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

►**B**

# BESCHLUSS DER KOMMISSION

**vom 26. April 2011**

**über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Infrastruktur“ des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems**

*(Bekannt gegeben unter Aktenzeichen K(2011) 2741)*

**(Text von Bedeutung für den EWR)**

(2011/275/EU)

(ABl. L 126 vom 14.5.2011, S. 53)

Geändert durch:

| | | Amtsblatt | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nr. | Seite | Datum |
| ►**M1** | Beschluss 2012/464/EU der Kommission vom 23. Juli 2012 | L 217 | 20 | 14.8.2012 |

▼B

# BESCHLUSS DER KOMMISSION

**vom 26. April 2011**

**über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Infrastruktur“ des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems**

*(Bekannt gegeben unter Aktenzeichen K(2011) 2741)*

**(Text von Bedeutung für den EWR)**

(2011/275/EU)

DIE EUROPÄISCHE KOMMISSION —

gestützt auf den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union,

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

in Erwägung nachstehender Gründe:

(1) Nach Artikel 2 Buchstabe e und Anhang II der Richtlinie 2008/57/EG wird das Eisenbahnsystem in strukturelle und funktionelle Teilsysteme unterteilt, zu denen auch ein Teilsystem „Infrastruktur“ gehört.

(2) Die Kommission erteilte der Europäischen Eisenbahnagentur (nachfolgend „Agentur“) durch die Entscheidung C(2006) 124 final vom 9. Februar 2006 ein Mandat zur Entwicklung technischer Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI) gemäß der Richtlinie 2001/16/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. März 2001 über die Interoperabilität des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems ([2]). Diesem Mandat zufolge wurde die Agentur beauftragt, den Entwurf der technischen Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Infrastruktur“ des konventionellen Eisenbahnsystems zu erarbeiten.

(3) Technische Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI) sind gemäß der Richtlinie 2008/57/EG angenommene Spezifikationen. Die TSI im Anhang gilt für das Teilsystem „Infrastruktur“ im Hinblick auf die Erfüllung der grundlegenden Anforderungen und zur Gewährleistung der Interoperabilität des Eisenbahnsystems.

(4) In der TSI im Anhang werden nicht alle grundlegenden Anforderungen erschöpfend behandelt. Gemäß Artikel 5 Absatz 6 der Richtlinie 2008/57/EG werden nicht behandelte technische Aspekte in Anhang F dieser TSI als „offene Punkte“ eingestuft.

(5) Die TSI im Anhang sollte sich auf den Beschluss 2010/713/EU der Kommission vom 9. November 2010 über Module für die Verfahren der Konformitäts- und Gebrauchstauglichkeitsbewertung sowie der EG-Prüfung beziehen, die in den gemäß Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates angenommenen technischen Spezifikationen für die Interoperabilität zu verwenden sind ([3]).

([1]) ABl. L 191 vom 18.7.2008, S. 1.
([2]) ABl. L 110 vom 20.4.2001, S. 1.
([3]) ABl. L 319 vom 4.12.2010, S. 1.

▼B

(6) Die Mitgliedstaaten müssen nach Artikel 17 Absatz 3 der Richtlinie 2008/57/EG der Kommission und den anderen Mitgliedstaaten die für bestimmte Fälle anzuwendenden Bewertungs- und Prüfverfahren notifizieren und die mit der Durchführung dieser Verfahren beauftragten Stellen nennen.

(7) Die Bestimmungen anderer einschlägiger TSI, die für Infrastruktur-Teilsysteme gelten könnten, bleiben von der TSI im Anhang unberührt.

(8) Die TSI im Anhang sollte keine bestimmten Technologien oder technischen Lösungen vorschreiben, sofern dies für die Interoperabilität des Bahnsystems in der Union nicht unbedingt erforderlich ist.

(9) Die TSI im Anhang sollte es gemäß Artikel 11 Absatz 5 der Richtlinie 2008/57/EG erlauben, Interoperabilitätskomponenten für eine begrenzte Zeit ohne Zertifizierung in Teilsysteme einzubeziehen, sofern bestimmte Bedingungen erfüllt werden.

(10) Um weiterhin Innovation fördern und gewonnenen Erfahrungen Rechnung tragen zu können, sollte die TSI im Anhang regelmäßig überarbeitet werden.

(11) Die Bestimmungen dieses Beschlusses stehen mit der Stellungnahme des gemäß Artikel 29 Absatz 1 der Richtlinie 2008/57/EG eingesetzten Ausschusses im Einklang —

HAT FOLGENDEN BESCHLUSS ERLASSEN:

*Artikel 1*

Die Kommission erlässt hiermit eine technische Spezifikation für die Interoperabilität („TSI“) des Teilsystems „Infrastruktur“ des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems.

Die TSI steht im Anhang dieses Beschlusses.

*Artikel 2*

Diese TSI gilt für alle neue, umgerüstete oder erneuerte Infrastruktur des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems nach der Beschreibung in Anhang I der Richtlinie 2008/57/EG.

*Artikel 3*

(1) Für die in Anhang F der TSI als „offene Punkte“ eingestuften Aspekte gelten die in dem Mitgliedstaat, der die Inbetriebnahme des hier behandelten Teilsystems genehmigt, angewandten technischen Vorschriften als die Bedingungen, die bei der Interoperabilitätsprüfung im Sinne von Artikel 17 Absatz 2 der Richtlinie 2008/57/EG erfüllt werden müssen.

▼B

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

a) die in Absatz 1 genannten anwendbaren technischen Vorschriften;

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

c) die Stellen, die er für die Durchführung der Konformitätsbewertungs- und Prüfverfahren in Bezug auf die in Absatz 1 genannten offenen Punkte benennt.

*Artikel 4*

(1) Die Mitgliedstaaten legen fest, welche Strecken des durch die Entscheidung Nr. 1692/96/EG des Europäischen Parlaments und des Rates ([1]) festgelegten konventionellen transeuropäischen Verkehrsnetzes (TEN-V) als TEN-Strecken des Kernnetzes bzw. als weitere TEN-Strecken gemäß den in Abschnitt 4.2.1 dieser TSI genannten Kategorien eingestuft werden sollen. Die Mitgliedstaaten notifizieren der Kommission diese Angaben innerhalb eines Jahres nach Inkrafttreten dieses Beschlusses.

(2) Die Kommission koordiniert in Zusammenarbeit mit der Agentur und den Mitgliedstaaten die Einstufung nach Absatz 1, insbesondere was die Grenzübertritte und die Abstimmung mit dem strategischen europäischen Bereitstellungsplan für das Europäische Eisenbahnverkehrsleitsystem gemäß der Entscheidung 2009/561/EG der Kommission ([2]) anbelangt.

(3) Die sich aus der Koordinierung ergebende endgültige Einstufung wird von dem nach der Richtlinie 96/48/EG des Rates ([3]) eingesetzten Ausschuss geprüft und nach Erörterung von der Agentur veröffentlicht.

(4) Bei der Festlegung ihrer nationalen Übergangsstrategie tragen die Mitgliedstaaten der von der Agentur veröffentlichten Einstufung Rechnung.

*Artikel 5*

Die in Kapitel 6 der TSI im Anhang dargelegten Verfahren zur Konformitätsbewertung, zur Gebrauchstauglichkeitsbewertung sowie zur EG-Prüfung beruhen auf den im Beschluss 2010/713/EU festgelegten Modulen.

*Artikel 6*

(1) Während eines zehnjährigen Übergangszeitraums kann eine EG-Prüfbescheinigung für ein Teilsystem mit Interoperabilitätskomponenten ohne EG-Konformitätserklärung bzw. EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung ausgestellt werden, sofern die in Abschnitt 6.6 des Anhangs beschriebenen Vorgaben erfüllt sind.

(2) Die Herstellung oder die Verbesserung/Erneuerung des Teilsystems unter Verwendung der Interoperabilitätskomponenten ohne Prüfbescheinigung einschließlich der Inbetriebnahme muss innerhalb des Übergangszeitraums abgeschlossen sein.

([1]) ABl. L 228 vom 9.9.1996, S. 1.
([2]) ABl. L 194 vom 25.7.2009, S. 60.
([3]) ABl. L 235 vom 17.9.1996, S. 6.

▼B

(3) Während des Übergangszeitraums stellen die Mitgliedstaaten sicher, dass

a) die Gründe der Nichtzertifizierung der Interoperabilitätskomponente bei dem in Absatz 1 genannten Prüfverfahren ordnungsgemäß festgestellt werden;

b) die nationalen Sicherheitsbehörden in ihren Jahresberichten gemäß Artikel 18 der Richtlinie 2004/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates ([1]) detaillierte Angaben zu den nichtzertifizierten Interoperabilitätskomponenten machen und die Gründe der Nichtzertifizierung, darunter die Anwendung nach Artikel 17 der Richtlinie 2008/57/EG notifizierter nationaler Vorschriften, angeben.

(4) Nach Ablauf dieses Übergangszeitraumes und unter Berücksichtigung der in Abschnitt 6.6.3 zur Instandhaltung zugelassenen Ausnahmen müssen Interoperabilitätskomponenten durch die erforderliche EG-Konformitätserklärung bzw. EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung abgedeckt sein, bevor sie in das Teilsystem integriert werden.

*Artikel 7*

In Kapitel 7 der TSI im Anhang wird gemäß Artikel 5 Absatz 3 Buchstabe f der Richtlinie 2008/57/EG eine Strategie für den Übergang zu einem vollständig interoperablen Teilsystem „Infrastruktur“ angegeben. Dieser Übergang muss unter Berücksichtigung von Artikel 20 jener Richtlinie erfolgen, worin die Grundsätze für die Anwendung der TSI bei Erneuerungs- oder Umrüstungsvorhaben festgelegt sind. Die Mitgliedstaaten übermitteln der Kommission drei Jahre nach Inkrafttreten dieses Beschlusses einen Bericht über die Durchführung von Artikel 20 der Richtlinie 2008/57/EG. Dieser Bericht wird im Rahmen des durch Artikel 29 der Richtlinie 2008/57/EG eingesetzten Ausschusses erörtert, und die TSI im Anhang wird soweit zweckmäßig angepasst.

*Artikel 8*

(1) Für die in Kapitel 7 der TSI als „Sonderfälle“ eingestuften Fragen gelten die in dem Mitgliedstaat, der die Inbetriebnahme der hier behandelten Teilsysteme genehmigt, angewandten technischen Vorschriften als die Bedingungen, die bei der Prüfung der Interoperabilität im Sinne von Artikel 17 Absatz 2 der Richtlinie 2008/57/EG erfüllt werden müssen.

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

a) die in Absatz 1 genannten anwendbaren technischen Vorschriften,

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

c) die Stellen, die er für die Durchführung der Konformitätsbewertungs- und Prüfverfahren in Bezug auf die in Absatz 1 genannten Sonderfälle benennt.

*Artikel 9*

Dieser Beschluss gilt ab dem 1. Juni 2011.

*Artikel 10*

Dieser Beschluss ist an die Mitgliedstaaten gerichtet.

([1]) ABl. L 164 vom 30.4.2004, S. 44.

▼B

*ANHANG*

**RICHTLINIE 2008/57/EG ÜBER DIE INTEROPERABILITÄT DES EISENBAHNSYSTEMS IN DER GEMEINSCHAFT**

TECHNISCHE SPEZIFIKATION FÜR DIE INTEROPERABILITÄT

Teilsystem „Infrastruktur“ des konventionellen Eisenbahnsystems


1. EINLEITUNG

1.1. Technischer Anwendungsbereich

1.2. Geografischer Anwendungsbereich

1.3. Inhalt der vorliegenden TSI

2. DEFINITION UND UMFANG DES TEILSYSTEMS

2.1. Definition des Teilsystems „Infrastruktur“

2.2. Schnittstellen zu anderen TSI

2.3. Schnittstellen zur TSI „Personen mit eingeschränkter Mobilität“

2.4. Schnittstellen zur TSI „Sicherheit in Eisenbahntunneln“

2.5. Aufnahme der Infrastruktur in die TSI Lärmemissionen

3. GRUNDLEGENDE ANFORDERUNGEN

4. BESCHREIBUNG DES TEILSYSTEMS „INFRASTRUKTUR“

4.1. Einleitung

4.2. Funktionelle und technische Spezifikationen des Teilsystems

4.2.1. TSI-Streckenklassen

4.2.2. Leistungskennwerte

4.2.3. Eckwerte des Teilsystems „Infrastruktur“

4.2.3.1. Liste der Eckwerte

4.2.3.2 Mit den Eckwerten verbundene Anforderungen

4.2.4. Trassierung

4.2.4.1. Lichtraumprofil

4.2.4.2. Gleisabstand

4.2.4.3. Maximale Längsneigungen

4.2.4.4. Mindestbogenhalbmesser

4.2.4.5. Mindestausrundungshalbmesser

4.2.5. Gleisparameter

4.2.5.1. Regelspurweite

4.2.5.2. Überhöhung

4.2.5.3. Überhöhungsänderung (zeitabhängig)

4.2.5.4. Überhöhungsfehlbetrag

4.2.5.4.1. Überhöhungsfehlbetrag im Gleis sowie im Stammgleis von Weichen und Kreuzungen

4.2.5.4.2. Unvermittelte Änderung des Überhöhungsfehlbetrags beim Zweiggleis von Weichen

4.2.5.5. Äquivalente Konizität

4.2.5.5.1. Planungswerte der äquivalenten Konizität

4.2.5.5.2. Beherrschung der äquivalenten Konizität im Betrieb

▼B

4.2.5.6. Schienenkopfprofil auf freier Strecke

4.2.5.7. Schienenneigung

4.2.5.7.1. Freie Strecke

4.2.5.7.2. Anforderungen an Weichen und Kreuzungen

4.2.5.8. Gleissteifigkeit

4.2.6. Weichen und Kreuzungen

4.2.6.1. Verschlussvorrichtungen

4.2.6.2. Betriebsgeometrie von Weichen und Kreuzungen

4.2.6.3. Maximal zulässige Herzstücklücke (führungslose Strecke)

4.2.7. Gleislagestabilität gegenüber einwirkenden Lasten

4.2.7.1. Gleislagestabilität gegenüber Vertikallasten

4.2.7.2. Gleislagestabilität in Längsrichtung

4.2.7.3. Gleislagestabilität in Querrichtung

4.2.8. Stabilität von Bauwerken gegenüber Verkehrslasten

4.2.8.1. Stabilität neuer Brücken gegenüber Verkehrslasten

4.2.8.1.1. Vertikale Lasten

4.2.8.1.2. Fliehkräfte

4.2.8.1.3. Seitenstoß

4.2.8.1.4. Einwirkungen beim Anfahren und Bremsen (Längsbeanspruchungen)

4.2.8.1.5. Gleisverwindung durch Einflüsse des Schienenverkehrs

4.2.8.2. Äquivalente vertikale Belastung neuer Erdbauwerke und sonstige Erddruckwirkungen

4.2.8.3. Stabilität neuer Bauwerke über oder neben den Gleisen

4.2.8.4. Stabilität vorhandener Brücken und Erdbauwerke gegenüber Verkehrslasten

4.2.9. Gleislagequalität und Grenzwerte für Einzelfehler

4.2.9.1. Bestimmung von Soforteingriffs-/Eingriffsschwellen und Auslösewerten

4.2.9.2. Soforteingriffsschwelle für die Gleisverwindung

4.2.9.3. Soforteingriffsschwelle für die Spurweite

4.2.9.4. Soforteingriffsschwelle für die Überhöhung

4.2.10. Bahnsteige

4.2.10.1. Bahnsteignutzlänge

4.2.10.2. Bahnsteigbreite und -kante

4.2.10.3. Bahnsteigende

4.2.10.4. Bahnsteighöhe

4.2.10.5. Bahnsteigversatz

4.2.11. Gesundheit, Sicherheit und Umweltschutz

4.2.11.1. Maximale Druckschwankungen in Tunneln

4.2.11.2. Grenzwerte für Lärm und Erschütterungen sowie Minderungsmaßnahmen

4.2.11.3. Schutz vor Stromschlag

4.2.11.4. Sicherheit in Eisenbahntunneln

4.2.11.5. Einwirkungen von Seitenwind

▼B

4.2.12. Betriebseinrichtungen

4.2.12.1. Hektometertafeln

4.2.13. Ortsfeste Anlagen zur Wartung von Zügen

4.2.13.1. Allgemeines

4.2.13.2. Zugtoilettenentleerung

4.2.13.3. Außenreinigungsanlagen

4.2.13.4. Wasserbefüllung

4.2.13.5. Kraftstoffbetankung

4.2.13.6. Ortsfeste Stromversorgung

4.3. Funktionale und technische Schnittstellen-Spezifikationen

4.3.1. Schnittstellen zum Teilsystem „Fahrzeuge“

4.3.2. Schnittstellen zum Teilsystem „Energie“

4.3.3. Schnittstellen zum Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“

4.3.4. Schnittstellen zum Teilsystem „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“

4.4. Betriebsvorschriften

4.4.1. Besondere Bedingungen für im Voraus geplante Arbeiten

4.4.2. Gestörter Betrieb

4.4.3. Schutz des Personals vor aerodynamischen Einwirkungen

4.5. Instandhaltungsplan

4.5.1. Vor Inbetriebnahme der Strecke

4.5.2. Nach Inbetriebnahme der Strecke

4.6. Berufliche Qualifikationen

4.7. Gesundheitsschutz und Sicherheit am Arbeitsplatz

4.8. Infrastrukturregister und Europäisches Register genehmigter Fahrzeugtypen

5. INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN

5.1. Grundlage für die Auswahl der Interoperabilitätskomponenten

5.2. Liste der Komponenten

5.3. Leistungsmerkmale und Spezifikationen der Komponenten

5.3.1. Schiene

5.3.1.1. Schienenkopfprofil

5.3.1.2. Trägheitsmoment am Schienenquerschnitt

5.3.1.3. Schienenhärte

5.3.2. Schienenbefestigungssysteme

5.3.3. Gleisschwellen

6. BEWERTUNG DER KONFORMITÄT VON INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN UND EG-PRÜFUNG DER TEILSYSTEME

6.1. Interoperabilitätskomponenten

6.1.1. Konformitätsbewertungsverfahren

6.1.2. Anwendung der Module

6.1.3. Innovative Lösungen für Interoperabilitätskomponenten

6.1.4. EG-Konformitätserklärung für Interoperabilitätskomponenten

▼B


6.2. Teilsystem „Infrastruktur“

6.2.1. Allgemeine Bestimmungen

6.2.2. Anwendung der Module

6.2.3. Innovative Lösungen

6.2.4. Besondere Bewertungsverfahren für das Teilsystem

6.2.5. Technische Lösungen, bei denen in der Entwurfsphase von der Konformität ausgegangen wird

6.3. EG-Prüfung mit „Geschwindigkeit“ als Übergangskriterium

6.4. Bewertung des Instandhaltungsplans

6.6. Teilsysteme mit Interoperabilitätskomponenten ohne EG-Erklärung

6.6.1. Bedingungen

6.6.2. Dokumentation

6.6.3. Instandhaltung der nach Abschnitt 6.6.1 geprüften Teilsysteme

7. UMSETZUNG DER TSI „INFRASTRUKTUR“

7.1. Anwendung dieser TSI auf konventionelle Eisenbahnstrecken

7.2. Anwendung dieser TSI auf neue konventionelle Eisenbahnstrecken

7.3. Anwendung der TSI auf bereits bestehende konventionelle Eisenbahnstrecken

7.3.1. Umrüstung einer Strecke

7.3.2. Erneuerung einer Strecke

7.3.3. Austausch im Zuge der Instandhaltung

7.3.4. Bereits bestehende Strecken, die nicht erneuert oder umgerüstet werden

7.4. Geschwindigkeit als Übergangskriterium

7.5. Kompatibilität zwischen Infrastruktur und Fahrzeugen

7.6. Sonderfälle

7.6.1. Besonderheiten des estnischen Netzes

7.6.2. Besonderheiten des finnischen Netzes

7.6.3. Besonderheiten des griechischen Netzes

7.6.4. Besonderheiten des irischen Netzes

7.6.5. Besonderheiten des lettischen Netzes

7.6.6. Besonderheiten des litauischen Netzes

7.6.7. Besonderheiten des polnischen Netzes

7.6.8. Besonderheiten des portugiesischen Netzes

7.6.9. Besonderheiten des rumänischen Netzes

7.6.10. Besonderheiten des spanischen Netzes

7.6.11. Besonderheiten des schwedischen Netzes

7.6.12. Besonderheiten des britischen Netzes

7.6.13. Besonderheiten des nordirischen Netzes

▼B

Anhang A — Bewertung von Interoperabilitätskomponenten

Anhang B — Bewertung des Teilsystems „Infrastruktur“

Anhang C — TSI-streckenspezifische Kapazitätsanforderungen an Bauwerke in Großbritannien

Anhang E — TSI-streckenspezifische Kapazitätsanforderungen an Bauwerke

Anhang F — Liste offener Punkte

Anhang G — Glossar

Anhang H — Liste der Referenznormen

▼B

1. EINLEITUNG

1.1. **Technischer Anwendungsbereich**

Gegenstand dieser TSI sind das Teilsystem „Infrastruktur“ sowie Teile des Teilsystems „Instandhaltung“ des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems. Diese Teilsysteme sind in Anhang II Nummer 1 der Richtlinie 2008/57/EG aufgeführt.

