ◄ ein Übergangszeitraum vorgesehen, in dem diese TSI noch nicht angewendet werden muss.

(2) Der Übergangszeitraum gilt für:

— Projekte in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium gemäß Abschnitt 7.1.1.2.2,

— bereits in Ausführung befindliche Aufträge gemäß Abschnitt 7.1.1.2.3 und

— Fahrzeuge eines bestehenden Baumusters gemäß Abschnitt 7.1.1.2.4.

▼M3

(3) Bei Fahrzeugen, die einem der drei oben genannten Fälle zuzuordnen sind, muss diese TSI nicht angewendet werden, wenn eine der folgenden Bedingungen gegeben ist:

— Wenn das Fahrzeug in den Anwendungsbereich der TSI RST HS 2008 oder der TSI LOC&PAS CR 2011 fällt, sind die betreffenden TSI einschließlich der Umsetzungsvorschriften und der Gültigkeitsdauer der „Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung“ (7 Jahre) anzuwenden. Diese Bestimmung gilt nicht für Fahrzeuge, die der TSI RST HS 2008 oder der TSI LOC&PAS CR 2011 nicht entsprechen und nach dem 31. Mai 2017 in Verkehr gebracht wurden.

▼M3

— Wenn das Fahrzeug weder im Geltungsbereich der TSI RST HS 2008 noch der TSI LOC&PAS CR 2011 ist: Die Inbetriebnahmegenehmigung wird während eines Übergangszeitraums ausgestellt, der am 31. Dezember 2020 endet.

▼B

(4) Entscheidet der Antragsteller während des Übergangszeitraums, diese TSI nicht anzuwenden, so wird darauf hingewiesen, dass die übrigen TSI (siehe Abschnitt 2.1) und/oder notifizierte nationale Vorschriften gemäß ihrem jeweiligen Anwendungsbereich und den Umsetzungsvorschriften für ►M3 Genehmigungen für das Inverkehrbringen gemäß Artikel 21 der Richtlinie (EU) 2016/797 ◄ Anwendung finden.

Insbesondere TSI, die durch die vorliegende TSI aufgehoben werden sollen, sind unter den in Artikel 11 genannten Bedingungen weiterhin gültig.

7.1.1.2.2. Begriffsbestimmung „Projekte in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium“

(1) Fahrzeuge werden im Rahmen eines Projekts entwickelt und gebaut, das sich gemäß ►M3 Artikel 2 Absatz 23 der Richtlinie (EU) 2016/797 ◄ in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium befindet.

(2) Das Projekt befindet sich bei Inkrafttreten dieser TSI in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium.

7.1.1.2.3 Begriffsbestimmung „in Ausführung befindliche Aufträge“

(1) Fahrzeuge werden im Rahmen eines Auftrags entwickelt und hergestellt, der vor Inkrafttreten dieser TSI unterzeichnet wurde.

(2) Der Antragsteller muss einen Nachweis über das Unterzeichnungsdatum des betreffenden Originalauftrags erbringen. Das Datum etwaiger Zusätze in Form von Änderungen am Originalauftrag wird bei der Bestimmung des Unterzeichnungsdatums des betreffenden Auftrags nicht berücksichtigt.

7.1.1.2.4. Begriffsbestimmung „Fahrzeuge eines bestehenden Baumusters“

(1) Die Fahrzeuge werden nach einem Baumuster hergestellt, das vor Inkrafttreten dieser TSI entwickelt und daher nicht nach dieser TSI bewertet wurde.

(2) Zum Zweck dieser TSI kann ein Fahrzeug als „gemäß einem bestehenden Baumuster gebaut“ eingestuft werden, wenn eine der beiden folgenden Bedingungen erfüllt ist:

— Der Antragsteller kann nachweisen, dass das neu gebaute Fahrzeug nach einem dokumentierten Baumuster gebaut wird, das bereits für den Bau eines Fahrzeugs genutzt wurde, welches in einem Mitgliedstaat vor Inkrafttreten dieser TSI eine Inbetriebnahmegenehmigung erhalten hat.

▼B

— Der Hersteller oder der Antragsteller kann nachweisen, dass sich das Projekt bei Inkrafttreten dieser TSI in der Vorproduktionsphase oder in der Serienfertigung befand. Um dies nachzuweisen muss sich mindestens ein Prototyp mit einem bestehender Grundstruktur in der Montage befinden und schon bestellte Zulieferteile müssen 90 % des Gesamtwertes der Teile ausmachen.

Der Antragsteller muss der nationalen Sicherheitsbehörde nachweisen, dass die Bedingungen im entsprechenden Absatz dieses Abschnitts (je nach Situation) erfüllt werden.

(3) Für Änderungen an einem bestehenden Baumuster gelten bis zum 31. Mai 2017 die folgenden Bestimmungen.

— Wenn sich Baumusteränderungen strikt auf die zur Sicherstellung der technischen Kompatibilität des Fahrzeugs mit festen Installationen erforderlichen Änderungen beschränken (entsprechend den Schnittstellen für die Teilsysteme Infrastruktur, Energie oder Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung), ist die Anwendung dieser TSI nicht zwingend erforderlich.

— Bei sonstigen Baumusteränderungen kommt diese Bestimmung für „bestehende Baumuster“ nicht zur Anwendung.

7.1.1.3. ►**M3** Anwendung auf Spezialfahrzeuge, z. B. Gleisbaumaschinen ◄

(1) Die Anwendung dieser TSI auf mobile Ausrüstungen für Bau und Instandhaltung von Eisenbahninfrastrukturen (gemäß den Abschnitten 2.2 und 2.3) ist nicht zwingend erforderlich.

(2) Das Verfahren zur Konformitätsbewertung gemäß Abschnitt 6.2.1 kann von einem Antragsteller auf freiwilliger Basis verwendet werden, um eine EG-Prüferklärung nach dieser TSI auszustellen. Diese EG-Prüferklärung wird von den Mitgliedstaaten als solche anerkannt.

(3) Entscheidet sich der Antragsteller gegen die Anwendung dieser TSI, können die mobilen Ausrüstungen für Bau und Instandhaltung von Eisenbahninfrastrukturen ►**M3** gemäß Artikel 21 der Richtlinie (EU) 2016/797 nach nationalen Vorschriften in Bezug auf die Eckwerte dieser TSI ◄ genehmigt werden.

7.1.1.4. Anwendung auf ausschließlich zum Betrieb auf der Spurweite 1520 mm ausgelegte Fahrzeuge

(1) Auf Fahrzeuge, die ausschließlich zum Betrieb auf Infrastrukturen mit der Spurweite 1 520 mm ausgelegt sind, muss diese TSI während eines Übergangszeitraums, der sechs Jahre nach Inkrafttreten dieser TSI ausläuft, nicht angewendet werden.

(2) Das Verfahren zur Konformitätsbewertung gemäß Abschnitt 6.2.1 kann von einem Antragsteller auf freiwilliger Basis verwendet werden, um eine EG-Prüferklärung auszustellen. Diese EG-Prüferklärung wird von den Mitgliedstaaten als solche anerkannt.

▼B

(3) Entscheidet sich der Antragsteller gegen die Anwendung dieser TSI, kann das Fahrzeug ►M3 gemäß Artikel 21 der Richtlinie (EU) 2016/797 nach nationalen Vorschriften in Bezug auf die Eckwerte dieser TSI ◄ genehmigt werden.

▼M2

7.1.1.4a. Übergangsmaßnahme für die Anforderungen an fahrzeugseitige Energiemesssysteme

Die Anforderungen in Abschnitt ►M3 4.2.8.2.8.4 ◄ sind für Projekte, bei denen es sich am 14. Juni 2018 um Projekte in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium, bereits in Ausführung befindliche Aufträge oder Fahrzeuge eines bestehenden Baumusters gemäß Abschnitt 7.1.1.2 dieser TSI handelt, während eines Übergangszeitraums, der am 1. Januar 2022 endet, nicht verbindlich vorgeschrieben.

Werden die Anforderungen in Abschnitt 4.2.8.2.8.4 nicht angewandt, so finden für die Spezifikationen bezüglich der Schnittstellenprotokolle und des Formats der übertragenen Daten nationale Vorschriften Anwendung und es ist eine Beschreibung der Bord-Boden-Kommunikation in die technische Dokumentation aufzunehmen.

▼B

7.1.1.5. Übergangsmaßnahme für die Erfüllung der Brandschutzanforderungen

(1) Während eines Übergangszeitraums, der ►M3 am 1. Januar 2018 ◄ ausläuft, kann die Konformität mit den Brandschutzanforderungen an die betreffenden Werkstoffe alternativ zu den Werkstoffanforderungen in Abschnitt 4.2.10.2.1 dieser TSI (für die jeweilige Betriebskategorie) nach den jeweils notifizierten nationalen Vorschriften auch anhand einer der folgenden Normen(reihen) nachgewiesen werden:

(2) der britischen Normen der Reihe BS6853, GM/RT2130, Ausgabe 3,

(3) der französischen Normen NF F 16-101:1988 und NF F 16-102/1992,

(4) der deutschen Norm DIN 5510-2:2009 einschließlich Toxizitätsmessungen,

(5) der italienischen Normen UNI CEI 11170-1:2005 und UNI CEI 11170-3:2005,

(6) der polnischen Normen PN-K-02511:2000 und PN-K-02502:1992 und

(7) der spanischen Norm DT-PCI/5A;

(8) einzelne Werkstoffe können in diesem Zeitraum durch Werkstoffe ersetzt werden, die im Einklang mit EN 45545-2:2013 stehen (gemäß Abschnitt 4.2.10.2.1 dieser TSI).

▼B

7.1.1.6. Übergangsmaßnahme für die Lärmschutzanforderungen gemäß der TSI RST HS 2008

(1) Für Einheiten mit einer vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit von mindestens 190 km/h, die für den Betrieb im transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnnetz ausgelegt sind, gelten die Anforderungen gemäß den Abschnitten 4.2.6.5 „Außengeräusch“ und 4.2.7.6 „Innengeräusch“ der TSI RST HS 2008.

(2) Diese Übergangsmaßnahme ist bis zum Inkrafttreten einer geänderten TSI Lärm für alle Arten von Fahrzeugen anzuwenden.

7.1.1.7. Übergangsmaßnahme für die Anforderungen an Seitenwinde gemäß der TSI RST HS 2008

(1) Für Einheiten mit einer vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit von 250 km/h oder darüber, die für den Betrieb im transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnnetz ausgelegt sind, gelten die Anforderungen gemäß Abschnitt 4.2.6.3 „Seitenwind“ der TSI RST HS 2008, wie in dieser TSI in Abschnitt 4.2.6.2.4 vorgesehen.

(2) Diese Übergangsmaßnahme ist anzuwenden, bis Abschnitt 4.2.6.2.4 geändert wird.

▼M3

7.1.1.8. Übergangsmaßnahme für die Erfüllung der Anforderung an die passive Sicherheit

Die Anforderungen in Abschnitt 4.2.2.5 Nummer 6 sind für Lokomotiven mit einem einzigen „Mittelführerraum“, bei denen es sich am 27. Mai 2019 um Projekte in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium, bereits in Ausführung befindliche Aufträge oder Fahrzeuge eines bestehenden Baumusters gemäß Abschnitt 7.1.1.2 dieser TSI handelt, während eines Übergangszeitraums, der am 1. Januar 2022 endet, nicht verbindlich vorgeschrieben.

Wenn die Anforderungen in Abschnitt 4.2.2.5 Nummer 6 nicht angewendet werden, kann die Erfüllung der Anforderung gemäß Szenario 3 in Abschnitt 4.2.2.5 Nummer 5 auch nachgewiesen werden, indem die Erfüllung der folgenden Kriterien belegt wird:

— Der Lokomotivrahmen wird nach Kategorie L der in Anlage J-1 Ziffer 7 genannten Spezifikation gestaltet (wie in dieser TSI auch bereits in Abschnitt 4.2.2.4 vorgesehen).

— Der Abstand zwischen den Puffern und der Stirnscheibe des Führerraums beträgt mindestens 2,5 m.

▼M3

7.1.2. *Änderungen an einem bestehenden Fahrzeug oder Fahrzeugtyp*

7.1.2.1. Einleitung

(1) In diesem Abschnitt 7.1.2 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 durch die Änderungsverwaltungsstelle und die Genehmigungsstellen angewendet werden. Dieses Verfahren wird in Artikel 13, 15 und 16 der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 der Kommission ([1]) und in Beschluss 2010/713/EU ([2]) weiter ausgeführt.

(2) Dieser Abschnitt 7.1.2 gilt im Falle von Änderungen, einschließlich Erneuerung und Aufrüstung, an einem bestehenden Fahrzeug oder Fahrzeugtyp. Er gilt nicht im Falle von Änderungen, die

— sich nicht auf die den EG-Prüferklärungen für die Teilsysteme beigefügten technischen Dossiers (falls vorhanden) auswirken, und

— sich nicht auf Eckwerte auswirken, die nicht von der EG-Erklärung abgedeckt sind (falls vorhanden).

Der Inhaber der Fahrzeugtypgenehmigung muss der Änderungsverwaltungsstelle unter vertretbaren Bedingungen die Informationen bereitstellen, die für die Bewertung der Änderungen notwendig sind.

7.1.2.2. Vorschriften zum Umgang mit Änderungen an Fahrzeug und Fahrzeugtyp

(1) Von der/den Änderung(en) nicht betroffene Teile und Eckwerte des Fahrzeugs sind von der Konformitätsbewertung im Rahmen dieser TSI ausgenommen.

(2) Unbeschadet des Abschnitts 7.1.2.2a ist die Erfüllung der Anforderungen dieser TSI, der TSI Lärm (Verordnung Nr. 1304/2014 der Kommission, siehe Abschnitt 7.2 der TSI Lärm) und der TSI PRM (Verordnung (EU) Nr. 1300/2014 der Kommission ([3]), siehe Abschnitt 7.2.3 der TSI PRM) nur für diejenigen Eckwerte dieser TSIen erforderlich, die von der/den Änderung(en) betroffen sind.

([1]) 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).

([2]) Beschluss 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)

([3]) Verordnung (EU) Nr. 1300/2014 der Kommission vom 18. November 2014 über die technischen Spezifikationen für die Interoperabilität bezüglich der Zugänglichkeit des Eisenbahnsystems der Union für Menschen mit Behinderungen und Menschen mit eingeschränkter Mobilität (ABl. L 356 vom 12.12.2014, S. 110).

▼M3

(3) Im Einklang mit Artikel 15 und 16 der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 der Kommission und Beschluss 2010/713/EU und unter Anwendung der Module SB, SD/SF oder SH1 für die EG-Prüfung und gegebenenfalls im Einklang mit Artikel 15 Absatz 5 der Richtlinie (EU) 2016/797 unterrichtet die Änderungsverwaltungsstelle eine benannte Stelle über alle die Konformität des Teilsystems betreffenden Änderungen und die Anforderungen der einschlägigen TSI, die neue Prüfungen durch eine benannte Stelle erforderlich machen. Diese Informationen sind von der Änderungsverwaltungsstelle unter entsprechender Bezugnahme auf die technischen Unterlagen in Verbindung mit der bestehenden EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung zur Verfügung zu stellen.

(4) Unbeschadet der in Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe b der Richtlinie (EU) 2016/797 vorgeschriebenen Beurteilung der Gesamtsicherheit ist für den Fall, dass bei Änderungen eine Neubewertung der Sicherheitsanforderungen in Abschnitt 4.2.3.4.2, 4.2.3.5.3, 4.2.4.2.2, 4.2.5.3.5, 4.2.5.5.8 und 4.2.5.5.9 notwendig ist, das Verfahren gemäß Abschnitt 6.2.3.5 anzuwenden. Tabelle 17 ist zu entnehmen, wann eine neue Genehmigung erforderlich ist.

Tabelle 17

		Ursprüngliche Bewertung des Fahrzeugs gemäß		
		Methode 1 in Abschnitt 6.2.3.5 Absatz 3	Methode 2 in Abschnitt 6.2.3.5 Absatz 3	Keine CSM on RA angewendet
Bewertung der Änderung gemäß	Methode 1 in Abschnitt 6.2.3.5 Absatz 3	Keine neue Genehmigung notwendig	Prüfung ([1])	Keine neue Genehmigung notwendig
	Methode 2 in Abschnitt 6.2.3.5 Absatz 3	Prüfung ([1])	Prüfung ([1])	Prüfung ([1])
	Keine CSM on RA angewendet	Nicht möglich	Nicht möglich	Nicht möglich

([1]) Der Ausdruck „Prüfung“ in Tabelle 17 bedeutet, dass der Antragsteller Anhang I der CSM on RA anwendet, um nachzuweisen, dass das geänderte Fahrzeug ein gleichwertiges oder höheres Sicherheitsniveau gewährleistet. Dieser Nachweis unterliegt einer unabhängigen Bewertung durch eine Bewertungsstelle gemäß der CSM on RA. Wenn die Stelle zu dem Schluss kommt, dass die neue Sicherheitsbewertung ein niedrigeres Sicherheitsniveau gewährleistet oder das Ergebnis nicht eindeutig ist, muss der Antragsteller eine Genehmigung für das Inverkehrbringen beantragen.

4a. Unbeschadet der in Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe b der Richtlinie (EU) 2016/797 vorgeschriebenen Beurteilung der Gesamtsicherheit wird im Falle von Änderungen, die sich auf die Anforderungen gemäß Abschnitt 4.2.4.9, 4.2.9.3.1 und 4.2.10.3.4 auswirken, nach denen eine neue Zuverlässigkeitsuntersuchung notwendig ist, eine neue Genehmigung für das Inverkehrbringen erforderlich, es sei denn, die benannte Stelle kommt zu dem Ergebnis, dass die von der Zuverlässigkeitsuntersuchung abgedeckten sicherheitsbezogenen Anforderungen verbessert oder beibehalten wurden. Die benannte Stelle berücksichtigt bei ihrer Beurteilung gegebenenfalls die geänderte Instandhaltungs- und Betriebsdokumentation.

▼**M3**

(5) Nationale Migrationsstrategien im Zusammenhang mit der Umsetzung anderer TSI (z. B. TSIen, die ortsfeste Einrichtungen beinhalten) sind bei der Bestimmung des Umfangs, in dem die TSI für Fahrzeuge anzuwenden sind, zu berücksichtigen.

(6) Die grundlegenden Konstruktionsmerkmale der Fahrzeuge sind in Tabelle 17a und Tabelle 17b festgelegt. Auf Grundlage dieser Tabellen und der in Richtlinie (EU) 2016/797 Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe b vorgeschriebenen Beurteilung der Sicherheit sind die Änderungen folgendermaßen einzustufen:

a) nach Artikel 15 Absatz 1 Buchstabe c der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 der Kommission, die Schwellenwerte in Spalte 3 überschritten und die Schwellenwerte in Spalte 4 unterschritten werden, es sein denn, die Änderungen sind aufgrund der in Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe b der Richtlinie (EU) 2016/797 vorgeschriebenen Beurteilung der Sicherheit unter Artikel 15 Absatz 1 Buchstabe d einzustufen, oder

b) nach Artikel 15 Absatz 1 Buchstabe d der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 der Kommission, wenn die Schwellenwerte in Spalte 4 überschritten werden oder falls aufgrund der in Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe b der Richtlinie (EU) 2016/797 vorgeschriebenen Beurteilung der Sicherheit eine Einstufung unter Artikel 15 Absatz 1 Buchstabe d erforderlich ist.

Die Bestimmung, ob die Änderungen außerhalb der bzw. über den vorgenannten Schwellenwerten liegen, erfolgt unter Bezugnahme auf die Werte der Parameter zum Zeitpunkt der letzten Genehmigung des Fahrzeugs oder des Fahrzeugtyps.

(7) Bei Änderungen, die nicht Gegenstand des Abschnitts 7.1.2.2 Nummer 6 sind, wird davon ausgegangen, dass sie keine Auswirkungen auf die grundlegenden Konstruktionsmerkmale haben; sie werden als Änderungen nach Artikel 15 Absatz 1 Buchstabe a oder Artikel 15 Absatz 1 Buchstabe b der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 der Kommission eingestuft, sofern sie nach der in Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe b der Richtlinie (EU) 2016/797 vorgeschriebenen Beurteilung der Sicherheit nicht unter Artikel 15 Absatz 1 Buchstabe d einzustufen sind.

(8) Die in Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe b der Richtlinie (EU) 2016/797 vorgeschriebene Beurteilung der Sicherheit umfasst Änderungen, die die Eckwerte in der Tabelle in Abschnitt 3.1 in Bezug auf alle grundlegenden Anforderungen, insbesondere auf die Anforderungen „Sicherheit“ und „Technische Kompatibilität“, betreffen.

(9) Unbeschadet des Abschnitts 7.1.2.2a müssen alle Änderungen unabhängig von ihrer Einstufung weiterhin die geltenden TSI erfüllen.

(10) Bei dem Austausch von einem oder mehreren Fahrzeug(en) innerhalb eines nicht trennbaren Zugverbands aufgrund eines schweren Schadens ist keine Konformitätsbewertung nach dieser TSI erforderlich, sofern sich die technischen Parameter und die Funktion der Einheit oder des Fahrzeugs/der Fahrzeuge nicht von denen der ausgetauschten Elemente unterscheiden. Die betreffenden Einheiten müssen zurückverfolgt werden können und gemäß einer nationalen oder internationalen Regelung oder im Eisenbahnbereich weithin anerkannten Regeln der Technik zertifiziert sein.

▼M3

Tabelle 17a

Grundlegende Konstruktionsmerkmale in Verbindung mit in der LOC&PAS festgelegten Eckwerten

1. TSI-Abschnitt	2. Zugehörige(s) grundlegende(s) Konstruktionsmerkmal(e)	3. Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und nicht unter Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe a der Richtlinie (EU) 2016/797 fallen	4. Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und unter Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe a der Richtlinie (EU) 2016/797 fallen
4.2.2.2.3 Endkupplung	Art der Endkupplung	Änderung der Art der Endkupplung	n. z.
4.2.2.10 Lastzustände und gewogene Masse 4.2.3.2.1 Radsatzlast	Auslegungsmasse, betriebsbereites Fahrzeug	Änderung eines der entsprechenden grundlegenden Konstruktionsmerkmale, die zu einer Änderung der Streckenklasse(n) führt, mit der das Fahrzeug kompatibel ist	n. z.
	Auslegungsmasse bei normaler Zuladung		
	Auslegungsmasse bei außergewöhnlicher Zuladung		
	Vorgesehene Höchstgeschwindigkeit (km/h)		
	Statische Radsatzlast im Betriebszustand		
	Statische Radsatzlast bei außergewöhnlicher Zuladung		
	Fahrzeuglänge		
	Statische Radsatzlast bei normaler Zuladung		
	Position der Radsätze entlang der Einheit (Radsatzabstände)		
	Gesamtmasse des Fahrzeugs (für jedes Fahrzeug der Einheit),	Änderung eines der entsprechenden grundlegenden Konstruktionsmerkmale, die zu einer Änderung der Streckenklasse(n) führt, mit der das Fahrzeug kompatibel ist	Änderung um mehr als ± 10 %
	Masse pro Rad	Änderung eines der entsprechenden grundlegenden Konstruktionsmerkmale, die zu einer Änderung der Streckenklasse(n) führt, mit der das Fahrzeug kompatibel ist, oder Änderung um mehr als ± 10 %	n. z.