1.2. **Geografischer Anwendungsbereich**

Der geografische Anwendungsbereich dieser TSI ist das konventionelle transeuropäische Eisenbahnsystem gemäß der Beschreibung in Anhang I Nummer 1.1 der Richtlinie 2008/57/EG.

1.3. **Inhalt der vorliegenden TSI**

Gemäß Artikel 5 Absatz 3 der Richtlinie 2008/57/EG werden in dieser TSI

a) der vorgesehene Anwendungsbereich angegeben (Kapitel 2);

b) die grundlegenden Anforderungen an das Teilsystem „Infrastruktur“ (Kapitel 3) festgelegt;

c) die funktionellen und technischen Spezifikationen festgelegt, die das Teilsystem und seine Schnittstellen mit anderen Teilsystemen erfüllen müssen (Kapitel 4);

d) die Interoperabilitätskomponenten und Schnittstellen bestimmt, die Gegenstand europäischer Spezifikationen, einschließlich europäischer Normen, sein müssen, die zur Verwirklichung der Interoperabilität des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems erforderlich sind (Kapitel 5);

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

f) die Strategie zur Umsetzung dieser TSI angegeben (Kapitel 7);

g) für das betreffende Personal die Bedingungen in Bezug auf die berufliche Qualifikation sowie die Gesundheits- und Sicherheitsbedingungen am Arbeitsplatz angegeben, die für den Betrieb und die Instandhaltung des Teilsystems sowie für die Umsetzung der TSI erforderlich sind (Kapitel 4).

Gemäß Artikel 5 Absatz 5 der Richtlinie 2008/57/EG sind die für Sonderfälle geltenden Bestimmungen in Kapitel 7 angegeben.

Zudem umfasst die TSI in Kapitel 4 auch die Betriebs- und Instandhaltungsvorschriften für den unter 1.1 und 1.2 genannten Anwendungsbereich.

2. DEFINITION UND UMFANG DES TEILSYSTEMS

2.1. **Definition des Teilsystems „Infrastruktur“**

Diese TSI behandelt

a) das strukturelle Teilsystem „Infrastruktur“

b) den Teil des funktionellen Teilsystems „Instandhaltung“, der für das Teilsystem „Infrastruktur“ relevant ist (d. h. Waschanlagen für die Zugaußenreinigung, Wasserbefüllungs-, Betankungs- und fest installierte Zugtoilettenentleerungsanlagen sowie ortsfeste Stromversorgung).

Die Elemente des Teilsystems „Infrastruktur“ sind in Anhang II Nummer 2.1 der Richtlinie 2008/57/EG aufgeführt.

▼B

Die vorliegende TSI erstreckt sich somit auf die folgenden Aspekte des Teilsystems „Infrastruktur“:

a) Trassierung

b) Gleisparameter

c) Weichen und Kreuzungen

d) Gleislagestabilität gegenüber einwirkenden Lasten

e) Stabilität von Bauwerken gegenüber Verkehrslasten

f) Gleislagequalität und Grenzwerte für Einzelfehler

g) Bahnsteige

h) Gesundheit, Sicherheit und Umweltschutz

i) Betriebseinrichtungen

j) ortsfeste Anlagen zur Wartung von Zügen.

Weitere Einzelheiten sind in Abschnitt 4.2.3 dieser TSI enthalten.

2.2. **Schnittstellen zu anderen TSI**

In Abschnitt 4.3 dieser TSI sind die funktionellen und technischen Spezifikationen der Schnittstellen zu folgenden Teilsystemen gemäß ihrer Definition in den einschlägigen TSI aufgeführt:

a) Teilsystem „Fahrzeuge“

b) Teilsystem „Energie“

c) Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“

d) Teilsystem „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“.

Die Schnittstellen zur TSI „Personen mit eingeschränkter Mobilität“ (PRM — *Persons with Reduced Mobility*) werden in Abschnitt 2.3 beschrieben.

Die Schnittstellen zur TSI „Sicherheit in Eisenbahntunneln“ (SRT — *Safety in Railway Tunnels*) werden in Abschnitt 2.4 beschrieben.

2.3. **Schnittstellen zur TSI „Personen mit eingeschränkter Mobilität“**

Die Anforderungen an das Teilsystem „Infrastruktur“ hinsichtlich des Zugangs von Personen mit eingeschränkter Mobilität zum Eisenbahnsystem sind in der TSI „Personen mit eingeschränkter Mobilität“ aufgeführt.

Zu diesem Aspekt des Teilsystems „Infrastruktur“ sind daher in der vorliegenden TSI keine Anforderungen enthalten.

2.4. **Schnittstellen zur TSI „Sicherheit in Eisenbahntunneln“**

Die Anforderungen an das Teilsystem „Infrastruktur“ bezüglich der Sicherheit in Eisenbahntunneln sind in der TSI „Sicherheit in Eisenbahntunneln“ aufgeführt.

Zu diesem Aspekt des Teilsystems „Infrastruktur“ sind daher in der vorliegenden TSI keine Anforderungen enthalten.

2.5. **Aufnahme der Infrastruktur in die TSI Lärmemissionen**

Die vorliegende TSI erstreckt sich nicht auf die Lärmminderung, in Erwartung des in der technischen Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Fahrzeuge — Lärm“ genannten Vorschlags mit folgendem Wortlaut:

„Technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems ‚Fahrzeuge — Lärm‘

Entscheidung der Kommission vom 23. Dezember 2005 (2006/66/EG).

▼B

Diese Entscheidung wird sechs Monate nach ihrer Notifizierung wirksam.

7.2. Überarbeitung dieser TSI

… Die Kommission wird dem in Artikel 21 genannten Ausschuss (…) spätestens sieben Jahre nach Inkrafttreten dieser TSI einen Bericht sowie erforderlichenfalls einen Vorschlag zur Überarbeitung dieser TSI über die folgenden Fragen vorlegen:

5. die Aufnahme der Infrastruktur in die TSI Lärmemissionen in Abstimmung mit der TSI Infrastruktur;“

3. GRUNDLEGENDE ANFORDERUNGEN

Die folgende Tabelle enthält Verweise auf die grundlegenden Anforderungen in Anhang III der Richtlinie 2008/57/EG, denen mit den Spezifikationen für die entsprechenden Eckwerte in Kapitel 4 Rechnung getragen wird.

*Tabelle 1*

**Eckwerte des Teilsystems „Infrastruktur“ entsprechend den grundlegenden Anforderungen**

| Abschnitt | Eckwerte des Teilsystems „Infrastruktur“ des konventionellen Eisenbahnsystems | Sicherheit | Zuverlässigkeit und Betriebsbereitschaft | Gesundheit | Umweltschutz | Technische Kompatibilität |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.2.4.1 | Lichtraumprofil | 1.1.1 | | | | 1.5-§1 |
| 4.2.4.2 | Gleisabstand | 1.1.1 | | | | 1.5 |
| 4.2.4.3 | Maximale Längsneigungen | 1.1.1 | | | | 1.5-§1 |
| 4.2.4.4 | Mindestbogenhalbmesser | | | | | 1.5-§1 |
| 4.2.4.5 | Mindestausrundungshalbmesser | | | | | 1.5-§1 |
| 4.2.5.1 | Regelspurweite | | | | | 1.5-§1 |
| 4.2.5.2 | Überhöhung | 1.1.1 | | | | |
| 4.2.5.3 | Überhöhungsänderung | | | | | 1.5-§1 |
| 4.2.5.4 | Überhöhungsfehlbetrag | 1.1.1 | | | | 1.5-§1 |
| 4.2.5.5 | Äquivalente Konizität | 1.1.1, 1.1.2 | | | | 1.5 |
| 4.2.5.6 | Schienenkopfprofil auf freier Strecke | 1.1.1, 1.1.2 | | | | 1.5-§1 |
| 4.2.5.7 | Schienenneigung | 1.1.1, 1.1.2 | | | | 1.5-§1 |
| 4.2.5.8 | Gleissteifigkeit | | | | | 1.5 |
| 4.2.6.1 | Verschlussvorrichtungen | 1.1.1, 1.1.2 | | | | |
| 4.2.6.2 | Betriebsgeometrie von Weichen und Kreuzungen | 1.1.1, 1.1.2 | 1.2 | | | 1.5 |
| 4.2.6.3 | Maximal zulässige Herzstücklücke | 1.1.1, 1.1.2 | | | | 1.5 |

▼B

| Abschnitt | Eckwerte des Teilsystems „Infrastruktur“ des konventionellen Eisenbahnsystems | Sicherheit | Zuverlässigkeit und Betriebsbereitschaft | Gesundheit | Umweltschutz | Technische Kompatibilität |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.2.7.1 | Gleislagestabilität gegenüber Vertikallasten | 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 | | | | 1.5-§1 |
| 4.2.7.2 | Gleislagestabilität in Längsrichtung | 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 | | | | 1.5-§1 |
| 4.2.7.3 | Gleislagestabilität in Querrichtung | 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 | | | | 1.5-§1 |
| 4.2.8.1 | Stabilität neuer Brücken gegenüber Verkehrslasten | 1.1.1, 1.1.3 | | | | 1.5-§1 |
| 4.2.8.2 | Äquivalente vertikale Belastung neuer Erdbauwerke und sonstige Erddruckwirkungen | 1.1.1, 1.1.3 | | | | 1.5-§1 |
| 4.2.8.3 | Stabilität neuer Bauwerke über oder neben den Gleisen | 1.1.1, 1.1.3 | | | | 1.5-§1 |
| 4.2.8.4 | Stabilität vorhandener Brücken und Erdbauwerke gegenüber Verkehrslasten | 1.1.1, 1.1.3 | | | | 1.5-§1 |
| 4.2.9.1 | Bestimmung von Soforteingriffs-/Eingriffsschwellen und Auslösewerten | 1.1.1, 1.1.2 | 1.2 | | | 1.5-§1 |
| 4.2.9.2 | Soforteingriffsschwelle für die Gleisverwindung | 1.1.1, 1.1.2 | 1.2 | | | 1.5-§1 |
| 4.2.9.3 | Soforteingriffsschwelle für die Spurweite | 1.1.1, 1.1.2 | 1.2 | | | 1.5-§1 |
| 4.2.9.4 | Soforteingriffsschwelle für die Überhöhung | 1.1.1 | 1.2 | | | 1.5-§1 |
| 4.2.10.1 | Bahnsteignutzlänge | | | | | 1.5 |
| 4.2.10.2 | Bahnsteigbreite und -kante | 1.1.1 | | | | |
| 4.2.10.3 | Bahnsteigende | 1.1.1 | | | | |
| 4.2.10.4 | Bahnsteighöhe | 1.1.1, 2.1.1-§3 | | | | 1.5-§1 |
| 4.2.10.5 | Bahnsteigversatz | 1.1.1, 2.1.1-§3 | | | | 1.5-§1 |
| 4.2.11.1 | Maximale Druckschwankungen in Tunneln | 2.1.1-§ 2, 2.1.1-§ 4 | | | | |
| 4.2.11.2 | Grenzwerte für Lärm und Erschütterungen sowie Minderungsmaßnahmen | | | | 1.4.1, 1.4.4, 1.4.5 | |

▼B

| Abschnitt | Eckwerte des Teilsystems „Infrastruktur“ des konventionellen Eisenbahnsystems | Sicherheit | Zuverlässigkeit und Betriebsbereitschaft | Gesundheit | Umweltschutz | Technische Kompatibilität |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.2.11.3 | Schutz vor Stromschlag | 2.1.1-§3 | | | | |
| 4.2.11.4 | Sicherheit in Eisenbahntunneln | 1.1.1, 1.1.4, 2.1.1-§1, 2.1.1-§4 | | 1.3 | 1.4.2 | |
| 4.2.11.5 | Einwirkungen von Seitenwind | 1.1.1 | | | | |
| 4.2.12.1 | Hektometertafeln | | 1.2 | | | |
| 4.2.13.2 | Zugtoilettenentleerung | | 1.2 | 1.3.1 | | 1.5-§1 |
| 4.2.13.3 | Außenreinigungsanlagen | | 1.2 | | | 1.5-§1 |
| 4.2.13.4 | Wasserbefüllung | | 1.2 | 1.3.1 | | 1.5-§1 |
| 4.2.13.5 | Kraftstoffbetankung | | 1.2 | 1.3.1 | | 1.5-§1 |
| 4.2.13.6 | Ortsfeste Stromversorgung | | 1.2 | | | 1.5-§1 |
| 4.4.1 | Besondere Bedingungen für im Voraus geplante Arbeiten | | 1.2 | | | |
| 4.4.2 | Gestörter Betrieb | | 1.2 | | | |
| 4.4.3 | Schutz des Personals vor aerodynamischen Einwirkungen | 2.1.1-§2 | | | | |
| 4.5 | Instandhaltungsplan | | 1.2 | | | |
| 4.6 | Berufliche Qualifikationen | 1.1.5 | 1.2 | | | |
| 4.7 | Gesundheitsschutz und Sicherheit am Arbeitsplatz | 2.1.1-§2, 2.1.1-§3, 2.1.1-§4 | 1.2 | 1.3 | 1.4.2 | 1.5 |

4. BESCHREIBUNG DES TEILSYSTEMS „INFRASTRUKTUR“

4.1. **Einleitung**

1) Das konventionelle transeuropäische Eisenbahnsystem, auf das die Richtlinie 2008/57/EG Anwendung findet und das u. a. die Teilsysteme Infrastruktur und Instandhaltung umfasst, ist ein integriertes System, dessen Kohärenz mit dem Ziel geprüft werden muss, die Interoperabilität des Systems im Hinblick auf die grundlegenden Anforderungen sicherzustellen.

2) Gemäß Artikel 5 Absatz 7 der Richtlinie stehen die TSI „den Entscheidungen der Mitgliedstaaten über die Nutzung der Infrastrukturen für den Verkehr von Fahrzeugen, die nicht unter die TSI fallen, nicht entgegen“.

Daher sind bei der Planung einer neuen oder umzurüstenden konventionellen Strecke alle Züge zu berücksichtigen, die die Strecke befahren dürfen.

▼B

3) Die in dieser TSI angegebenen Grenzwerte sollen nicht als übliche Planungswerte vorgegeben werden. Die Planungswerte müssen aber innerhalb der in dieser TSI angegebenen Grenzen liegen.

4) Die in den Abschnitten 4.2 und 4.3 beschriebenen funktionellen und technischen Spezifikationen des Teilsystems und seiner Schnittstellen schreiben keine Verwendung spezieller Technologien oder technischer Lösungen vor, außer wenn dies für die Interoperabilität des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnnetzes unbedingt erforderlich ist. Innovative Lösungen für die Interoperabilität könnten jedoch neue Spezifikationen und/oder neue Bewertungsmethoden erfordern. Um technologische Innovationen zu ermöglichen, müssen diese Spezifikationen und Bewertungsmethoden nach dem in Abschnitt 6.2.3 beschriebenen Verfahren entwickelt werden.

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

4.2.1. *TSI-Streckenklassen*

1) Laut Anhang I Nummer 1.1 der Richtlinie kann das konventionelle Eisenbahnnetz in verschiedene Kategorien unterteilt werden. Im Interesse einer kostengünstigen Verwirklichung der Interoperabilität werden in dieser TSI so genannte „TSI-Streckenklassen“ festgelegt. Die funktionellen und technischen Spezifikationen dieser TSI sind je nach TSI-Streckenklasse unterschiedlich.

2) Die Anforderungen, die das Teilsystem „Infrastruktur“ erfüllen muss, sind soweit erforderlich für die einzelnen nachstehenden TSI-Streckenklassen des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems angegeben. Die TSI-Streckenklassen können auch für die Einstufung bereits vorhandener Strecken verwendet werden, sofern die einschlägigen Leistungskennwerte nach Maßgabe der nationalen Übergangsstrategien erreicht werden.

*Tabelle 2*

**TSI-Streckenklassen für das Teilsystem „Infrastruktur“ des konventionellen Eisenbahnnetzes**

| TSI-Streckenklassen | | Verkehrsarten | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Personenverkehr (P) | Frachtverkehr (F) | Mischverkehr (M) |
| Streckenarten | Neue TEN-Strecke des Kernnetzes (IV) | IV-P | IV-F | IV-M |
| | Ausgebaute TEN-Strecke des Kernnetzes (V) | V-P | V-F | V-M |
| | Neue weitere TEN-Strecke (VI) | VI-P | VI-F | VI-M |
| | Ausgebaute weitere TEN-Strecke (VII) | VII-P | VII-F | VII-M |

3) Personenverkehrsknoten, Güterverkehrsknoten und Verbindungsstrecken sind, soweit erforderlich, in obige TSI-Streckenklassen einbezogen.

▼M1

———————

▼B

4.2.2. *Leistungskennwerte*

1) Die Leistungsmerkmale der in Abschnitt 4.2.1 definierten TSI-Streckenklassen sind durch die folgenden Leistungskennwerte gekennzeichnet:

a) Lichtraumprofil

b) Achslast

▼B

c) Streckengeschwindigkeit

d) Zuglänge.

2) Die Leistungsmerkmale der einzelnen TSI-Streckenklassen sind in nachstehender Tabelle 3 angegeben.

*Tabelle 3*

**Leistungskennwerte der einzelnen TSI-Streckenklassen**

| | | Lichtraum-profil | Achslast [t] | Streckenge-schwindigkeit [km/h] | Zuglänge [m] |
|---|---|---|---|---|---|
| TSI – Streckenklassen | IV-P | GC | 22,5 | 200 | 400 |
| | IV-F | GC | 25 | 140 | 750 |
| | IV-M | GC | 25 | 200 | 750 |
| | V-P | GB | 22,5 | 160 | 300 |
| | V-F | GB | 22,5 | 100 | 600 |
| | V-M | GB | 22,5 | 160 | 600 |
| | VI-P | GB | 22,5 | 140 | 300 |
| | VI-F | GC | 25 | 100 | 500 |
| | VI-M | GC | 25 | 140 | 500 |
| | VII-P | GA | 20 | 120 | 250 |
| | VII-F | GA | 20 | 100 | 500 |
| | VII-M | GA | 20 | 120 | 500 |

*Anmerkungen:* (P) = passenger traffic, (F) = freight traffic, (M) = mixed traffic, gauge GA, GB, GC are as defined in EN 15273-3:2009 Annex C.

3) In Artikel 5 Absatz 7 der Richtlinie 2008/57/EG heißt es:

„TSI stehen den Entscheidungen der Mitgliedstaaten über die Nutzung der Infrastrukturen für den Verkehr von Fahrzeugen, die nicht unter die TSI fallen, nicht entgegen.“

Neue und umgerüstete bzw. ausgebaute Strecken dürfen also so geplant werden, dass sie für größere Lichträume und Achslasten, höhere Geschwindigkeiten und längere Züge als angegeben ausgelegt sind.

4) Bestimmte Streckenteile können für geringere Geschwindigkeiten und/oder Zuglängen als in Tabelle 3 angegeben ausgelegt werden, sofern hinreichend begründete geografische, städtebauliche oder ökologische Zwänge vorliegen.

5) Infrastruktur, die entsprechend den Mindestanforderungen dieser TSI ausgelegt ist, kann nicht mit maximaler Verkehrsgeschwindigkeit und maximaler Achslast befahren werden. Ein Befahren mit maximaler Geschwindigkeit ist nur möglich, wenn die Achslast geringer ist als der in Tabelle 3 genannte Höchstwert. Analog ist ein Befahren mit maximaler Achslast nur bei Unterschreitung der in Tabelle 3 genannten Höchstgeschwindigkeit möglich.

▼M1

———————

▼B

4.2.3. *Eckwerte des Teilsystems „Infrastruktur“*

4.2.3.1. Liste der Eckwerte

1) Die Eckwerte für die einzelnen in Abschnitt 2.1 aufgeführten Aspekte des Teilsystems „Infrastruktur“ sind:

A. **Trassierung**

a) Lichtraumprofil (4.2.4.1)

b) Gleisabstand (4.2.4.2)

c) Maximale Längsneigungen (4.2.4.3)

d) Mindestbogenhalbmesser (4.2.4.4)

e) Mindestausrundungshalbmesser (4.2.4.5).