▼M3

1. TSI-Abschnitt	2. Zugehörige(s) grundlegende(s) Konstruktionsmerkmal(e)	3. Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und nicht unter Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe a der Richtlinie (EU) 2016/797 fallen	4. Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und unter Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe a der Richtlinie (EU) 2016/797 fallen
4.2.3.1 Begrenzungslinie	Bezugsprofil	n. z.	Änderung des Bezugsprofils, dem das Fahrzeug entspricht
	Kleinster befahrbarer konvexer Ausrundungsradius	Änderung des kleinsten befahrbaren Radius konvexer vertikaler Bögen, mit dem das Fahrzeug kompatibel ist, um mehr als 10 %	n. z.
	Kleinster befahrbarer konkaver Ausrundungsradius	Änderung des kleinsten befahrbaren Radius konkaver vertikaler Bögen, mit dem das Fahrzeug kompatibel ist, um mehr als 10 %	n. z.
4.2.3.3.1 Fahrzeugmerkmale für die Kompatibilität mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen	Kompatibilität mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen	n. z.	Änderung der erklärten Kompatibilität mit einer oder mehreren der drei Arten von Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen: — Anlagen mit Gleisstromkreisen — Anlagen mit Achszählern — Anlagen mit Kabelschleifen
4.2.3.3.2 Überwachung des Zustands der Radsatzlager	fahrzeugseitiges Überwachungssystem	Einbau eines fahrzeugseitigen Überwachungssystems	Ausbau des angegebenen fahrzeugseitigen Überwachungssystems
4.2.3.4. Dynamisches Verhalten der Fahrzeuge	Kombination aus Höchstgeschwindigkeit und maximalem Überhöhungsfehlbetrag, bei dem das Fahrzeug bewertet wurde.	n. z.	Erhöhung der Höchstgeschwindigkeit um mehr als 15 km/h oder Änderung des maximal zulässigen Überhöhungsfehlbetrags um mehr als ± 10 %
	Schienenneigung	n. z.	Änderung der Schienenneigung(en), mit der/denen das Fahrzeug kompatibel ist ([2])
4.2.3.5.2.1. Mechanische und geometrische Eigenschaften von Radsätzen	Spurweite des Radsatzes	n. z.	Änderung der Spurweite, mit der der Radsatz kompatibel ist
4.2.3.5.2.2 Eigenschaften von Rädern	Mindestens erforderlicher Raddurchmesser im Betrieb	Änderung des mindestens erforderlichen Raddurchmessers im Betrieb um mehr als ± 10 mm	n. z.
4.2.3.5.2.3 Automatische Umspursysteme	Umspuranlage für den Radsatz	Änderung des Fahrzeugs, die zu einer Änderung der Umspuranlage(n) führt, mit der der Radsatz kompatibel ist	Änderung der Spurweite(n), mit der der Radsatz kompatibel ist

▼M3

1. TSI-Abschnitt	2. Zugehörige(s) grundlegende(s) Konstruktionsmerkmal(e)	3. Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und nicht unter Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe a der Richtlinie (EU) 2016/797 fallen	4. Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und unter Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe a der Richtlinie (EU) 2016/797 fallen
4.2.3.6. Minimaler Bogenhalbmesser	Minimaler Bogenhalbmesser, der befahren werden kann	Erhöhung des minimalen Bogenhalbmessers um mehr als 5 m	n. z.
4.2.4.5.1 Bremsvermögen — Allgemeine Anforderungen	Maximale durchschnittliche Verzögerung	Änderung der maximalen durchschnittlichen Bremsverzögerung um mehr als ± 10 %	n. z.
4.2.4.5.2 Bremsvermögen — Schnellbremsung	Bremsweg und Verzögerungsprofil für jeden Lastzustand bei vorgesehener Höchstgeschwindigkeit.	Änderung des Bremsweges um mehr als ± 10 % Hinweis: Das Bremshundertstel (auch „Lambda“ oder „Bremsverhältnis“ genannt) und das „Bremsgewicht“ können ebenfalls verwendet und durch Berechnung (direkt oder über den Bremsweg) aus Verzögerungsprofilen abgeleitet werden. Es gilt die gleiche zulässige Änderung (± 10 %)	n. z.
4.2.4.5.3 Bremsvermögen — Betriebsbremsung	Bremsweg und Verzögerungsprofil für den Lastzustand „Auslegungsmasse bei normaler Zuladung“ bei vorgesehener Höchstgeschwindigkeit.	Änderung des Bremsweges um mehr als ± 10 %	n. z.
4.2.4.5.4 Bremsvermögen — thermische Belastbarkeit	Maximale thermische Belastbarkeit der Bremse	n. z.	Änderung der maximalen thermischen Belastbarkeit der Bremse >= 10 %
	oder		
	thermische Belastbarkeit angegeben durch maximales Streckengefälle, zugehörige Länge und Betriebsgeschwindigkeit	Änderung des maximalen Streckengefälles, der zugehörigen Länge oder der Betriebsgeschwindigkeit, für die das Bremssystem angesichts der thermischen Belastbarkeit der Bremse ausgelegt ist	
4.2.4.5.5 Bremsvermögen — Feststellbremse	Maximales Gefälle, auf dem das Fahrzeug nur von der Feststellbremse (falls das Fahrzeug mit dieser ausgestattet ist) gehalten wird	Änderung des angegebenen maximalen Gefälles um mehr als ± 10 %	n. z.
4.2.4.6.2. Gleitschutzsystem	Gleitschutzsystem	n. z.	Ein-/Ausbau der Funktion einer Gleitschutzeinrichtung

▼M3

1. TSI-Abschnitt	2. Zugehörige(s) grundlegende(s) Konstruktionsmerkmal(e)	3. Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und nicht unter Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe a der Richtlinie (EU) 2016/797 fallen	4. Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und unter Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe a der Richtlinie (EU) 2016/797 fallen
4.2.4.8.2 Magnetschienenbremse	Magnetschienenbremse	n. z.	Ein-/Ausbau der Funktion einer Magnetschienenbremse
	Möglichkeit, den Einsatz der Magnetschienenbremse zu verhindern	n. z.	Ein-/Ausbau der Bremssteuerung, mit der die Aktivierung/Deaktivierung der Magnetschienenbremse ermöglicht wird
4.2.4.8.3 Wirbelstrombremse	Wirbelstrombremse	n. z.	Ein-/Ausbau der Funktion einer Wirbelstrombremse
	Möglichkeit, den Einsatz der Wirbelstrombremse zu verhindern	n. z.	Ein-/Ausbau der Bremssteuerung, mit der die Aktivierung/Deaktivierung der Wirbelstrombremse ermöglicht wird
4.2.6.1.1 Temperatur	Temperaturbereich	Änderung des Temperaturbereichs (T1, T2, T3)	n. z.
4.2.6.1.2 Schnee, Eis und Hagel	Bedingungen Schnee, Eis und Hagel	Änderung des gewählten Bereichs „Schnee, Eis und Hagel“ (nominal oder strengere Anforderungen)	n. z.
4.2.8.2.2 Betrieb innerhalb des Spannungs- und Frequenzbereichs	Energieversorgungssystem (Spannung und Frequenz)	n. z.	Änderung der Spannung(en)/ Frequenz(en) des Energieversorgungssystems (AC 25kV-50Hz, AC 15kV-16,7Hz, DC 3kV, DC 1,5kV, DC 750V, dritte Schiene, sonstige)
4.2.8.2.3 Nutzbremse mit Rückführung der Energie in die Oberleitung	Nutzbremse	n. z.	Ein-/Ausbau der Funktion einer Nutzbremse
	Möglichkeit, den Einsatz der Nutzbremse nach Einbau zu verhindern	Ein-/Ausbau der Möglichkeit, den Einsatz der Nutzbremse zu verhindern	n. z.
4.2.8.2.4 Maximal zulässige Leistungs- und Stromaufnahme aus der Oberleitung	*Nur für elektrische Einheiten mit Leistungen von über 2 MW anwendbar:* Leistungs- oder Strombegrenzungsfunktion	Ein-/Ausbau einer Leistungs- oder Strombegrenzungsfunktion	n. z.
4.2.8.2.5 Maximale Stromaufnahme bei Stillstand für Gleichstromsysteme	Maximale Stromaufnahme bei Stillstand je Stromabnehmer für jedes Gleichstromsystem, für das das Fahrzeug ausgerüstet ist	Änderung des Werts der maximalen Stromaufnahme um 50 A, ohne dass der in der TSI festgelegte Grenzwert überschritten wird	n. z.

▼M3

1. TSI-Abschnitt	2. Zugehörige(s) grundlegende(s) Konstruktionsmerkmal(e)	3. Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und nicht unter Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe a der Richtlinie (EU) 2016/797 fallen	4. Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und unter Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe a der Richtlinie (EU) 2016/797 fallen
4.2.8.2.9.1.1 Höhe für das Zusammenwirken mit Fahrdrähten (Fahrzeugebene)	Höhe für das Zusammenwirken des Stromabnehmers mit den Fahrdrähten (ab Schienenoberkante)	Änderung der Höhe für das Zusammenwirken, durch die der mechanische Kontakt am Fahrdraht in einem der folgenden Höhenbereiche über der Schienenoberkante ermöglicht/nicht mehr ermöglicht wird: 4 800 mm und 6 500 mm 4 500 mm und 6 500 mm 5 550 mm und 6 800 mm 5 600 mm und 6 600 mm	n. z.
4.2.8.2.9.2 Geometrie der Stromabnehmerwippe (Ebene der Interoperabilitätskomponente)	Geometrie der Stromabnehmerwippe	n. z.	Änderung Geometrie der Stromabnehmerwippe von oder zu einem in den Abschnitten 4.2.8.2.9.2.1, 4.2.8.2.9.2.2 oder 4.2.8.2.9.2.3 definierten Typen
4.2.8.2.9.4.2 Schleifstück-Werkstoff	Schleifstück-Werkstoff	Neuer Schleifstück-Werkstoff gemäß Abschnitt 4.2.8.2.9.4.2 Absatz 3	n. z.
4.2.8.2.9.6 Kontaktkraft und dynamisches Verhalten der Stromabnehmer	Kurve der mittleren Kontaktkraft	Änderung, die eine Neubewertung des dynamischen Verhaltens der Stromabnehmer erforderlich macht.	n. z.
4.2.8.2.9.7 Anordnung der Stromabnehmer (Fahrzeugebene)	Anzahl der Stromabnehmer und kleinster Abstand zwischen zwei Stromabnehmern	n. z.	Wenn der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Stromabnehmern der bewerteten Einheit in nicht trennbaren oder vordefinierten Zugverbänden reduziert wird, indem ein Fahrzeug entfernt wird
4.2.8.2.9.10 Absenken der Stromabnehmer (Fahrzeugebene)	Vorrichtung zur automatischen Absenkung	Ein-/Ausbau einer Vorrichtung zur automatischen Absenkung	n. z.
4.2.10.1. Allgemeines und Kategorisierung	Brandschutzkategorie	n. z.	Änderung der Brandschutzkategorie
4.2.12.2. Allgemeine Dokumentation — Anzahl der Einheiten bei Mehrfachtraktion	Maximale Anzahl von Triebzügen oder gekuppelten Lokomotiven bei Mehrfachtraktion	n. z.	Änderung der maximal zulässigen Anzahl von Triebzügen oder gekuppelten Lokomotiven bei Mehrfachtraktion
4.2.12.2. Allgemeine Dokumentation — Anzahl der Fahrzeuge in einer Einheit	Nur für nicht trennbare Zugverbände: Fahrzeuge, die den nicht trennbaren Zugverband bilden	n. z.	Änderung der Anzahl der Fahrzeuge, die den nicht trennbaren Zugverband bilden

(*) Fahrzeuge, die eine der folgenden Bedingungen erfüllen, gelten als mit allen Schienenneigungen kompatibel:
- gemäß EN 14363:2016 bewertete Fahrzeuge,
- gemäß EN 14363:2005 (in der durch ERA/TD/2012-17/INT geänderten oder in der nicht geänderten Fassung) oder gemäß UIC 518:2009 bewertete Fahrzeuge, bei denen nach dem Ergebnis keine Beschränkung auf eine Schienenneigung besteht,
- gemäß EN 14363:2005 (in der durch ERA/TD/2012-17/INT geänderten oder in der nicht geänderten Fassung) oder gemäß UIC 518:2009 bewertete Fahrzeuge, bei denen nach dem Ergebnis eine Beschränkung auf eine Schienenneigung besteht und bei denen durch eine Neubewertung der Prüfbedingungen in Bezug auf den Rad-Schiene-Kontakt, die auf echten Rad- und Schienenprofilen und der gemessenen Spurweite basieren, die Einhaltung der Rad-Schiene-Kontakt-Bedingungen der EN 14363:2016 nachgewiesen wird.

▼M3

Tabelle 17b

Grundlegende Konstruktionsmerkmale in Verbindung mit in der TSI PRM festgelegten Eckwerten

1. TSI-Abschnitt	2. Verbundene(s) grundlegende(s) Konstruktionsmerkmal(e)	3. Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und nicht unter Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe a der Richtlinie (EU) 2016/797 fallen	4. Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und unter Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe a der Richtlinie (EU) 2016/797 fallen
4.2.2.11. Position von Stufen zum Ein- und Ausstieg	Bahnsteighöhe, für die das Fahrzeug ausgelegt ist	n. z.	Änderung der Bahnsteighöhe, mit der das Fahrzeug kompatibel ist.

▼M4

(11) Für die Ausstellung der EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung kann sich die von der Änderungsverwaltungsstelle gewählte benannte Stelle auf Folgendes beziehen:

— die ursprüngliche EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung 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 noch gültig ist (während der sieben Jahre der Phase B);

— weitere EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigungen (als Ergänzung der Originalbescheinigung) für geänderte Teile der Konstruktion, die sich auf die Konformität des Teilsystems mit der zu dem Zeitpunkt geltenden Fassung dieser TSI auswirken.

Die Geltungsdauer der EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung für den geänderten Fahrzeugtyp, die geänderte Fahrzeugtypvariante oder geänderte Version eines Fahrzeugtyps ist auf sieben Jahre ab dem Datum der Ausstellung begrenzt und darf einen Zeitraum von 14 Jahren, nachdem vom Antragsteller eine benannte Stelle für den ursprünglichen Fahrzeugtyp benannt wurde (Beginn der Phase A der ursprünglichen EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung), nicht überschreiten.

▼M3

(12) In jedem Fall muss die Änderungsverwaltungsstelle sicherstellen, dass die technischen Unterlagen für die EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung entsprechend aktualisiert wird.

(13) 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 Fahrzeugs zuständig ist, wird auf die aktualisierte technische Dokumentation zur EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung verwiesen.

7.1.2.2a. Besondere Vorschriften für vorhandene Fahrzeuge, die nicht von einer EG-Prüferklärung abgedeckt sind und deren erste Inbetriebnahmegenehmigung vor dem 1. Januar 2015 erteilt wurde

(1) Für vorhandene Fahrzeuge, deren erste Inbetriebnahmegenehmigung vor dem 1. Januar 2015 erteilt wurde, gelten zusätzlich zu Abschnitt 7.1.2.2 die folgenden Vorschriften, wenn der Umfang der Änderung Auswirkungen auf Eckwerte hat, die nicht Gegenstand der EG-Erklärung sind.

▼M3

(2) Die technischen Anforderungen dieser TSI gelten als erfüllt, wenn ein Eckwert in Richtung der in der TSI definierten Anforderung verbessert wird und die Änderungsverwaltungsstelle nachweist, dass die zugehörigen grundlegenden Anforderungen eingehalten und das Sicherheitsniveau beibehalten und, soweit unter vertretbaren Umständen möglich, verbessert wird. Die Änderungsverwaltungsstelle muss die Gründe für das Nichterreichen der definierten Leistung angeben, wobei Abschnitt 7.1.2.2 Absatz 3 zu berücksichtigen ist. Die Begründung ist im technischen Dossier (sofern vorhanden) oder in den ursprünglich vorgelegten technischen Unterlagen des Fahrzeugs anzugeben.

(3) Die in Nummer 2 festgelegte besondere Vorschrift gilt nicht für Änderungen an Eckwerten, die in Tabelle 17c und Tabelle 17d als Änderungen nach Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe a eingestuft sind. Für diese Änderungen ist die Einhaltung der TSI-Anforderungen verpflichtend.

Tabelle 17c

Änderungen an Eckwerten, bei denen die Einhaltung der TSI-Anforderungen für Fahrzeuge, die nicht über eine EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung verfügen, verpflichtend ist

TSI-Abschnitt	Verbundene(s) grundlegende(s) Konstruktionsmerkmal(e)	Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und unter Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe a der Richtlinie (EU) 2016/797 fallen
4.2.3.1 Begrenzungslinie	Bezugsprofil	Änderung des Bezugsprofils, dem das Fahrzeug entspricht
4.2.3.3.1 Fahrzeugmerkmale für die Kompatibilität mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen	Kompatibilität mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen	Änderung der erklärten Kompatibilität mit einer oder mehreren der drei Arten von Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen: — Anlagen mit Gleisstromkreisen — Anlagen mit Achszählern — Anlagen mit Kabelschleifen
4.2.3.3.2 Überwachung des Zustands der Radsatzlager	fahrzeugseitiges Überwachungssystem	Ein-/Ausbau des angegebenen fahrzeugseitigen Überwachungssystems
4.2.3.5.2.1. Mechanische und geometrische Eigenschaften von Radsätzen	Spurweite des Radsatzes	Änderung der Spurweite, mit der der Radsatz kompatibel ist
4.2.3.5.2.3 Automatische Umspursysteme	Umspuranlage für den Radsatz	Änderung der Spurweite(n), mit der der Radsatz kompatibel ist
4.2.8.2.3 Nutzbremse mit Rückführung der Energie in die Oberleitung	Nutzbremse	Ein-/Ausbau der Funktion einer Nutzbremse

Tabelle 17d

Änderungen an Eckwerten der PRM TSI, bei denen die Einhaltung der TSI-Anforderungen für Fahrzeuge, die nicht über eine EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung verfügen, verpflichtend ist

TSI-Abschnitt	Verbundene(s) grundlegende(s) Konstruktionsmerkmal(e)	Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und unter Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe a der Richtlinie (EU) 2016/797 fallen
4.2.2.11. Position von Stufen zum Ein- und Ausstieg	Bahnsteighöhe, für die das Fahrzeug ausgelegt ist	Änderung der Bahnsteighöhe, mit der das Fahrzeug kompatibel ist.

▼M3

7.1.2.2b. Sondervorschriften für Fahrzeuge, die für einen begrenzten Zeitraum geändert werden, um die Leistung oder Zuverlässigkeit von technologischen Innovationen zu testen

(1) Die folgenden Vorschriften gelten zusätzlich zu Abschnitt 7.1.2.2 im Falle von Änderungen an einzelnen genehmigten Fahrzeugen zum Zweck des Tests der Leistung und Zuverlässigkeit von technologischen Innovationen, wobei die Änderungen auf einen Zeitraum von höchstens einem Jahr begrenzt sind. Sie gelten nicht, wenn die gleichen Änderungen an mehreren Fahrzeugen vorgenommen werden.

(2) Die technischen Anforderungen dieser TSI gelten als erfüllt, wenn ein Eckwert unverändert bleibt oder in Richtung der in der TSI definierten Anforderung verbessert wird und die Änderungsverwaltungsstelle nachweist, dass die zugehörigen grundlegenden Anforderungen eingehalten und das Sicherheitsniveau beibehalten und, soweit unter vertretbaren Umständen möglich, verbessert wird.

▼B

7.1.3. ►M3 *Vorschriften zu EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigungen* ◄

▼M3

7.1.3.1. Teilsystem „Fahrzeuge“

(1) Dieser Abschnitt behandelt Fahrzeugtypen (Typ einer Einheit im Kontext dieser TSI) gemäß Artikel 2 Absatz 26 der Richtlinie (EU) 2016/797, die einem EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfverfahren gemäß Abschnitt 6.2 dieser TSI unterliegen. Er gilt auch für das EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfverfahren gemäß der TSI Lärm (Verordnung (EU) Nr. 1304/2014 der Kommission ([1])) und der TSI PRM (Verordnung (EU) Nr. 1300/2014), in denen in Bezug auf den Anwendungsbereich für Lokomotiven und Personenwagen auf diese TSI verwiesen wird.

(2) Die TSI-Bewertungsgrundlage für eine „EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfung“ wird in den Spalten 2 und 3 („Entwurfsprüfung“ und „Baumusterprüfung“) der Tabelle in Anlage H dieser TSI definiert.

Phase A

(3) Phase A beginnt mit der Festlegung einer benannten Stelle, die für die EG-Prüfung verantwortlich ist, durch den Antragsteller und endet mit der Ausstellung der EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung.

▼M4

(4) Die TSI-Bewertungsgrundlage für einen Typ ist für eine Phase A mit einer Dauer von maximal sieben Jahren festgelegt. Unbeschadet der Nummern 7.1.1.4 bis 7.1.1.8 darf während der Phase A die Bewertungsgrundlage für die EG-Prüfung, die von der benannten Stelle anzuwenden ist, nicht verändert werden.

([1]) Verordnung (EU) Nr. 1304/2014 der Kommission vom 26. November 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Fahrzeuge — Lärm“ sowie zur Änderung der Entscheidung 2008/232/EG und Aufhebung des Beschlusses 2011/229/EU (ABl. L 356 vom 12.12.2014, S. 421).

▼M3

(5) Wenn in Phase A eine überarbeitete Fassung dieser TSI oder der TSI Lärm oder der TSI PRM in Kraft tritt, ist es zulässig (jedoch nicht obligatorisch), die überarbeitete Fassung entweder vollständig oder bezogen auf bestimmte Abschnitte zu verwenden, sofern in der überarbeiteten TSI-Fassung 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. Dies ist von der benannten Stelle zu bestätigen.

Phase B

(6) Phase B legt den Gültigkeitszeitraum der EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung nach deren Ausstellung durch die benannte Stelle fest. Während dieser Zeit können Einheiten auf Basis der Typenkonformität EG-zertifiziert werden.

(7) Die EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung der EG-Prüfung für das Teilsystem gilt ab ihrem Ausstellungsdatum für eine Dauer von sieben Jahren für Phase B, auch wenn während dieses Zeitraums eine überarbeitete Fassung dieser TSI oder der TSI Lärm oder der TSI PRM in Kraft tritt, sofern in den überarbeiteten Fassungen dieser TSI nicht ausdrücklich etwas anderes festgelegt ist. Während dieses Gültigkeitszeitraums kann ein neues Fahrzeug des gleichen Typs auf der Grundlage einer EG-Prüferklärung, die auf die Baumusterprüfbescheinigung verweist, in Verkehr gebracht werden.

▼B

7.1.3.2. Interoperabilitätskomponenten

(1) Dieser Abschnitt gilt für Interoperabilitätskomponenten, die der Baumusterprüfung (Modul CB) oder der Gebrauchstauglichkeitsbewertung (Modul CV) unterliegen.

(2) Die Baumuster- oder Konstruktionsprüfbescheinigung bzw. die Gebrauchstauglichkeitserklärung gilt für einen Zeitraum von fünf Jahren. Während dieses Zeitraums können neue Komponenten des gleichen Baumusters ohne neue Baumusterbewertung in Betrieb genommen werden. Vor Ablauf des Zeitraums von fünf Jahren ist eine Komponente gemäß der zum betreffenden Zeitpunkt gültigen TSI hinsichtlich der Anforderungen zu bewerten, die sich im Vergleich zur Zulassungsgrundlage verändert haben oder neu sind.

▼M4

7.1.4. *Vorschriften für die Erweiterung des Verwendungsgebiets vorhandener Fahrzeuge, die über eine Genehmigung nach der Richtlinie 2008/57/EG verfügen oder vor dem 19. Juli 2010 in Betrieb waren*

(1) Bei nicht vollständiger Konformität mit dieser TSI gelten die Anforderungen in Nummer 2 für Fahrzeuge, die bei der Beantragung der Erweiterung ihres Verwendungsgebiets nach Artikel 21 Absatz 13 der Richtlinie (EU) 2016/797 folgende Bedingungen erfüllen:

▼M4

a) Sie wurden gemäß der Richtlinie 2008/57/EG genehmigt oder vor dem 19. Juli 2010 in Betrieb genommen;

b) sie werden im nationalen Einstellungsregister gemäß der Entscheidung 2007/756/EG der Kommission ([1]) oder im europäischen Einstellungsregister gemäß dem Durchführungsbeschluss (EU) 2018/1614 der Kommission ([2]) mit dem Eintragungsstatus „00“ („Gültig“) geführt und in einem sicheren Betriebszustand gemäß der Durchführungsverordnung (EU) 2019/779 der Kommission ([3]) gehalten.

Die folgenden Bestimmungen für die Erweiterung des Verwendungsgebiets gelten auch im Fall einer Kombination mit einer neuen Genehmigung nach Artikel 14 Absatz 3 Buchstabe a der Verordnung (EU) 2018/545.

(2) Die Genehmigung für ein erweitertes Verwendungsgebiet der in Nummer 1 genannten Fahrzeuge muss auf der gegebenenfalls bestehenden Genehmigung, der technischen Kompatibilität der Fahrzeuge mit dem Netz gemäß Artikel 21 Absatz 3 Buchstabe d der Richtlinie (EU) 2016/797 und der Übereinstimmung mit den grundlegenden Konstruktionsmerkmalen in den Tabellen 17a und 17b dieser TSI beruhen, wobei etwaige Beschränkungen bzw. Einschränkungen zu berücksichtigen sind.

Der Antragsteller muss eine EG-Prüferklärung zusammen mit technischen Dossiers vorlegen, aus denen hervorgeht, dass für jeden der in Spalte 1 der Tabellen 17a und 17b aufgeführten Eckwerte die Anforderungen dieser TSI oder Bestimmungen mit gleicher Wirkung sowie die Anforderungen folgender Abschnitte dieser TSI erfüllt werden:

— 4.2.4.2.2, 4.2.5.5.8, 4.2.5.5.9, 4.2.6.2.3, 4.2.6.2.4, 4.2.6.2.5, 4.2.8.2.7, 4.2.8.2.9.8 (bei automatischem Befahren von Phasen- oder Systemtrennstrecken), 4.2.9.3.1, 4.2.9.6, 4.2.12 und 4.2.12.6,

— 4.2.5.3 in Italien,

— 4.2.5.3.5 und 4.2.9.2.1 in Deutschland,

und zwar auf eine oder mehrere der folgenden Weisen:

a) Erfüllung der Anforderungen dieser TSI wie oben angegeben;

b) Erfüllung der entsprechenden Anforderungen einer früheren TSI wie oben angegeben;

([1]) 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).

([2]) 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).

([3]) 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 139 I vom 27.5.2019, S. 360).

▼M4

c) Erfüllung alternativer Spezifikationen, bei denen davon ausgegangen wird, dass sie die gleiche Wirkung haben wie die einschlägigen Anforderungen dieser TSI wie oben angegeben;

d) Nachweis, dass die Anforderungen an die technische Kompatibilität mit dem Netz des erweiterten Verwendungsgebiets den Anforderungen an die technische Kompatibilität mit dem Netz, für das das Fahrzeug bereits genehmigt wurde oder auf dem es betrieben wird, gleichwertig sind. Dieser Nachweis ist vom Antragsteller zu erbringen und kann sich auf die Informationen im Eisenbahn-Infrastrukturregister (RINF) stützen.

(3) Die den Anforderungen dieser TSI gleichwertige Wirkung alternativer Spezifikationen (Nummer 2 Buchstabe c) und die Gleichwertigkeit der Anforderungen an die technische Kompatibilität mit dem Netz (Nummer 2 Buchstabe d) sind vom Antragsteller unter Anwendung des Risikomanagementverfahrens nach Anhang I der Verordnung (EU) Nr. 402/2013 zu begründen und zu dokumentieren. Die Begründung muss von einer Bewertungsstelle (CSM RA) geprüft und bestätigt werden.

(4) Zusätzlich zu den Anforderungen in Nummer 2 muss der Antragsteller gegebenenfalls eine EG-Prüferklärung zusammen mit technischen Dossiers vorlegen, aus denen die Erfüllung folgender Anforderungen hervorgeht:

a) Sonderfälle in Bezug auf jegliche Teile des erweiterten Verwendungsgebiets, die in dieser TSI, der TSI NOI (Verordnung (EU) Nr. 1304/2014), der TSI PRM (Verordnung (EU) Nr. 1300/2014) und der TSI ZZS (Verordnung (EU) 2016/919) aufgeführt sind;

b) die 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.

(5) Die Genehmigungsstelle veröffentlicht auf der Website der Agentur Einzelheiten zu den in Nummer 2 Buchstabe c genannten alternativen Spezifikationen und den Anforderungen an die technische Kompatibilität mit dem Netz gemäß Nummer 2 Buchstabe d, auf deren Grundlage sie Genehmigungen für das erweiterte Verwendungsgebiet erteilt hat.

(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 nach Artikel 7 der Richtlinie (EU) 2016/797 beantragen.

(7) Gemäß Artikel 54 Absatz 2 der Richtlinie (EU) 2016/797 gelten Reisezugwagen, die im Rahmen des Regolamento Internazionale Carrozze (RIC) betrieben werden, als genehmigt unter den Bedingungen ihres bisherigen Betriebs, einschließlich des Verwendungsgebiets, in dem sie eingesetzt werden. Im Fall von Änderungen, die eine neue Genehmigung für das Inverkehrbringen gemäß Artikel 21 Absatz 12 der Richtlinie (EU) 2016/797 erfordern, bleibt bei Reisezugwagen, die nach dem jüngsten RIC-Übereinkommen zugelassen wurden, das Verwendungsgebiet, in dem sie betrieben wurden, ohne weitere Prüfung der unveränderten Teile erhalten.

▼B

7.2. **Kompatibilität mit anderen Teilsystemen**

(1) Diese TSI wurde unter Berücksichtigung weiterer Teilsysteme entwickelt, die mit den jeweils maßgeblichen TSI konform sind. Dementsprechend werden Schnittstellen mit den Teilsystemen für ortsfeste Einrichtungen (Infrastruktur, Energie sowie Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung) für Teilsysteme behandelt, die die TSI INS, die TSI ENE und die TSI ZZS einhalten.

(2) Daher hängen die für die Fahrzeuge relevanten Umsetzungsmethoden und -phasen vom Fortschritt der Umsetzung der TSI INS, der TSI ENE und der TSI ZZS ab.

(3) Außerdem beziehen sich die für ortsfeste Vorrichtungen maßgeblichen TSI auf eine Reihe technischer Merkmale (z. B. den „Traffic Code“ der TSI INS oder das „Energieversorgungssystem“ der TSI ENE).

(4) Bei Fahrzeugen sind die entsprechenden technischen Merkmale gemäß ►M3 Artikel 48 der Richtlinie (EU) 2016/797 ◄ und nach dem Durchführungsbeschluss 2011/665/EU im „Europäischen Fahrzeugregister zugelassener Fahrzeugtypen“ einzutragen (siehe auch Abschnitt 4.8 dieser TSI).

(5) Ortsfeste Vorrichtungen sind Bestandteil der gemäß ►M3 Artikel 48 der Richtlinie (EU) 2016/797 und der Durchführungsverordnung (EU) 2019/777 der Kommission [1] ◄ im „Infrastrukturregister“ eingetragenen wesentlichen Funktionen.

7.3. **Sonderfälle**

7.3.1. *Allgemeines*

(1) Die im nachstehenden Abschnitt definierten Sonderfälle beschreiben spezielle Bestimmungen, die in bestimmten Streckennetzen der einzelnen Mitgliedstaaten erforderlich sind und genehmigt werden.

▼M3

(2) Diese Sonderfälle gehören den folgenden Kategorien an:

— „P“-Fälle: „permanente“ Fälle.

— „T0“: „temporäre“ Fälle von unbefristeter Dauer, bei denen das Zielsystem zu einem noch zu bestimmenden Datum erreicht werden soll.

— „T1“-Fälle: „temporäre“ Fälle, bei denen das Zielsystem zum 31. Dezember 2025 erreicht werden soll.

— „T2“-Fälle: „temporäre“ Fälle, bei denen das Zielsystem zum 31. Dezember 2035 erreicht werden soll.

[1] Durchführungsverordnung (EU) 2019/777 der Kommission vom 16. Mai 2019 über die gemeinsamen Spezifikationen des Eisenbahn-Infrastrukturregisters und zur Aufhebung des Beschlusses 2014/880/EU (RINF) (ABl. L 139 I vom 27.5.2019, S. 312).

▼M3

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.

Sonderfälle sind auf die Strecke oder das Netz zu beschränken, auf der bzw. dem sie absolut erforderlich sind; sie sind bei Streckenkompatibilitätsverfahren zu berücksichtigen.

(3) Alle Sonderfälle für Fahrzeuge, die in den Anwendungsbereich dieser TSI fallen, müssen in dieser TSI erfasst sein.

(4) Für bestimmte Sonderfälle bestehen Schnittstellen mit anderen TSI. Wenn ein Abschnitt dieser TSI auf eine andere TSI verweist, für die ein Sonderfall gilt, oder wenn für ein Fahrzeug ein Sonderfall gilt, da in einer anderen TSI ein Sonderfall beschrieben wurde, werden diese Sonderfälle auch in dieser TSI behandelt.

(5) Ferner wird bei einigen Sonderfällen der Zugang TSI-konformer Fahrzeuge zum nationalen Netz nicht verhindert. In diesem Fall wird dies im betreffenden Absatz des nachfolgenden Abschnitts 7.3.2 explizit angegeben.

(6) Im Falle eines Sonderfalles, der für eine Komponente gilt, die gemäß Abschnitt 5.3 dieser TSI als Interoperabilitätskomponente definiert ist, ist die Konformitätsbewertung im Einklang mit Abschnitt 6.1.1 Nummer 3 durchzuführen.

▼B

7.3.2. *Verzeichnis der Sonderfälle*

7.3.2.1. Mechanische Schnittstellen (4.2.2.2)

Sonderfall Irland und Vereinigtes Königreich (Nordirland) („P“)

Endkupplung, Höhe über der Schiene (Abschnitt 4.2.2.2.3, Anlage A)

A.1 Puffer

Unabhängig von den Last- und Abnutzungsbedingungen muss die Höhe der Mittellinie der Puffer 1 090 mm (+ 5/– 80 mm) über der Schienenoberkante liegen.

A.2 Schraubenkupplung

Unabhängig von den Last- und Abnutzungsbedingungen muss die Höhe der Mittellinie der Puffer 1 070 mm (+ 25/– 80 mm) über der Schienenoberkante liegen.

Sonderfall Vereinigtes Königreich (Großbritannien) („P“)

Zugang des Zugpersonals bei Kupplungs- und Entkupplungsvorgängen (Abschnitt 4.2.2.2.5)

Mit manuellen Kupplungssystemen (gemäß Abschnitt 4.2.2.2.3 Buchstabe b) ausgerüstete Fahrzeuge können alternativ den zu diesem Zweck notifizierten nationalen technischen Vorschriften entsprechen.

▼B

Der Zugang TSI-konformer Fahrzeuge zum nationalen Netz wird durch diesen Sonderfall nicht ausgeschlossen.

7.3.2.2. Begrenzungslinie (4.2.3.1)

Sonderfall Irland und Vereinigtes Königreich (Nordirland) („P“)

Das Bezugsprofil des oberen und des unteren Teils der Einheit kann gemäß den zu diesem Zweck notifizierten nationalen technischen Vorschriften nachgewiesen werden.

Sonderfall Vereinigtes Königreich (Großbritannien) („P“)

Um die technische Kompatibilität mit dem bestehenden Netz sicherzustellen, kann das Bezugsprofil des oberen und des unteren Teils der Einheit zusammen mit dem Lichtraum für Oberleitungen gemäß den zu diesem Zweck notifizierten nationalen technischen Vorschriften nachgewiesen werden.

Der Zugang TSI-konformer Fahrzeuge zum nationalen Netz wird durch diesen Sonderfall nicht ausgeschlossen.

7.3.2.3. Anforderungen an die Kompatibilität von Fahrzeugen mit streckenseitigen Ausrüstungen (4.2.3.3.2.2)

Sonderfall Finnland („P“)

Bei Fahrzeugen, die für das finnische Eisenbahnnetz (Spurweite 1 524 mm) ausgelegt sind und zur Überwachung des Zustands der Radsatzlager streckenseitige Ausrüstung benötigen, müssen die Zielbereiche auf der Unterseite eines Radsatzlagers, die zur Beobachtung durch eine gleisseitige Heißläuferortungsanlage frei bleiben müssen, den Maßen in EN 15437-1:2009 entsprechen. Die betreffenden Werte sind durch die im Folgenden genannten Werte zu ersetzen:

System auf Grundlage streckenseitiger Ausrüstung:

Die Maße in den Abschnitten 5.1 und 5.2 von EN 15437-1:2009 werden durch die folgenden Abmessungen ersetzt. Es werden zwei verschiedene Zielbereiche (I und II) definiert, einschließlich der jeweils frei zu lassenden Bereiche und ihrer Messbereiche:

Maße für Zielbereich I:

— WTA, größer oder gleich 50 mm;

— LTA, größer oder gleich 200 mm;

— YTA, zwischen 1 045 mm und 1 115 mm;

— WPZ, größer oder gleich 140 mm;

— LPZ, größer oder gleich 500 mm;

— YPZ, 1 080 mm ± 5 mm;

Maße für Zielbereich II:

— WTA, größer oder gleich 14 mm;

— LTA, größer oder gleich 200 mm;

— YTA, zwischen 892 mm und 896 mm;

— WPZ, größer oder gleich 28 mm;

— LPZ, größer oder gleich 500 mm;

— YPZ, 894 mm ± 2 mm;

Sonderfall Irland und Vereinigtes Königreich (für Nordirland) („P“)

Bei Fahrzeugen, die auf streckenseitige Ausrüstungen zur Überwachung der Radsatzlager angewiesen sind, müssen hinsichtlich der Unterseite der Radsatzlager die nachstehenden Zielbereiche gegeben sein (Abmessungen gemäß EN 15437-1:2009):

▼B

Tabelle 18

Zielbereiche

	Y_{TA} [mm]	W_{TA} [mm]	L_{TA} [mm]	Y_{PZ} [mm]	W_{PZ} [mm]	L_{PZ} [mm]
1 600 mm	1 110 ± 2	≥ 70	≥ 180	1 110 ± 2	≥ 125	≥ 500

▼M3

_____

Sonderfall Schweden („T1“)

▼B

Dieser Sonderfall gilt für alle Einheiten, die nicht mit fahrzeugseitiger Ausrüstung zur Überwachung des Zustands der Radsatzlager ausgerüstet sind und die für den Betrieb auf Strecken ausgelegt sind, auf denen die Vorrichtungen zur Erkennung der Radsatzlager nicht umgerüstet wurden. Diese Strecken werden in dieser Hinsicht im Infrastrukturregister als nicht TSI-konform angegeben.

Die beiden in der folgenden Tabelle unter Bezug auf die Parameter in EN 15437-1:2009 angegebenen Bereiche unter dem Radsatzlager/Achsschenkel müssen frei sein, um die vertikale Überwachung durch streckenseitige Heißläuferortungsanlagen zu ermöglichen.

Tabelle 19

Zielbereich und Sperrbereich für Einheiten in Schweden

	Y_{TA} [mm]	W_{TA} [mm]	L_{TA} [mm]	Y_{PZ} [mm]	W_{PZ} [mm]	L_{PZ} [mm]
System 1	862	≥ 40	gesamte Länge	862	≥ 60	≥ 500
System 2	905 ± 20	≥ 40	gesamte Länge	905	≥ 100	≥ 500

Die Konformität mit diesen Systemen ist in der technischen Dokumentation des jeweiligen Fahrzeugs zu beschreiben.

Sonderfall Vereinigtes Königreich (Großbritannien) („P“)

Die Konformität mit anderen streckenseitigen Ausrüstungen als in der in Anlage J-1 Ziffer 15 genannten Spezifikation ist zulässig. In den betreffenden Fällen stehen die Merkmale der streckenseitigen Ausrüstung einer Einheit in Einklang mit der beschriebenen technischen Dokumentation (gemäß Abschnitt 4.2.3.3.2 Absatz (4)).

▼M3

7.3.2.4. Sicherheit gegen Entgleisen in Gleisverwindungen (4.2.3.4.1)

Sonderfall Vereinigtes Königreich (Großbritannien) („P“)

Bei allen Einheiten und in allen Fällen ist die Anwendung der in EN 14363:2016 Abschnitt 6.1.5.3.1 beschriebenen Methode 3 zulässig.

Der Zugang TSI-konformer Fahrzeuge zum nationalen Netz wird durch diesen Sonderfall nicht ausgeschlossen.

▼M3

7.3.2.5. Dynamisches Laufverhalten (4.2.3.4.2, 6.2.3.4)

Sonderfall Finnland („P“)

Die folgenden Änderungen der für das dynamische Fahrverhalten maßgeblichen Abschnitte der TSI gelten für Fahrzeuge, die ausschließlich im finnischen Netz mit einer Spurweite von 1 524 mm betrieben werden sollen:

— Prüfbereich 4 ist für die Prüfung des dynamischen Fahrverhaltens nicht anwendbar.

— Bei Prüfungen des dynamischen Fahrverhaltens im Prüfbereich 3 muss der Mittelwert des Bogenhalbmessers aller Auswerteabschnitte 550 ± 50 m betragen.

— Bei Prüfungen des dynamischen Fahrverhaltens müssen die Parameter der geometrischen Gleislagequalität RATO 13 (Gleisinspektionen) entsprechen.

— Die anzuwendenden Messmethoden sind in EN 13848:2003+A1 definiert.

Sonderfall Irland und Vereinigtes Königreich (für Nordirland) („P“)

Um die technische Kompatibilität mit dem bestehenden Netz zu gewährleisten, dürfen die notifizierten nationalen technischen Regeln für die Bewertung des dynamischen Fahrverhaltens zugrunde gelegt werden.

Sonderfall Spanien („P“)

Für Fahrzeuge, die für einen Betrieb auf Netzen mit einer Spurweite von 1 668 mm ausgelegt sind, ist der Grenzwert für die quasi-statische Führungskraft Yqst für Bogenhalbmesser

250 m ≤ Rm < 400 m zu ermitteln.

Folgender Grenzwert ist einzuhalten: (Yqst)lim = 66 kN.

Für die Normalisierung des Schätzwertes auf den Radius Rm = 350 m gemäß EN 14363:2016 Abschnitt 7.6.3.2.6 Nummer 2 wird die Formel „Ya,nf,qst = Ya,f,qst — (10 500 m/Rm — 30) kN“ ersetzt durch „Ya,nf,qst = Ya,f,qst — (11 550 m/Rm — 33) kN“.

Die Anpassung der Überhöhungsfehlbetragswerte auf eine Spurweite von 1 668 mm erfolgt durch Multiplikation der entsprechenden Parameterwerte für 1 435 mm mit dem folgenden Umrechnungsfaktor: 1 733/1 500.

Sonderfall Vereinigtes Königreich (Großbritannien) („P“)

Um die technische Kompatibilität mit dem bestehenden Netz zu gewährleisten, dürfen nationale technische Regeln zur Änderung der Anforderungen in EN 14363 angewandt werden, die zum Zweck der Beurteilung des dynamischen Laufverhaltens notifiziert wurden. Der Zugang TSI-konformer Fahrzeuge zum nationalen Netz wird durch diesen Sonderfall nicht ausgeschlossen.

▼B

7.3.2.6. Mechanische und geometrische Eigenschaften von Radsätzen und Rädern (4.2.3.5.2.1 und 4.2.3.5.2.2)

Sonderfall Estland, Lettland, Litauen und Polen für die Spurweite 1 520 mm („P“)

Die geometrischen Abmessungen der Räder nach der Definition in Abbildung 2 müssen die in Tabelle 20 definierten Grenzwerte einhalten:

Tabelle 20

Betriebsgrenzmaße für die geometrischen Abmessungen der Räder

Bezeichnung	Raddurchmesser D (mm)	Mindestwert (mm)	Höchstwert (mm)
Radkranzbreite (B_R+ Grat)	400 ≤ D ≤ 1 220	130	146
Spurkranzdicke (S_d)		21	33
Spurkranzhöhe (S_h)		28	32

Sonderfall Finnland („P“)

Der Raddurchmesser muss mindestens 400 mm betragen.

Für Fahrzeuge, die für den Verkehr zwischen dem finnischen Streckennetz mit einer Spurweite von 1 524 mm und Streckennetzen von Drittländern mit einer Spurweite von 1 520 mm vorgesehen sind, können spezielle Radsätze verwendet werden, die konstruiert wurden, um die Unterschiede der Spurweiten abzudecken.

Sonderfall Irland („P“)

Die geometrischen Abmessungen der Räder (wie in Abb. 2 definiert) müssen den in Tabelle 21 definierten Grenzwerten entsprechen:

Tabelle 21

Betriebsgrenzmaße für die geometrischen Abmessungen der Räder

▼M3

	Bezeichnung	Raddurchmesser D (mm)	Mindestwert (mm)	Höchstwert (mm)
1600mm	Radkranzbreite (B_R) (mit einem Grat von maximal 5 mm)	690 ≤ D ≤ 1 016	137	139
	Spurkranzdicke (S_d)	690 ≤ D ≤ 1 016	26	33
	Spurkranzhöhe (S_h)	690 ≤ D ≤ 1 016	28	38
	Spurkranzflankenmaß (q_R)	690 ≤ D ≤ 1 016	6,5	—

▼B

Sonderfall Vereinigtes Königreich (Nordirland) („P“)

Die geometrischen Abmessungen der Radsätze und der Räder (wie in den Abbildungen 1 und 2 definiert) müssen die in Tabelle 22 definierten Grenzwerte einhalten:

▼B

Tabelle 22

Betriebsgrenzmaße für die geometrischen Abmessungen der Radsätze und Räder

▼M3

	Bezeichnung	Raddurchmesser D (mm)	Mindestwert (mm)	Höchstwert (mm)
1600mm	Spurmaß (SR) SR = AR+Sd,links+Sd, rechts	690 ≤ D ≤ 1 016	1 573	1 593,3
	Radrückenabstand (AR)	690 ≤ D ≤ 1 016	1 521	1 527,3
	Radkranzbreite (BR) (mit einem Grat von maximal 5 mm)	690 ≤ D ≤ 1 016	127	139
	Spurkranzdicke (Sd)	690 ≤ D ≤ 1 016	24	33
	Spurkranzhöhe (S_h)	690 ≤ D ≤ 1 016	28	38
	Spurkranzflankenmaß (q_R)	690 ≤ D ≤ 1 016	6,5	—

Sonderfall Spanien für die Spurweite 1 668 mm („P“)

▼B

Die Spurkranzdicke (S_d) muss bei einem Raddurchmesser D > 840 mm mindestens 25 mm betragen.