B. **Gleisparameter**

f) Regelspurweite (4.2.5.1)

g) Überhöhung (4.2.5.2)

h) Überhöhungsänderung (zeitabhängig) (4.2.5.3)

i) Überhöhungsfehlbetrag (4.2.5.4)

j) Äquivalente Konizität (4.2.5.5)

k) Schienenkopfprofil auf freier Strecke (4.2.5.6)

l) Schienenneigung (4.2.5.7)

m) Gleissteifigkeit (4.2.5.8)

C. **Weichen und Kreuzungen**

n) Verschlussvorrichtungen (4.2.6.1)

o) Betriebsgeometrie von Weichen und Kreuzungen (4.2.6.2)

p) Maximal zulässige Herzstücklücke (4.2.6.3)

D. **Gleislagestabilität gegenüber einwirkenden Lasten**

q) Gleislagestabilität gegenüber Vertikallasten (4.2.7.1)

r) Gleislagestabilität in Längsrichtung (4.2.7.2)

s) Gleislagestabilität in Querrichtung (4.2.7.3)

E. **Stabilität von Bauwerken gegenüber Verkehrslasten**

t) Stabilität neuer Brücken gegenüber Verkehrslasten (4.2.8.1)

u) Äquivalente vertikale Belastung durch neue Erdbauwerke und sonstige Erddruckwirkungen (4.2.8.2)

v) Stabilität neuer Bauwerke über oder neben den Gleisen (4.2.8.3)

w) Stabilität vorhandener Brücken und Erdbauwerke gegenüber Verkehrslasten (4.2.8.4)

▼B

F. **Gleislagequalität und Grenzwerte für Einzelfehler**

x) Bestimmung von Soforteingriffs-/Eingriffsschwellen und Auslösewerten (4.2.9.1)

y) Soforteingriffsschwelle für die Gleisverwindung (4.2.9.2)

z) Soforteingriffsschwelle für die Spurweite (4.2.9.3)

aa) Soforteingriffsschwelle für die Überhöhung (4.2.9.4)

G. **Bahnsteige**

(bb) Bahnsteignutzlänge (4.2.10.1)

(cc) Bahnsteigbreite und -kante (4.2.10.2)

(dd) Bahnsteigende (4.2.10.3)

(ee) Bahnsteighöhe (4.2.10.4)

(ff) Bahnsteigversatz (4.2.10.5)

H. **Gesundheit, Sicherheit und Umweltschutz**

(gg) Maximale Druckschwankungen in Tunneln (4.2.11.1)

(hh) Grenzwerte für Lärm und Erschütterungen sowie Minderungsmaßnahmen (4.2.11.2)

(ii) Schutz vor Stromschlag (4.2.11.3)

(jj) Sicherheit in Eisenbahntunneln (4.2.11.4)

(kk) Einwirkungen von Seitenwind (4.2.11.5)

I. **Betriebseinrichtungen**

(ll) Hektometertafeln (4.2.12.1)

J. **Ortsfeste Anlagen zur Wartung von Zügen**

(mm) Zugtoilettenentleerung (4.2.13.2)

(nn) Außenreinigungsanlagen (4.2.13.3)

(oo) Wasserbefüllung (4.2.13.4)

(pp) Kraftstoffbetankung (4.2.13.5)

(qq) Ortsfeste Stromversorgung (4.2.13.6).

4.2.3.2. Mit den Eckwerten verbundene Anforderungen

1) Die mit den Eckwerten verbundenen Anforderungen sind in den folgenden Absätzen zusammen mit etwaigen besonderen Bedingungen beschrieben, die für die betreffenden Kennwerte und Schnittstellen jeweils in Betracht kommen.

2) Sämtliche Anforderungen in Kapitel 4 dieser TSI gelten für Strecken mit europäischer Regelspurweite, wie sie in Abschnitt 4.2.5.1 für Strecken festgelegt ist, die der vorliegenden TSI entsprechen.

3) Die Spezifikationen für Überhöhung, Überhöhungsänderung, Überhöhungsfehlbetrag, Änderung des Überhöhungsfehlbetrags und Gleisverwindung gelten für interoperable Strecken mit einer Regelspurweite von 1 435 mm. Für Stecken mit abweichender Regelspurweite werden die Grenzwerte dieser Parameter im Verhältnis zur jeweiligen Nennspurweite festgelegt.

4) Bei Mehrschienengleisen gelten die Anforderungen dieser TSI für jedes Schienenpaar, das für die Nutzung als separates Gleis konstruiert ist.

▼B

5) Anforderungen an Stecken, die Sonderfälle darstellen, einschließlich Strecken mit abweichender Spurweite, werden in Abschnitt 7.6 beschrieben.

▼M1

6) Kurze Streckenabschnitte mit Vorrichtungen, die einen Übergang zwischen verschiedenen Regelspurweiten ermöglichen, sind zulässig.

▼B

7) Die Anforderungen werden für das Teilsystem im Regelbetrieb beschrieben. Beeinträchtigungen durch Baumaßnahmen, die vorübergehende Einschränkungen der Leistungsfähigkeit des Teilsystems erforderlich machen, werden in Abschnitt 4.4 behandelt.

▼M1

8) Die Leistungsmerkmale konventioneller Züge können durch den Einsatz spezifischer Systeme, z. B. Neigetechnik, verbessert werden. Sonderbedingungen sind für den Betrieb solcher Züge zulässig, sofern daraus keine Verkehrseinschränkungen für Züge resultieren, die nicht über solche Systeme verfügen.

▼B

4.2.4. *Trassierung*

4.2.4.1. Lichtraumprofil

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Das Lichtraumprofil ist anhand des Lichtraums gemäß Tabelle 3 dieser TSI festzulegen.

2) Das Lichtraumprofil ist nach dem kinematischen Verfahren gemäß den Anforderungen in den Kapiteln 5, 7 und 10 sowie in Anhang C der Norm EN 15273-3:2009 zu berechnen.

3) Bei Elektrifizierung durch Oberleitung sind die Begrenzungslinien der Stromabnehmer in der TSI „Energie“ für das konventionelle Eisenbahnsystem festgelegt.

4.2.4.2. Gleisabstand

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Der Gleisabstand ist anhand des Lichtraumprofils gemäß Tabelle 3 dieser TSI festzulegen.

2) Soweit erforderlich, sind beim Mindestgleisabstand auch aerodynamische Einwirkungen zu berücksichtigen. Die Regeln für die Berücksichtigung aerodynamischer Einwirkungen und der Gleisabstand, bei dem solche Einwirkungen berücksichtigt werden müssen, sind ein noch offener Punkt.

▼M1

———————

▼B

4.2.4.3. Maximale Längsneigungen

*TSI-Streckenklassen IV-P und VI-P*

1) Beim Streckenentwurf darf die Längsneigung von Hauptgleisen bis 35 mm/m betragen, sofern folgende Anforderungen erfüllt werden:

   a) Die Neigung des gleitenden mittleren Profils über 10 km muss kleiner oder gleich 25 mm/m sein;

   b) die maximale Länge der durchgehenden Neigung von 35 mm/m darf 6 km nicht überschreiten.

2) Die Längsneigung von Gleisen an Fahrgastbahnsteigen darf 2,5 mm/m nicht überschreiten, wenn dort regelmäßig Personenwagen angehängt oder abgekuppelt werden sollen.

▼B

*TSI-Streckenklassen IV-F, IV-M, VI-F und VI-M*

3) Beim Streckenentwurf darf die Längsneigung von Hauptgleisen 12,5 mm/m nicht überschreiten.

4) Auf Abschnitten bis zu 3 km Länge sind maximale Längsneigungen von 20 mm/m zulässig.

5) Auf Abschnitten bis zu 0,5 km Länge sind maximale Längsneigungen von 35 mm/m an Stellen zulässig, an denen die Züge im Normalbetrieb weder anhalten noch anfahren.

6) Die Längsneigung von Gleisen an Fahrgastbahnsteigen darf 2,5 mm/m nicht überschreiten, wenn dort regelmäßig Personenwagen angehängt oder abgekuppelt werden sollen.

*TSI-Streckenklassen V-P, V-F, V-M, VII-P, VII-F und VII-M*

7) Für umgerüstete Strecken werden keine Werte vorgeschrieben, da die Steigungen und Gefälle durch den ursprünglichen Bau der betreffenden Strecke bestimmt werden.

*Alle TSI-Streckenklassen*

8) Längsneigungen an Abstellgleisen, die zum Abstellen von Fahrzeugen vorgesehen sind, dürfen nicht mehr als 2,5 mm/m betragen, sofern nicht besondere Vorkehrungen gegen ein Wegrollen der Fahrzeuge getroffen werden.

▼M1

_____

▼B

4.2.4.4. Mindestbogenhalbmesser

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Der Mindestbogenhalbmesser ist gemäß der örtlich vorgesehenen konstruktiven Kurvengeschwindigkeit zu wählen.

2) Bei Abstellgleisen oder Nebengleisen darf der Mindestbogenhalbmesser nicht kleiner als 150 m sein.

3) Der Mindestbogenhalbmesser an Bahnsteigen ist in der TSI PRM festgelegt.

4) S-Kurven (außer solchen in Rangierbahnhöfen, in denen die Wagen einzeln rangiert werden) mit Halbmessern zwischen 150 m und 300 m sind gemäß EN 13803-2:2006 Abschnitt 8.4 zu planen, um ein Verkeilen der Puffer zu verhindern.

▼M1

_____

▼B

4.2.4.5. Mindestausrundungshalbmesser

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Der Ausrundungshalbmesser (außer auf Ablaufbergen in Rangierbahnhöfen) darf für eine Kuppe nicht weniger als 600 m und für eine Wanne nicht weniger als 900 m betragen.

2) Auf Ablaufbergen in Rangierbahnhöfen darf der Ausrundungshalbmesser nicht weniger als 250 m bei einer Kuppe und 300 m bei einer Wanne betragen.

4.2.5. *Gleisparameter*

▼B

4.2.5.1. Regelspurweite

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Die europäische Regelspurweite beträgt 1 435 mm.

▼M1

_____

▼B

4.2.5.2. Überhöhung

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Die beim Entwurf geplante Überhöhung an Gleisen neben Bahnhofsbahnsteigen darf 110 mm nicht überschreiten.

▼M1

_____

▼B

*TSI-Streckenklassen IV-P, V-P, VI-P und VII-P*

3) Die beim Entwurf geplante Überhöhung darf maximal 180 mm betragen.

*TSI-Streckenklassen IV-F, IV-M, V-F, V-M, VI-F, VI-M, VII-F und VII-M*

4) Die beim Entwurf geplante Überhöhung darf maximal 160 mm betragen.

*TSI-Streckenklassen IV-F, IV-M, VI-F und VI-M*

5) An Kurven mit einem Bogenhalbmesser unter 290 m muss die Überhöhung auf den durch folgende Formel festgelegten Grenzwert beschränkt werden:

$D \leq (R-50)/1{,}5$

Dabei bezeichnet D die Überhöhung in mm und R den Halbmesser in m.

4.2.5.3. Überhöhungsänderung (zeitabhängig)

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Die maximale Überhöhungsänderung an Übergangsabschnitten darf nicht mehr als 70 mm/s betragen (berechnet bei der für Züge, die nicht mit einem System zur Kompensation des Überhöhungsfehlbetrags ausgerüstet sind, geltenden Höchstgeschwindigkeit).

2) Betragen der Überhöhungsfehlbetrag am Ende des Übergangsabschnitts jedoch nicht mehr als 150 mm und die Überhöhungsänderung im Übergangsabschnitt nicht mehr als 70 mm/s, so ist eine Erhöhung der maximalen Überhöhungsänderung auf 85 mm/s zulässig.

4.2.5.4. Überhöhungsfehlbetrag

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Die folgenden Spezifikationen gelten für interoperable Strecken mit einer Regelspurweite gemäß Abschnitt 4.2.5.1 der vorliegenden TSI.

4.2.5.4.1. Überhöhungsfehlbetrag im Gleis sowie im Stammgleis von Weichen und Kreuzungen

1) Im maximalen Überhöhungsfehlbetrag, bei dem Züge fahren dürfen, sind die für die betreffenden Fahrzeuge geltenden Abnahmekriterien gemäß den TSI „Fahrzeuge“ für das Hochgeschwindigkeits- und das konventionelle Bahnsystem (nachstehend „TSI ‚Fahrzeuge‘ HS und CR“) zu berücksichtigen.

▼B

2) Bei Zügen, die nicht mit einem System zur Kompensation des Überhöhungsfehlbetrags ausgerüstet sind, darf der Überhöhungsfehlbetrag auf Strecken mit Geschwindigkeiten bis 200 km/h ohne weiteren Nachweis folgende Grenzwerte nicht überschreiten:

a) 130 mm (oder 0,85 $m/s^2$ unausgeglichene Querbeschleunigung) für Fahrzeuge, die gemäß der TSI „Güterwagen“ (TSI WAG) abgenommen werden;

b) 150 mm (oder 1,0 $m/s^2$ unausgeglichene Querbeschleunigung) für Fahrzeuge, die gemäß der TSI für Lokomotiven und Personenwagen (TSI LOC&PAS) abgenommen werden.

3) Eigens für den Betrieb bei höheren Überhöhungsfehlbeträgen entwickelte Züge (Triebzüge mit geringeren Achslasten, Züge mit einem System zur Kompensation des Überhöhungsfehlbetrags) dürfen bei höheren Überhöhungsfehlbeträgen betrieben werden, sofern die Betriebssicherheit nachgewiesen wird.

4.2.5.4.2. Unvermittelte Änderung des Überhöhungsfehlbetrags beim Zweiggleis von Weichen

1) Die maximalen Planungswerte für unvermittelte Änderungen des Überhöhungsfehlbetrags bei Zweiggleisen sind:

a) 120 mm bei Weichen mit zulässigen Geschwindigkeiten 30 km/h ≤ v ≤ 70 km/h im abzweigenden Strang,

b) 105 mm bei Weichen mit zulässigen Geschwindigkeiten 70 km/h < v ≤ 170 km/h im abzweigenden Strang,

c) 85 mm bei Weichen mit zulässigen Geschwindigkeiten 170 km/h < v ≤ 200 km/h im abzweigenden Strang.

2) Bei vorhandenen Weichenkonstruktionen ist eine Toleranz von 20 mm auf diese Werte zulässig.

4.2.5.5. Äquivalente Konizität

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Die in den nachstehenden Tabellen angegebenen Grenzwerte der äquivalenten Konizität sind anhand der Amplitude (y) der seitlichen Auslenkung des Radsatzes zu berechnen:

— $y = 3\ mm$ *if* $(TG - SR) \geq 7\ mm$

— $y = \left(\frac{(TG-SR)-1}{2}\right)$, *if* $5\ mm \leq (TG - SR) > 7\ mm$

— $y = 2\ mm$ *if* $(TG - SR) < 5\ mm$

wobei TG die Spurweite und SR das Spurmaß des Radsatzes ist. Bei Weichen und Kreuzungen ist eine Bewertung der äquivalenten Konizität nicht erforderlich.

4.2.5.5.1. Planungswerte der äquivalenten Konizität

1) Die Planungswerte für Spurweite, Schienenkopfprofil und Schienenneigung auf freier Strecke sind so zu wählen, dass die in Tabelle 4 angegebenen Grenzwerte für die äquivalente Konizität nicht überschritten werden.

*Tabelle 4*

**Planungsgrenzwerte für die äquivalente Konizität**

| Geschwindigkeitsbereich [km/h] | Äquivalente Konizität | |
|---|---|---|
| | S 1002, GV 1/40 | EPS |
| v ≤ 60 | Keine Bewertung erforderlich | Keine Bewertung erforderlich |
| 60 < v ≤ 160 | 0,25 | 0,30 |
| 160 < v ≤ 200 | 0,25 | 0,30 |

▼B

2) Die Berechnung ist mit folgenden Radsätzen und mit den angegebenen Spurmaßen durchzuführen (Simulation gemäß EN 15302:2008):

a) S 1002 gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang C mit SR = 1 420 mm

b) S 1002 gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang C mit SR = 1 426 mm

c) GV 1/40 gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang B mit SR = 1 420 mm

d) GV 1/40 gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang B mit SR = 1 426 mm

e) EPS gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang D mit SR = 1 420 mm.

4.2.5.5.2. Beherrschung der äquivalenten Konizität im Betrieb

1) Die Beherrschung der äquivalenten Konizität im Betrieb ist ein offener Punkt.

2) Nachdem das Gleis mit den gewählten Planungsmerkmalen festgelegt wurde, bildet die Spurweite einen wichtigen Einflussparameter für die äquivalente Konizität. Daher sind bis zur Klärung des offenen Punktes die nachstehenden Werte der mittleren Spurweite einzuhalten und die Anforderungen bezüglich der bei instabilem Fahrzeuglauf durchzuführenden Maßnahmen zu erfüllen.

3) Der Infrastrukturbetreiber muss sicherstellen, dass die mittlere Spurweite auf geraden Strecken und in Kreisbögen mit einem Halbmesser R > 10 000 m den Grenzwert gemäß der folgenden Tabelle nicht unterschreitet.

*Tabelle 5*

**Mindestwerte für die mittlere Spurweite im Betrieb auf gerader Strecke und in Kreisbögen mit einem Radius R > 10 000 m**

| Geschwindigkeitsbereich [km/h] | Mittlere Spurweite [mm] auf 100 m |
|---|---|
| $v \leq 60$ | Keine Bewertung erforderlich |
| $60 < v \leq 160$ | 1 430 |
| $160 < v \leq 200$ | 1 430 |

4) Falls ein instabiler Fahrzeuglauf auf einem den Anforderungen von Abschnitt 4.2.5.5 entsprechenden Gleis bei Fahrzeugen festgestellt wird, deren Radsätze die in den TSI „Fahrzeuge“ HS und CR festgelegten Anforderungen an die äquivalente Konizität erfüllen, muss die Ursache vom Eisenbahnunternehmen und dem Infrastrukturbetreiber gemeinsam ermittelt werden.

4.2.5.6. Schienenkopfprofil auf freier Strecke

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Das Schienenkopfprofil auf freier Strecke muss folgende Konstruktionsmerkmale aufweisen:

a) eine seitliche Abschrägung an der Seite des Schienenkopfes, die bezogen auf die vertikale Achse des Schienenkopfes um einen Betrag zwischen der Senkrechten und 1/16 abgewinkelt ist;

b) der senkrechte Abstand zwischen dem oberen Ende dieser seitlichen Abschrägung und der Oberseite der Schiene muss kleiner als 15 mm sein;

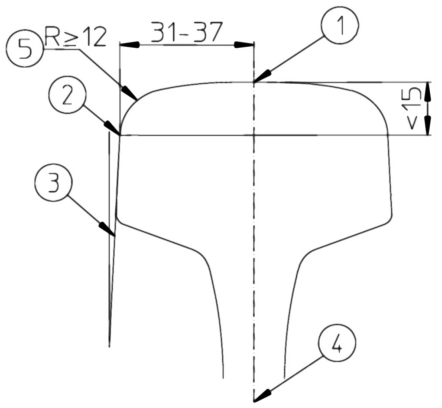
c) der Radius an der Schienenkopfkante muss mindestens 12 mm betragen;

▼B

d) der horizontale Abstand zwischen Schienenoberkante und dem Tangentenpunkt muss zwischen 31 und 37 mm liegen.

*Abb. 1*

**Schienenkopfprofil**




1 Schienenoberkante

2 Tangentenpunkt

3 Seitliche Abschrägung

4 Vertikale Achse des Schienenkopfes

5 Schienenkopfkante

4.2.5.7. Schienenneigung

*Alle TSI-Streckenklassen*

4.2.5.7.1. Freie Strecke

1) Die Schiene muss zur Gleismitte hin geneigt sein.

2) Die Schienenneigung einer gegebenen Strecke ist im Bereich 1/20 bis 1/40 zu wählen.

▼M1

_____

▼B

4.2.5.7.2. Anforderungen an Weichen und Kreuzungen

1) Die Schienen in Weichen und Kreuzungen können entweder mit oder ohne Neigung verlegt werden.

2) Bei geneigter Schiene stimmt die Schienenneigung in Weichen und Kreuzungen mit der auf freier Strecke überein.

3) Die Neigung kann durch die Form des aktiven Teils des Schienenkopfprofils bestimmt werden.

4) Zwischen Weichen und Kreuzungen ohne Schienenneigung können in den zugehörigen kurzen freien Gleisabschnitten Schienen ohne Neigung verlegt werden.

5) Kurze Übergangsabschnitte zwischen geneigter und vertikaler Schiene sind zulässig.

4.2.5.8. Gleissteifigkeit

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Die Anforderungen an die Steifigkeit des Gleises als vollständiges System sind ein offener Punkt.

4.2.6. *Weichen und Kreuzungen*

4.2.6.1. Verschlussvorrichtungen

*TSI-Streckenklassen IV-P, IV-F, IV-M, VI-P, VI-F und VI-M*

1) Sämtliche beweglichen Teile von Weichen und Kreuzungen sind mit Verschlussvorrichtungen auszurüsten, mit Ausnahme von Rangierbahnhöfen und anderen Gleisstrecken, die nur für Rangierarbeiten verwendet werden.