Bei Raddurchmessern von 330 mm ≤ D < 840 mm ist der Mindestwert von 27,5 mm anzuwenden.

Sonderfall Vereinigtes Königreich (Großbritannien) („P“)

Es ist zulässig, dass die geometrischen Abmessungen der Räder alternativ die zu diesem Zweck notifizierten nationalen technischen Regeln einhalten.

Der Zugang TSI-konformer Fahrzeuge zum nationalen Netz wird durch diesen Sonderfall nicht ausgeschlossen.

▼M3

7.3.2.6a. Minimaler Bogenhalbmesser (4.2.3.6)

Sonderfall Irland („P“)

Bei der Spurweite 1 600 mm müssen alle Einheiten einen Bogenhalbmesser von mindestens 105 m bewältigen.

▼B

7.3.2.7. Notbremsung (4.2.4.5.2)

Sonderfall Vereinigtes Königreich (Großbritannien) („P“)

Bei Einheiten, die in einem nicht trennbaren oder einem vordefinierten Zugverband für eine vorgesehene Höchstgeschwindigkeit von 250 km/h oder darüber zu bewerten sind, kann der Bremsweg bei der Prüfung der „Notbremsleistung im Normalbetrieb“ von den in Abschnitt 4.2.4.5.2 Nummer 9 genannten Mindestwerten abweichen.

▼B

7.3.2.8. Aerodynamische Wirkungen (4.2.6.2)

Sonderfall Vereinigtes Königreich (Großbritannien) („P“)

Druckimpuls an der Zugspitze (4.2.6.2.2)

Bei Einheiten mit einer maximalen Betriebsgeschwindigkeit von mehr als 160 km/h und weniger als 250 km/h, die im Freien mit ihrer jeweiligen maximalen Betriebsgeschwindigkeit eingesetzt werden, dürfen die Spitze-Spitze-Druckänderungen den in der jeweiligen nationalen technischen Vorschrift für den betreffenden Zweck genannten Wert nicht überschreiten.

Sonderfall Italien („P“)

Maximale Druckschwankungen in Tunneln (4.2.6.2.3):

Für den uneingeschränkten Betrieb auf den bestehenden Strecken und unter Berücksichtigung der zahlreichen Tunnel mit einem Querschnitt von 54 m^2, die mit einer Geschwindigkeit von 250 km/h durchfahren werden, sowie der Tunnel mit einem Querschnitt von 82,5 m^2, die mit 300 km/h durchfahren werden, müssen Einheiten mit vorgesehenen Höchstgeschwindigkeiten von mindestens 190 km/h die in Tabelle 23 genannten Anforderungen erfüllen:

Tabelle 23

Anforderungen an einzeln fahrende interoperable Züge in einem röhrenförmigen Tunnel ohne Neigung

	Begrenzungslinie	Referenzfall		Anforderungen für diesen Referenzfall			Zulässige Höchstgeschwindigkeit [km/h]
		V_{tr} [km/h]	A_{tu} [m^2]	Δ_{pN} [Pa]	$\Delta_{pN}+\Delta_{pFr}$ [Pa]	$\Delta_{pN}+\Delta_{pFr}+\Delta_{pT}$ [Pa]	
$V_{tr,max}$ < 250 km/h	GA oder kleiner	200	53,6	≤ 1 750	≤ 3 000	≤ 3 700	≤ 210
	GB	200	53,6	≤ 1 750	≤ 3 000	≤ 3 700	≤ 210
	GC	200	53,6	≤ 1 750	≤ 3 000	≤ 3 700	≤ 210
$V_{tr,max}$ < 250 km/h	GA oder kleiner	200	53,6	≤ 1 195	≤ 2 145	≤ 3 105	< 250
	GB	200	53,6	≤ 1 285	≤ 2 310	≤ 3 340	< 250
	GC	200	53,6	≤ 1 350	≤ 2 530	≤ 3 455	< 250
$V_{tr,max} \geq 250$ km/h	GA oder kleiner	250	53,6	≤ 1 870	≤ 3 355	≤ 4 865	250
$V_{tr,max} \geq 250$ km/h	GA oder kleiner	250	63,0	≤ 1 460	≤ 2 620	≤ 3 800	> 250
	GB	250	63,0	≤ 1 550	≤ 2 780	≤ 4 020	> 250
	GC	250	63,0	≤ 1 600	≤ 3 000	≤ 4 100	> 250

Wenn ein Fahrzeug die in der vorstehenden Tabelle genannten Werte nicht einhält (z. B. ein mit der TSI konformes Fahrzeug), können unter Umständen Betriebsvorschriften (z. B. Geschwindigkeitsbeschränkungen) zur Anwendung kommen.

▼B

7.3.2.9. Schalldruckpegel von Signalhörnern (4.2.7.2.2)

Sonderfall Vereinigtes Königreich (Großbritannien) („P“)

Bei Fahrzeugen, die nur national genutzt werden, können die Schalldruckpegel von Signalhörnern den zu diesem Zweck in Großbritannien notifizierten nationalen technischen Vorschriften entsprechen.

Bei Zügen, die für den internationalen Betrieb vorgesehen sind, müssen die Schalldruckpegel von Signalhörnern Abschnitt 4.2.7.2.2 dieser TSI entsprechen.

Dieser Sonderfall steht dem Zugang TSI-konformer Fahrzeuge zum nationalen Netz nicht entgegen.

7.3.2.10. Energieversorgung — Allgemeines (4.2.8.2)

Sonderfall Vereinigtes Königreich (Großbritannien) („P“)

Elektrische Einheiten können für den Betrieb ausschließlich auf Strecken ausgelegt sein, die gemäß ►M3 Abschnitt 7.4.2.9.1 ◄ der TSI ENE über ein System mit 600/750 V DC versorgt werden und bei denen drei- oder vierreihige Boden-Stromschienen verwendet werden. In diesem Fall sind die zu diesem Zweck notifizierten nationalen technischen Vorschriften anzuwenden.

7.3.2.11. Betrieb innerhalb des Spannungs- und Frequenzbereichs (4.2.8.2.2)

▼M3

Sonderfall Estland („T1“)

▼B

Elektrische Einheiten, die für den Betrieb auf Strecken mit 3,0 kV Gleichstrom ausgelegt sind, müssen in den in Abschnitt 7.4.2.1.1 der TSI ENE genannten Spannungs- und Frequenzbereichen eingesetzt werden können.

▼M3

Sonderfall Frankreich („T2“)

▼B

Elektrische Einheiten, die für den Betrieb auf bestehenden Strecken mit 1,5 kV Gleichstrom ausgelegt sind, müssen in den in Abschnitt 7.4.2.2.1 der TSI ENE genannten Spannungs- und Frequenzbereichen eingesetzt werden können.

Der maximal zulässige Strom bei stehendem Fahrzeug pro Stromabnehmer (4.2.8.2.5) auf bestehenden Strecken mit 1,5 kV Gleichstrom kann geringer sein als in der TSI ENE in Abschnitt 4.2.5 vorgeschrieben. Der Strom bei stehendem Fahrzeug pro Stromabnehmer ist entsprechend den für den Betrieb auf diesen Strecken ausgelegten elektrischen Einheiten zu begrenzen.

▼M3

Sonderfall Lettland („T1“)

▼B

Elektrische Einheiten, die für den Betrieb auf Strecken mit 3,0 kV Gleichstrom ausgelegt sind, müssen in den in ►M3 Abschnitt 7.4.2.4.1 ◄ der TSI ENE genannten Spannungs- und Frequenzbereichen eingesetzt werden können.

▼B

Sonderfall Vereinigtes Königreich (Großbritannien) („P“)

Elektrische Einheiten können mit einer automatischen Regulierung bei anormaler Betriebsspannung gemäß der zu diesem Zweck notifizierten nationalen technischen Vorschrift ausgerüstet werden.

Dieser Sonderfall steht dem Zugang TSI-konformer Fahrzeuge zum nationalen Netz nicht entgegen.

7.3.2.12. Verwendung der Nutzbremse (4.2.8.2.3)

Sonderfall Belgien ►M3 („T1“) ◄

Um die technische Kompatibilität mit dem bestehenden System sicherzustellen, darf die in Fahrleitungsmasten geleitete Spannung (Umax2 gemäß EN 50388:2012 Abschnitt 12.1.1) in 3-kV-Netzen höchstens 3,8 kV betragen.

Sonderfall Tschechische Republik („T“)

Um die technische Kompatibilität mit dem bestehenden System sicherzustellen, darf die in Fahrleitungsmasten geleitete Spannung (Umax2 gemäß EN 50388:2012 Abschnitt 12.1.1) in 3-kV-Netzen höchstens 3,55 kV betragen.

Sonderfall Schweden („T“)

Um die technische Kompatibilität mit dem bestehenden System sicherzustellen, darf die in Fahrleitungsmasten geleitete Spannung (Umax2 gemäß EN 50388:2012 Abschnitt 12.1.1) in 15-kV-Netzen höchstens 17,5 kV betragen.

7.3.2.13. Höhe für das Zusammenwirken mit Fahrdrähten (Fahrzeugebene) (4.2.8.2.9.1.1)

Sonderfall Vereinigtes Königreich (Großbritannien) („P“)

Um die technische Kompatibilität mit bestehenden Strecken sicherzustellen, müssen Stromabnehmer so an einer elektrischen Einheit angebracht sein, dass gemäß den zu diesem Zweck notifizierten nationalen technischen Vorschriften auch bei erweiterten Fahrdrahthöhen ein mechanischer Kontakt möglich ist.

7.3.2.14. Geometrie der Stromabnehmerwippe (4.2.8.2.9.2)

▼M3

Sonderfall Kroatien („T1“)

▼B

Für den Betrieb im bestehenden 3-kV-Gleichstromnetz können elektrische Einheiten gemäß EN 50367:2012 Anhang B.2 Abbildung B.1 (alternativ zur Anforderung in Abschnitt 4.2.8.2.9.2) mit einem Stromabnehmer, dessen Wippe 1 450 mm lang ist, ausgerüstet sein.

▼M3

Sonderfall Finnland („T1“)

▼B

Um die technische Kompatibilität mit dem bestehenden Netz sicherzustellen, darf die Stromabnehmerwippe höchstens 0,422 m breit sein.

▼M3

Sonderfall Frankreich („T2“)

▼B

Für den Betrieb im bestehenden Netz, insbesondere auf Oberleitungsstrecken, die nur mit schmalen Stromabnehmern kompatibel sind, sowie für den Einsatz in Frankreich und in der Schweiz können elektrische Einheiten gemäß EN 50367:2012 Anhang B.2 Abbildung B.1 (alternativ zur Anforderung in Abschnitt 4.2.8.2.9.2) mit einem Stromabnehmer, dessen Wippe 1 450 mm lang ist, ausgerüstet sein.

▼M3

Sonderfall Italien („T0“)

▼B

Für den Betrieb im bestehenden 3-kV-Gleichstromnetz (sowie für den Einsatz in der Schweiz mit 15-kV-AC-Systemen) können elektrische Einheiten gemäß EN 50367:2012 Anhang B.2 Abbildung B.1 (alternativ zur Anforderung in Abschnitt 4.2.8.2.9.2) mit einem Stromabnehmer, dessen Wippe 1 450 mm lang ist, ausgerüstet sein.

▼M3

Sonderfall Portugal („T0“)

▼B

Für den Betrieb im bestehenden 25-kV-Netz (50 Hz) können elektrische Einheiten gemäß EN 50367:2012 Anhang B.2 Abbildung B.1 (alternativ zur Anforderung in Abschnitt 4.2.8.2.9.2) mit einem Stromabnehmer, dessen Wippe 1 450 mm lang ist, ausgerüstet sein.

Für den Betrieb im bestehenden 1,5-kV-Gleichstromnetz können elektrische Einheiten (alternativ zur Anforderung in Abschnitt 4.2.8.2.9.2) mit einem Stromabnehmer, dessen Wippe 2 180 mm lang ist, ausgerüstet sein.

▼M3

Sonderfall Slowenien („T0“)

▼B

Für den Betrieb im bestehenden 3-kV-Gleichstromnetz können elektrische Einheiten gemäß EN 50367:2012 Anhang B.2 Abbildung B.1 (alternativ zur Anforderung in Abschnitt 4.2.8.2.9.2) mit einem Stromabnehmer, dessen Wippe 1 450 mm lang ist, ausgerüstet sein.

▼M3

Sonderfall Schweden („T1“)

▼B

Für den Betrieb im bestehenden Netz können elektrische Einheiten gemäß EN 50367:2012 Anhang B.2 Abbildung B.5 (alternativ zur Anforderung in Abschnitt 4.2.8.2.9.2) mit einem 1 800 mm langen Stromabnehmer ausgerüstet sein.

Sonderfall Vereinigtes Königreich (Großbritannien) („P“)

Für den Betrieb im bestehenden Netz können elektrische Einheiten gemäß EN 50367:2012 Anhang B.2 Abbildung B.6 (alternativ zur Anforderung in Abschnitt 4.2.8.2.9.2) mit einem Stromabnehmer, dessen Wippe 1 600 mm lang ist, ausgerüstet sein.

▼B

7.3.2.15. Schleifstück-Werkstoffe (4.2.8.2.9.4.2)

Sonderfall Frankreich („P“)

Der Metallgehalt der Kohle-Schleifstücke darf auf Strecken mit 1 500 V Gleichstrom um bis zu 60 % erhöht sein.

7.3.2.16. Kontaktkraft und dynamisches Verhalten der Stromabnehmer (4.2.8.2.9.6)

▼M3

Sonderfall Frankreich („T2“)

▼B

Um die technische Kompatibilität mit dem bestehenden Netz sicherzustellen, muss nachgewiesen werden, dass elektrische Einheiten, die in 1,5-kV-Gleichstromnetzen betrieben werden sollen, zusätzlich zur Anforderung nach Abschnitt 4.2.8.2.9.6, eine mittlere Kontaktkraft im folgenden Bereich einhalten: 70 N < Fm< 0,00178 * v ([1]) + 110 N bei einer Kraft von 140 N bei stehender Einheit.

Das Verfahren zur Konformitätsbewertung (Simulation und/oder Prüfung gemäß den Abschnitten 6.1.3.7 und 6.2.3.20) muss die folgenden Umweltbedingungen berücksichtigen:

— Sommer: Umgebungstemperatur ≥ 35 °C; Fahrdrahttemperatur > 50 °C (für die Simulation).

— Winter: Umgebungstemperatur 0 °C; Fahrdrahttemperatur 0 °C (für die Simulation).

▼M3

Sonderfall Schweden („T1“)

▼B

Um die technische Kompatibilität mit dem bestehenden Netz in Schweden sicherzustellen, muss die statische Kontaktkraft des Stromabnehmers die Anforderungen gemäß EN 50367:2012 Anhang B Tabelle B3 Spalte SE erfüllen (55 N). Die Einhaltung dieser Anforderungen ist in der technischen Akte des jeweiligen Fahrzeugs zu dokumentieren.

Sonderfall Vereinigtes Königreich (Großbritannien) („P“)

Um die technische Kompatibilität mit bestehenden Strecken sicherzustellen, muss bei der Prüfung auf Ebene der Interoperabilitätskomponente (Abschnitte 5.3.10 und 6.1.3.7.) nachgewiesen werden, dass der Stromabnehmer den Strom auch bei den erweiterten Fahrdrahthöhen von 4 700 mm bis 4 900 mm abnimmt.

Sonderfall Kanaltunnel („P“)

Um die technische Kompatibilität mit bestehenden Strecken sicherzustellen, muss bei der Prüfung auf Ebene der Interoperabilitätskomponente (Abschnitte 5.3.10 und 6.1.3.7.) nachgewiesen werden, dass der Stromabnehmer den Strom auch bei den erweiterten Fahrdrahthöhen von 5 920 mm bis 6 020 mm abnimmt.

7.3.2.17. Notausstieg im Führerraum (4.2.9.1.2.2)

Sonderfall Vereinigtes Königreich (Großbritannien) („P“)

Der Zugangsbereich und der Lichtraum des Ausstiegs zum Innenbereich müssen in der Höhe und in der Breite mindestens die Anforderungen der zu diesem Zweck notifizierten Vorschriften erfüllen.

([1]) Richtlinie 98/83/EG des Rates vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (ABl. L 330 vom 5.12.1998, S. 32).

▼B

Dieser Sonderfall steht dem Zugang TSI-konformer Fahrzeuge zum nationalen Netz nicht entgegen.

7.3.2.18. Sicht nach vorn (4.2.9.1.3.1)

Sonderfall Vereinigtes Königreich (Großbritannien) („P“)

Anstelle der in Abschnitt 4.2.9.1.3.1 dargelegten Anforderungen gilt für Fahrzeuge, die für den Betrieb in Großbritannien vorgesehen sind, der folgende Sonderfall.

Der Führerraum muss gemäß der nationalen technischen Vorschrift GM/RT2161 „Anforderungen an Führerstände von Schienenfahrzeugen“ so konstruiert sein, dass der Triebfahrzeugführer von seiner sitzenden Fahrposition aus eine klare und uneingeschränkte Sichtlinie auf die ortsfesten Signale hat,

Dieser Sonderfall steht dem Zugang TSI-konformer Fahrzeuge zum nationalen Netz nicht entgegen.

7.3.2.19. Fahrpult — Ergonomie (4.2.9.1.6)

Sonderfall Vereinigtes Königreich (Großbritannien) („P“)

Sollten die Anforderungen im letzten Absatz von Abschnitt 4.2.9.1.6 zur Bewegungsrichtung des Hebels für Bremsen und/oder Traktion nicht mit dem Sicherheitsmanagementsystem des britischen Eisenbahnunternehmens kompatibel sein, kann die Bewegungsrichtung für Bremsen und Traktion umgekehrt werden.

7.3.2.20. Brandschutz und Evakuierung (4.2.10)

▼M3

Sonderfall Italien („T0“)

▼B

Im Folgenden sind zusätzliche Spezifikationen für Einheiten aufgeführt, die in den bestehenden italienischen Tunneln eingesetzt werden sollen.

Brandmeldeeinrichtungen (Abschnitte 4.2.10.3.2 und 6.2.3.23)

Außer in den in Abschnitt 6.2.3.23 genannten Bereichen sind Brandmeldeeinrichtungen auch in sämtlichen Fahrgast- und Personalbereichen einzubauen.

Systeme zur Eindämmung und Bekämpfung von Bränden in Personenwagen (Abschnitt 4.2.10.3.4)

Zusätzlich zu den Anforderungen gemäß Abschnitt 4.2.10.3.4 sind Einheiten mit Personenwagen der Kategorien A und B mit aktiven Systemen zur Eindämmung und zur Bekämpfung von Bränden (*Fire Containment and Control Systems, FCCS*) auszurüsten.

FCCS sind gemäß den notifizierten nationalen Vorschriften für automatische Feuerlöschsysteme zu bewerten.

Zusätzlich zu den Anforderungen in Abschnitt 4.2.10.3.4 sind Einheiten mit Personenwagen der Kategorien A und B in allen technischen Bereichen mit automatischen Feuerlöschsystemen auszurüsten.

▼B

Güterzuglokomotiven und Triebfahrzeuge für den Güterverkehr: Maßnahmen zur Eindämmung von Bränden (Abschnitt 4.2.10.3.5) und Fahrfähigkeit (Abschnitt 4.2.10.4.4)

Zusätzlich zu den Anforderungen gemäß Abschnitt 4.2.10.3.5 sind Güterzuglokomotiven und Triebfahrzeuge für den Güterverkehr in allen technischen Bereichen mit automatischen Feuerlöschsystemen auszurüsten.

Zusätzlich zu den Anforderungen gemäß Abschnitt 4.2.10.4.4 muss bei Güterzuglokomotiven und bei Triebfahrzeugen für den Güterverkehr eine Fahrfähigkeit sichergestellt sein, die der für Personenwagen der Kategorie B geforderten Fahrfähigkeit entspricht.

▼M3

Überprüfungsklausel:

Bis spätestens zum 31. Juli 2025 müssen die Mitgliedstaaten der Kommission einen Bericht über mögliche Alternativen zu den vorgenannten Spezifikationen vorlegen, um die Einschränkungen für Fahrzeuge, die dadurch verursacht werden, dass die Tunnel nicht die TSI erfüllen, zu beseitigen oder wesentlich zu reduzieren.

▼B

7.3.2.21. Fahrfähigkeit (4.2.10.4.4) und Systeme zur Eindämmung und zur Bekämpfung von Bränden (4.2.10.3.4)

▼M3

Sonderfall Kanaltunnel („P“)

▼B

Für den Betrieb im Kanaltunnel ausgelegte Personenwagen müssen angesichts der Länge des Tunnels der Kategorie B entsprechen.

Da keine Brandbekämpfungsstationen mit sicheren Bereichen vorhanden sind (siehe TSI SRT Abschnitt 4.2.1.7), werden nachstehende Abschnitte wie folgt geändert:

— **Abschnitt 4.2.10.4.4 Nummer 3:**

Die Fahrfähigkeit von Fahrzeugen für den Personenverkehr, die für den Betrieb im Kanaltunnel ausgelegt sind, ist anhand der Spezifikation in Anlage J-1 Ziffer 63 nachzuweisen, wobei das Bremssystem und der Antrieb als die Systemfunktionen gelten, die von einem Brand der Klasse 2 beeinträchtigt werden können. Diese Funktionen sind unter folgenden Bedingungen zu bewerten:

— über eine Dauer von 30 Minuten bei einer Geschwindigkeit von mindestens 100 km/h oder

— über eine Dauer von 15 Minuten bei einer Geschwindigkeit von mindestens 80 km/h (gemäß Abschnitt 4.2.10.4.4) nach der von der Sicherheitsbehörde für den Kanaltunnel zu diesem Zweck notifizierten nationalen Vorschrift.

— **Abschnitt 4.2.10.3.4 Nummern 3 und 4:**

Wird die Fahrfähigkeit für eine Dauer von 30 Minuten gemäß obigem Abschnitt spezifiziert, muss die Brandschutzsperre zwischen dem Führerraum und dem dahinter liegenden Abteil (wenn der Brand im hinteren Abteil entsteht) die Anforderungen an die Widerstandsfähigkeit über eine Dauer von mindestens 30 Minuten (statt 15 Minuten) erfüllen.

▼B

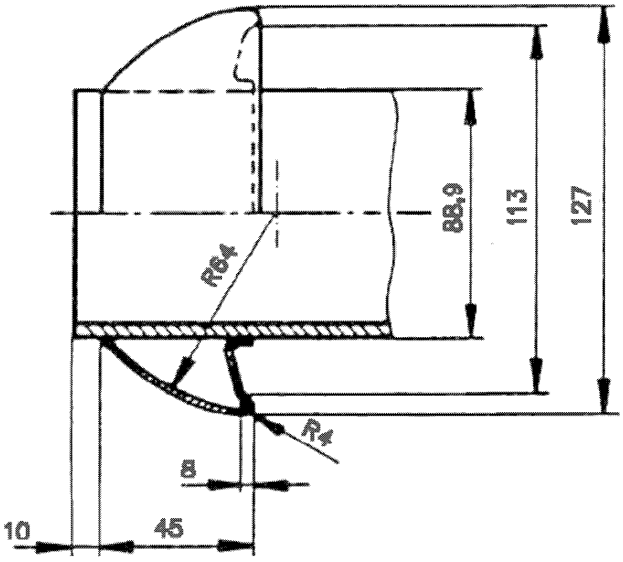
Wird die Fahrfähigkeit für eine Dauer von 30 Minuten gemäß obigem Abschnitt spezifiziert, sowie bei Personenwagen, die nicht an beiden Enden verlassen werden können (kein durchgehender Gang), müssen die Maßnahmen zur Kontrolle der Hitze- und Brandgasausbreitung (Trennwände über den gesamten Querschnitt oder sonstige FCCS, Brandschutzsperren zwischen Verbrennungsmotor/elektrischer Anlage/Fahrstromversorgung und angrenzenden Fahrgast-/Personalbereichen) einen Brandschutz von mindestens 30 Minuten (statt 15 Minuten) bieten.

7.3.2.22. Schnittstelle der Toilettenentsorgungsanlage (4.2.11.3)

Sonderfall Finnland („P“)

Alternativ oder zusätzlich zu den Angaben in Abschnitt 4.2.11.3 ist es zulässig, Anschlüsse für die Toilettenentsorgung und zum Spülen der Sanitärtanks zu installieren, die mit den streckenseitigen Ausrüstungen im finnischen Schienennetz gemäß Abbildung AI1 kompatibel sind.

Figure A I1. Emptying connections for toilet tank.



Schnellanschluss SFS 4428, Anschlussteil A, Größe DN80

Werkstoff: säurefester Edelstahl

Dichtung auf der Gegenseite des Anschlusses

Spezifische Definition in der Norm SFS 4428

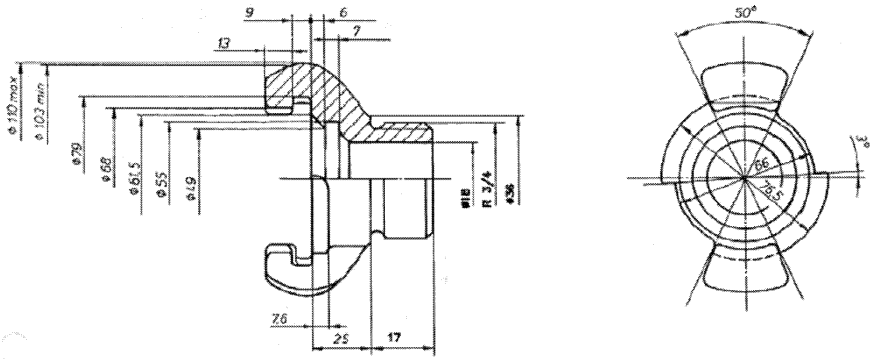
7.3.2.23. Schnittstelle für Wasserbefüllung (4.2.11.5)

Sonderfall Finnland („P“)

Alternativ oder zusätzlich zu den Angaben in Abschnitt 4.2.11.5 können Wasserfüllanschlüsse installiert werden, die gemäß Abbildung AII1 mit der streckenseitigen Ausrüstung im finnischen Schienennetz kompatibel sind.

▼B

Figure A II1 The water filling adapters



Typ: Anschluss C für Brandbekämpfung NCU1

Werkstoff: Messing oder Aluminium

Spezifische Definition in der Norm SFS 3802 (Definition der Dichtung je nach Anschlusshersteller)

Sonderfall Irland und Vereinigtes Königreich (für Nordirland) („P“)

Alternativ oder zusätzlich zu den Angaben in Abschnitt 4.2.11.5 dieser TSI ist es zulässig, eine düsenförmige Schnittstelle für die Wasserbefüllung zu montieren. Diese düsenförmige Schnittstelle für die Wasserbefüllung muss die Anforderungen der zu diesem Zweck notifizierten nationalen technischen Vorschriften erfüllen.

7.3.2.24. Besondere Anforderungen für das Abstellen der Züge (4.2.11.6)

Sonderfall Irland und Vereinigtes Königreich (Nordirland) („P“)

Ortsfeste Stromversorgungen für abgestellte Züge müssen die Anforderungen der zu diesem Zweck notifizierten nationalen technischen Vorschriften erfüllen.

Sonderfall Vereinigtes Königreich (Großbritannien) („P“)

Die lokale externe Hilfsenergieversorgung (400 V) kann gemäß den zu diesem Zweck notifizierten nationalen technischen Vorschriften bereitgestellt werden.

7.3.2.25. Betankungsanlagen (4.2.11.7)

Sonderfall Finnland („P“)

Zur Betankung im finnischen Schienennetz muss der Kraftstofftank von Einheiten mit einer Dieselbetankungsschnittstelle mit Überlaufkontrolle nach den Normen SFS 5684 und SFS 5685 ausgerüstet sein.

Sonderfall Irland und Vereinigtes Königreich (Nordirland) („P“)

Diese Schnittstelle der Betankungsanlage muss die Anforderungen der zu diesem Zweck notifizierten nationalen technischen Vorschriften erfüllen.

▼B

7.3.2.26. Fahrzeuge aus Drittländern (allgemein)

Sonderfall Finnland

Die Anwendung nationaler technischer Regelungen anstelle der Anforderungen dieser TSI ist für Fahrzeuge aus Drittländern zulässig, die im Verkehr zwischen dem finnischen Netz mit einer Spurweite von 1 524 mm und Netzen in Drittländern mit einer Spurweite von 1 520 mm eingesetzt werden.

▼M3

7.3.2.27. Vorschriften zum Umgang mit Änderungen an Fahrzeug und Fahrzeugtyp (7.1.2.2)

Sonderfall Vereinigtes Königreich (Großbritannien) („P“)

Jede Änderung des Hüllraums eines Fahrzeugs wie in den für den Prozess betreffend Begrenzungslinien notifizierten technischen Vorschriften definiert (z. B. wie in RIS-2773-RST beschrieben) wird als Änderung nach Artikel 15 Absatz 1 Buchstabe c der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 der Kommission und nicht als Änderung nach Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe a der Richtlinie (EU) 2016/797 eingestuft.

▼B

7.4. **Spezielle Umweltbedingungen**

Besondere Bedingungen für Österreich

In Österreich ist bei winterlicher Witterung ein ungehinderter Zugang gewährleistet, wenn die folgenden Anforderungen erfüllt sind:

— Der Hindernis-Abweiser muss zusätzlich auch zum Räumen von Schnee gemäß den Spezifikationen für schwierige Bedingungen bei Schnee, Eis und Hagel in Abschnitt 4.2.6.1.2 in der Lage sein, und

— Lokomotiven und Triebköpfe müssen mit Sandstreuanlagen ausgerüstet sein.

Besondere Bedingungen für Estland

Für einen uneingeschränkten Zugang von Fahrzeugen zum estnischen Schienennetz unter winterlichen Bedingungen muss nachgewiesen werden, dass das Fahrzeug die folgenden Anforderungen erfüllt:

— Es muss die Temperaturzone T2 gemäß Abschnitt 4.2.6.1.1 ausgewählt werden.

— Es müssen schwierige Bedingungen bei Schnee, Eis und Hagel gemäß Abschnitt 4.2.6.1.2 ausgewählt werden (mit Ausnahme des Szenarios „Schneeverwehungen“).

Besondere Bedingungen für Finnland

Für einen uneingeschränkten Zugang von Fahrzeugen zum finnischen Schienennetz unter winterlichen Bedingungen muss nachgewiesen werden, dass das Fahrzeug die folgenden Anforderungen erfüllt:

— Es muss die Temperaturzone T2 gemäß Abschnitt 4.2.6.1.1 ausgewählt werden.

— Es müssen schwierige Bedingungen bei Schnee, Eis und Hagel gemäß Abschnitt 4.2.6.1.2 ausgewählt werden (mit Ausnahme des Szenarios „Schneeverwehungen“).

— In Finnland ist bei winterlicher Witterung ein ungehinderter Zugang gewährleistet, wenn die folgenden Anforderungen erfüllt sind:

▼B

— In Triebzügen oder Reisezugwagen mit einer Nenngeschwindigkeit über 140 km/h sind mindestens die Hälfte aller Drehgestelle mit einer Magnetschienenbremse ausgerüstet.

— In Triebzügen oder Reisezugwagen mit einer Nenngeschwindigkeit über 180 km/h sind alle Drehgestelle mit einer Magnetschienenbremse ausgerüstet.

Besondere Bedingungen für Frankreich

In Frankreich ist bei winterlicher Witterung ein ungehinderter Zugang gewährleistet, wenn die folgenden Anforderungen erfüllt sind:

— Lokomotiven und Triebköpfe müssen mit Sandstreuanlagen ausgerüstet sein.

Besondere Bedingungen für Griechenland

Für den uneingeschränkten Zugang der Fahrzeuge zum griechischen Schienennetz unter sommerlichen Bedingungen muss die Temperaturzone T3 gemäß Abschnitt 4.2.6.1.1 ausgewählt werden.

Besondere Bedingungen für Deutschland

In Deutschland ist bei winterlicher Witterung ein ungehinderter Zugang gewährleistet, wenn die folgenden Anforderungen erfüllt sind:

— Lokomotiven und Triebköpfe müssen mit Sandstreuanlagen ausgerüstet sein.

Besondere Bedingungen für Portugal

Für den uneingeschränkten Zugang der Fahrzeuge zum portugiesischen Schienennetz unter sommerlichen Bedingungen muss die Temperaturzone T3 gemäß Abschnitt 4.2.6.1.1 ausgewählt werden.

Besondere Bedingungen für Spanien

Für den uneingeschränkten Zugang der Fahrzeuge zum spanischen Schienennetz unter sommerlichen Bedingungen muss die Temperaturzone T3 gemäß Abschnitt 4.2.6.1.1 ausgewählt werden.

Besondere Bedingungen für Schweden

Für den uneingeschränkten Zugang von Fahrzeugen zum schwedischen Schienennetz unter winterlichen Bedingungen muss nachgewiesen werden, dass das Fahrzeug die folgenden Anforderungen erfüllt:

— Es muss die Temperaturzone T2 gemäß Abschnitt 4.2.6.1.1 ausgewählt werden.

— Es müssen schwierige Bedingungen bei Schnee, Eis und Hagel gemäß Abschnitt 4.2.6.1.2 ausgewählt werden.

7.5. **Im Zuge der Überarbeitung oder bei anderen Aktivitäten der Agentur zu berücksichtigende Aspekte**

Zusätzlich zu der Analyse, die im Entwurfsstadium dieser TSI durchgeführt wurde, wurden bestimmte Aspekte bestimmt, die für die zukünftige Entwicklung des Eisenbahnsystems der EU von Interesse sind.

Diese Aspekte lassen sich in drei verschiedene Gruppen gliedern:

(1) Aspekte, die bereits Teil eines Eckwertes der TSI sind und die bei der Überarbeitung der TSI zu einer Weiterentwicklung der entsprechenden Spezifikation führen können;

▼B

(2) Aspekte, die beim derzeitigen Stand nicht als Eckwert betrachtet werden, aber dennoch Gegenstand von Forschungsprojekten sind;

(3) Aspekte, die im Rahmen laufender Studien zum EU-Eisenbahnsystem relevant sind und nicht in den Anwendungsbereich von TSI fallen.

Diese Aspekte werden nachfolgend aufgeführt und gemäß der Gliederung in Abschnitt 4.2 der TSI klassifiziert.

7.5.1. *Aspekte in Bezug auf Eckwerte dieser TSI*

7.5.1.1. Radsatzlast (Abschnitt 4.2.3.2.1)

Dieser Eckwert betrifft die Schnittstelle zwischen Infrastruktur und Fahrzeug in Bezug auf Vertikallasten.

Gemäß der TSI INF werden die Strecken gemäß der Norm EN 15528:2008 klassifiziert. Diese Norm umfasst auch eine Kategorisierung von Schienenfahrzeugen, und zwar Güterwagen und besondere Arten von Lokomotiven und Personenwagen. Sie wird so überarbeitet, dass sie alle Arten von Fahrzeugen sowie Hochgeschwindigkeitsstrecken erfasst.

Wenn diese überarbeitete Fassung zur Verfügung steht, könnte es von Interesse sein, die „Konstruktionsklassifizierung“ der bewerteten Einheit in die EG-Bescheinigung der benannten Stelle aufzunehmen:

— Klassifizierung entsprechend der Auslegungsmasse bei normaler Zuladung und

— Klassifizierung entsprechend der Auslegungsmasse bei maximaler Zuladung.

Dieser Aspekt muss bei der Überarbeitung dieser TSI berücksichtigt werden, die bereits in ihrer vorliegenden Fassung die Aufzeichnung aller zur Ermittlung dieser Klassifizierungen erforderlichen Daten vorschreibt.

Es ist zu beachten, dass die Anforderung an die Eisenbahnunternehmen, die betriebliche Zuladung gemäß Abschnitt 4.2.2.5 der TSI OPE zu definieren und zu kontrollieren, unverändert bleibt.

7.5.1.2. Aerodynamische Wirkungen — Seitenwind (Abschnitt 4.2.6.2.4)

Anforderungen betreffend „Seitenwind“ wurden für Einheiten mit vorgesehenen Höchstgeschwindigkeiten von 250 km/h oder darüber mit zwei Optionen aufgestellt:

— gemäß der TSI HS RST (2008) oder

— gemäß der TSI LOC&PAS CR (2011).

Dies muss überprüft werden, wenn die beiden Gruppen charakteristischer Windkennkurven in der TSI HS RST (2008) zusammengeführt werden.

▼M3

7.5.1.3. Aerodynamische Wirkungen bei Schottergleisen (Abschnitt 4.2.6.2.5)

Anforderungen betreffend aerodynamische Wirkungen auf Schottergleise wurden für Einheiten mit vorgesehenen Höchstgeschwindigkeiten von über 250 km/h aufgestellt.

Da es nach dem derzeitigen Stand nicht möglich ist, eine harmonisierte Anforderung oder Bewertungsmethode aufzustellen, ist die Anwendung nationaler Vorschriften nach der TSI zulässig.

Eine Überprüfung ist notwendig, um Folgendes zu berücksichtigen:

— Untersuchung des Vorkommens von Schotterflug und entsprechender Auswirkungen auf die Sicherheit (falls zutreffend),

— Entwicklung einer harmonisierten, kostengünstigen Methode, die EU-weit gilt.

▼B

7.5.2. *Aspekte, die mit keinem Eckwert dieser TSI in Zusammenhang stehen, aber Gegenstand von Forschungsprojekten sind*

7.5.2.1. Weitere sicherheitsbedingte Anforderungen

Der Innenraum der Fahrzeuge, die Schnittstellen zwischen Fahrgästen und Zugpersonal bilden, sollte die Insassen im Fall eines Zusammenstoßes durch folgende Merkmale schützen:

— Minimierung des Verletzungsrisikos durch einen zweiten Aufprall gegen Inneneinrichtungen und Befestigungen,

— Minimierung von Verletzungen, die die anschließende Evakuierung verhindern,

2006 wurden einige EU-Forschungsprojekte ins Leben gerufen, um die Folgen von Eisenbahnunfällen (Kollision, Entgleisung usw.) für Fahrgäste zu untersuchen und so insbesondere die Risiken und den Grad der Verletzungen zu evaluieren. Ziel ist es, Anforderungen und entsprechende Verfahren zur Konformitätsbewertung im Hinblick auf die Innenausstattung und Bestandteile von Schienenfahrzeugen festzulegen.

Diese TSI enthält bereits eine Reihe von Spezifikationen bezüglich dieser Risiken, z. B. in den Abschnitten 4.2.2.5, 4.2.2.7, 4.2.2.9 und 4.2.5.

Kürzlich wurden auf Ebene der Mitgliedstaaten und der Europäischen Union (durch die Gemeinsame Forschungsstelle der Kommission) Studien zum Schutz der Fahrgäste im Falle eines Terroranschlags in Auftrag gegeben.

Die Agentur wird diese Studien verfolgen und anhand ihrer Ergebnisse entscheiden, ob der Kommission weitere Eckwerte oder Anforderungen empfohlen werden müssen, die das Verletzungsrisiko von Fahrgästen bei einem Unfall oder einem Terroranschlag abdecken. Bei Bedarf muss diese TSI überarbeitet werden.

▼B

Bis zur Überarbeitung dieser TSI können die Mitgliedstaaten nationale Regelungen anwenden, um diese Risiken abzudecken. Dies steht jedoch dem Zugang TSI-konformer, im grenzüberschreitenden Verkehr betriebener Fahrzeuge zu den nationalen Schienennetzen in keinem Fall entgegen.

▼M3

7.5.2.2. Bedingungen für Genehmigungen für das Inverkehrbringen ohne Beschränkung auf bestimmte Netze

Um den freien Verkehr von Lokomotiven und Reisezugwagen zu erleichtern, wurden während der Vorbereitung der Empfehlung ERA-REC-111-2015-REC der ERA vom 17. Dezember 2015 Bedingungen für Genehmigungen für das Inverkehrbringen ohne Beschränkung auf bestimmte Netze ausgearbeitet.

Diese Bestimmungen sind weiter auszuarbeiten, um sie an die Richtlinie (EU) 2016/797 anzupassen und die Bereinigung nationaler technischer Vorschriften zu berücksichtigen, wobei die besondere Aufmerksamkeit auf Reisezugwagen liegt.

▼M4

7.5.2.3. Vorschriften für die Durchführung

Am 24. Januar 2020 ersuchte die Kommission die Eisenbahnagentur der Europäischen Union um die Vorbereitung des Pakets zur Überarbeitung der TSI im Hinblick auf die Digitalisierung der Schiene und einen umweltfreundlichen Güterverkehr (Überarbeitung 2022).

Gemäß dem Delegierten Beschluss (EU) 2017/1474 der Kommission soll das Paket zur Überarbeitung der TSI im Hinblick auf die Digitalisierung der Schiene und einen umweltfreundlichen Güterverkehr Bestimmungen zur Änderung und, falls möglich, zur Vereinfachung der Strategie für die Anwendung der TSI enthalten, sodass die Abweichungen vom Zielsystem schrittweise, aber zeitnah verringert und gleichzeitig die für den Sektor erforderliche Vorhersehbarkeit und Rechtssicherheit geschaffen werden können. Gegenstand dieser Bestimmungen sollen künftige Übergangszeiträume sowie die Gültigkeitsdauer der Bescheinigungen für Interoperabilitätskomponenten und Teilsysteme sein.

Mit dem gleichen Ziel, die Abweichungen vom Zielsystem schrittweise, aber zeitnah zu verringern und gleichzeitig die für den Sektor erforderliche Vorhersehbarkeit und Rechtssicherheit zu schaffen, sind auch Bestimmungen in Betracht zu ziehen, die bei der Anwendung aktualisierter Fassungen von Normen, einschließlich derer, die in Anhang IV (TSILOC&PAS 2019) der Durchführungsverordnung (EU) 2019/776 der Kommission ([1]) aufgenommen wurden, eine gewisse Flexibilität ermöglichen.

([1]) Durchführungsverordnung (EU) 2019/776 der Kommission vom 16. Mai 2019 zur Änderung der Verordnungen (EU) Nr. 321/2013, (EU) Nr. 1299/2014, (EU) Nr. 1301/2014, (EU) Nr. 1302/2014, (EU) Nr. 1303/2014 und (EU) 2016/919 der Kommission sowie des Durchführungsbeschlusses 2011/665/EU der Kommission im Hinblick auf die Angleichung an die Richtlinie (EU) 2016/797 des Europäischen Parlaments und des Rates und Umsetzung der in dem Delegierten Beschluss (EU) 2017/1474 der Kommission festgelegten spezifischen Ziele (ABl. L 139 I vom 27.5.2019, S. 108).

▼B

7.5.3. *Aspekte, die für das EU-Eisenbahnsystem relevant sind, jedoch nicht in den Anwendungsbereich von TSI fallen*

7.5.3.1. Fahrzeug-Fahrweg-Wechselwirkung (Abschnitt 4.2.3) — Spurkranz- oder Schienenschmierung

Im Rahmen des Entwurfsstadiums dieser TSI wurde beschlossen, dass die „Spurkranz- oder Schienenschmierung“ keinen Eckwert darstellt (kein Bezug zu grundlegenden Anforderungen gemäß der ►**M3** Richtlinie (EU) 2016/797 ◄).

Dennoch hat sich herausgestellt, dass die Akteure im Eisenbahnsektor (IB, EVU, NSB) Unterstützung von der Agentur benötigen, um von der aktuellen Praxis zu einem Ansatz zu kommen, der für Transparenz sorgt und ungerechtfertigte Hürden für den Betrieb der Fahrzeuge im Schienennetz der EU vermeidet.

Zu diesem Zweck hat die Agentur vorgeschlagen, gemeinsam mit dem Eisenbahnsektor eine Studie in Auftrag zu geben, in der die wesentlichen technischen und wirtschaftlichen Aspekte dieser Funktion — unter Berücksichtigung der aktuellen Situation — geklärt werden sollen:

— Einige Infrastrukturbetreiber fordern die Schmierung, andere verbieten sie.

— Die Schmierung kann durch eine von den Infrastrukturbetreibern entwickelte ortsfeste Vorrichtung oder durch ein fahrzeugseitiges Gerät erfolgen, das vom Eisenbahnunternehmen gestellt wird.

— Im Eisenbahnsektor wurden verschiedene Wege zur Schmierung untersucht.

— Bei der Ausbringung von Schmierfett entlang des Gleises müssen ökologische Aspekte berücksichtigt werden.

In jedem Fall ist geplant, Informationen zur „Spurkranz- oder Schienenschmierung“ in das „Infrastrukturregister“ aufzunehmen. Außerdem wird das „Europäische Register genehmigter Fahrzeugtypen“ darüber Auskunft geben, ob ein Fahrzeug über eine fahrzeugseitige Spurkranzschmierung verfügt. Die erwähnte Studie wird betriebliche Regelungen präzisieren.

In der Zwischenzeit können die Mitgliedstaaten weiterhin nationale Regelungen anwenden, um diesen Aspekt der Fahrzeug-Fahrweg-Schnittstelle abzudecken. Diese Regelungen sind entweder durch Notifizierung bei der Kommission ►**M3** gemäß Artikel 14 der Richtlinie (EU) 2016/797 oder durch das Infrastrukturregister gemäß Artikel 49 jener Richtlinie ◄ zur Verfügung zu stellen.