▼B

*TSI-Streckenklassen V-P, V-F, V-M, VII-P, VII-F und VII-M*

2) Sämtliche beweglichen Teile von Weichen und Kreuzungen sind mit Verschlussvorrichtungen auszurüsten, sofern die Höchstgeschwindigkeit mehr als 40 km/h beträgt, außer wenn die Teile ausschließlich stumpf befahren werden.

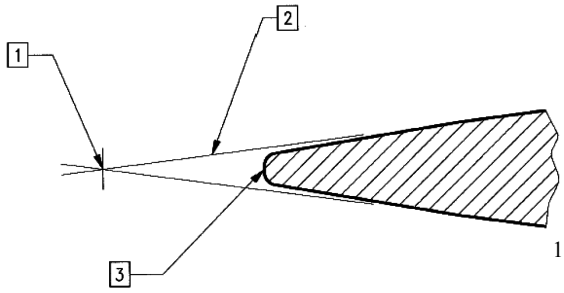
4.2.6.2. Betriebsgeometrie von Weichen und Kreuzungen

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Dieser TSI-Abschnitt enthält Betriebsgrenzwerte, die mit den geometrischen Merkmalen von Radsätzen gemäß der Definition in den TSI „Fahrzeuge“ HS und CR im Einklang stehen. Aufgabe des Infrastrukturbetreibers ist es, Planungswerte festzulegen und durch den Instandhaltungsplan dafür zu sorgen, dass während des Betriebs die in der TSI vorgegebenen Grenzwerte eingehalten werden. Diese Grenzwerte sind als Soforteingriffsschwellen festgelegt.

*Abb. 2*

**Zurückverlegung der Herzstückspitze bei einfachen starren Herzstücken**




1 Theoretische Herzstückspitze (IP)

2 Theoretische Bezugslinie

3 Praktische Herzstückspitze (RP)

2) Die technischen Merkmale von Weichen und Kreuzungen müssen folgenden Betriebswerten entsprechen:

a) Höchstwert für den freien Durchgang im Zungenbereich: 1 380 mm.

Dieser Wert kann erhöht werden, wenn der Infrastrukturbetreiber nachweisen kann, dass das Antriebs- und Verschlusssystem der Weiche den Querbeanspruchungen eines Radsatzes standhalten kann.

b) Mindestwert für die Leitweite starrer Herzstücke: 1 392 mm.

Die Messung erfolgt 14 mm unterhalb der Lauffläche und auf der theoretischen Bezugslinie in einem angemessenen Abstand hinter der praktischen Herzstückspitze (RP), wie in Abb. 2 dargestellt. Bei Kreuzungen mit zurückverlegter Herzstückspitze kann ein geringerer Wert gewählt werden. In diesem Fall hat der Infrastrukturbetreiber nachzuweisen, dass die Zurückverlegung der Herzstückspitze ausreicht, so dass das Rad nicht an der praktischen Herzstückspitze (RP) anläuft.

c) Höchstwert für den Leitkantenabstand im Bereich der Herzstückspitze: 1 356 mm

d) Höchstwert für den freien Durchgang im Bereich Radlenker/Flügelschiene: 1 380 mm

e) Kleinste Rillenweite: 38 mm

▼B

f) Kleinste Rillentiefe: 40 mm

g) Höchstwert für die Überhöhung des Radlenkers: 70 mm.

3) Sämtliche für Weichen und Kreuzungen maßgeblichen Anforderungen gelten auch für andere technische Lösungen, bei denen Weichenzungen verwendet werden, beispielsweise für die Gleisspurverziehung auf Mehrschienengleisen.

4.2.6.3. Maximal zulässige Herzstücklücke (führungslose Strecke)

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Der Planungswert der maximal zulässigen Herzstücklücke muss einem Kreuzungsstück 1: 9 ($tg\alpha = 0{,}11$, $\alpha = 6°20'$) mit einer Radlenkerüberhöhung von mindestens 45 mm entsprechen und ist einem Mindestraddurchmesser von 330 mm bei geradem Stammgleis zugeordnet.

4.2.7. *Gleislagestabilität gegenüber einwirkenden Lasten*

4.2.7.1. Gleislagestabilität gegenüber Vertikallasten

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Das Gleis, einschließlich Weichen und Kreuzungen, muss so konstruiert sein, dass es mindestens den folgenden Beanspruchungen standhält:

a) der maximalen Achslast gemäß den Leistungskennwerten der einzelnen TSI-Streckenklassen in Tabelle 3;

b) der maximalen dynamischen Radlast eines Radsatzes auf das Gleis. In den TSI „Fahrzeuge“ HS und CR wird ein Grenzwert für die maximale dynamische Radlast unter definierten Prüfbedingungen festgelegt. Die Gleislagestabilität gegenüber Vertikallasten muss diesen Werten entsprechen;

c) der maximalen quasistatischen Radlast eines Radsatzes auf das Gleis. In den TSI „Fahrzeuge“ HS und CR wird ein Grenzwert für die maximale quasistatische Radlast unter definierten Prüfbedingungen festgelegt. Die Gleislagestabilität gegenüber Vertikallasten muss diesen Werten entsprechen.

4.2.7.2. Gleislagestabilität in Längsrichtung

*Alle TSI-Streckenklassen*

4.2.7.2.1. Konstruktionsbelastungen

1) Das Gleis, einschließlich Weichen und Kreuzungen, muss so konstruiert sein, dass es den durch Bremskräfte bedingten Längsbeanspruchungen standhält. In den TSI „Fahrzeuge“ HS und CR werden Grenzwerte für die Verzögerungswerte definiert, die zur Bestimmung der Längsbeanspruchungen durch Bremskräfte heranzuziehen sind.

2) Das Gleis muss außerdem so konstruiert sein, dass es den thermischen Längsbeanspruchungen durch Temperaturänderungen in der Schiene standhält und die Wahrscheinlichkeit von Gleisverwerfungen minimiert wird.

4.2.7.2.2. Verträglichkeit mit Bremssystemen

1) Das Gleis muss so konstruiert sein, dass es mit den für Notbremsungen verwendeten Magnetschienenbremsen kompatibel ist.

▼M1

_____

▼B

3) ►M1 Ist das Gleis für den Einsatz haftreibungsunabhängiger Bremssysteme geeignet, so sind die örtlichen klimatischen Bedingungen und die voraussichtliche Anzahl wiederholter Bremsungen an einem gegebenen Ort zu berücksichtigen. Haftreibungsunabhängige Bremssysteme sind u. a. Magnetschienenbremsen und Wirbelstrombremsen. ◄

4.2.7.3. Gleislagestabilität in Querrichtung

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Das Gleis, einschließlich Weichen und Kreuzungen, muss so konstruiert sein, dass es mindestens den folgenden Belastungen standhält:

a) der maximalen dynamischen Gesamtquerkraft eines Radsatzes auf das Gleis. In den TSI „Fahrzeuge“ HS und CR wird ein Grenzwert für die Querkraft eines Radsatzes auf das Gleis festgelegt. Die Gleislagestabilität in Querrichtung muss diesen Werten entsprechen;

b) der quasistatischen Führungskraft eines Radsatzes auf das Gleis. In den TSI „Fahrzeuge“ HS und CR ist ein Grenzwert der quasistatischen Führungskraft $Y_{qst}$ für definierte Radien und Prüfbedingungen festgelegt. Die Gleislagestabilität in Querrichtung muss diesen Werten entsprechen.

4.2.8. *Stabilität von Bauwerken gegenüber Verkehrslasten*

1) Die in diesem Kapitel der TSI aufgeführten Anforderungen der Norm EN 1991-2:2003 und des Anhangs A2 der Norm EN 1990:2002, veröffentlicht als EN 1990:2002/A1:2005, sind, soweit vorhanden, gemäß den entsprechenden Bestimmungen in den nationalen Anhängen dieser Normen anzuwenden.

4.2.8.1. Stabilität neuer Brücken gegenüber Verkehrslasten

*Alle TSI-Streckenklassen — nur für neue Bauwerke auf neuen oder vorhandenen Strecken*

4.2.8.1.1. Vertikale Lasten

1) Die Bauwerke müssen so konstruiert sein, dass sie vertikale Lasten entsprechend den folgenden in EN 1991-2:2003 definierten Lastmodellen standhalten:

a) Lastmodell 71 gemäß EN 1991-2:2003 Absatz 6.3.2 (2)P

b) sowie Lastmodell SW/0 für Durchlaufträger gemäß EN 1991-2:2003 Absatz 6.3.3 (3)P.

2) Die Lastmodelle sind mit dem Faktor Alpha (a) zu multiplizieren, wie in EN 1991-2:2003 Absatz 6.3.2 (3)P und 6.3.3 (5)P ausgeführt.

3) Der Wert von Alpha (a) muss größer oder gleich den Werten in Tabelle 6 sein.

*Tabelle 6*

**Faktor Alpha (a) für die Planung neuer Brücken**

| Streckenarten oder TSI-Streckenklassen | Min. Faktor Alpha (a) |
|---|---|
| IV | 1,1 |
| V | 1,0 |

▼B

| Streckenarten oder TSI-Streckenklassen | Min. Faktor Alpha (a) |
|---|---|
| VI | 1,1 |
| VII-P | 0,83 |
| VII-F, VII-M | 0,91 |

4) Die anhand der Lastmodelle ermittelten Lasteinwirkungen sind mit dem dynamischen Faktor Phi (Φ) zu multiplizieren, wie in EN 1991-2:2003 Absätze 6.4.3 (1)P und 6.4.5.2 (2) ausgeführt.

4.2.8.1.2. Fliehkräfte

1) Dort wo das Gleis auf einer Brücke über den gesamten Brückenverlauf oder teilweise in einem Bogen verläuft, ist bei der Planung von Bauwerken die Fliehkraft zu berücksichtigen, wie in EN 1991-2:2003 Absatz 6.5.1 (2), (4)P und (7) ausgeführt.

4.2.8.1.3. Seitenstoß

1) Bei der Planung von Bauwerken muss der Seitenstoß berücksichtigt werden, wie in EN 1991-2:2003 Absatz 6.5.2 ausgeführt.

4.2.8.1.4. Einwirkungen beim Anfahren und Bremsen (Längsbeanspruchungen)

1) Bei der Planung von Bauwerken müssen die Anfahr- und Bremskräfte berücksichtigt werden, wie in EN 1991-2:2003 Absätze 6.5.3 (2)P, (4), (5) und (6) ausgeführt. In Bezug auf die Richtung der Anfahr- und Bremskräfte sind die zulässigen Fahrtrichtungen auf jedem Gleis zu berücksichtigen.

4.2.8.1.5. Gleisverwindung durch Einflüsse des Schienenverkehrs

1) Die maximale konstruktive gesamte Gleisverwindung aufgrund der Einflüsse des Schienenverkehrs darf die in Ziffer A2.4.4.2.2(3)P in Anhang A2 zur EN 1990:2002 (veröffentlicht als EN 1990:2002/A1:2005) angegebenen Werte nicht überschreiten. Die konstruktive gesamte Gleisverwindung umfasst eine etwaige Verwindung, die im Gleis vorhanden ist, wenn die Brücke keinen Einwirkungen durch Schienenverkehr ausgesetzt ist, zuzüglich der Gleisverwindung infolge der Gesamtverformung der Brücke durch die Einwirkungen des Schienenverkehrs.

4.2.8.2. Äquivalente vertikale Belastung neuer Erdbauwerke und sonstige Erddruckwirkungen

*Alle TSI-Streckenklassen — nur für neue Bauwerke auf neuen und vorhandenen Strecken*

1) Erdbauwerke sind so zu planen, dass sie vertikale Lasten gemäß Lastmodell 71 in der in EN 1991-2:2003 Absatz 6.3.6.4 beschriebenen Form aufnehmen können.

2) Lastmodell 71 ist mit dem Faktor Alpha (a) gemäß EN 1991-2:2003 Absatz 6.3.2 (3)P zu multiplizieren. Der Wert von Alpha (a) muss größer oder gleich den Werten in Tabelle 6 sein.

4.2.8.3. Stabilität neuer Bauwerke über oder neben den Gleisen

*Alle TSI-Streckenklassen — nur für neue Bauwerke auf neuen und vorhandenen Strecken*

1) Aerodynamische Einwirkungen durch vorbeifahrende Züge sind entsprechend den Festlegungen in EN 1991-2:2003 Absatz 6.6 zu berücksichtigen.

▼B

4.2.8.4. Stabilität vorhandener Brücken und Erdbauwerke gegenüber Verkehrslasten

*Alle TSI-Streckenklassen — nur für neue Bauwerke auf neuen oder vorhandenen Strecken*

1) Brücken und Erdbauwerke sind auf einen festgelegten Interoperabilitätsstand entsprechend der TSI-Streckenklasse gemäß Definition in Abschnitt 4.2.1 zu bringen.

2) Die für die Bauwerke der einzelnen TSI-Streckenklassen geltenden Mindestkapazitätsanforderungen sind in Anhang E angegeben. Diese Werte bezeichnen das Mindestniveau, dem die Bauwerke entsprechen müssen, damit die Stecke als interoperabel anerkannt werden kann.

3) Folgende Fälle sind von Bedeutung:

   a) Wird ein bestehendes Bauwerk durch ein neues ersetzt, muss das neue Bauwerk die Anforderungen in Abschnitt 4.2.8.1 oder 4.2.8.2 erfüllen.

   b) Entspricht die für die jeweilige EN-Streckenklasse veröffentlichte Mindestkapazität der bestehenden Bauwerke in Verbindung mit der zulässigen Geschwindigkeit den Anforderungen in Anhang E, so erfüllen diese Bauwerke die einschlägigen Interoperabilitätsanforderungen.

   c) Erfüllt ein bestehendes Bauwerk nicht die Kapazitätsanforderungen in Anhang E und werden Arbeiten (z. B. zur Versteifung) ausgeführt, um die Kapazität des Bauwerks zu erhöhen, damit die Anforderungen dieser TSI erfüllt werden (und soll das Bauwerk nicht durch ein neues Bauwerk ersetzt werden), so ist das Bauwerk mit den Anforderungen in Anhang E in Übereinstimmung zu bringen.

4) Für das britische Schienennetz kann in obigen Bestimmungen 2) und 3) die EN-Streckenklasse durch die (gemäß der zu diesem Zweck notifizierten nationalen technischen Vorschrift ermittelte) RA-Nummer („Route Availability“) ersetzt werden. Analog dazu sind Bezugnahmen auf Anhang E durch Bezugnahmen auf Anhang C zu ersetzen.

4.2.9. *Gleislagequalität und Grenzwerte für Einzelfehler*

4.2.9.1. Bestimmung von Soforteingriffs-/Eingriffsschwellen und Auslösewerten

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Der Infrastrukturbetreiber muss geeignete Soforteingriffs-/Eingriffsschwellen und Auslösewerte für folgende Parameter festlegen:

   a) Pfeilhöhe (Richtung) — Standardabweichungen (nur Auslösewert)

   b) Längshöhe — Standardabweichungen (nur Auslösewert)

   c) Pfeilhöhe (Richtung) — Einzelfehler — Mittelwert/Spitzenwert

   d) Längshöhe — Einzelfehler — Mittelwert/Spitzenwert

   e) Gleisverwindung — Einzelfehler — Nullwert/Spitzenwert entsprechend den in Abschnitt 4.2.9.2 festgelegten Soforteingriffsschwellen

   f) Spurweite — Einzelfehler — Nennwert/Spitzenwert entsprechend den in Abschnitt 4.2.9.3 festgelegten Soforteingriffsschwellen

▼B

g) Mittlere Spurweite auf 100 m — Nennwert/Mittelwert entsprechend den in Abschnitt 4.2.5.5.2 festgelegten Soforteingriffsschwellen

h) Überhöhung — konstruktiver Wert/Spitzenwert entsprechend den in Abschnitt 4.2.9.4 festgelegten Soforteingriffsschwellen.

2) Die Messbedingungen für diese Parameter sind in EN 13848-1:2003 + A1:2008 Kapitel 5 festgelegt.

3) Bei der Festlegung dieser Grenzwerte muss der Infrastrukturbetreiber die Grenzwerte für die Gleislagequalität berücksichtigen, die als Grundlage für die Abnahme der Fahrzeuge dienen. Die Anforderungen für die Abnahme der Fahrzeuge sind in den TSI „Fahrzeuge“ HS und CR festgelegt.

4) Die vom Infrastrukturbetreiber festgelegten Soforteingriffs-/Eingriffsschwellen und Auslösewerte sind im Instandhaltungsplan festzuhalten, der nach Abschnitt 4.5 dieser TSI vorgeschrieben ist.

4.2.9.2. Soforteingriffsschwelle für die Gleisverwindung

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Die Soforteingriffsschwelle für die Gleisverwindung als Einzelfehler wird als Wert zwischen Null und dem Spitzenwert definiert. Die Gleisverwindung ist definiert als die algebraische Differenz zwischen zwei in einem festgelegten Abstand ermittelten gegenseitigen Höhenlagen und wird in der Regel als Neigung zwischen den beiden Stellen angegeben, an denen die gegenseitigen Höhenlagen gemessen werden. Die Messung wird an der nominalen Mitte des Schienenkopfes vorgenommen.

2) Der Grenzwert der Gleisverwindung ist eine Funktion der Messbasis (l), die nach folgender Formel angewandt wird:

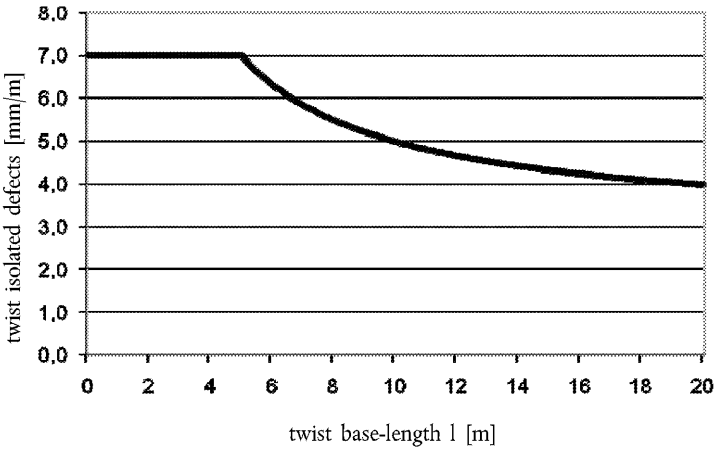
Verwindungsgrenzwert = (20/l + 3)

a) wobei l die Messbasis (in m) ist und $1{,}3\ m \leq l \leq 20\ m$

b) und ein Höchstwert von 7 mm/m gilt.

*Abb. 3*

**Grenzwert der Gleisverwindung für alle TSI-Streckenklassen**




3) Der Infrastrukturbetreiber muss im Instandhaltungsplan die Länge der Messbasis angeben, die zur Ermittlung der Gleisverwindung verwendet wird, damit die Erfüllung dieser Anforderung geprüft werden kann. Die Auswertung der Messdaten muss mindestens eine Basis zwischen 2 m und 5 m beinhalten.

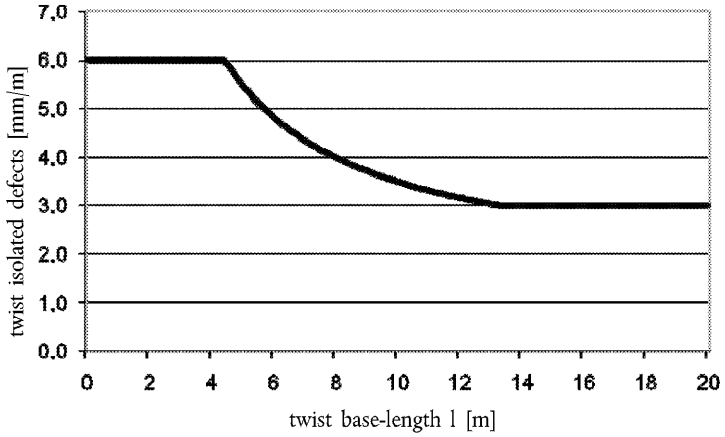
▼B

*TSI-Streckenklassen IV-F, IV-M, V-F, V-M, VI-F, VI-M, VII-F und VII-M*

4) Ist der Radius einer horizontalen Kurve kleiner als 420 m und ist die Überhöhung D > (R — 100)/2, so ist die Gleisverwindung nach folgender Formel zu begrenzen: Verwindungsgrenzwert = (20/l + 1,5) mit einem Höchstwert zwischen 6 mm/m und 3 mm/m, je nach Messbasis gemäß Abb. 4.

*Abb. 4*

**Grenzwert der Gleisverwindung auf engen Gleisbögen für Strecken mit Fracht- und gemischtem Verkehr**




4.2.9.3. Soforteingriffsschwelle für die Spurweite

*Alle TSI-Streckenklassen*

Die Soforteingriffsschwellen für die Spurweite sind in Tabelle 7 angegeben.

*Tabelle 7*

**Soforteingriffsschwellen für die Spurweite**

| Geschwindigkeit [km/h] | Abmessungen [mm] | |
|---|---|---|
| | Nennwert — Spitzenwert | |
| | Min. Spurweite | Max. Spurweite |
| v ≤ 80 | –9 | +35 |
| 80 < v ≤ 120 | –9 | +35 |
| 120 < v ≤ 160 | –8 | +35 |
| 160 < v ≤ 200 | –7 | +28 |

4.2.9.4. Soforteingriffsschwelle für die Überhöhung

*TSI-Streckenklassen IV-P, V-P, VI-P und VII-P*

1) Die Überhöhung im Betrieb muss auf +/- 20 mm genau der konstruktiven Überhöhung entsprechen, die im Betrieb zulässige maximale Überhöhung beträgt jedoch 190 mm.

▼B

*TSI-Streckenklassen IV-F, IV-M, V-F, V-M, VI-F, VI-M, VII-F und VII-M*

2) Die Überhöhung im Betrieb muss auf +/- 20 mm genau der konstruktiven Überhöhung entsprechen, die im Betrieb zulässige maximale Überhöhung beträgt jedoch 170 mm.

4.2.10. *Bahnsteige*

1) Die Anforderungen dieses Abschnitts gelten nur für Fahrgastbahnsteige, an denen Züge, die den TSI „Fahrzeuge“ HS und CR entsprechen, im Regelbetrieb halten sollen.

4.2.10.1. Bahnsteignutzlänge

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Die Bahnsteiglänge muss für den längsten interoperablen Zug ausreichen, der am Bahnsteig im Regelbetrieb halten soll. Bei der Festlegung der Länge der Züge, die am Bahnsteig halten sollen, sind sowohl die gegenwärtigen Betriebserfordernisse als auch die für mindestens zehn Jahre nach Inbetriebnahme des Bahnsteigs hinreichend vorhersehbaren künftigen Betriebsanforderungen zu berücksichtigen.

2) Es ist zulässig, die Bahnsteiglänge nur nach den aktuellen Betriebserfordernissen auszurichten, sofern Vorkehrungen für die hinreichend absehbaren künftigen Betriebserfordernisse getroffen werden.

▼M1

———————

▼B

4.2.10.2. Bahnsteigbreite und -kante

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Die Anforderungen an Breite und Kante der Bahnsteige sind in der TSI „Personen mit eingeschränkter Mobilität“ festgelegt.

4.2.10.3. Bahnsteigende

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Die Anforderungen an das Bahnsteigende sind in der TSI „Personen mit eingeschränkter Mobilität“ festgelegt.

4.2.10.4. Bahnsteighöhe

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Die Anforderungen an die Bahnsteighöhe sind in der TSI „Personen mit eingeschränkter Mobilität“ festgelegt.

4.2.10.5. Bahnsteigversatz

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Die Anforderungen an den Bahnsteigversatz sind in der TSI „Personen mit eingeschränkter Mobilität“ festgelegt.

4.2.11. *Gesundheit, Sicherheit und Umweltschutz*

4.2.11.1. Maximale Druckschwankungen in Tunneln

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Die maximalen Druckschwankungen in Tunneln und unterirdischen Bauwerken entlang der Züge, die den TSI „Fahrzeuge“ HS und CR entsprechen und für das Befahren des betreffenden Tunnels mit Geschwindigkeiten über 190 km/h vorgesehen sind, dürfen während der Zeit, die der Zug zum Durchfahren des Tunnels mit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit benötigt, 10 kPa nicht überschreiten.

▼B

4.2.11.2. Grenzwerte für Lärm und Erschütterungen sowie Minderungsmaßnahmen

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Lärmgrenzwerte und Minderungsmaßnahmen sind ein offener Punkt.

2) Grenzwerte für Erschütterungen und Minderungsmaßnahmen sind ein offener Punkt.

4.2.11.3. Schutz vor Stromschlag

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Der Schutz vor Stromschlägen wird durch die Bestimmungen sichergestellt, die in der TSI „Energie“ des konventionellen Eisenbahnsystems als Schutzmaßnahmen für Fahrleitungssysteme beschrieben sind.

4.2.11.4. Sicherheit in Eisenbahntunneln

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Die Anforderungen an die Sicherheit in Eisenbahntunneln sind in der TSI „Sicherheit in Eisenbahntunneln“ festgelegt.

4.2.11.5. Einwirkungen von Seitenwind

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Die Anforderungen für die Minderung der Einwirkungen von Seitenwind sind ein offener Punkt.

4.2.12. *Betriebseinrichtungen*

4.2.12.1. Hektometertafeln

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Hektometertafeln sind in regelmäßigen Abständen entlang den Gleisen aufzustellen.

▼M1

_____

▼B

4.2.13. *Ortsfeste Anlagen zur Wartung von Zügen*

4.2.13.1. Allgemeines

1) Im Abschnitt 4.2.13 werden die für die Wartung von Zügen benötigten Infrastrukturelemente des Teilsystems „Instandhaltung“ beschrieben.

▼M1

_____

▼B

4.2.13.2. Zugtoilettenentleerung

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Ortsfeste Zugtoilettenleerungsanlagen müssen mit den Merkmalen der geschlossenen Zugtoilettenanlagen, die in den TSI „Fahrzeuge“ HS und CR beschrieben sind, kompatibel sein.

4.2.13.3. Außenreinigungsanlagen

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Wenn Waschanlagen eingesetzt werden, müssen diese in der Lage sein, die Außenflächen von ein- oder zweistöckigen Zügen zu reinigen, deren Höhe in folgenden Bereichen liegt:

a) 1 000 bis 3 500 mm bei einstöckigen Zügen

▼B

b) 500 bis 4 300 mm bei Doppelstockzügen.

2) Die Waschanlage muss so ausgelegt sein, dass die Züge sie mit einer Geschwindigkeit zwischen 2 km/h und 5 km/h durchfahren können.

4.2.13.4. Wasserbefüllung

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Ortsfeste Anlagen für die Wasserbefüllung müssen mit den Merkmalen der Wasserversorgungsanlage, die in den TSI „Fahrzeuge“ HS und CR beschrieben sind, kompatibel sein.

2) Ortsfeste Anlagen für die Wasserversorgung im interoperablen Netz müssen mit Trinkwasser versorgt werden, das die Anforderungen der Richtlinie 98/83/EG des Rates ([1]) erfüllt.

3) Durch die Betriebsweise der Anlage muss sichergestellt sein, dass das für die Fahrzeuge abgegebene Wasser den Qualitätsvorgaben der Richtlinie 98/83/EG entspricht.

4.2.13.5. Kraftstoffbetankung

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Die Betankungsanlagen müssen mit den Merkmalen des Kraftstoffsystems, die in der TSI „Fahrzeuge“ CR beschrieben sind, kompatibel sein.

4.2.13.6. Ortsfeste Stromversorgung

*Alle TSI-Streckenklassen*

1) Bei ortsfester Stromversorgung sind eine oder mehrere der in den TSI „Fahrzeuge“ HS und CR beschriebenen Energieversorgungssysteme einzusetzen.

4.3. **Funktionale und technische SchnittstellenSpezifikationen**

In Bezug auf die technische Kompatibilität bestehen zwischen dem Teilsystem „Infrastruktur“ und den übrigen Teilsystemen die in den folgenden Absätzen beschriebenen Schnittstellen.

4.3.1. *Schnittstellen zum Teilsystem „Fahrzeuge“*

*Tabelle 8*

**Schnittstellen zum Teilsystem „Fahrzeuge“ und den TSI für Lokomotiven und Personenwagen**

| Schnittstelle | Bezug zur TSI „Infrastruktur“ des konventionellen Eisenbahnsystems | | Bezug zur TSI „Lokomotiven und Personenwagen“ des konventionellen Eisenbahnsystems | |
|---|---|---|---|---|
| Spurweite | 4.2.5.1 | Regelspurweite | 4.2.3.5.2.1 | Mechanische und geometrische Eigenschaften von Radsätzen |
| | 4.2.5.6 | Schienenkopfprofil auf freier Strecke | 4.2.3.5.2.2 | Mechanische und geometrische Eigenschaften von Rädern |
| | 4.2.6.2 | Betriebsgeometrie von Weichen und Kreuzungen | | |
| Lichtraum | 4.2.4.1 | Lichtraumprofil | 4.2.3.1. | Kinematische Fahrzeugbegrenzung |
| | 4.2.4.2 | Gleisabstand | | |
| | 4.2.4.5 | Mindestausrundungshalbmesser | | |

([1]) ABl. L 330 vom 5.12.1998, S. 32.

▼B

| Schnittstelle | Bezug zur TSI „Infrastruktur“ des konventionellen Eisenbahnsystems | | Bezug zur TSI „Lokomotiven und Personenwagen“ des konventionellen Eisenbahnsystems | |
|---|---|---|---|---|
| Achslast und Achsabstand | 4.2.7.1 | Gleislagestabilität gegenüber Vertikallasten | 4.2.3.2 | Radsatz- und Radlast |
| | 4.2.8.1 | Stabilität neuer Brücken gegenüber Verkehrslasten | | |
| | 4.2.8.2 | Äquivalente vertikale Belastung neuer Erdbauwerke und sonstige Erddruckwirkungen | | |
| | 4.2.8.4 | Stabilität vorhandener Brücken und Erdbauwerke gegenüber Verkehrslasten | | |
| Fahreigenschaften | 4.2.7.1 | Gleislagestabilität gegenüber Vertikallasten | 4.2.3.4.2.1 | Grenzwerte für die Betriebssicherheit |
| | 4.2.7.3 | Gleislagestabilität in Querrichtung | 4.2.3.4.2.2 | Grenzwerte für die Gleisbelastung |
| | 4.2.8.1.3 | Seitenstoß | | |
| Äquivalente Konizität | 4.2.5.5 | Äquivalente Konizität | 4.2.3.4.3 | Äquivalente Konizität |
| Einwirkungen in Längsrichtung | 4.2.7.2 | Gleislagestabilität in Längsrichtung a) | 4.2.4.5 | Bremsleistung |
| | 4.2.8.1.4 | Einwirkungen beim Anfahren und Bremsen (Längsbeanspruchungen) | | |
| Mindestbogenhalbmesser | 4.2.4.4 | Mindestbogenhalbmesser | 4.2.3.6 | Mindestkurvenradius |
| Radius horizontaler Kurven | 4.2.5.4 | Überhöhungsfehlbetrag | 4.2.3.4.2.1 | Grenzwerte für die Betriebssicherheit |
| Beschleunigung in vertikalen Kurven | 4.2.4.5 | Mindestausrundungshalbmesser | 4.2.3.1 | Kinematische Fahrzeugbegrenzung |
| Aerodynamische Einwirkungen | 4.2.4.2 | Gleisabstand | 4.2.6.2.1 | Druckwelleneffekte auf Fahrgäste an Bahnsteigen |
| | 4.2.8.3 | Stabilität neuer Bauwerke über oder neben den Gleisen | 4.2.6.2.2 | Druckwelleneffekte auf Gleisarbeiter |
| | 4.2.11.1 | Maximale Druckschwankungen in Tunneln | 4.2.6.2.3 | Kolbeneffekt |
| | | | 4.2.6.2.4 | Maximale Druckschwankungen in Tunneln |
| Seitenwind | 4.2.11.5 | Einwirkungen von Seitenwind | 4.2.6.2.5 | Seitenwind |
| Anlagen für die Wartung von Zügen | 4.2.13.2 | Zugtoilettenentleerung | 4.2.11.3 | Zugtoilettenentleerungssystem |
| | 4.2.13.3 | Außenreinigungsanlagen | 4.2.11.2.2 | Außenreinigung in einer |
| | 4.2.13.4 | Wasserbefüllung | 4.2.11.4 | Waschanlage Wasserbefüllungsanlagen |
| | 4.2.13.5 | Kraftstoffbetankung | 4.2.11.5 | Schnittstelle für die Wasserbefüllung |
| | 4.2.13.6 | Ortsfeste Stromversorgung | 4.2.11.7 | Kraftstoffbetankungsanlage |
| | | | 4.2.11.6 | Besondere Anforderungen an das Abstellen von Zügen |

▼B

*Tabelle 9*

**Schnittstellen zum Teilsystem „Fahrzeuge“ und zur TSI „Güterwagen“**

| Schnittstelle | Bezug zur TSI „Infrastruktur“ des konventionellen Eisenbahnsystems | Bezug zur TSI „Güterwagen“ des konventionellen Eisenbahnsystems |
|---|---|---|
| Spurweite | 4.2.5.1 Regelspurweite<br>4.2.5.6 Schienenkopfprofil auf freier Strecke<br>4.2.6.2 Betriebsgeometrie von Weichen und Kreuzungen | 4.2.3.4 Dynamisches Fahrzeugverhalten |
| Lichtraum | 4.2.4.1 Lichtraumprofil<br>4.2.4.2 Gleisabstand<br>4.2.4.5 Mindestausrundungshalbmesser | 4.2.3.1 Begrenzungslinie für den kinematischen Raumbedarf |
| Achslast und Achsabstand | 4.2.7.1 Gleislagestabilität gegenüber Vertikallasten<br>4.2.7.3 Gleislagestabilität in Querrichtung<br>4.2.8.1 Stabilität neuer Brücken gegenüber Verkehrslasten<br>4.2.8.2 Äquivalente vertikale Belastung neuer Erdbauwerke und sonstige Erddruckwirkungen<br>4.2.8.4 Stabilität vorhandener Brücken und Erdbauwerke gegenüber Verkehrslasten | 4.2.3.2 Statische Radsatzlast und Meterlast |
| Fahreigenschaften | 4.2.7.1 Gleislagestabilität gegenüber Vertikallasten<br>4.2.7.3 Gleislagestabilität in Querrichtung b) | 4.2.3.4 Dynamisches Fahrzeugverhalten |
| Einwirkungen in Längsrichtung | 4.2.7.2 Gleislagestabilität in Längsrichtung<br>4.2.8.1.4 Einwirkungen beim Anfahren und Bremsen (Längsbeanspruchungen) | 4.2.4.1 Bremsleistung |
| Mindestbogenhalbmesser | 4.2.4.4 Mindestbogenhalbmesser | 4.2.2.1. Schnittstelle (z. B. Kupplung) zwischen Fahrzeugen, zwischen Fahrzeuggruppen und zwischen Zügen |
| Radius horizontaler Kurven | 4.2.5.4 Überhöhungsfehlbetrag | 4.2.3.5. Längsdruckkräfte |
| Beschleunigung in vertikalen Kurven | 4.2.4.5 Mindestausrundungshalbmesser | 4.2.3.1 Begrenzungslinie für den kinematischen Raumbedarf |
| Aerodynamische Einwirkungen | 4.2.4.2 Gleisabstand<br>4.2.8.3 Stabilität neuer Bauwerke über oder neben den Gleisen<br>4.2.11.1 Maximale Druckschwankungen in Tunneln | 4.2.6.2 Aerodynamische Effekte |
| Seitenwind | 4.2.11.5 Einwirkungen von Seitenwind | 4.2.6.3 Seitenwinde |

▼B

4.3.2. *Schnittstellen zum Teilsystem „Energie“*

*Tabelle 10*

**Schnittstellen zum Teilsystem „Energie“**

| Schnittstelle | Bezug zur TSI „Infrastruktur“ des konventionellen Eisenbahnsystems | Bezug zur TSI „Energie“ des konventionellen Eisenbahnsystems |
|---|---|---|
| Lichtraum | 4.2.4.1 Lichtraumprofil | 4.2.14 Freier Durchgangslichtraum |
| Schutz vor Stromschlag | 4.2.11.3 Schutz vor Stromschlag | 4.7.2 Schutzmaßnahmen für das Oberleitungssystem<br>4.7.3 Schutzmaßnahmen für die Rückstromführung |

4.3.3. *Schnittstellen zum Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“*

*Tabelle 11*

**Schnittstellen zum Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“**

| Schnittstelle | Bezug zur TSI „Infrastruktur“ des konventionellen Eisenbahnsystems | Bezug zur TSI „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ des konventionellen Eisenbahnsystems |
|---|---|---|
| Festgelegtes Lichtraumprofil für ZZS-Anlagen | 4.2.4.1 Lichtraumprofil | 4.2.5 ETCS und EIRENE-Luftschnittstellen<br>4.2.16 Sichtbarkeit von streckenseitigen Objekten der Zugsteuerung/Zugsicherung |
| Einsatz von Wirbelstrombremsen | 4.2.7.2 Gleislagestabilität in Längsrichtung | Anhang A Anlage 1 Abschnitt 5.2: Verwendung elektrischer/magnetischer Bremsen |

4.3.4. *Schnittstellen zum Teilsystem „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“*

*Tabelle 12*

**Schnittstellen zum Teilsystem „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“**

| Schnittstelle | Bezug zur TSI „Infrastruktur“ des konventionellen Eisenbahnsystems | Bezug zur TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ des konventionellen Eisenbahnsystems |
|---|---|---|
| Einsatz von Wirbelstrombremsen | 4.2.7.2 Gleislagestabilität in Längsrichtung | 4.2.2.6.2 Bremsleistung |
| Betriebsvorschriften | 4.4 Betriebsvorschriften | 4.2.1.2.2.2 Geänderte Teile<br>4.2.3.6 Gestörter Betrieb |

4.4. **Betriebsvorschriften**

4.4.1. *Besondere Bedingungen für im Voraus geplante Arbeiten*

1) Bei bestimmten im Voraus geplanten Arbeiten kann es erforderlich sein, die in den Kapiteln 4 und 5 dieser TSI festgelegten Spezifikationen für das Teilsystem „Infrastruktur“ und dessen Interoperabilitätskomponenten vorübergehend außer Kraft zu setzen. Besondere Betriebsvorschriften sind in der TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ CR aufgeführt.

▼B

4.4.2. *Gestörter Betrieb*

1) Der normale Streckenbetrieb kann durch Ereignisse gestört werden. In der TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ CR sind die Betriebsvorschriften für den Umgang mit solchen Ereignissen aufgeführt.

4.4.3. *Schutz des Personals vor aerodynamischen Einwirkungen*

1) Der Infrastrukturbetreiber bestimmt die Maßnahmen zum Schutz der Arbeiter vor aerodynamischen Einwirkungen.

2) Für die Züge, die der TSI „Fahrzeuge“ HS und CR entsprechen, muss der Infrastrukturbetreiber die tatsächliche Geschwindigkeit der Züge und den in jenen TSI angegeben Grenzwert der aerodynamischen Einwirkungen berücksichtigen.

4.5. **Instandhaltungsplan**

4.5.1. *Vor Inbetriebnahme der Strecke*

1) Es ist ein Instandhaltungsdossier zu erstellen, das mindestens folgende Angaben enthält:

a) eine Reihe von Soforteingriffsschwellen

b) die Maßnahmen (Verringerung der Geschwindigkeit, Instandsetzungsfristen), die bei Überschreitung der vorgeschriebenen Werte zu ergreifen sind

in Bezug auf folgende Elemente:

i) Beherrschung der äquivalenten Konizität im Betrieb

ii) Betriebsgeometrie von Weichen und Kreuzungen

iii) Gleislagequalität und Grenzwerte für Einzelfehler

iv) Bahnsteigkante gemäß den Anforderungen der TSI „Personen mit eingeschränkter Mobilität“.

4.5.2. *Nach Inbetriebnahme der Strecke*

1) Der Infrastrukturbetreiber muss über einen Instandhaltungsplan verfügen, der die in Abschnitt 4.5.1 genannten Elemente und mindestens die folgenden sich darauf beziehenden Angaben enthält:

a) eine Reihe von Eingriffsschwellen und Auslösewerten

b) Angaben zu den Verfahrensweisen sowie zur fachlichen Kompetenz und der zu verwendenden persönlichen Sicherheitsausrüstung des Personals

c) die Regeln, die zum Schutz für die auf dem Gleis oder in dessen Nähe arbeitenden Personen anzuwenden sind

d) die Mittel, mit denen die Einhaltung der Betriebswerte überprüft wird.

4.6. **Berufliche Qualifikationen**

1) Die erforderlichen beruflichen Qualifikationen der mit der Instandhaltung des Teilsystems „Infrastruktur“ beauftragen Mitarbeiter müssen im Instandhaltungsplan angegeben werden (siehe Abschnitt 4.5.2).

4.7. **Gesundheitsschutz und Sicherheit am Arbeitsplatz**

1) Gesundheitsschutz und Sicherheit am Arbeitsplatz werden im Zusammenhang mit den Anforderungen der folgenden Abschnitte behandelt: 4.2.11.1 (Maximale Druckschwankungen in Tunneln), 4.2.11.2 (Grenzwerte für Lärm und Erschütterungen sowie Minderungsmaßnahmen), 4.2.11.3 (Schutz vor Stromschlag), 4.2.10 (Bahnsteige), 4.2.11.4 (Sicherheit in Eisenbahntunneln), 4.2.13 (Ortsfeste Anlagen zur Wartung von Zügen) und 4.4 (Betriebsvorschriften).