▼B

ANLAGEN

Anlage A: Gestrichen

Anlage B: Spurweite 1 520 mm „T“

Anlage C: Spezielle Bestimmungen für mobile Ausrüstungen für Bau und Instandhaltung von Eisenbahninfrastrukturen

Anlage D: Referenzwagen für Lokomotiven mit automatischer Mittelpufferkupplung, die an der Kupplung eine Zugkraft von mehr als 300 kN ausüben

Anlage E: Anthropometrische Abmessungen des Triebfahrzeugführers

Anlage F: Sicht nach vorn

Anlage G: Wartung

Anlage H: Bewertung des Teilsystems „Fahrzeuge“

Anlage I: Aspekte, für die keine technische Spezifikation verfügbar ist (offene Punkte)

Anlage J: In dieser TSI genannte technische Spezifikationen

- Anlage J-1: Normen oder normative Dokumente
- Anlage J-2: Auf der ERA-Website zugängliche technische Unterlagen

▼**M3**

Anlage A —

Gestrichen

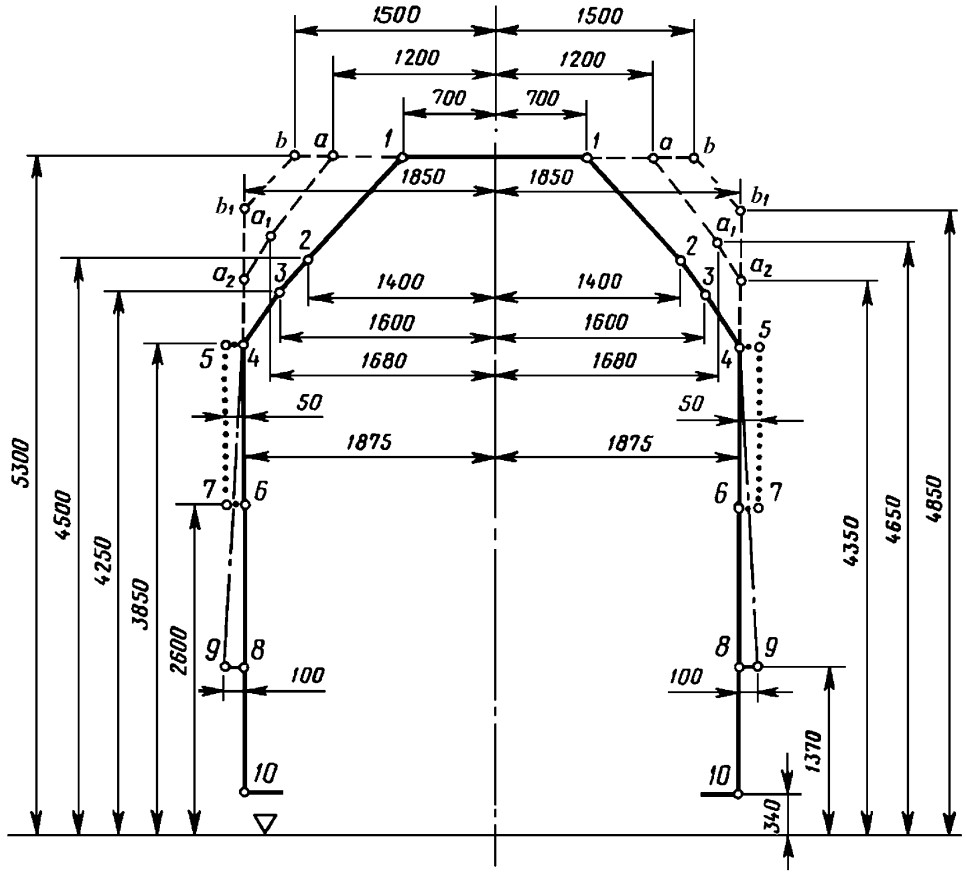
▼B

Anlage B

Spurweite 1 520 mm „T“

Bezugsprofil im oberen Teil für die Spurweite 1 520 mm („T“) (Fahrzeuge)

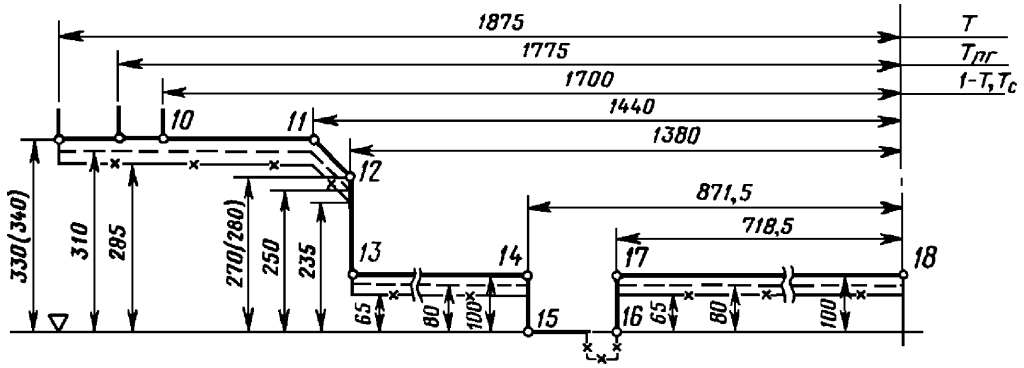
Lauffläche



Abmessungen in Millimetern

● ● ● ● ● ● ● Zone für am Fahrzeug eingebaute Signalelemente

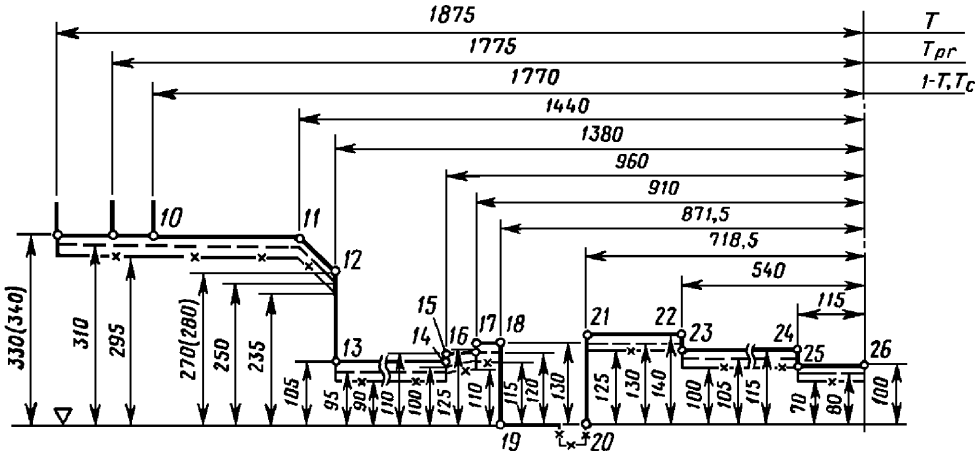
Bezugsprofil im unteren Teil



▼B

Hinweis: Fahrzeuge, die für den Einsatz auf einer Spurweite von 1 520 mm vorgesehen sind (außer beim Überfahren von Ablaufbergen mit Gleisbremsen).

Bezugsprofil im unteren Teil



Hinweis: Fahrzeuge, die für den Einsatz auf einer Spurweite von 1 520 mm vorgesehen sind, müssen in der Lage sein, über Ablaufberge und über Gleisbremsen zu fahren.

▼B

Anlage C

Sonderbestimmungen für Gleisbaumaschinen

C.1 **Festigkeit der Fahrzeugstruktur**

Die Anforderungen des Abschnitts 4.2.2.4 dieser TSI werden wie folgt ergänzt:

Der Fahrzeugkasten muss den statischen Belastungen gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 7 genannten Spezifikation oder den statischen Belastungen nach der in Anlage J-1 Ziffer 102 genannten Spezifikation standhalten, ohne die dort als zulässig genannten Werte zu überschreiten.

In der in Anlage J-1 Ziffer 102 genannten Spezifikation sind die folgenden strukturellen Kategorien vorgesehen:

— für Fahrzeuge, mit Auflauf- oder Ablaufverbot: F-II;

— für alle anderen Fahrzeuge: F-I.

Die Beschleunigung in x-Richtung gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 7 Tabelle 13 genannten Spezifikation oder nach der in Anlage J-1 Ziffer 102 Tabelle 10 genannten Spezifikation beträgt ± 3 g.

C.2 **Anheben und Abstützen**

Der Fahrzeugkasten muss über Anhebestellen verfügen, an denen das gesamte Fahrzeug sicher angehoben oder abgestützt werden kann. Die Position der Anhebestellen und der Abstützpunkte ist zu definieren.

Zur Erleichterung der Arbeit bei Reparatur- oder Inspektionstätigkeiten oder beim Aufgleisen der Fahrzeuge müssen die Fahrzeuge an beiden Längsseiten über mindestens zwei Anhebestellen verfügen, an denen die Fahrzeuge in leerem oder beladenem Zustand angehoben werden können.

Damit Abstützvorrichtungen positioniert werden können, müssen unter den Anhebestellen freie Räume vorhanden sein, die nicht durch feste Teile behindert werden. Die Lastfälle müssen mit den in Anlage C.1 dieser TSI ausgewählten Lastfällen im Einklang stehen und gelten für das Anheben und Abstützen bei Vorgängen in der Werkstatt und bei Wartungsvorgängen.

▼M3

C.3 **Dynamisches Fahrverhalten**

Es ist zulässig, das dynamische Fahrverhalten durch Fahrversuche oder durch Bezugnahme auf ein zugelassenes Fahrzeug ähnlicher Bauart gemäß Abschnitt 4.2.3.4.2 dieser TSI oder durch Simulation zu ermitteln.

Abweichend von den Anforderungen der in Anlage J-1 Ziffer 16 genannten Spezifikation sind die folgenden zusätzlichen Regelungen zu berücksichtigen:

— Für diese Fahrzeugart sind die Versuche immer nach der vereinfachten Methode durchzuführen.

— Wenn Fahrversuche gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 16 genannten Spezifikation mit Radprofilen im Neuzustand durchgeführt werden, sind diese für maximal 50 000 km gültig. Anschließend ist eine der folgenden Maßnahmen durchzuführen:

  — Neuprofilierung der Räder oder

  — Berechnung der äquivalenten Konizität des abgenutzten Profils und Prüfung, ob diese gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 16 genannten Spezifikation um nicht mehr als 50 % vom Wert während Versuchs abweicht (mit einer maximalen Differenz von 0,05), oder

▼M3

— Durchführung eines neuen Versuchs gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 16 genannten Spezifikation mit dem abgenutzten Radprofil.

— Generell sind stationäre Versuche zur Ermittlung charakteristischer Fahrwerksparameter gemäß Abschnitt 5.3.1 der in Anlage J-1 Ziffer 16 genannten Spezifikation nicht notwendig.

— Wenn das Fahrzeug die erforderliche Versuchsgeschwindigkeit nicht selbst erreichen kann, muss es für die Versuche gezogen werden.

Das dynamische Fahrverhalten kann durch eine Simulation der Versuche nachgewiesen werden, die in der in Anlage J-1 Ziffer 16 genannten Spezifikation beschrieben ist (mit den vorstehend beschriebenen Ausnahmen), wenn ein validiertes Modell für repräsentative Strecken und Betriebsbedingungen des Fahrzeugs vorliegt.

Ein Modell des Fahrzeugs, das für die Simulation des dynamischen Fahrverhaltens verwendet wird, ist durch einen Vergleich der Ergebnisse des Modells mit den Ergebnissen eines Fahrversuchs zu validieren, wobei die gleichen Eingabewerte zur Charakterisierung des Fahrwegs zu verwenden sind.

Ein validiertes Modell ist ein Simulationsmodell, das durch einen tatsächlichen Fahrversuch verifiziert wurde, bei dem die Federung in ausreichendem Maße erregt wurde und bei dem auf gleichem Versuchsgleis ein enger Zusammenhang zwischen den Ergebnissen des Fahrversuchs und den Prognosen des Simulationsmodells besteht.

▼M4

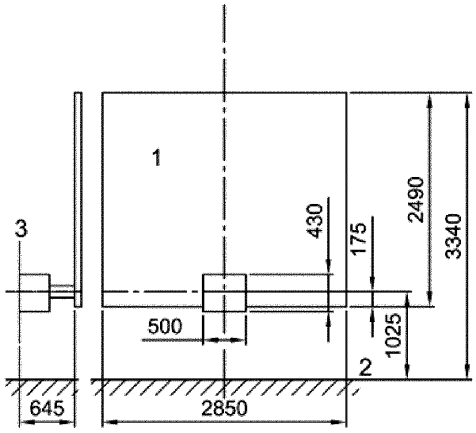
Anlage D

Referenzwagen für Lokomotiven mit automatischer Mittelpufferkupplung, die an der Kupplung eine Zugkraft von mehr als 300 kN ausüben

Für Kollisionen zwischen einem Triebzug und einem Wagen, die beide mit Hochlastkupplungen ausgerüstet sind, ist der Wagen durch eine Masse von 80 t mit nur einem Translationsfreiheitsgrad in der x-Richtung darzustellen. Die Geometrie der Wagenschnittstelle ist in Abbildung D.1. dargestellt. Die Geometrie von Stirnwand und Kupplungskopf wird als starr vorausgesetzt. Das Fahrzeug muss mit einer Mittelkupplung mit einem Hub von 110 mm und einem Kraft-Weg-Verlauf wie in Abbildung D.2 dargestellt ausgerüstet sein. Die Energieaufnahmefähigkeit der Wagenkupplung beträgt 77 kJ.

Die Geometrie des Kupplungskopfes und die Höhe über Schienenoberkante müssen mit den entsprechenden Maßen des auffahrenden Triebzugs übereinstimmen. Der Längsabstand zwischen der Kupplungsebene und der Stirnwand des Wagens muss 645 mm betragen. Zur Vereinfachung ist es zulässig, die Kupplungsköpfe unter Verwendung der Geometrie und der Höhe gemäß Abbildung D.1 zu modellieren.

Abmessungen in Millimeter

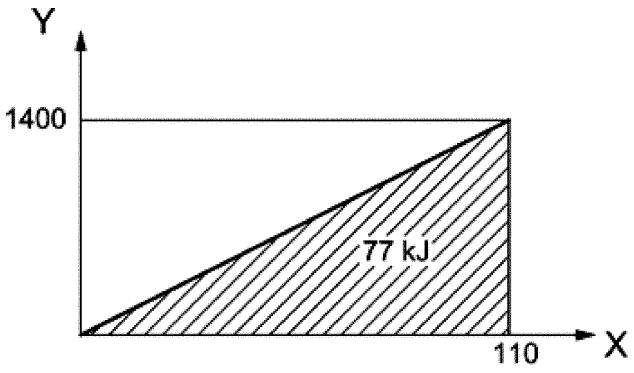


Legende:

1. Wagenende
2. Schienenoberkante
3. Kupplungsebene

Abbildung D.1

Wagenschnittstelle mit Mittelkupplung



Legende:

Y Kupplungskraft — Kupplung, in kN

X Hub, in mm

Abbildung D.2

Merkmale der Wagenkupplung

▼B

Anlage E

Anthropometrische Maße des Triebfahrzeugführers

Die folgenden Daten entsprechen dem Stand der Technik und müssen berücksichtigt werden.

Hinweis: Sie sind künftig Thema einer EN-Norm, die sich derzeit im Entwurfsstadium befindet.

— Grundlegende anthropometrische Maße für Triebfahrzeugführer minimaler und maximaler Körpergröße:

  Die in Anhang E von UIC 651 (4. Ausgabe, Juli 2002) genannten Maße sind zu berücksichtigen.

— Weitere anthropometrische Maße für Triebfahrzeugführer minimaler und maximaler Körpergröße:

  Die in Anhang G von UIC 651 (4. Ausgabe, Juli 2002) genannten Maße sind zu berücksichtigen.

▼B

Anlage F

Sicht nach vorn

Die folgenden Daten entsprechen dem Stand der Technik und müssen berücksichtigt werden.

Hinweis: Sie sind künftig Thema einer EN-Norm, die sich noch im Entwurfsstadium befindet.

F.1 **Allgemeines**

Die Auslegung des Führerraums muss die Sicht des Triebfahrzeugführers auf alle externen Informationen unterstützen, die dieser beim Fahren beachten muss, und den Triebfahrzeugführer vor äußeren Einflüssen schützen, die die Sicht beeinträchtigen können. In diesem Zusammenhang sind die folgenden Anforderungen zu erfüllen:

— Potenziell ermüdendes Flimmern am unteren Rand der Stirnscheibe muss reduziert werden.

— Vorrichtungen zum Schutz vor Sonneneinstrahlung oder vor Blendung durch Fernlicht von Zügen aus der Gegenrichtung müssen vorhanden sein und dürfen die Sicht des Triebfahrzeugführers auf externe Zeichen, Signale und andere optische Informationen nicht behindern.

— Die Position von Ausrüstung im Führerraum darf die Sicht des Triebfahrzeugführers auf externe Informationen nicht verdecken oder verzerren.

— Die Abmessungen, die Position, die Formgebung und die Oberfläche (einschließlich Instandhaltung) der Fenster dürfen die Sicht des Triebfahrzeugführers nach außen nicht behindern, sondern müssen die Fahrtätigkeit unterstützen.

— Position, Art und Qualität der Reinigungs- und Räumeinrichtungen der Stirnscheiben müssen sicherstellen, dass der Triebfahrzeugführer unter den meisten Wetter- und Betriebsbedingungen eine klare Sicht nach außen behält; sie dürfen die Sicht des Triebfahrzeugführers nach außen nicht behindern.

— Der Führerraum ist so auszulegen, dass der Triebfahrzeugführer beim Fahren nach vorne schaut.

— Der Führerraum muss so ausgelegt sein, dass der Triebfahrzeugführer gemäß Anhang D von UIC 651 (4. Ausgabe, Juli 2002) von seiner sitzenden Fahrposition aus eine klare und uneingeschränkte Sichtlinie auf ortsfeste Signale links und rechts des Gleises hat.

Hinweis: Die oben in Anlage D erwähnte Sitzposition ist als Beispiel zu betrachten. Die TSI schreibt die Position des Sitzes (links, mittig oder rechts) im Führerraum nicht vor. Die TSI fordert die stehende Fahrposition nicht für alle Arten von Einheiten.

Die Vorschriften in dieser Anlage regeln die Sichtbedingungen in jede Fahrtrichtung bei einem geraden Gleis und in Kurven mit einem Bogenhalbmesser von mindestens 300 m. Sie gelten für die Position(en) des Triebfahrzeugführers.

Hinweise:

— Bei einem Führerraum mit zwei Triebfahrzeugführersitzen (Option mit zwei Fahrpositionen) gelten sie für beide Sitzpositionen.

— Für Lokomotiven mit Mittelführerraum und für Gleisbaumaschinen werden in der TSI in Abschnitt 4.2.9.1.3.1 besondere Bedingungen beschrieben.

▼B

F.2 **Referenzposition des Fahrzeugs in Bezug auf das Gleis:**

Abschnitt 3.2.1 von UIC 651 (4. Ausgabe, Juli 2002) muss angewendet werden.

Die Vorräte und die Zuladung werden gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 13 genannten Spezifikation und nach Abschnitt 4.2.2.10 dieser TSI berücksichtigt.

F.3 **Referenzposition für die Augen des Zugpersonals**

Abschnitt 3.2.2 von UIC 651 (4. Ausgabe, Juli 2002) muss angewendet werden.

Die Augen des Triebfahrzeugführers müssen bei sitzender Fahrposition mindestens 500 mm von der Stirnscheibe entfernt sein.

F.4 **Sichtbedingungen**

Abschnitt 3.3 von UIC 651 (4. Ausgabe, Juli 2002) muss angewendet werden.

Hinweis: Abschnitt 3.3.1 von UIC 651 verweist bezüglich der Fahrposition im Stehen auf Abschnitt 2.7.2 (UIC); dort ist ein Mindestabstand von 1,8 m vom Boden bis zur Oberkante der Stirnscheibe vorgesehen.

▼B

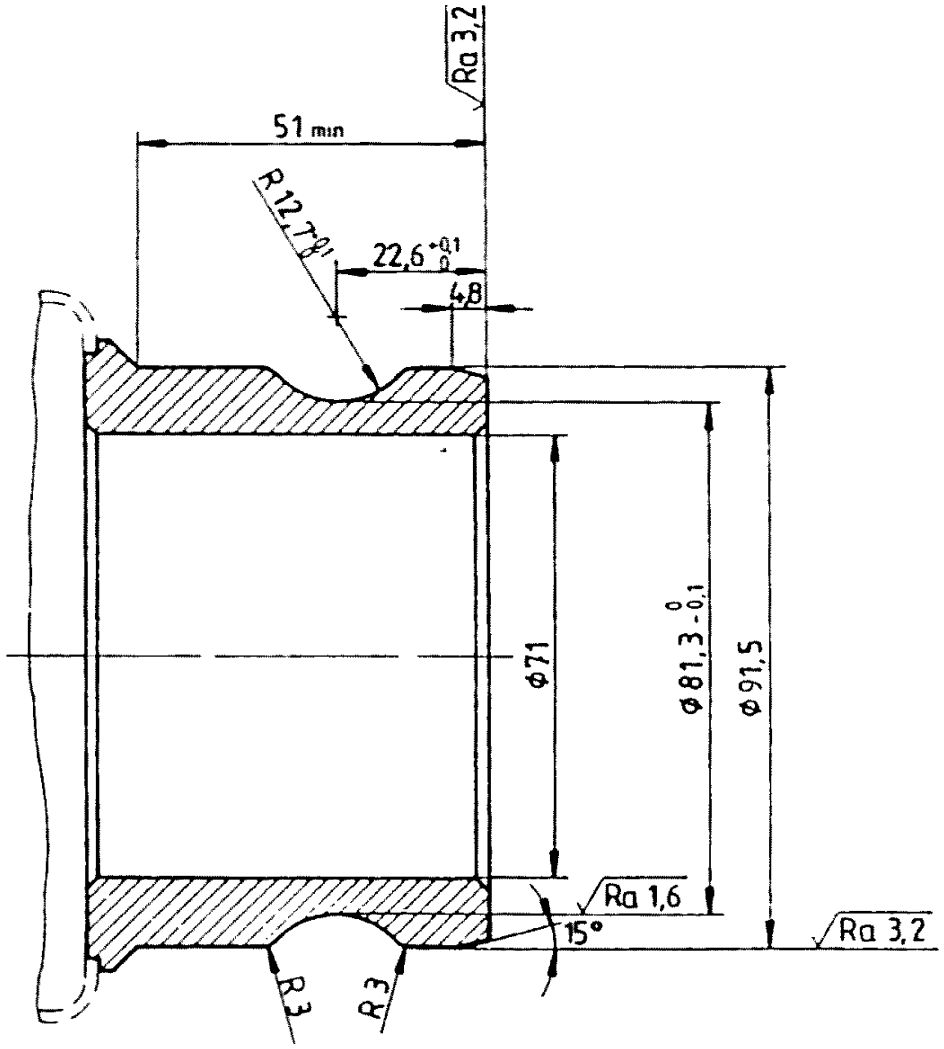
Anlage G

Wartung

Anschlüsse der Toilettenentsorgungsanlage in Fahrzeugen:

Abbildung G1

Entleerungsdüse (innerer Teil)



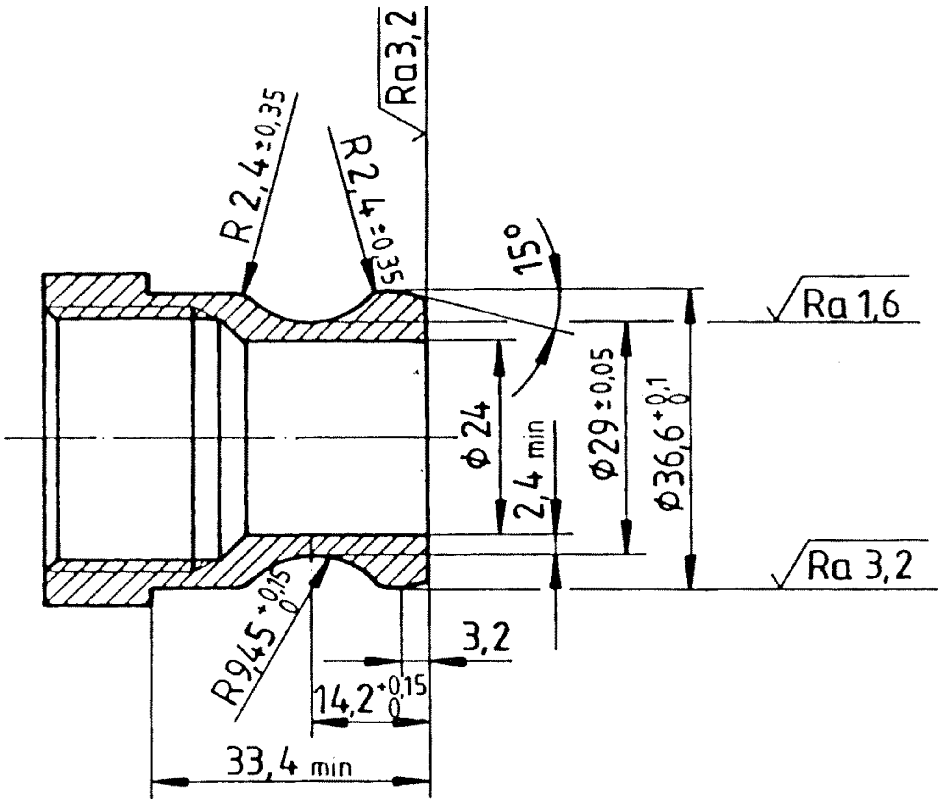
Allgemeine Toleranzen +/– 0,1

Werkstoff: Edelstahl

▼B

Abbildung G2

Optionaler Spülanschluss für den Toilettentank (innerer Teil)



Allgemeine Toleranzen +/– 0,1

Werkstoff: Edelstahl

▼M3

Anlage H

Bewertung des Teilsystems „Fahrzeuge“

H.1 **Anwendungsbereich**

Diese Anlage beschreibt die Konformitätsbewertung des Teilsystems „Fahrzeuge“.