▼M1

4.8. **Infrastrukturregister und Europäisches Register genehmigter Fahrzeugtypen**

Die für das Register gemäß Artikel 35 der Richtlinie 2008/57/EG bereitzustellenden Daten sind im Durchführungsbeschluss 2011/633/EU der Kommission vom 15. September 2011 zu den gemeinsamen Spezifikationen des Eisenbahn-Infrastrukturregisters [1] angegeben.

▼B

5. INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN

5.1. **Grundlage für die Auswahl der Interoperabilitätskomponenten**

1) Die Anforderungen in Abschnitt 5.3 gehen von einem klassischen Gleis mit Schotteroberbau und Vignole-Schienen (mit flacher Unterseite) auf Beton- oder Holzschwellen aus, wobei die Befestigungselemente durch Belasten des Schienenfußes für den Durchschubwiderstand sorgen.

2) Komponenten und Unterbaugruppen für den Bau anderer Gleiskonstruktionen gelten nicht als Interoperabilitätskomponenten.

5.2. **Liste der Komponenten**

1) Im Sinne der vorliegenden technischen Spezifikation für die Interoperabilität werden nur die folgenden Elemente — Einzelkomponenten oder Unterbaugruppen des Gleises — zu „Interoperabilitätskomponenten“ erklärt:

   a) Schiene (5.3.1)

   b) Schienenbefestigungssysteme (5.3.2)

   c) Gleisschwellen (5.3.3).

2) In den folgenden Abschnitten werden die für jede dieser Komponenten geltenden Spezifikationen beschrieben.

3) Schienen, Befestigungselemente und Schwellen, die zu Sonderzwecken für kurze Gleisabschnitte verwendet werden, beispielsweise in Weichen und Kreuzungen, auf Dehnvorrichtungen, Übergangsstücken und Sonderbauwerken, gelten nicht als Interoperabilitätskomponenten.

5.3. **Leistungsmerkmale und Spezifikationen der Komponenten**

5.3.1. *Schiene*

1) Die Spezifikationen für die Interoperabilitätskomponente „Schiene“ betreffen Folgendes:

   a) Schienenkopfprofil

   b) Trägheitsmoment am Schienenquerschnitt

   c) Schienenhärte.

5.3.1.1. Schienenkopfprofil

1) Das Schienenkopfprofil muss die Anforderungen in Abschnitt 4.2.5.6 „Schienenkopfprofil auf freier Strecke“ erfüllen.

▼M1

_____

▼B

5.3.1.2. Trägheitsmoment am Schienenquerschnitt

1) Das Trägheitsmoment ist für die Anforderungen in Abschnitt 4.2.7 „Gleislagestabilität gegenüber einwirkenden Lasten“ von Bedeutung.

_____

[1] ABl. L 256 vom 1.10.2011, S. 1.

▼B

2) Der rechnerisch ermittelte Wert des Trägheitsmoments (I) des geplanten Schienenquerschnitts um die horizontale Hauptachse durch den Schwerpunkt muss mindestens 1 600 $cm^4$ betragen.

5.3.1.3. Schienenhärte

1) Die Schienenhärte ist für die Anforderungen in Abschnitt 4.2.5.6 „Schienenkopfprofil auf freier Strecke“ von Bedeutung.

2) Die an der Schienenkopfoberkante gemessene Schienenhärte muss mindestens 200 HBW betragen.

5.3.2. *Schienenbefestigungssysteme*

1) Das Schienenbefestigungssystem ist für die Anforderungen der Abschnitte 4.2.7.2 „Gleislagestabilität in Längsrichtung“, 4.2.7.3 „Gleislagestabilität in Querrichtung“ und 4.2.7.1 „Gleislagestabilität gegenüber Vertikallasten“ von Bedeutung.

2) Das Schienenbefestigungssystem muss folgende Anforderungen erfüllen:

a) Der Mindestdurchschubwiderstand in Längsrichtung (d. h. gegen ein unelastisches Durchschieben der Schiene im Befestigungssystem) muss mindestens 7 kN betragen.

b) Die Schienenbefestigung muss 3 000 000 Zyklen einer beim Befahren enger Gleisbögen auftretenden typischen Belastung standhalten, wobei die Klemmkraft und der Durchschubwiderstand der Befestigung um höchstens 20 % und die vertikale Steifigkeit um höchstens 25 % abnehmen dürfen. Die typische Belastung muss Folgendem angepasst sein:

i. der maximalen Achslast, die das Schienenbefestigungssystem aufnehmen kann;

ii. der Kombination von Schiene, Schienenneigung, Zwischenlage sowie Art der Gleisschwellen, mit der das Befestigungssystem verwendet werden darf.

5.3.3. *Gleisschwellen*

1) Die Gleisschwellen sind so zu gestalten, dass sie bei Verwendung mit einem bestimmten Schienen- und Schienenbefestigungssystem Eigenschaften aufweisen, die den Anforderungen der Abschnitte 4.2.5.1 „Regelspurweite“, 4.2.5.5.2 „Beherrschung der äquivalenten Konizität im Betrieb“ (Tabelle 5: Mindestwerte für die mittlere Spurweite im Betrieb auf gerader Strecke und in Kreisbögen mit einem Radius R > 10 000 m), 4.2.5.7 „Schienenneigung“ und 4.2.7 „Gleislagestabilität gegenüber einwirkenden Lasten“ entsprechen.

## 6. BEWERTUNG DER KONFORMITÄT VON INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN UND EG-PRÜFUNG DER TEILSYSTEME

### 6.1. **Interoperabilitätskomponenten**

6.1.1. *Konformitätsbewertungsverfahren*

1) Das Konformitätsbewertungsverfahren für die in Kapitel 5 dieser TSI bestimmten Interoperabilitätskomponenten muss unter Anwendung der dafür vorgesehenen Module erfolgen.

▼B

6.1.2. *Anwendung der Module*

1) Für die Konformitätsbewertung von Interoperabilitätskomponenten werden die folgenden Module verwendet:

   a) CA Interne Fertigungskontrolle

   b) CB EG-Baumusterprüfung

   c) CD Konformität mit dem Baumuster auf der Grundlage einer Qualitätssicherung für den Produktionsprozess

   d) CF Konformität mit dem Baumuster auf der Grundlage einer Produktprüfung

   e) CH Konformität auf der Grundlage eines umfassenden Qualitätsmanagements.

2) Die Module für die Konformitätsbewertung von Interoperabilitätskomponenten sind aus den in Tabelle 13 aufgeführten Modulen zu wählen.

*Tabelle 13*

**Module für die Konformitätsbewertung von Interoperabilitätskomponenten**

| Verfahren | Schiene | Schienenbefestigungssystem | Gleisschwellen |
|---|---|---|---|
| Vor Inkrafttreten dieser TSI in der EU in Verkehr gebracht | CA oder CH | CA oder CH | |
| Nach Inkrafttreten dieser TSI in der EU in Verkehr gebracht | CB + CD or CB + CF or CH | | |

3) Bei Produkten, die vor Veröffentlichung dieser TSI in Verkehr gebracht wurden, gilt das Baumuster als zugelassen und eine EG-Baumusterprüfung (Modul CB) ist nicht erforderlich, sofern der Hersteller nachweist, dass Prüfungen und Erprobungen der Interoperabilitätskomponenten bei früheren Anwendungen unter vergleichbaren Bedingungen bereits als erfolgreich bewertet wurden und die Anforderungen der vorliegenden TSI erfüllen. In diesem Fall bleiben diese Bewertungen für die neue Anwendung gültig. Wenn nicht nachgewiesen werden kann, dass die Lösung in der Vergangenheit positiv bewertet wurde, gilt das Verfahren für Interoperabilitätskomponenten, die nach Veröffentlichung dieser TSI in der EU in Verkehr gebracht wurden.

4) Die Konformitätsbewertung von Interoperabilitätskomponenten muss die Phasen und Merkmale umfassen, die in Tabelle 20 in Anhang A dieser TSI angegeben sind.

6.1.3. *Innovative Lösungen für Interoperabilitätskomponenten*

1) Wird für eine Interoperabilitätskomponente gemäß der Definition in Abschnitt 5.2 eine innovative Lösung vorgeschlagen, so muss der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter die Abweichungen von der entsprechenden Bestimmung dieser TSI angeben und sie der Kommission zur Prüfung vorlegen.

2) Führt diese Prüfung zu einem positiven Ergebnis, so werden unter Aufsicht der Kommission die geeigneten funktionalen Spezifikationen und Schnittstellenspezifikationen für die Komponente sowie die Bewertungsmethoden erarbeitet.

▼B

3) Die geeigneten funktionalen Spezifikationen und Schnittstellenspezifikationen sowie die Bewertungsmethoden müssen im Rahmen des Überarbeitungsverfahrens in die TSI aufgenommen werden.

4) Nach Bekanntgabe einer gemäß Artikel 29 der Richtlinie erlassenen Entscheidung der Kommission kann die innovative Lösung bereits angewandt werden, bevor sie im Zuge der Überarbeitung in die TSI aufgenommen wird.

6.1.4. *EG-Konformitätserklärung für Interoperabilitätskomponenten*

6.1.4.1. Interoperabilitätskomponenten, die anderen Gemeinschaftsrichtlinien unterliegen

1) Artikel 13 Absatz 3 der Richtlinie 2008/57/EG besagt: „Fallen Interoperabilitätskomponenten auch unter andere Gemeinschaftsrichtlinien, die andere Gesichtspunkte betreffen, so gibt die EG-Konformitäts- oder Gebrauchstauglichkeitserklärung in diesem Fall an, dass die Interoperabilitätskomponenten auch den Anforderungen dieser anderen Richtlinien entsprechen."

2) Gemäß Anhang IV Nummer 3 der Richtlinie 2008/57/EG müssen der EG-Konformitätserklärung die Benutzungsbedingungen beigefügt sein.

▼M1

_____

▼B

6.1.4.3. Eg-konformitätserklärung für schienenbefestigungssysteme

1) Der EG-Konformitätserklärung ist eine Erklärung mit folgenden Angaben beizufügen:

a) die Kombination von Schiene, Schienenneigung, Zwischenlage und Art der Gleisschwellen, mit der das Befestigungssystem verwendet werden darf;

b) die maximale Achslast, die das Schienenbefestigungssystem aufnehmen kann.

6.1.4.4. Eg-konformiitätserklärung für gleisschwellen

1) Der EG-Konformitätserklärung ist eine Erklärung beizufügen, in der die Kombination von Schiene, Schienenneigung und Art des Schienenbefestigungssystems angegeben ist, mit der die Schwelle verwendet werden darf.

6.2. **Teilsystem „Infrastruktur"**

6.2.1. *Allgemeine Bestimmungen*

1) Auf Verlangen des Auftraggebers führt die benannte Stelle das EG-Prüfverfahren für das Teilsystem „Infrastruktur" gemäß Artikel 18 und Anhang VI der Richtlinie 2008/57/EG nach den Bestimmungen der einschlägigen Module durch.

2) Kann der Auftraggeber nachweisen, dass Erprobungen oder Prüfungen eines Infrastruktur-Teilsystems bei früheren Anwendungen unter vergleichbaren Bedingungen positiv ausgefallen sind, so muss die benannte Stelle diese Erprobungen oder Prüfungen bei der Konformitätsbewertung berücksichtigen.

3) Die EG-Prüfung des Infrastruktur-Teilsystems muss die Phasen und Merkmale umfassen, die in Tabelle 21 in Anhang B dieser TSI angegeben sind. Für spezifische Eckwerte des Teilsystems „Infrastruktur" sind in Abschnitt 6.2.4 besondere Bewertungsverfahren angegeben.

▼B

4) Der Auftraggeber muss die EG-Prüferklärung für das Teilsystem „Infrastruktur“ gemäß Artikel 18 und Anhang V der Richtlinie 2008/57/EG erstellen.

6.2.2. *Anwendung der Module*

1) Bei den Prüfverfahren für das Teilsystem „Infrastruktur“ hat der Auftraggeber die Wahl zwischen folgenden Möglichkeiten:

a) Modul SG: EG-Prüfung durch Einzelprüfung oder

b) Modul SH1: EG-Prüfung durch das Verfahren „umfassendes Qualitätsmanagement mit Entwurfsprüfung“.

6.2.2.1. Anwendung des Moduls SG

1) In den Fällen, in denen die EG-Prüfung am wirksamsten unter Verwendung von Informationen erfolgen kann, die vom Infrastrukturbetreiber, Auftraggeber oder den beteiligten Hauptauftragnehmern gesammelt wurden (z. B. mit Gleismesswagen oder anderen Messeinrichtungen ermittelte Daten), hat die benannte Stelle diese Informationen zur Konformitätsbewertung heranzuziehen.

6.2.2.2. Anwendung des Moduls Sh1

1) Das Modul SH1 kann nur dann gewählt werden, wenn die Tätigkeiten, die zu dem geplanten und zu überprüfenden Teilsystem beitragen (Entwurf, Herstellung, Montage, Installation), einem von einer benannten Stelle genehmigten und kontrollierten Qualitätssicherungssystem unterliegen, das den Entwurf, die Herstellung, Endabnahme und Prüfung des Produkts abdeckt.

6.2.3. *Innovative Lösungen*

1) Beinhaltet das Teilsystem eine innovative Lösung gemäß Abschnitt 4.1, so muss der Auftraggeber die Abweichungen von den entsprechenden TSI-Bestimmungen angeben und sie der Kommission mitteilen.

2) Bei einer positiven Stellungnahme werden die geeigneten funktionalen Spezifikationen und Schnittstellenspezifikationen sowie die Bewertungsmethoden für die betreffende Lösung erarbeitet.

3) Die geeigneten funktionalen Spezifikationen und Schnittstellenspezifikationen sowie die Bewertungsmethoden müssen anschließend im Rahmen des Überarbeitungsverfahrens in die TSI aufgenommen werden.

4) Nach Bekanntgabe einer gemäß Artikel 29 der Richtlinie erlassenen Entscheidung der Kommission kann die innovative Lösung bereits angewandt werden, bevor sie im Zuge der Überarbeitung in die TSI aufgenommen wird.

6.2.4. *Besondere Bewertungsverfahren für das Teilsystem*

6.2.4.1. Bewertung des Lichtraumprofils

1) Die Bewertung des Lichtraumprofils erfolgt unter Verwendung der Ergebnisse von Berechnungen, die vom Infrastrukturbetreiber oder vom Auftraggeber auf der Grundlage der Kapitel 5, 7 und 10 sowie Anhang C der Norm EN 15273-3:2009 durchgeführt wurden.

6.2.4.2. Bewertung des Gleisabstands

1) Die Bewertung des Gleisabstands erfolgt unter Verwendung der Ergebnisse von Berechnungen, die vom Infrastrukturbetreiber oder vom Auftraggeber auf der Grundlage von Kapitel 9 der Norm EN 15273-3:2009 durchgeführt wurden.

▼B

6.2.4.3. Bewertung des Überhöhungsfehlbetrags

1) In Abschnitt 4.2.5.4.1 heißt es: „Eigens für den Betrieb bei höheren Überhöhungsfehlbeträgen entwickelte Züge (Triebzüge mit geringeren Achslasten, Züge mit einem System zur Kompensation des Überhöhungsfehlbetrags) dürfen bei höheren Überhöhungsfehlbeträgen betrieben werden, sofern die Betriebssicherheit nachgewiesen wird.“

2) Der Nachweis der Sicherheit unterliegt nicht der Überprüfung durch eine benannte Stelle.

6.2.4.4. Bewertung der planungswerte der äquivalenten Konizität

1) Die Bewertung der Planungswerte der äquivalenten Konizität erfolgt unter Verwendung der Ergebnisse von Berechnungen, die vom Infrastrukturbetreiber oder vom Auftraggeber auf der Grundlage der Norm EN 15302:2008 durchgeführt wurden.

6.2.4.5. Bewertung des Mindestwerts der mittleren Spurweite

1) Das Messverfahren für die Spurweite ist in Abschnitt 4.2.2 der Norm EN 13848-1:2003 + A1:2008 angegeben.

6.2.4.6. Bewertung der maximalen Druckschwankungen in Tunneln

1) Die Bewertung der maximalen Druckschwankungen in Tunneln (10-kPa-Kriterium) erfolgt unter Verwendung der Ergebnisse von Berechnungen, die vom Infrastrukturbetreiber oder vom Auftraggeber auf der Grundlage aller Betriebsbedingungen mit allen Zügen durchgeführt wurden, die der TSI „Fahrzeuge“ HS und CR entsprechen und die für das Befahren des zu bewertenden Tunnels mit Geschwindigkeiten über 190 km/h vorgesehen sind.

2) Die zu verwendenden Eingangsgrößen müssen dem charakteristischen Referenzdruckbild der Züge (gemäß der TSI „Fahrzeuge“ HS) entsprechen.

3) Die Referenz-Querschnittflächen der zu berücksichtigenden interoperablen Züge betragen, unabhängig davon, ob es sich um Triebfahrzeuge oder nicht motorisierte Mittelwagen handelt:

   a) 12 $m^2$ für Fahrzeuge, die für die kinematische Bezugslinie GC ausgelegt sind,

   b) 11 $m^2$ für Fahrzeuge, die für die kinematische Bezugslinie GB ausgelegt sind,

   c) 10 $m^2$ für Fahrzeuge, die für kleinere kinematische Bezugslinien ausgelegt sind.

4) Bei der Bewertung werden die etwaigen Konstruktionsmerkmale berücksichtigt, die zu einer Verringerung der Druckschwankungen führen (Form des Tunnelportals, Kamine usw.) sowie die Länge des Tunnels.

6.2.4.7. Bewertung der Geometrie von Weichen und Kreuzungen

1) Durch die Bewertung von Weichen und Kreuzungen in der Entwurfsphase soll überprüft werden, ob die Planungswerte mit den in Abschnitt 4.2.6.2 angegebenen Betriebsgrenzwerten übereinstimmen.

▼B

2) Die Bewertung von Kreuzungsstücken in der Entwurfsphase ist auch erforderlich, um zu überprüfen, ob die Anforderungen an die Herzstücklücke in Abschnitt 4.2.6.3 erfüllt werden.

6.2.4.8. Bewertung neuer Bauwerke

1) Die Bewertung von Bauwerken erfolgt ausschließlich durch Überprüfung, ob die für die Planung verwendeten Verkehrslasten den Mindestanforderungen in den Abschnitten 4.2.8.1, 4.2.8.2 und 4.2.8.3 entsprechen. Die benannte Stelle muss keine Entwurfsprüfung vornehmen oder Berechnungen durchführen. Bei der Kontrolle des im Entwurf verwendeten Alpha-Werts gemäß den Abschnitten 4.2.8.1 und 4.2.8.2 muss lediglich überprüft werden, ob der Alpha-Wert den Vorgaben in Tabelle 6 entspricht.

6.2.4.9. Bewertung bestehender Bauwerke

1) Bei der Bewertung bestehender Bauwerke wird kontrolliert, ob die Werte der EN-Streckenklasse (und gegebenenfalls der Lokomotivenklassen) in Verbindung mit der vom Infrastrukturbetreiber für die Strecken, auf denen sich die Bauwerke befinden, veröffentlichten zulässigen Geschwindigkeit die Anforderungen von Anhang E dieser TSI erfüllen.

6.2.4.10. Bewertung ortsfester Anlagen zur Wartung von Zügen

1) Die Bewertung ortsfester Anlagen zur Wartung von Zügen liegt in der Verantwortung des jeweiligen Mitgliedstaats.

6.2.5. *Technische Lösungen, bei denen in der Entwurfsphase von der Konformität ausgegangen wird*

6.2.5.1. Bewertung der Stabilität freier strecken

1) Es wird davon ausgegangen, dass freie Strecken mit Schotteroberbau die Anforderungen in Abschnitt 4.2.7 bezüglich des Widerstands gegenüber Längs-, Vertikal- und Querbeanspruchungen erfüllen, wenn

a) die in Kapitel 5 („Interoperabilitätskomponenten“) für die Interoperabilitätskomponenten Schiene (5.3.1), Schienenbefestigungssysteme (5.3.2) und Gleisschwellen (5.3.3) festgelegten Anforderungen an Gleiskomponenten erfüllt sind;

b) mindestens 1 500 Schienenbefestigungen pro Schienenstrang und Streckenkilometer verwendet werden.

6.2.5.2. Bewertung der Stabilität von Weichen und Kreuzungen

1) Es wird davon ausgegangen, dass Weichen und Kreuzungen mit Schotteroberbau die Anforderungen in Abschnitt 4.2.7 bezüglich des Widerstands gegenüber Längs-, Vertikal- und Querbeanspruchungen erfüllen, wenn

a) die Schienen in Weichen und Kreuzungen die in Kapitel 5 („Interoperabilitätskomponenten“) für die Schiene (5.3.1) festgelegten Anforderungen erfüllen und die entsprechenden Weichenzungen und Herzstücke verwendet werden;

b) alle Schienenbefestigungen, mit Ausnahme der für die beweglichen Teile von Weichen und Kreuzungen verwendeten Befestigungen, die in Kapitel 5 („Interoperabilitätskomponenten“) festgelegten Anforderungen an Schienenbefestigungssysteme (5.3.2) erfüllen;

▼B

c) über die Länge der Weichen und Kreuzungen gemittelt mindestens 1 500 Schienenbefestigungen pro Schienenstrang und Streckenkilometer verwendet werden.

6.3. **EG-Prüfung mit „Geschwindigkeit“ als Übergangskriterium**

1) Abschnitt 7.4 gestattet die Inbetriebnahme von Strecken mit einer geringeren als der endgültig vorgesehenen Geschwindigkeit. In diesem Abschnitt sind die Anforderungen an die Konformitätsbewertung unter diesen Bedingungen festgelegt.

2) Einige der in Kapitel 4 festgelegten Grenzwerte hängen von der vorgesehenen Streckengeschwindigkeit ab.

Die Konformität ist bei der endgültig vorgesehenen Geschwindigkeit zu bewerten; geschwindigkeitsabhängige Merkmale können allerdings zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme bei der geringeren Geschwindigkeit bewertet werden.

3) Die Konformität der übrigen Merkmale für die vorgesehene Streckengeschwindigkeit bleibt weiter bestehen.

4) Bei der Interoperabilitätserklärung für die vorgesehene Geschwindigkeit ist die Konformität der vorläufig unberücksichtigten Merkmale erst dann zu bewerten, wenn diese auf das erforderliche Niveau gebracht werden.

6.4. **Bewertung des Instandhaltungsplans**

1) In Abschnitt 4.5 wird gefordert, dass der Infrastrukturbetreiber für jede konventionelle Bahnstrecke einen Instandhaltungsplan für das Teilsystem „Infrastruktur“ bereithält.

2) Die benannte Stelle muss bestätigen, dass das Instandhaltungsdossier vorhanden ist und die in Abschnitt 4.5.1 aufgeführten Punkte enthält. Die benannte Stelle ist nicht dafür verantwortlich, die Eignung der einzelnen Anforderungen des Instandhaltungsdossiers zu bewerten.

3) Die benannte Stelle fügt den technischen Unterlagen, die in Artikel 18 Absatz 3 der Richtlinie 2008/57/EG verlangt werden, eine Kopie des nach Abschnitt 4.5.1 dieser TSI geforderten Instandhaltungsdossiers bei.

▼M1

———————

▼B

6.6. **Teilsysteme mit Interoperabilitätskomponenten ohne EG-Erklärung**

6.6.1. *Bedingungen*

1) Während der in Artikel 6 dieses Beschlusses vorgesehenen Übergangszeit kann eine benannte Stelle auch dann eine Konformitätsbescheinigung für ein Teilsystem ausstellen, wenn für einige der darin verwendeten Interoperabilitätskomponenten die nach dieser TSI erforderliche EG-Konformitätserklärung und/oder EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung nicht vorliegt, sofern folgende Kriterien erfüllt sind:

a) Die Konformität des Teilsystems wurde anhand der in den Kapiteln 4 sowie 6.2 bis 7 dieser TSI (mit Ausnahme von 7.6 „Sonderfälle“) festgelegten Anforderungen durch die benannte Stelle überprüft. Die Konformitätsanforderungen in Kapitel 5 und 6.1 finden auf die Interoperabilitätskomponenten keine Anwendung;

▼B

b) die Interoperabilitätskomponenten, für die keine entsprechende EG-Konformitätserklärung und/oder EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung vorliegt, müssen in mindestens einem Mitgliedstaat in einem bereits in Betrieb befindlichen Teilsystem verwendet worden sein, bevor diese TSI in Kraft trat.

2) Für die in dieser Weise bewerteten Interoperabilitätskomponenten dürfen keine EG-Konformitäts- und/oder EG-Gebrauchstauglichkeitserklärungen ausgestellt werden.

6.6.2. *Dokumentation*

1) In der EG-Konformitätsbescheinigung des Teilsystems muss in eindeutiger Form angegeben werden, welche Interoperabilitätskomponenten von der benannten Stelle im Rahmen der Teilsystem-Überprüfung bewertet wurden.

2) In der EG-Prüferklärung für das Teilsystem ist Folgendes eindeutig anzugeben:

a) Die Interoperabilitätskomponenten, die als Bestandteil des Teilsystems bewertet wurden.

b) Eine Bestätigung, dass das Teilsystem die Interoperabilitätskomponenten enthält, die mit den als Bestandteil des Teilsystems geprüften Komponenten übereinstimmen.

c) Die Gründe, warum der Hersteller für die betreffenden Interoperabilitätskomponenten vor ihrem Einbau in das Teilsystem keine EG-Konformitäts- und/oder EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung vorgelegt hat, darunter die Anwendung nach Artikel 17 der Richtlinie 2008/57/EG notifizierter nationaler Vorschriften.

6.6.3. *Instandhaltung der nach Abschnitt 6.6.1 geprüften Teilsysteme*

1) Während und nach Ablauf der Übergangszeit ist es zulässig, bis zur Umrüstung oder Erneuerung des Teilsystems (unter Berücksichtigung der Entscheidung des jeweiligen Mitgliedstaats über die Anwendung der TSI) die Interoperabilitätskomponenten, für die keine EG-Konformitätserklärung und/oder EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung vorliegt und die in der gleichen Bauart hergestellt wurden, unter der Verantwortung der zuständigen benannten Stelle weiterhin im Zuge der Instandhaltung (als Ersatzteile) für das Teilsystem zu verwenden.

2) Die für die Instandhaltung zuständige Stelle muss in jedem Fall sicherstellen, dass die im Zuge der Instandhaltung verwendeten Komponenten für ihren Verwendungszweck geeignet sind und bestimmungsgemäß verwendet werden sowie die Verwirklichung der Interoperabilität des Eisenbahnsystems ermöglichen und gleichzeitig die grundlegenden Anforderungen erfüllen. Diese Komponenten müssen rückverfolgbar und nach einer nationalen oder internationalen Regelung oder einer im Eisenbahnbereich weithin anerkannten Norm für die Praxis zertifiziert sein.

7. UMSETZUNG DER TSI „INFRASTRUKTUR“

7.1. **Anwendung dieser TSI auf konventionelle Eisenbahnstrecken**

1) Die Kapitel 4 bis 6 sowie etwaige Sonderbestimmungen in den Abschnitten 7.2 bis 7.6 sind vollständig auf die Strecken anzuwenden, die im geografischen Anwendungsbereich dieser TSI liegen und nach Inkrafttreten dieser TSI als interoperable Strecken in Betrieb genommen werden.

▼B

2) Die Mitgliedstaaten müssen nationale Übergangsstrategien entwickeln, in denen für die TEN-Strecken diejenigen Elemente des Teilsystems „Infrastruktur“ anzugeben sind, die für interoperable Dienste notwendig sind (z. B. Gleise, Nebengleise, Bahnhöfe, Rangierbahnhöfe) und deshalb die Anforderungen dieser TSI erfüllen müssen. Die Übergangsstrategien müssen Erneuerungs- und Umrüstungspläne beinhalten. Bei der Angabe dieser Elemente haben die Mitgliedstaaten auf die Kohärenz des Gesamtsystems zu achten.

7.2. **Anwendung dieser TSI auf neue konventionelle Eisenbahnstrecken**

1) Neue TEN-Strecken des Kernnetzes (Typ IV) müssen die Anforderungen der TSI-Streckenklasse IV-P, IV-F oder IV-M erfüllen.

2) Neue weitere TEN-Strecken (Typ VI) müssen die Anforderungen der TSI-Streckenklasse VI-P, VI-F oder VI-M erfüllen. Die Strecken können zudem auch die Anforderungen der TSI-Streckenklasse IV-P, IV-F bzw. IV-M erfüllen.

3) Für die Belange dieser TSI ist unter „neuer Strecke“ eine Strecke zu verstehen, die dort entsteht, wo bisher keine Strecke vorhanden war.

4) Folgende Maßnahmen, beispielsweise zur Geschwindigkeitssteigerung oder zum Kapazitätsausbau, können als Streckenumrüstung und nicht als Bau einer neuen Strecke betrachtet werden:

a) Teilverlegung einer vorhandenen Strecke

b) Anlage einer Umgehungsstrecke

c) Erweiterung einer Strecke um ein oder mehrere Gleise, ungeachtet des Abstands zwischen den vorhandenen und den zusätzlichen Gleisen.

7.3. **Anwendung der TSI auf bereits bestehende konventionelle Eisenbahnstrecken**

Für die Anwendung dieser TSI kommen vier Fälle in Betracht:

7.3.1. *Umrüstung einer Strecke*

1) Gemäß Artikel 2 Buchstabe m der Richtlinie 2008/57/EG bedeutet „Umrüstung“ umfangreiche Änderungsarbeiten an einem Teilsystem oder einem Teil davon, mit denen die Gesamtleistung des Teilsystems verbessert wird.

2) Das Teilsystem „Infrastruktur“ einer Strecke gilt als umgerüstet, wenn mindestens die Leistungskennwerte für Achslast und Lichtraum gemäß Abschnitt 4.2.2 erreicht werden. In diesen Fällen prüft der Mitgliedstaat, ob das in Artikel 20 Absatz 1 der Richtlinie 2008/57/EG geforderte Dossier folgenden Anforderungen entspricht:

2.1) Die Umrüstung bestehender TEN-Strecken des Kernnetzes muss gemäß den Anforderungen der TSI-Streckenklassen V-P, V-F und V-M erfolgen. (Eine Umrüstung gemäß den Anforderungen des Streckentyps IV ist zulässig.)

2.2) Die Umrüstung weiterer TEN-Strecken muss gemäß den Anforderungen der Streckenklasse VII-P, VII-F oder VII-M erfolgen. (Eine Umrüstung gemäß den Anforderungen des Streckentyps VI ist zulässig.)

2.3) Bezüglich anderer TSI-Parameter entscheidet gemäß Artikel 20 Absatz 1 der Richtlinie 2008/57/EG der jeweilige Mitgliedstaat, inwieweit die TSI auf das Vorhaben anzuwenden sind.

▼B

3) Gelangt Artikel 20 Absatz 2 der Richtlinie 2008/57/EG zur Anwendung, weil die Umrüstung eine Inbetriebnahmegenehmigung erfordert, so entscheidet der betreffende Mitgliedstaat unter Berücksichtigung der in Abschnitt 7.1 genannten Übergangsstrategie, welche TSI-Anforderungen zu erfüllen sind.

4) Gelangt Artikel 20 Absatz 2 der Richtlinie 2008/57/EG nicht zur Anwendung, weil die Umrüstung keine Inbetriebnahmegenehmigung erfordert, so wird die Konformität mit der vorliegenden TSI empfohlen. Kann diese Konformität nicht erreicht werden, unterrichtet der Auftraggeber den Mitgliedstaat über die Gründe hierfür.

5) Kommen bei einem Vorhaben Elemente zum Einsatz, die nicht der TSI entsprechen, so sind die anzuwendenden EG-Konformitätsbewertungs- und Prüfverfahren mit dem betreffenden Mitgliedstaat zu vereinbaren.

7.3.2. *Erneuerung einer Strecke*

1) Gemäß Artikel 2 Buchstabe n der Richtlinie 2008/57/EG bedeutet „Erneuerung“ umfangreiche Arbeiten zum Austausch eines Teilsystems oder eines Teils davon, mit denen die Gesamtleistung des Teilsystems nicht verändert wird.

2) Hierbei sind umfangreiche Austauscharbeiten als Projekt zu verstehen, bei dem Elemente einer Strecke oder eines Streckenabschnitts nach Maßgabe der nationalen Übergangsstrategie systematisch ausgetauscht werden. Die Erneuerung ist vom Austausch im Zuge der Instandhaltung gemäß Abschnitt 7.3.3 zu unterscheiden, da sich dabei die Gelegenheit ergibt, eine der TSI entsprechende Strecke aufzubauen. Eine Erneuerung entspricht letzten Endes der Umrüstung, nur dass sich dabei die Leistungskennwerte nicht ändern.

3) Gelangt Artikel 20 Absatz 2 der Richtlinie 2008/57/EG zur Anwendung, weil die Erneuerung eine Inbetriebnahmegenehmigung erfordert, so entscheidet der betreffende Mitgliedstaat unter Berücksichtigung der in Abschnitt 7.1 genannten Übergangsstrategie, welche TSI-Anforderungen zu erfüllen sind.

4) Gelangt Artikel 20 Absatz 2 der Richtlinie 2008/57/EG nicht zur Anwendung, weil die Erneuerung keine Inbetriebnahmegenehmigung erfordert, so wird die Konformität mit der vorliegenden TSI empfohlen. Kann diese Konformität nicht erreicht werden, unterrichtet der Auftraggeber den Mitgliedstaat über die Gründe hierfür.

5) Kommen bei einem Vorhaben Elemente zum Einsatz, die nicht der TSI entsprechen, so sind die anzuwendenden EG-Konformitätsbewertungs- und Prüfverfahren mit dem betreffenden Mitgliedstaat zu vereinbaren.

7.3.3. *Austausch im Zuge der Instandhaltung*

1) Wenn Bestandteile eines Teilsystems auf einer Strecke instand gehalten werden, ist gemäß dieser TSI keine formelle Prüfung und Inbetriebnahmegenehmigung erforderlich. Austausch im Zuge der Instandhaltung ist allerdings, soweit unter vertretbaren Umständen möglich, stets nach den Anforderungen dieser TSI durchzuführen.

2) Ziel sollte es sein, dass der Austausch im Zuge der Instandhaltung allmählich zur Errichtung einer interoperablen Strecke führt.

3) Um die Interoperabilität eines signifikanten Teils des Teilsystems „Infrastruktur“ schrittweise zu verwirklichen, sollten eine Reihe von Eckwerten stets gemeinsam angepasst werden. Dabei handelt es sich um folgende Eckwerte:

   a) Trassierung

   b) Gleisparameter

   c) Weichen und Kreuzungen

▼B

d) Gleislagestabilität gegenüber einwirkenden Lasten

e) Stabilität von Bauwerken gegenüber Verkehrslasten

f) Bahnsteige.

4) In solchen Fällen ist zu berücksichtigen, dass keines dieser Elemente für sich allein die Konformität des Ganzen gewährleisten kann. Vielmehr lässt sich die Konformität eines Teilsystems nur als Ganzes feststellen, d. h. wenn sämtliche Elemente mit der TSI übereinstimmen.

7.3.4. *Bereits bestehende Strecken, die nicht erneuert oder umgerüstet werden*

1) ►M1 Bestehende Teilsysteme können für den Betrieb TSI-konformer Fahrzeuge geeignet sein, wenn die grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2008/57/EG erfüllt sind. In diesem Fall sollte der Infrastrukturbetreiber freiwillig darlegen können, dass das bestehende Teilsystem die Eckwerte dieser TSI erfüllt. ◄

▼M1

_____

▼B

7.4. **Geschwindigkeit als Übergangskriterium**

1) Strecken können auch mit einer niedrigeren als der endgültig vorgesehenen Geschwindigkeit als interoperable Strecken in Betrieb genommen werden. In diesem Fall ist beim Bau der Strecke allerdings dafür zu sorgen, dass die spätere Anpassung an die endgültig vorgesehene Geschwindigkeit nicht behindert wird.

2) Beispielsweise muss der Gleisabstand für die endgültig vorgesehene Geschwindigkeit geeignet sein, während die Überhöhung an die Geschwindigkeit zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Strecke anzupassen ist.

3) Die unter diesen Umständen geltenden Anforderungen an die Konformitätsbewertung sind in Abschnitt 6.3 angegeben.

7.5. **Kompatibilität zwischen Infrastruktur und Fahrzeugen**

1) Fahrzeuge, die die Anforderungen der TSI „Fahrzeuge“ erfüllen, sind nicht automatisch mit allen Strecken kompatibel, die der vorliegenden TSI „Infrastruktur“ entsprechen. So können etwa Fahrzeuge mit der Begrenzungslinie GC keine Tunnel befahren, die für das Lichtraumprofil GB ausgelegt sind.

2) Die Auslegung der in Kapitel 4 festgelegten TSI-Streckenklassen erlaubt in der Regel den Betrieb der gemäß EN 15528:2008 eingestuften Fahrzeuge bis zu der in Anhang E angegebenen Höchstgeschwindigkeit. Allerdings besteht das Risiko extremer dynamischer Effekte, z. B. Resonanz auf bestimmten Brücken, die die Kompatibilität zwischen Fahrzeugen und Infrastruktur zusätzlich beeinträchtigen können.

3) Auf der Grundlage spezifischer, zwischen Infrastrukturbetreiber und Eisenbahnunternehmen vereinbarter Betriebsszenarios können Kontrollen vorgenommen werden, um nachzuweisen, dass Fahrzeuge auch mit einer höheren als der in Anhang E genannten Höchstgeschwindigkeit betrieben werden können.

4) Wie in Abschnitt 4.2.2 angegeben, dürfen neue und umgerüstete bzw. ausgebaute Strecken so geplant werden, dass sie für größere Lichträume und Achslasten, höhere Geschwindigkeiten und längere Züge als angegeben ausgelegt sind.

▼B

7.6. **Sonderfälle**

Die folgenden Sonderfälle sind für bestimmte Schienennetze zulässig. Diese Sonderfälle gehören den folgenden Kategorien an:

a) P-Fälle: permanent

b) T-Fälle: temporäre Fälle, in denen empfohlen wird, die Zielvorgaben bis 2020 zu erfüllen (wie es die Entscheidung Nr. 1692/96/EG in der Fassung der Entscheidung Nr. 884/2004/EG [1] vorgibt).

Die in den Abschnitten 7.6.1 bis 7.6.13 beschriebenen Sonderfälle sind in Verbindung mit den entsprechenden Abschnitten von Kapitel 4 zu lesen. Sofern nicht anders vermerkt (etwa im Fall zusätzlicher Anforderungen), ersetzen die Sonderfälle die entsprechenden Anforderungen in Kapitel 4. Die Anforderungen des betreffenden Abschnitts in Kapitel 4, die nicht Gegenstand des Sonderfalls sind, werden in den Abschnitten 7.6.1 bis 7.6.13 nicht wiederholt und finden unverändert Anwendung.

7.6.1. *Besonderheiten des estnischen Netzes*

Die Sonderfälle im 1 520/1 524 mm-Bahnsystem sind ein offener Punkt.

7.6.2. *Besonderheiten des finnischen Netzes*

7.6.2.1. Lichtraumprofil (4.2.4.1)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmungen 1 und 2*

1) Das Lichtraumprofil ist anhand des Lichtraums FIN 1 festzulegen.

2) Das Lichtraumprofil ist nach dem statischen oder kinematischen Verfahren gemäß den Anforderungen der Norm EN 15273-3:2009 Anhang D Abschnitt D.4.4 zu berechnen.

7.6.2.2. Mindestbogenhalbmesser (4.2.4.4)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmung 4*

4) S-Kurven mit Halbmessern zwischen 150 m und 300 m sind gemäß den zu diesem Zweck notifizierten nationalen Vorschriften zu planen, um ein Verkeilen der Puffer zu verhindern.

7.6.2.3. Regelspurweite (4.2.5.1)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmung 1*

1) Die Regelspurweite beträgt 1 524 mm.

7.6.2.4. Planungswerte der äquivalenten Konizität (4.2.5.5.1)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmung 2*

2) Für die Regelspurweite von 1 524 mm ist die Berechnung mit folgenden Radsätzen und mit den angegebenen Spurmaßen durchzuführen (Simulation gemäß EN 15302:2008):

a) S 1002 gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang C mit SR = 1 505 mm

[1] ABl. L 167 vom 30.4.2004, S. 1.

▼B

b) S 1002 gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang C mit SR = 1 511 mm

c) GV 1/40 gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang B mit SR = 1 505 mm

d) GV 1/40 gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang B mit SR = 1 511 mm

e) EPS gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang D mit SR = 1 505 mm.

7.6.2.5. Beherrschung der äquivalenten Konizität im Betrieb (4.2.5.5.2)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Tabelle 5*

*Tabelle 14*

**Mindestwerte für die mittlere Spurweite im Betrieb auf gerader Strecke und in Kreisbögen mit einem Radius R > 10 000 m**

| Geschwindigkeitsbereich [km/h] | Mittlere Spurweite [mm] auf 100 m |
|---|---|
| $v \leq 60$ | Keine Bewertung erforderlich |
| $60 < v \leq 160$ | 1 519 |
| $160 < v \leq 200$ | 1 519 |

7.6.2.6. Betriebsgeometrie von Weichen und Kreuzungen (4.2.6.2)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmung 2*

2) Die technischen Merkmale von Weichen und Kreuzungen bei einer Regelspurweite von 1 524 mm müssen folgenden Betriebswerten entsprechen:

a) Höchstwert für den freien Durchgang im Zungenbereich: 1 469 mm

b) Mindestwert für die Leitweite starrer Herzstücke: 1 478 mm

c) Höchstwert für den Leitkantenabstand im Bereich der Herzstückspitze: 1 440 mm

d) Höchstwert für den freien Durchgang im Bereich Radlenker/Flügelschiene: 1 469 mm.

e) Höchstwert für die Überhöhung des Radlenkers: 55 mm.