H.2 **Merkmale und Module**

Die in den verschiedenen Entwurfs-, Entwicklungs- und Produktionsphasen zu bewertenden Merkmale des Teilsystems „Fahrzeuge“ sind in Tabelle H.1 mit „X“ gekennzeichnet. Ein „X“ in Spalte 4 der Tabelle H.1 weist darauf hin, dass die betreffenden Merkmale durch Prüfung der einzelnen Teilsysteme zu verifizieren sind.

Tabelle H.1

Bewertung des Teilsystems „Fahrzeuge“

1		2	3	4	5
Zu bewertende Merkmale gemäß Abschnitt 4.2 dieser TSI		Entwurfs- und Entwicklungsphase		Produktionsphase	Besonderes Bewertungsverfahren
		Entwurfsprüfung	Baumusterprüfung	Routineversuch	
Element des Teilsystems „Fahrzeuge“	Abschnitt				Abschnitt
Struktur und mechanische Teile	**4.2.2**				
Innere Kupplung	4.2.2.2.2	X	entf.	entf.	—
Endkupplung	4.2.2.2.3	X	entf.	entf.	—
IK Automatische Mittelpufferkupplung	5.3.1	X	X	X	—
IK Manuelle Endkupplung	5.3.2	X	X	X	—
Abschleppkupplung	4.2.2.2.4	X	X	entf.	—
IK Abschleppkupplung	5.3.3	X	X	X	
Zugang des Zugpersonals bei Kupplungs- und Entkupplungsvorgängen	4.2.2.2.5	X	X	entf.	—
Übergänge	4.2.2.3	X	X	entf.	—
Festigkeit der Fahrzeugstruktur	4.2.2.4	X	X	entf.	—
Passive Sicherheit	4.2.2.5	X	X	entf.	—
Anheben und Abstützen	4.2.2.6	X	X	entf.	—
Befestigung von Komponenten an der Wagenkastenstruktur	4.2.2.7	X	entf.	entf.	—
Zugangstüren für Personal und Fracht	4.2.2.8	X	X	entf.	—
Mechanische Merkmale von Glas	4.2.2.9	X	entf.	entf.	—

▼M3

1		2	3	4	5
Zu bewertende Merkmale gemäß Abschnitt 4.2 dieser TSI		Entwurfs- und Entwicklungsphase		Produktionsphase	Besonderes Bewertungsverfahren
		Entwurfsprüfung	Baumusterprüfung	Routineversuch	
Element des Teilsystems „Fahrzeuge“	Abschnitt				Abschnitt
Lastzustände und gewogene Masse	4.2.2.10	X	X	X	6.2.3.1
Fahrzeug-Fahrweg-Wechselwirkung und Fahrzeugbegrenzungslinie	**4.2.3**				
Begrenzungslinie	4.2.3.1	X	entf.	entf.	—
Radlast	4.2.3.2.2	X	X	entf.	6.2.3.2
Kompatibilität der Fahrzeugmerkmale mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen	4.2.3.3.1	X	X	X	—
Überwachung des Zustands der Radsatzlager	4.2.3.3.2	X	X	entf.	—
Sicherheit gegen Entgleisen bei Fahrbetrieb in Gleisverwindungen	4.2.3.4.1	X	X	entf.	6.2.3.3
Anforderungen dynamisches Fahrverhalten	4.2.3.4.2 a)	X	X	entf.	6.2.3.4
Aktive Systeme — Sicherheitsanforderung	4.2.3.4.2 b)	X	entf.	entf.	6.2.3.5
Grenzwerte der Fahrsicherheit	4.2.3.4.2.1	X	X	entf.	6.2.3.4
Grenzwerte der Fahrwegbeanspruchung	4.2.3.4.2.2	X	X	entf.	6.2.3.4
Äquivalente Konizität	4.2.3.4.3	X	entf.	entf.	—
Entwurfswerte für neue Radprofile	4.2.3.4.3.1	X	entf.	entf.	6.2.3.6
Werte für die äquivalente Radsatzkonizität im Betrieb	4.2.3.4.3.2	X			—
Strukturelle Konstruktion des Drehgestellrahmens	4.2.3.5.1	X	X.	entf.	—
Mechanische und geometrische Eigenschaften von Radsätzen	4.2.3.5.2.1	X	X	X	6.2.3.7
Mechanische und geometrische Eigenschaften von Rädern	4.2.3.5.2.2	X	X	X	-

▼M3

1		2	3	4	5
Zu bewertende Merkmale gemäß Abschnitt 4.2 dieser TSI		Entwurfs- und Entwicklungsphase		Produktionsphase	Besonderes Bewertungsverfahren
		Entwurfsprüfung	Baumusterprüfung	Routineversuch	
Element des Teilsystems „Fahrzeuge“	Abschnitt				Abschnitt
Räder (IK)	5.3.2	X	X	X	6.1.3.1
Automatische Umspursysteme	4.2.3.5.3	X	X	X	6.2.3.7a
Automatische Umspursysteme (IK)	5.3.4a	X	X	X	6.1.3.1a
Minimaler Bogenhalbmesser	4.2.3.6	X	entf.	entf.	—
Bahnräumer	4.2.3.7	X	entf.	entf.	—
Bremsen	**4.2.4**				
Funktionale Anforderungen	4.2.4.2.1	X	X	entf.	—
Sicherheitsanforderungen	4.2.4.2.2	X	entf.	entf.	6.2.3.5
Art des Bremssystems	4.2.4.3	X	X	entf.	—
Bremsbefehl	**4.2.4.4**				
Notbremsung	4.2.4.4.1	X	X	X	—
Betriebsbremsung	4.2.4.4.2	X	X	X	—
Direktbremsbefehl	4.2.4.4.3	X	X	X	—
Dynamischer Bremsbefehl	4.2.4.4.4	X	X	entf.	—
Feststellbremsbefehl	4.2.4.4.5	X	X	X	—
Bremsvermögen	**4.2.4.5**				
Allgemeine Anforderungen	4.2.4.5.1	X	entf.	entf.	—
Notbremsung	4.2.4.5.2	X	X	X	6.2.3.8
Betriebsbremsung	4.2.4.5.3	X	X	X	6.2.3.9
Berechnungen in Verbindung mit der thermischen Belastbarkeit	4.2.4.5.4	X	entf.	entf.	—
Feststellbremse	4.2.4.5.5	X	entf.	entf.	—

▼M3

1		2	3	4	5
Zu bewertende Merkmale gemäß Abschnitt 4.2 dieser TSI		Entwurfs- und Entwicklungsphase		Produktionsphase	Besonderes Bewertungsverfahren
		Entwurfsprüfung	Baumusterprüfung	Routineversuch	
Element des Teilsystems „Fahrzeuge“	Abschnitt				Abschnitt
Grenzwerte des Profils des Rad-Schiene-Kraftschlusses	4.2.4.6.1	X	entf.	entf.	—
Gleitschutzsystem	4.2.4.6.2	X	X	entf.	6.2.3.10
Gleitschutzsystem (IK)	5.3.5	X	X	X	6.1.3.2
Schnittstelle mit dem Antrieb — mit dem Antriebssystem verbundene Bremssysteme (elektrisch, hydrodynamisch)	4.2.4.7	X	X	X	—
Kraftschluss-unabhängiges Bremssystem	**4.2.4.8**				
Allgemeines	4.2.4.8.1.	X	entf.	entf.	—
Magnetschienenbremse	4.2.4.8.2.	X	X	entf.	—
Wirbelstrombremse	4.2.4.8.3	X	X	entf.	—
Bremszustands- und Fehleranzeige	4.2.4.9	X	X	X	—
Anforderungen an die Bremsen zum Abschleppen von Zügen	4.2.4.10	X	X	entf.	—
Fahrgastspezifische Aspekte	**4.2.5**				
Sanitäre Systeme	4.2.5.1	X	entf.	entf.	6.2.3.11
Akustische Kommunikationsanlage	4.2.5.2	X	X	X	—
Fahrgastalarm	4.2.5.3	X	X	X	—
Fahrgastalarm — Sicherheitsanforderungen	4.2.5.3	X	entf.	entf.	6.2.3.5
Kommunikationseinrichtungen für Fahrgäste	4.2.5.4	X	X	X	—
Außentüren: Zugang von Fahrgästen für den Einstieg und Ausstieg	4.2.5.5	X	X	X	—

▼M3

1		2	3	4	5
Zu bewertende Merkmale gemäß Abschnitt 4.2 dieser TSI		Entwurfs- und Entwicklungsphase		Produktionsphase	Besonderes Bewertungsverfahren
		Entwurfsprüfung	Baumusterprüfung	Routineversuch	
Element des Teilsystems „Fahrzeuge“	Abschnitt				Abschnitt
Außentüren — Sicherheitsanforderungen	4.2.5.5	X	entf.	entf.	6.2.3.5
Konstruktion von Außentürsystemen	4.2.5.6	X	entf.	entf.	—
Zwischentüren	4.2.5.7	X	X	entf.	—
Luftqualität im Innern	4.2.5.8	X	entf.	entf.	6.2.3.12
Wagenseitenfenster	4.2.5.9	X			—
Umweltbedingungen und aerodynamische Wirkungen	**4.2.6**				
Umweltbedingungen	4.2.6.1				
Temperatur	4.2.6.1.1	X	entf. X ([1])	entf.	—
Schnee, Eis und Hagel	4.2.6.1.2	X	entf. X ([1])	entf.	—
([1]) Baumusterprüfung, sofern und wie vom Antragsteller definiert.					
Aerodynamische Wirkungen	4.2.6.2				
Auswirkungen der Wirbelzone auf Personen am Bahnsteig und auf Gleisarbeiter	4.2.6.2.1	X	X	entf.	6.2.3.13
Druckimpuls an der Zugspitze	4.2.6.2.2	X	X	entf.	6.2.3.14
Maximale Druckschwankungen in Tunneln	4.2.6.2.3	X	X	entf.	6.2.3.15
Seitenwind	4.2.6.2.4	X	entf.	entf.	6.2.3.16
Außenlichter & visuelle und akustische Warnvorrichtungen	**4.2.7**				
Außenleuchten an Zugspitze und Zugschluss	4.2.7.1				
Frontscheinwerfer IK	4.2.7.1.1 5.3.6	X	X	entf.	-6.1.3.3

▼M3

1		2	3	4	5
Zu bewertende Merkmale gemäß Abschnitt 4.2 dieser TSI		Entwurfs- und Entwicklungsphase		Produktionsphase	Besonderes Bewertungsverfahren
		Entwurfsprüfung	Baumusterprüfung	Routineversuch	
Element des Teilsystems „Fahrzeuge“	Abschnitt				Abschnitt
Spitzenlichter IK	4.2.7.1.2 5.3.7	X	X	entf.	-6,1. 3,4
Schlusslichter IK	4.2.7.1.3 5.3.8	X	X	entf.	-6.1.3.5
Steuerung der Leuchten	4.2.7.1.4	X	X	entf.	—
Signalhorn	4.2.7.2				
Allgemeines — Warnsignal IK	4.2.7.2.1 5.3.9	X	X	entf.	-6.1.3.6
Schalldruckpegel von Signalhörnern	4.2.7.2.2 5.3.9	X	X	entf.	6.2.3.17 6.1.3.6
Schutz	4.2.7.2.3	X	entf.	entf.	—
Steuerung	4.2.7.2.4	X	X	entf.	—
Antriebs- und elektrische Ausrüstung	**4.2.8**				
Antriebsleistung	4.2.8.1				
Allgemeines	4.2.8.1.1				
Anforderungen an die Leistung	4.2.8.1.2	X	entf.	entf.	—
Energieversorgung	**4.2.8.2**				
Allgemeines	4.2.8.2.1	X	entf.	entf.	—
Betrieb innerhalb des Spannungs- und Frequenzbereichs	4.2.8.2.2	X	X	entf.	—
Nutzbremse mit Rückführung der Energie in die Oberleitung	4.2.8.2.3	X	X	entf.	—
Maximal zulässige Leistungs- und Stromaufnahme aus der Oberleitung	4.2.8.2.4	X	X	entf.	6.2.3.18
Maximale Stromaufnahme bei Stillstand für Gleichstromsysteme	4.2.8.2.5	X	X	entf.	—

▼M3

1		2	3	4	5
Zu bewertende Merkmale gemäß Abschnitt 4.2 dieser TSI		Entwurfs- und Entwicklungsphase		Produktionsphase	Besonderes Bewertungsverfahren
		Entwurfsprüfung	Baumusterprüfung	Routineversuch	
Element des Teilsystems „Fahrzeuge“	Abschnitt				Abschnitt
Leistungsfaktor	4.2.8.2.6	X	X	entf.	6.2.3.19
Störungen des Energiesystems	4.2.8.2.7	X	X	entf.	—
Messfunktion für den Energieverbrauch	4.2.8.2.8	X	X	entf.	—
Anforderungen in Verbindung mit Stromabnehmern	4.2.8.2.9	X	X	entf.	6.2.3.20 & 21
Stromabnehmer (IK)	5.3.10	X	X	X	6.1.3.7
Schleifstücke (IK)	5.3.11	X	X	X	6.1.3.8
Elektrischer Schutz des Zuges IK Hauptleistungsschalter	4.2.8.2.10 5.3.12	X	X	entf.	—
Verbrennungs- und andere thermische Antriebssysteme	4.2.8.3	—	—	—	Andere Richtlinie
Schutz gegen elektrische Gefahren	4.2.8.4	X	X	entf.	—
Führerraum und Betrieb	**4.2.9**				
Führerraum	4.2.9.1	X	entf.	entf.	—
Allgemeines	4.2.9.1.1	X	entf.	entf.	—
Ein- und Ausstieg	4.2.9.1.2	X	entf.	entf.	—
Ein- und Ausstieg unter Betriebsbedingungen	4.2.9.1.2.1	X	entf.	entf.	—
Notausstieg im Führerraum	4.2.9.1.2.2	X	entf.	entf.	—
Äußere Sichtverhältnisse	4.2.9.1.3	X	entf.	entf.	—
Sicht nach vorn	4.2.9.1.3.1	X	entf.	entf.	—
Sicht nach hinten und zur Seite	4.2.9.1.3.2	X	entf.	entf.	—
Innengestaltung	4.2.9.1.4	X	entf.	entf.	—

▼M3

1		2	3	4	5
Zu bewertende Merkmale gemäß Abschnitt 4.2 dieser TSI		Entwurfs- und Entwicklungsphase		Produktionsphase	Besonderes Bewertungsverfahren
		Entwurfsprüfung	Baumusterprüfung	Routineversuch	
Element des Teilsystems „Fahrzeuge“	Abschnitt				Abschnitt
Triebfahrzeugführersitz	4.2.9.1.5	X	entf.	entf.	—
IK	5.3.13	X	X	X	
Führertisch — Ergonomie	4.2.9.1.6	X	entf.	entf.	—
Klimasteuerung und Luftqualität	4.2.9.1.7	X	X	entf.	6.2.3.12
Innenbeleuchtung	4.2.9.1.8	X	X	entf.	—
Stirnscheibe — Mechanische Eigenschaften	4.2.9.2.1	X	X	entf.	6.2.3.22
Stirnscheibe — Optische Eigenschaften	4.2.9.2.2	X	X	entf.	6.2.3.22
Stirnscheibe — Ausrüstung	4.2.9.2.3	X	X	entf.	—
Schnittstelle Triebfahrzeugführer-Maschine	**4.2.9.3**				
Kontrollfunktion über die Aktivität des Triebfahrzeugführers	4.2.9.3.1	X	X	X	—
Geschwindigkeitsanzeige	4.2.9.3.2	—	—	—	—
Führerraumsanzeigegerät und Bildschirme	4.2.9.3.3	X	X	entf.	—
Bedienelemente und Anzeigen	4.2.9.3.4	X	X	entf.	—
Beschilderung	4.2.9.3.5	X	entf.	entf.	—
Funkfernsteuerung durch Personal für das Rangieren	4.2.9.3.6	X	X	entf.	—
Fahrzeugseitige Werkzeuge und tragbare Ausrüstung	4.2.9.4	X	entf.	entf.	—
Aufbewahrungsmöglichkeit für persönliche Gegenstände des Personals	4.2.9.5	X	entf.	entf.	—
Fahrdatenschreiber	4.2.9.6	X	X	X	—

▼M3

1		2	3	4	5
Zu bewertende Merkmale gemäß Abschnitt 4.2 dieser TSI		Entwurfs- und Entwicklungsphase		Produktionsphase	Besonderes Bewertungsverfahren
		Entwurfsprüfung	Baumusterprüfung	Routineversuch	
Element des Teilsystems „Fahrzeuge“	Abschnitt				Abschnitt
Brandschutz und Evakuierung	**4.2.10**				
Allgemeines und Kategorisierung	4.2.10.1	X	entf.	entf.	—
Maßnahmen zur Brandverhütung	4.2.10.2	X	X	entf.	—
Maßnahmen zur Branderkennung/-bekämpfung	4.2.10.3	X	X	entf.	—
Anforderungen für Notfälle	4.2.10.4	X	X	entf.	—
Evakuierungsanforderungen	4.2.10.5	X	X	entf.	—
Wartung	**4.2.11**				
Reinigung der Stirnscheibe des Führerraums	4.2.11.2	X	X	entf.	—
Anschlüsse für Toilettenentsorgungsanlagen IK	4.2.11.3 5.3.14	X	entf.	entf.	—
Wasserbefüllungsanlagen	4.2.11.4	X	entf.	entf.	—
Schnittstelle für Wasserbefüllung IK	4.2.11.5 5.3.15	X	entf.	entf.	—
Besondere Anforderungen für das Abstellen der Züge	4.2.11.6	X	X	entf.	—
Betankungsanlagen	4.2.11.7	X	entf.	entf.	—
Innenreinigung der Züge — Energieversorgung	4.2.11.8	X	entf.	entf.	—
Dokumentation für Betrieb und Instandhaltung	**4.2.12**				
Allgemeines	4.2.12.1	X	entf.	entf.	—
Allgemeine Dokumentation	4.2.12.2	X	entf.	entf.	—

▼**M3**

1		2	3	4	5
Zu bewertende Merkmale gemäß Abschnitt 4.2 dieser TSI		Entwurfs- und Entwicklungsphase		Produktionsphase	Besonderes Bewertungsverfahren
		Entwurfsprüfung	Baumusterprüfung	Routineversuch	
Element des Teilsystems „Fahrzeuge“	Abschnitt				Abschnitt
Instandhaltungsunterlagen	4.2.12.3	X	entf.	entf.	—
Unterlagen zur Begründung des Instandhaltungskonzepts	4.2.12.3.1	X	entf.	entf.	—
Instandhaltungsaufzeichnungen/Dokumentation	4.2.12.3.2	X	entf.	entf.	—
Betriebliche Unterlagen	4.2.12.4	X	entf.	entf.	—
Plan und Anweisungen für Anheben und Abstützen	4.2.12.4	X	entf.	entf.	—
Bergungsspezifische Beschreibungen	4.2.12.5	X	entf.	entf.	—

▼M3

Anlage I

Aspekte, für die keine technische Spezifikation verfügbar ist

(offene Punkte)

Offene Punkte im Zusammenhang mit der technischen Kompatibilität zwischen Fahrzeug und Schienennetz:

Element des Teilsystems „Fahrzeuge“	Abschnitt dieser TSI	Technischer Aspekt, der in der vorliegenden TSI nicht behandelt wird	Bemerkungen
Kompatibilität mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen	4.2.3.3.1	Siehe Spezifikation in Anlage J-2 Ziffer 1	Offene Punkte sind auch in der TSI ZZS genannt.
Dynamisches Fahrverhalten bei Fahrzeugen für Spurweite 1 520 mm	4.2.3.4.2 4.2.3.4.3	Dynamisches Fahrverhalten; äquivalente Konizität	In der TSI genannte normative Dokumente beruhen auf Erfahrungen mit der Spurweite 1 435 mm.
Kraftschluss-unabhängiges Bremssystem	4.2.4.8.3	Wirbelstrombremse	Ausrüstung nicht zwingend erforderlich. Elektromagnetische Verträglichkeit mit dem betroffenen Schienennetz.
Aerodynamische Wirkungen auf Schottergleisen für Fahrzeuge mit bauartbedingter Höchstgeschwindigkeit > 250 km/h	4.2.6.2.5	Grenzwert und Konformitätsbewertung zur Begrenzung der Risiken durch Schotterflug	Arbeiten im CEN dauern an. Auch in der TSI INF ein offener Punkt.

Offene Punkte, die sich nicht auf die technische Kompatibilität von Fahrzeug und Schienennetz beziehen:

Element des Teilsystems „Fahrzeuge“	Abschnitt dieser TSI	Technischer Aspekt, der in der vorliegenden TSI nicht behandelt wird	Bemerkungen
Systeme zur Eindämmung und Bekämpfung von Bränden	4.2.10.3.4	Konformitätsbewertung von FCCS, die nicht in Trennwänden über den gesamten Querschnitt bestehen.	Vom CEN auf Ersuchen der ERA um Veröffentlichung einer entsprechenden Norm entwickeltes Verfahren zur Bewertung der Wirksamkeit von Maßnahmen zur Eindämmung der Ausbreitung von Feuer und Rauch.

▼M3

Anlage J

In dieser TSI genannte technische Spezifikationen

J.1 **Normen oder normative Dokumente**

	TSI		Normatives Dokument	
Ziffer	Zu bewertende Merkmale	Abschnitt	Dokument Nr.	Obligatorische Punkte
1	Innere Kupplung bei Gelenktriebwagen	4.2.2.2.2	EN 12663-1:2010 + A1:2014	6.5.3, 6.7.5
2	Endkupplung — manuelle UIC-Kupplungen — Leitungsschnittstelle	4.2.2.2.3	EN 15807:2011	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
3	Endkupplung — manuelle UIC-Kupplungen — Luftabsperrhähne	4.2.2.2.3	EN 14601:2005 + A1:2010	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
4	Endkupplung — manuelle UIC-Kupplung — seitliche Position von Bremsleitungen und Bremsventilen	4.2.2.2.3	UIC 648: Sept. 2001	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
5	Abschleppkupplung — Schnittstelle mit der zu bergenden Einheit	4.2.2.2.4	UIC 648: Sept. 2001	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
6	Zugang des Zugpersonals bei Kupplungs- und Entkupplungsvorgängen — Bereich für die Rangierbegleiter	4.2.2.2.5	EN 16839:2017	4
7	Festigkeit der Fahrzeugstruktur — allgemeine	4.2.2.4	EN 12663-1:2010 + A1:2014	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
	Festigkeit der Fahrzeugstruktur — Kategorisierung von Fahrzeugen			5.2
	Festigkeit der Fahrzeugstruktur — Prüfmethode			9.2
	Festigkeit der Fahrzeugstruktur — alternative Anforderungen für Gleisbaumaschinen	Anlage C Abschnitt C.1		6.1 bis 6.5
▼M4 8	Passive Sicherheit — allgemeine	4.2.2.5	EN 15227:2008+A1:2010	Maßgeblicher Abschnitt ([1]) Außer Anlage A
	Passive Sicherheit — Kategorisierung			4 — Tabelle 1
	Passive Sicherheit — Szenarien			5 — Tabelle 2, 6.
	Passive Sicherheit — Hindernis-Abweiser			6.5
▼M3 9	Anheben und Abstützen — Geometrie permanenter und beweglicher Punkte	4.2.2.6	EN 16404:2016	5.2, 5.3
▼M4 10	Anheben und Abstützen — Kennzeichnung	4.2.2.6	EN 15877-2:2013	4.5.19
▼M3 11	Anheben und Abstützen — Methode zur Prüfung der Festigkeit	4.2.2.6	EN 12663-1:2010 + A1:2014	6.3.2, 6.3.3, 9.2

▼M3

	TSI		Normatives Dokument	
Ziffer	Zu bewertende Merkmale	Abschnitt	Dokument Nr.	Obligatorische Punkte
12	Befestigung von Komponenten an der Wagenkastenstruktur	4.2.2.7	EN 12663-1:2010 + A1:2014	6.5.2
13	Lastzustände und gewogene Masse — Lastzustände Die den Lastzuständen zugrunde liegenden Annahmen	4.2.2.10	EN 15663:2009 /AC:2010	2.1 Maßgeblicher Abschnitt ([1])
14	Fahrzeugbegrenzungslinie — Methode, Bezugsprofile	4.2.3.1	EN 15273-2:2013 + A1:2016	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
	Fahrzeugbegrenzungslinie — Methode, Bezugsprofile Prüfung der Wirbelstrombremsen Prüfung des Lichtraums für Oberleitungen	4.2.4.8.3 Absatz 3		A.3.12
	Fahrzeugbegrenzungslinie — Methode, Bezugsprofile Prüfung der Wirbelstrombremsen Prüfung des Lichtraums für Oberleitungen	4.2.3.1		Maßgeblicher Abschnitt ([1])
15	Überwachung der Bedingungen an den Radsatzlagern — von der streckenseitigen Ausrüstung überwachter Bereich	4.2.3.3.2.2	EN 15437-1:2009	5.1, 5.2
16	Dynamisches Fahrverhalten	4.2.3.4.2 Anlage C	EN 14363:2016	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
17	Dynamisches Fahrverhalten — Grenzwerte für Fahrsicherheit	4.2.3.4.2.1	EN 14363:2016	7.5
18	NICHT VERWENDET			
19	Dynamisches Fahrverhalten — Grenzwerte der Fahrwegbeanspruchung	4.2.3.4.2.2	EN 14363: 2016	7.5
20	Strukturelle Konstruktion des Drehgestellrahmens	4.2.3.5.1	EN 13749:2011	6.2 Anlage C
21	Strukturelle Konstruktion des Drehgestellrahmens — Verbindung zwischen Wagenkasten und Drehgestell	4.2.3.5.1	EN 12663-1:2010 + A1:2014	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
22	Bremsen — Art des Bremssystems, UIC-Bremssystem	4.2.4.3 6.2.7a	EN 14198:2016	5.4
23	Bremsvermögen — Berechnung — Allgemeines	4.2.4.5.1	EN 14531-1:2005 oder EN 14531-6:2009	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
24	Bremsvermögen — Reibungskoeffizient	4.2.4.5.1	EN 14531-1:2005	5.3.1.4

▼M3

	TSI		Normatives Dokument	
Ziffer	Zu bewertende Merkmale	Abschnitt	Dokument Nr.	Obligatorische Punkte
25	Leistung der Notbremse — Ansprechzeit/Verzugszeit	4.2.4.5.2	EN 14531-1:2005	5.3.3
	Leistung der Notbremse — Bremshundertstel			5.12
26	Leistung der Notbremse — Berechnung	4.2.4.5.2	EN 14531-1:2005 oder EN 14531-6:2009	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
27	Leistung der Notbremse — Reibungskoeffizient	4.2.4.5.2	EN 14531-1:2005	5.3.1.4
28	Leistung der Betriebsbremse — Berechnung	4.2.4.5.3	EN 14531-1:2005 oder EN 14531-6:2009	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
29	Leistung der Feststellbremse — Berechnung	4.2.4.5.5	EN 14531-1:2005 oder EN 14531-6:2009	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
30	Gleitschutzsystem — Konstruktion	4.2.4.6.2	EN 15595:2009+A1:2011	4
	Gleitschutzsystem — Prüfmethode			5, 6
	Gleitschutzsystem — Fahrwerküberwachungssystem			4.2.4.3
31	Magnetschienenbremse	4.2.4.8.2	EN 16207:2014	Anlage C
32	Hinderniserkennung (Türen) — Empfindlichkeit	4.2.5.5.3	EN 14752:2015	5.2.1.4.1
	Hinderniserkennung (Türen) — maximale Kraft			5.2.1.4.2.2
33	Tür-Notöffner — Öffnen einer Tür durch manuelle Kraft	4.2.5.5.9	EN 14752:2015	5.5.1.5
34	Umweltbedingungen — Temperatur	4.2.6.1.1	EN 50125-1:2014	4.3
35	Umweltbedingungen — Schnee, Eis und Hagel	4.2.6.1.2	EN 50125-1:2014	4.7

▼M4

36	Umweltbedingungen — Hindernis-Abweiser	4.2.6.1.2	EN 15227:2008 +A1:2010	Maßgeblicher Abschnitt ([1])

▼M3

37	Aerodynamische Wirkungen — Seitenwind, Prüfmethode	4.2.6.2.4	EN 14067-6:2010	5

▼M3

	TSI		Normatives Dokument	
Ziffer	Zu bewertende Merkmale	Abschnitt	Dokument Nr.	Obligatorische Punkte
38	Frontscheinwerfer — Farbe voll aufgeblendete Frontscheinwerfer Lichtstärke Einstellung	4.2.7.1.1	EN 15153-1:2013 + A1:2016	5.3.3 5.3.5
	Frontscheinwerfer — abgeblendete Frontscheinwerfer Lichtstärke			5.3.4 Tabelle 2 Zeile 1
	Frontscheinwerfer — voll aufgeblendete Frontscheinwerfer Lichtstärke			5.3.4 Tabelle 2 Zeile 1
	Frontscheinwerfer — Einstellung			5.3.5
39	Spitzenlichter — Farbe	4.2.7.1.2	EN 15153-1:2013 + A1:2016	5.4.3.1 Tabelle 4
	Spitzenlichter — spektrale Strahlungsverteilung			5.4.3.2
	Spitzenlichter — Lichtstärke			5.4.4 Tabelle 6
40	Schlusslichter — Farbe	4.2.7.1.3	EN 15153-1:2013 + A1:2016	5.5.3 Tabelle 7
	Schlusslichter- Lichtstärke			5.5.4 Tabelle 8
41	Schalldruckpegel von Signalhörnern	4.2.7.2.2	EN 15153-2:2013	5.2.2
42	Nutzbremse mit Rückführung der Energie in die Oberleitung	4.2.8.2.3	EN 50388:2012 und EN 50388:2012/AC:2013	12.1.1
43	Maximal zulässige Leistungs- und Stromaufnahme aus der Oberleitung — automatische Stromregelung	4.2.8.2.4	EN 50388:2012 und EN 50388:2012/AC:2013	7.2
44	Leistungsfaktor — Prüfmethode	4.2.8.2.6	EN 50388:2012 und EN 50388:2012/AC:2013	6
45	Störungen des Energiesystems bei Wechselstromsystemen — Oberwellen und dynamische Wirkungen	4.2.8.2.7	EN 50388:2012 und EN 50388:2012/AC:2013	10.1
	Störungen des Energiesystems bei Wechselstromsystemen — Kompatibilitätsstudie			10.3 Tabelle 5 Anlage D 10.4
46	Arbeitsbereich des Stromabnehmers bezogen auf die Höhe (Ebene der IK) — Merkmale	4.2.8.2.9.1.2	EN 50206-1:2010	4.2, 6.2.3
47	Geometrie der Stromabnehmerwippe	4.2.8.2.9.2	EN 50367:2012 und EN 50367:2012/AC:2013	5.3.2.2
48	Geometrie der Stromabnehmerwippe — Typ 1 600 mm	4.2.8.2.9.2.1	EN 50367:2012 und EN 50367:2012/AC:2013	Anlage A.2 Abbildung A.6

▼M3

	TSI		Normatives Dokument	
Ziffer	Zu bewertende Merkmale	Abschnitt	Dokument Nr.	Obligatorische Punkte
49	Geometrie der Stromabnehmerwippe — Typ 1 950 mm	4.2.8.2.9.2.2	EN 50367:2012 und EN 50367:2012/AC:2013	Anlage A.2 Abbildung A.7
50	Strombelastbarkeit des Stromabnehmers (Ebene der IK)	4.2.8.2.9.3	EN 50206-1:2010	6.13.2
51	Absenken der Stromabnehmer (Fahrzeugebene) — Zeitspanne zum Absenken der Stromabnehmer	4.2.8.2.9.10	EN 50206-1:2010	4.7
	Absenken der Stromabnehmer (Fahrzeugebene) — Vorrichtung für automatische Absenkung			4.8
52	Absenken der Stromabnehmer (Fahrzeugebene) — dynamischer Isolationsabstand	4.2.8.2.9.10	EN 50119:2009 und EN 50119:2009/A1:2013	Tabelle 2
53	Elektrischer Schutz des Zuges — Abstimmung des Schutzes	4.2.8.2.10	EN 50388:2012 und EN 50388:2012/AC:2013	11
54	Schutz gegen elektrische Gefahren	4.2.8.4	EN 50153:2014	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
55	Stirnscheibe — mechanische Merkmale	4.2.9.2.1	EN 15152:2007	4.2.7, 4.2.9
56	Stirnscheibe — Winkel zwischen Primär- und Sekundärbild	4.2.9.2.2	EN 15152:2007	4.2.2
	Stirnscheibe — optische Verzerrung			4.2.3
	Stirnscheibe — Trübung			4.2.4
	Stirnscheibe — Lichttransmissionsgrad			4.2.5
	Stirnscheibe — Farborte			4.2.6
57	Aufzeichnungsgerät — Funktionsanforderungen	4.2.9.6	EN/IEC 62625-1:2013	4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4
	Aufzeichnungsgerät — Aufzeichnungsleistung			4.3.1.2.2
	Aufzeichnungsgerät — Integrität			4.3.1.4
	Aufzeichnungsgerät — Schutz der Datenintegrität			4.3.1.5
	Aufzeichnungsgerät — Schutzniveau			4.3.1.7
58	Maßnahmen zur Brandverhütung — Werkstoffanforderungen	4.2.10.2.1	EN 45545-2:2013 + A1:2015	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
59	Spezielle Maßnahmen für entflammbare Flüssigkeiten	4.2.10.2.2	EN 45545-2:2013 + A1:2015	Tabelle 5

▼M3

	TSI		Normatives Dokument	
Ziffer	Zu bewertende Merkmale	Abschnitt	Dokument Nr.	Obligatorische Punkte
60	Maßnahmen zur Eindämmung von Bränden in Fahrzeugen für den Personenverkehr — Prüfung der Trennwand	4.2.10.3.4	EN 1363-1:2012	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
61	Maßnahmen zur Eindämmung von Bränden in Fahrzeugen für den Personenverkehr — Prüfung der Trennwand	4.2.10.3.5	EN 1363-1:2012	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
62	Notbeleuchtungssystem — Umfang der Beleuchtung	4.2.10.4.1	EN 13272:2012	5.3
63	Fahrfähigkeit	4.2.10.4.4	EN 50553:2012 und EN 50553:2012/AC:2013	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
64	Schnittstelle für Wasserbefüllung	4.2.11.5	EN 16362:2013	4.1.2 Abbildung 1
65	Besondere Anforderungen beim Abstellen von Zügen — örtliche externe Hilfsenergieversorgung	4.2.11.6	EN/IEC 60309-2:1999 und Änderungen EN 60309-2:1999/A11:2004, A1:2007 und A2:2012	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
66	Automatische Mittelpufferkupplung — Typ 10	5.3.1	EN 16019:2014	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
67	Manuelle Endkupplung — UIC-Kupplung	5.3.2	EN 15551:2017	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
68	Manuelle Endkupplung — UIC-Kupplung	5.3.2	EN 15566:2016	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
69	Abschleppkupplung	5.3.3	EN 15020:2006+A1:2010	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
70	Hauptleistungsschalter — Abstimmung der Schutzfunktionen	5.3.12	EN 50388:2012 und EN 50388:2012/AC:2013	11
71	Räder — Prüfmethode Entscheidungskriterien	6.1.3.1	EN 13979-1:2003+A2:2011	7.2.1, 7.2.2 7.2.3
	Räder — Prüfmethode Methode zur weiteren Prüfung			7.3
	Räder — Prüfmethode thermomechanisches Verhalten			6
72	Gleitschutz — Prüfmethode	6.1.3.2	EN 15595:2009+A1:2011	5
	Gleitschutz — Prüfprogramm			nur 6.2.3 in 6.2
73	Frontscheinwerfer — Farbe	6.1.3.3	EN 15153-1:2013 + A1:2016	6.3
	Frontscheinwerfer — Lichtstärke			6.4
74	Spitzenlichter — Farbe	6.1.3.4	EN 15153-1:2013 + A1:2016	6.3
	Spitzenlichter — Lichtstärke			6.4

▼M3

	TSI		Normatives Dokument	
Ziffer	Zu bewertende Merkmale	Abschnitt	Dokument Nr.	Obligatorische Punkte
75	Schlusslichter — Farbe	6.1.3.5	EN 15153-1:2013 + A1:2016	6.3
	Schlusslichter — Lichtstärke			6.4
76	Signalhorn — akustisches Signal	6.1.3.6	EN 15153-2:2013	6
	Signalhorn — Schalldruckpegel			6
77	Stromabnehmer — statische Kontaktkraft	6.1.3.7	EN 50367:2012 und EN 50367:2012/AC:2013	7.2
78	Stromabnehmer — Grenzwert	6.1.3.7	EN 50119:2009 und EN 50119:2009/A1:2013	5.1.2
79	Stromabnehmer — Prüfmethode	6.1.3.7	EN 50206-1:2010	6.3.1
80	Stromabnehmer — dynamisches Verhalten	6.1.3.7	EN 50318:2002	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
81	Stromabnehmer — Kennwerte des Zusammenwirkens	6.1.3.7	EN 50317:2012 und EN 50317:2012/AC:2012	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
82	Schleifstücke — Prüfmethode	6.1.3.8	EN 50405:2015	7.2, 7.3 7.4, 7.6 7.7
83	Sicherheit gegen Entgleisen bei Fahrbetrieb in Gleisverwindungen	6.2.3.3	EN 14363:2016	4, 5, 6.1
84	Dynamisches Fahrverhalten — Nachweismethode Bewertung der Kriterien Der Bewertung zugrunde liegende Bedingungen	6.2.3.4	EN 14363:2016	4, 5, 7
85	Äquivalente Konizität — Definitionen von Schienenquerschnitten	6.2.3.6	EN 13674-1:2011	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
86	Äquivalente Konizität — Radprofildefinitionen	6.2.3.6	EN 13715:2006+A1:2010	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
87	Radsatz — Zusammenbau	6.2.3.7	EN 13260:2009+A1:2010	3.2.1
88	Radsatz — Radsatzwelle, Prüfmethode	6.2.3.7	EN 13103:2009+A1:2010 + A2:2012	4, 5, 6
	Radsatz — Radsatzwelle, Entscheidungskriterien			7
89	Radsatz — Radsatzwelle, Prüfmethode	6.2.3.7	EN 13104:2009+A1:2010	4, 5, 6
	Radsatz — Radsatzwelle, Entscheidungskriterien			7
90	Radsatzlager	6.2.3.7	EN 12082:2007+A1:2010	6
91	Leistung der Notbremse	6.2.3.8	EN 14531-1:2005	5.11.3
92	Leistung der Betriebsbremse	6.2.3.9	EN 14531-1:2005	5.11.3

▼M3

	TSI		Normatives Dokument	
Ziffer	Zu bewertende Merkmale	Abschnitt	Dokument Nr.	Obligatorische Punkte
93	Gleitschutz — Methode der Leistungsprüfung	6.2.3.10	EN 15595:2009+A1:2011	6.4
94	Auswirkungen der Wirbelzone — Versuche im 1:1 Maßstab	6.2.3.13	EN 14067-4:2013	6.2.2.1
	Auswirkungen der Wirbelzone — vereinfachte Bewertung			4.2.4 und Tabelle 7
95	Druckimpuls an der Zugspitze — Prüfmethode	6.2.3.14	EN 14067-4:2013	6.1.2.1
	Druckimpuls an der Zugspitze — numerische Strömungssimulation (Computational Fluid Dynamics, CFD)			6.1.2.4
	Druckimpuls an der Zugspitze — bewegtes Modell			6.1.2.2
	Druckimpuls an der Zugspitze — vereinfachte Bewertungsmethode			4.1.4 und Tabelle 4
96	Maximale Druckschwankungen — Abstand xp zwischen der Tunneleinfahrt und der Messposition, Definition der Parameter ΔpFr, ΔpN, ΔpT, Mindestlänge des Tunnels	6.2.3.15	EN 14067-5:2006+A1:2010	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
97	Signalhorn — Schalldruckpegel	6.2.3.17	EN 15153-2:2013 + A1:2016	5
98	Maximal zulässige Leistungs- und Stromaufnahme aus der Oberleitung — Prüfmethode	6.2.3.18	EN 50388:2012 und EN 50388:2012/AC:2013	15.3
99	Leistungsfaktor — Prüfmethode	6.2.3.19	EN 50388:2012 und EN 50388:2012/AC:2013	15.2
100	Stromabnahme, dynamisches Verhalten — dynamische Prüfungen	6.2.3.20	EN 50317:2012 und EN 50317:2012/AC:2012	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
101	Stirnscheibe — Merkmale	6.2.3.22	EN 15152:2007	6.2.1 bis 6.2.7
102	Strukturfestigkeit	Anlage C Abschnitt C.1	EN 12663-2:2010	5.2.1 bis 5.2.4
103	NICHT VERWENDET			
104	NICHT VERWENDET			
105	NICHT VERWENDET			
106	NICHT VERWENDET			
107	Entwurfswerte für neue Radprofile — Ermittlung der äquivalenten Konizität	6.2.3.6	EN 14363:2016	Anhänge O und P
108	Auswirkungen der Wirbelzone — Anforderungen	4.2.6.2.1	EN 14067-4:2013	4.2.2.1, 4.2.2.2, 4.2.2.3 und 4.2.2.4

▼M3

	TSI		Normatives Dokument	
Ziffer	Zu bewertende Merkmale	Abschnitt	Dokument Nr.	Obligatorische Punkte
109	Druckimpuls an der Zugspitze — Anforderungen	4.2.6.2.2	EN 14067-4:2013	4.1.2
110	Endkupplung — Kompatibilität zwischen Einheiten — manuelle UIC-Kupplung	4.2.2.2.3	EN 16839:2017	5, 6 7, 8
111	„Einpolige“ Energieversorgungsleitung	4.2.11.6	CLC/TS 50534:2010	Anhang A
112	Kommunikationsprotokolle	4.2.12.2	IEC 61375-1:2012	Maßgeblicher Abschnitt ([1])
113	Wulstübergänge	6.2.7a	EN 16286-1:2013	Anhänge A und B
114	Physische Schnittstelle für die Signalübertragung zwischen Einheiten	6.2.7a	UIC 558, Jan. 1996	Abbildung 2
115	Kennzeichnung: Länge über Puffer und Versorgung mit elektrischer Leistung	6.2.7a	EN 15877-2:2013	4.5.5.1 4.5.6.3
116	Fahrzeugseitige Ortsbestimmungsfunktion — Anforderungen	4.2.8.2.8.1	EN 50463-3:2017	4.4
117	Energiemessfunktion — Genauigkeit zur Messung der Wirkenergie:	4.2.8.2.8.2	EN 50463-2:2017	4.2.3.1 und 4.2.3.4
	Energiemessfunktion — Klassenbezeichnungen			4.3.3.4, 4.3.4.3 und 4.4.4.2
	Energiemessfunktion — Bewertungsmethode	6.2.3.19b		5.4.3.4.1, 5.4.3.4.2, 5.4.4.3.1, Tabelle 3, 5.4.3.4.3.1 und 5.4.4.3.2.1
118	Energiemessfunktion: ID der Verbrauchsstelle — Definition	4.2.8.2.8.3	EN 50463-1:2017	4.2.5.2
119	Protokolle der Schnittstellen zwischen fahrzeugseitigen Energiemesssystemen (EMS) und streckenseitigen Datenerfassungssystemen (DC-S) — Anforderungen	4.2.8.2.8.4	EN 50463-4:2017	4.3.3.1, 4.3.3.3, 4.3.4, 4.3.5, 4.3.6 und 4.3.7
120	Energiemessfunktion: mittlerer Temperaturkoeffizient der einzelnen Geräte — Bewertungsmethode	6.2.3.19b	EN 50463-2:2017	5.4.3.4.3.2 und 5.4.4.3.2.2
121	Zusammenfassung und Verarbeitung der Daten innerhalb des Datenverarbeitungssystems — Bewertungsmethode	6.2.3.19b	EN 50463-3:2017	5.4.8.3, 5.4.8.5 und 5.4.8.6
122	Fahrzeugseitiges Energiemesssystem — Tests	6.2.3.19b	EN 50463-5:2017	5.3.3 und 5.5.4

([1]) Abschnitte der Norm, die in direktem Zusammenhang mit der Anforderung im in Spalte 3 genannten Abschnitt der TSI stehen.

▼M3

J.2 **Auf der ERA-Website zugängliche technische Unterlagen**

	TSI		Technische Unterlage (ERA)	
Ziffer	Zu bewertende Merkmale	Abschnitt	Erforderlicher Verweis Dokument Nr.	Abschnitte
1	Schnittstelle zwischen streckenseitiger ZZS-Ausrüstung und anderen Teilsystemen	4.2.3.3.1	ERA/ERTMS/033281 Rev 4.0	3.1 & 3.2

▼M4

———