Die Zusatzanforderungen in a) und b) gelten unverändert.

7.6.3. *Besonderheiten des griechischen Netzes*

7.6.3.1. Leistungskennwerte (4.2.2)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmungen 2, 6 und 7*

2) Neue und umgerüstete 1 000 mm-Strecken (auf dem Peloponnes) des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems sind gemäß den zu diesem Zweck notifizierten nationalen Vorschriften für eine Achslast von 14 t zu planen.

▼M1

———————

▼B

7) Die Angaben zur Achslast sind in Verbindung mit der zulässigen Geschwindigkeit zu veröffentlichen.

7.6.3.2. Lichtraumprofil (4.2.4.1)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmungen 1 und 2*

1) Das Lichtraumprofil der 1 000 mm-Strecken (auf dem Peloponnes) ist gemäß den zu diesem Zweck notifizierten nationalen Vorschriften festzulegen.

7.6.3.3. Gleisabstand (4.2.4.2)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmungen 1 und 2*

1) Der Gleisabstand der 1 000 mm-Strecken (auf dem Peloponnes) ist gemäß den zu diesem Zweck notifizierten nationalen Vorschriften festzulegen.

7.6.3.4. Maximale Längsneigungen (4.2.4.3)

**P-Fälle**

*TSI-Streckenklassen IV-F, IV-M, VI-F und VI-M — Bestimmungen 3 und 4*

3) Beim Streckenentwurf darf die Längsneigung von Hauptgleisen 20 mm/m nicht überschreiten.

7.6.3.5. Mindestbogenhalbmesser (4.2.4.4)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmung 2*

2) Bei Abstellgleisen oder Nebengleisen darf der Mindestbogenhalbmesser der 1 000 mm-Strecken (auf dem Peloponnes) nicht kleiner als 110 m sein.

7.6.3.6. Mindestausrundungshalbmesser (4.2.4.5)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmung 1*

1) Der Ausrundungshalbmesser von Abstell- und Anschlussgleisen der 1 000 mm-Strecken (auf dem Peloponnes) darf bei einer Kuppe oder Wanne nicht weniger als 500 m betragen.

7.6.3.7. Regelspurweite (4.2.5.1)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmung 1*

1) Die Regelspurweite beträgt 1 435 oder 1 000 mm.

7.6.3.8. Betriebsgeometrie von Weichen und Kreuzungen (4.2.6.2)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmung 2*

2) Die technischen Merkmale von Weichen und Kreuzungen bei einer Regelspurweite von 1 000 mm (auf dem Peloponnes) müssen folgenden Betriebswerten entsprechen:

a) Höchstwert für den freien Durchgang im Zungenbereich: 946 mm

▼B

b) Mindestwert für die Leitweite starrer Herzstücke: 961 mm

c) Höchstwert für den Leitkantenabstand im Bereich der Herzstückspitze: entfällt

d) Höchstwert für den freien Durchgang im Bereich Radlenker/Flügelschiene: 943 mm.

Die Zusatzanforderungen in a) und b) gelten unverändert.

7.6.3.9. Gleislagestabilität gegenüber Vertikallasten (4.2.7.1)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmung a*

1) Das Gleis der 1 000-mm-Strecken (auf dem Peloponnes), einschließlich Weichen und Kreuzungen, muss so konstruiert sein, dass es mindestens der maximalen statischen Achslast von 14 t standhält.

7.6.3.10. Stabilität neuer Brücken gegenüber Verkehrslasten (4.2.8.1) — Vertikale lasten (4.2.8.1.1)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — nur für neue Bauwerke auf neuen oder vorhandenen Strecken — Bestimmung 3*

3) Der Wert von Alpha (a) für 1 000 mm-Strecken (auf dem Peloponnes) muss größer oder gleich 0,75 sein.

7.6.4. *Besonderheiten des irischen Netzes*

7.6.4.1. Leistungskennwerte (4.2.2) — Bestimmung 2, Tabelle 3: Spalte „Zuglänge“

2) Neue und umgerüstete Strecken des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems sind gemäß den zu diesem Zweck notifizierten nationalen Vorschriften für Personenzüge mit einer Länge von mindestens 215 m und für Güterzüge mit einer Länge von mindestens 350 m auszulegen.

7.6.4.2. Lichtraumprofil (4.2.4.1)

**P-Fälle**

*TSI-Streckenklassen IV-P, IV-F, IV-M, VI-P, VI-F und VI-M — Bestimmungen 1 und 2*

1) Das Lichtraumprofil ist anhand des Standardprofils IRL 1 gemäß den zu diesem Zweck notifizierten nationalen Vorschriften festzulegen.

*TSI-Streckenklassen V-P, V-F, V-M, VII-P, VII-F und VII-M — Bestimmungen 1 und 2*

1) Das Lichtraumprofil ist anhand des Standardprofils IRL 2 gemäß den zu diesem Zweck notifizierten nationalen Vorschriften festzulegen.

7.6.4.3. Gleisabstand (4.2.4.2)

**P-Fälle**

*TSI-Streckenklassen IV-P, IV-F, IV-M, VI-P, VI-F und VI-M — Bestimmungen 1 und 2*

1) Der Mindestgleisabstand ist anhand des Profils IRL 1 gemäß den zu diesem Zweck notifizierten nationalen Vorschriften festzulegen.

▼B

*TSI-Streckenklassen V-P, V-F, V-M, VII-P, VII-F und VII-M — Bestimmungen 1 und 2*

1) Der Mindestgleisabstand ist anhand des Profils IRL 2 gemäß den zu diesem Zweck notifizierten nationalen Vorschriften festzulegen.

7.6.4.4. Regelspurweite (4.2.5.1)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmung 1*

1) Die Regelspurweite beträgt 1 600 mm.

7.6.4.5. Planungswerte der äquivalenten konizität (4.2.5.5.1)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmung 2*

2) Für die Regelspurweite von 1 600 mm ist die Berechnung mit folgenden Radsätzen und mit den angegebenen Spurmaßen durchzuführen (Simulation gemäß EN 15302:2008):

   a) S 1002 gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang C mit SR = 1 585 mm

   b) S 1002 gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang C mit SR = 1 591 mm

   c) GV 1/40 gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang B mit SR = 1 585 mm

   d) GV 1/40 gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang B mit SR = 1 591 mm

   e) EPS gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang D mit SR = 1 585 mm.

7.6.4.6. Beherrschung der äquivalenten Konizität im Betrieb (4.2.5.5.2)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Tabelle 5*

*Tabelle 15*

**Mindestwerte für die mittlere Spurweite im Betrieb auf gerader Strecke und in Kreisbögen mit einem Radius R > 10 000 m**

| Geschwindigkeitsbereich [km/h] | Mittlere Spurweite [mm] auf 100 m |
|---|---|
| $v \leq 60$ | Keine Bewertung erforderlich |
| $60 < v \leq 160$ | 1 595 |
| $160 < v \leq 200$ | 1 595 |

7.6.4.7. Betriebsgeometrie von Weichen und Kreuzungen (4.2.6.2)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmung 2*

2) Die technischen Merkmale von Weichen und Kreuzungen bei einer Regelspurweite von 1 600 mm müssen folgenden Betriebswerten entsprechen:

   a) Höchstwert für den freien Durchgang im Zungenbereich: 1 546 mm

▼B

b) Mindestwert für die Leitweite starrer Herzstücke: 1 556 mm

c) Höchstwert für den Leitkantenabstand im Bereich der Herzstückspitze: 1 521 mm

d) Höchstwert für den freien Durchgang im Bereich Radlenker/Flügelschiene: 1 546 mm.

Die Zusatzanforderungen in a) und b) gelten unverändert.

7.6.5. *Besonderheiten des lettischen Netzes*

Die Sonderfälle im 1 520/1 524 mm-Bahnsystem sind ein offener Punkt.

7.6.6. *Besonderheiten des litauischen Netzes*

Die Sonderfälle im 1 520/1 524 mm-Bahnsystem sind ein offener Punkt.

7.6.7. *Besonderheiten des polnischen Netzes*

7.6.7.1. Lichtraumprofil (4.2.4.1)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmungen 1 und 2*

1) Das Lichtraumprofil der 1 520 mm-Strecken ist gemäß den zu diesem Zweck notifizierten nationalen Vorschriften festzulegen.

7.6.7.2. Regelspurweite (4.2.5.1)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Zusatzbestimmung 3*

3) Eine Regelspurweite von 1 520 mm ist für Strecken zulässig, die für grenzüberschreitende Verkehrsdienste aus und nach Ländern mit Spurweite 1 520/1 524 mm genutzt werden.

7.6.7.3. Planungswerte der äquivalenten konizität (4.2.5.5.1)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmung 2*

2) Für die Regelspurweite von 1 520 mm ist die Berechnung mit folgenden Radsätzen und mit den angegebenen Spurmaßen durchzuführen (Simulation gemäß EN 15302:2008):

a) S 1002 gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang C mit SR = 1 503 mm

b) S 1002 gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang C mit SR = 1 509 mm

c) GV 1/40 gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang B mit SR = 1 503 mm

d) GV 1/40 gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang B mit SR = 1 509 mm

e) EPS gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang D mit SR = 1 503 mm.

▼B

7.6.7.4. Beherrschung der äquivalenten Konizität im Betrieb (4.2.5.5.2)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Tabelle 5*

*Tabelle 16*

**Mindestwerte für die mittlere Spurweite im Betrieb auf gerader Strecke und in Kreisbögen mit einem Radius R > 10 000 m für 1 520 mm-Strecken**

| Geschwindigkeitsbereich [km/h] | Mittlere Spurweite [mm] auf 100 m |
|---|---|
| $v \leq 120$ | Keine Bewertung erforderlich |
| $120 < v \leq 160$ | 1 515 |
| $160 < v \leq 200$ | 1 515 |

7.6.7.5. Betriebsgeometrie von Weichen und Kreuzungen (4.2.6.2)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmung 2*

2) Die technischen Merkmale von Weichen und Kreuzungen bei einer Regelspurweite von 1 520 mm müssen folgenden Betriebswerten entsprechen:

a) Höchstwert für den freien Durchgang im Zungenbereich: 1 460 mm

b) Mindestwert für die Leitweite starrer Herzstücke: 1 476 mm

c) Höchstwert für den Leitkantenabstand im Bereich der Herzstückspitze: 1 436 mm

d) Höchstwert für den freien Durchgang im Bereich Radlenker/Flügelschiene: 1 460 mm.

Die Zusatzanforderungen in a) und b) gelten unverändert.

7.6.7.6. Maximal zulässige Herzstücklücke (4.2.6.3)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmung 1*

1) Für das 1 520 mm-Bahnsystem muss der Planungswert der maximal zulässigen Herzstücklücke einem Kreuzungsstück 1: 9 ($tg\alpha = 0{,}11$, $\alpha = 6°20'$) mit einer Radlenkerüberhöhung von mindestens 44 mm entsprechen und einem Mindestraddurchmesser von 330 mm bei geradem Stammgleis zugeordnet sein.

7.6.8. *Besonderheiten des portugiesischen Netzes*

7.6.8.1. Lichtraumprofil (4.2.4.1)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmungen 1 und 2*

Das Lichtraumprofil ist anhand der Bezugsprofile CPb, CPb + oder CPc festzulegen.

Das Lichtraumprofil ist nach dem kinematischen Verfahren gemäß den Anforderungen der Norm EN 15273-3:2009 Anhang D Abschnitt D.4.3 zu berechnen.

▼B

Für das Dreischienensystem ist das Lichtraumprofil anhand des Bezugsprofils CPb+, zentriert auf das Spurmaß 1 668 mm, festzulegen.

7.6.8.2. Regelspurweite (4.2.5.1)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmung 1*

1) Die Regelspurweite beträgt 1 668 mm, 1 435 mm oder beides, wenn es sich um ein Dreischienensystem handelt.

7.6.8.3. Planungswerte der äquivalenten Konizität (4.2.5.5.1)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmung 2*

2) Für die Regelspurweite von 1 668 mm ist die Berechnung mit folgenden Radsätzen und mit den angegebenen Spurmaßen durchzuführen (Simulation gemäß EN 15302:2008):

a) S 1002 gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang C mit SR = 1 653 mm

b) S 1002 gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang C mit SR = 1 659 mm

c) GV 1/40 gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang B mit SR = 1 653 mm

d) GV 1/40 gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang B mit SR = 1 659 mm

e) EPS gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang D mit SR = 1 653 mm.

7.6.8.4. Beherrschung der äquivalenten Konizität im Betrieb (4.2.5.5.2)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Tabelle 5*

*Tabelle 17*

**Mindestwerte für die mittlere Spurweite im Betrieb auf gerader Strecke und in Kreisbögen mit einem Radius R > 10 000 m**

| Geschwindigkeitsbereich [km/h] | Mittlere Spurweite [mm] auf 100 m |
|---|---|
| $v \leq 60$ | Keine Bewertung erforderlich |
| $60 < v \leq 160$ | 1 663 |
| $160 < v \leq 200$ | 1 663 |

7.6.8.5. Betriebsgeometrie von Weichen und Kreuzungen (4.2.6.2)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmung 2*

Die technischen Merkmale von Weichen und Kreuzungen bei einer Regelspurweite von 1 668 mm müssen folgenden Betriebswerten entsprechen:

a) Höchstwert für den freien Durchgang im Zungenbereich: 1 613 mm

▼B

b) Mindestwert für die Leitweite starrer Herzstücke: 1 624 mm

c) Höchstwert für den Leitkantenabstand im Bereich der Herzstückspitze: 1 589 mm

d) Höchstwert für den freien Durchgang im Bereich Radlenker/Flügelschiene: 1 613 mm.

Die Zusatzanforderungen in a) und b) gelten unverändert.

7.6.9. *Besonderheiten des rumänischen Netzes*

7.6.9.1. Betriebsgeometrie von Weichen und Kreuzungen (4.2.6.2)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmung 2 f*

2)f) Die technischen Merkmale von Weichen und Kreuzungen müssen mit einem Betriebswert von 38 mm für die kleinste Rillentiefe im Einklang stehen.

7.6.10. *Besonderheiten des spanischen Netzes*

7.6.10.1. Lichtraumprofil (4.2.4.1)

**P-Fälle**

*TSI-Streckenklassen V-P, V-F, V-M, VII-P, VII-F und VII-M — Bestimmungen 1 und 2*

1) Das Lichtraumprofil ist anhand des Profils GHE16 gemäß den zu diesem Zweck notifizierten nationalen Vorschriften festzulegen.

*Alle TSI-Streckenklassen — Zusatzbestimmung 4*

▼M1

———————

▼B

7.6.10.2. Gleisabstand (4.2.4.2)

**P-Fälle**

*TSI-Streckenklassen IV-P, IV-F, IV-M, VI-P, VI-F und VI-M — Bestimmungen 1 und 2*

1) Der Gleisabstand bei Strecken mit Spurweite 1 668 mm und 1 435 mm ist von der maximalen Verkehrsgeschwindigkeit der betreffenden Strecke abhängig.

*Tabelle 18*

**Gleisabstand im spanischen Schienennetz**

| Geschwindigkeit [km/h] | Gleisabstand (mm) |
|---|---|
| $v \leq 140$ | 3 808 |
| $140 < v \leq 160$ | 3 920 |
| $160 < v \leq 200$ | 4 000 |

In begründeten Fällen kann der Gleisabstand auf den nächstniedrigeren Wert in der Tabelle und in Extremfällen auf Strecken mit Verkehrsgeschwindigkeiten unter 100 km/h auf 3 674 mm reduziert werden.

▼B

*TSI-Streckenklassen V-P, V-F, V-M, VII-P, VII-F und VII-M — Bestimmungen 1 und 2*

1) Der Mindestgleisabstand bei Strecken mit Spurweite 1 668 mm und 1 435 mm beträgt 3 808 mm.

Auf Strecken mit Verkehrsgeschwindigkeiten unter 100 km/h kann der Abstand auf 3 674 mm reduziert werden.

Wird ein kleinerer Gleisabstand als 3 808 mm gewählt, so ist nachzuweisen, dass sichere Zugbegegnungen gewährleistet sind.

7.6.10.3. Maximale Längsneigungen (4.2.4.3)

**P-Fälle**

*TSI-Streckenklassen IV-F, IV-M, VI-F und VI-M — Bestimmungen 3 und 4*

3) Beim Streckenentwurf darf die Längsneigung von Hauptgleisen 20 mm/m nicht überschreiten.

7.6.10.4. Regelspurweite (4.2.5.1)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmung 1 und Zusatzbestimmung 3*

1) Die Regelspurweite beträgt 1 668 mm oder 1 435 mm.

3) Die Regelspurweite von Dreischienengleisen beträgt 1 435 mm und 1 668 mm.

7.6.10.5. Planungswerte der äquivalenten Konizität (4.2.5.5.1)

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmung 2*

2) Für die Regelspurweite von 1 668 mm ist die Berechnung mit folgenden Radsätzen und mit den angegebenen Spurmaßen durchzuführen (Simulation gemäß EN 15302:2008):

a) S 1002 gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang C mit SR = 1 653 mm

b) S 1002 gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang C mit SR = 1 659 mm

c) GV 1/40 gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang B mit SR = 1 653 mm

d) GV 1/40 gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang B mit SR = 1 659 mm

e) EPS gemäß Definition in EN 13715:2006 Anhang D mit SR = 1 653 mm.

7.6.10.6. Beherrschung der äquivalenten Konizität im Betrieb (4.2.5.5.2)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Tabelle 5*

▼B

*Tabelle 19*

**Mindestwerte für die mittlere Spurweite im Betrieb auf gerader Strecke und in Kreisbögen mit einem Radius R > 10 000 m**

| Geschwindigkeitsbereich [km/h] | Mittlere Spurweite [mm] auf 100 m |
|---|---|
| $v \leq 60$ | Keine Bewertung erforderlich |
| $60 < v \leq 160$ | 1 663 |
| $160 < v \leq 200$ | 1 663 |

7.6.10.7. Betriebsgeometrie von Weichen und Kreuzungen (4.2.6.2)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmung 2*

Die technischen Merkmale von Weichen und Kreuzungen bei einer Regelspurweite von 1 668 mm müssen folgenden Betriebswerten entsprechen:

a) Höchstwert für den freien Durchgang im Zungenbereich: 1 618 mm

b) Mindestwert für die Leitweite starrer Herzstücke: 1 626 mm

c) Höchstwert für den Leitkantenabstand im Bereich der Herzstückspitze: 1 590 mm

d) Höchstwert für den freien Durchgang im Bereich Radlenker/Flügelschiene: 1 620 mm.

Die Zusatzanforderungen in a) und b) gelten unverändert.

7.6.11. *Besonderheiten des schwedischen Netzes*

Auf Schienenwege mit direkter Anbindung an das finnische Eisenbahnnetz sowie auf die Infrastruktur in Häfen können die besonderen Vorschriften für das finnische Schienennetz in Abschnitt 7.6.2 dieser TSI angewandt werden.

7.6.12. *Besonderheiten des britischen Netzes*

7.6.12.1. Leistungskennwerte (4.2.2)

**P-Fälle**

*Alle TSI-Streckenklassen — Bestimmung 7*

7) In den veröffentlichten Angaben zur Achslast ist die (gemäß der zu diesem Zweck notifizierten nationalen technischen Vorschrift ermittelte) RA-Nummer („Route Availability“) in Verbindung mit der zulässigen Geschwindigkeit zu verwenden.

Liegt die Belastungsgrenze eines Streckenabschnitts über den für die betreffenden RA-Nummern genannten Werten, so können zusätzliche Angaben über die Belastbarkeit gemacht werden.

7.6.12.2. Lichtraumprofil (4.2.4.1)

**P-Fälle**

*TSI-Streckenklassen V-P, V-F, V-M, VII-P, VII-F und VII-M — Bestimmungen 1 und 2*

1) Bei der Umrüstung oder Erneuerung konventioneller Strecken ist das zu realisierende Lichtraumprofil vom jeweiligen Projekt abhängig.

▼B

Die Anpassung der Lichtraumprofile erfolgt gemäß der zu diesem Zweck notifizierten nationalen technischen Vorschrift.

7.6.12.3. Gleisabstand (4.2.4.2)

**P-Fälle**

*TSI-Streckenklassen V-P, V-F, V-M, VII-P, VII-F und VII-M — Bestimmungen 1 und 2*

1) Auf gerader Strecke sowie auf gebogenen Gleisabschnitten mit einem Halbmesser von mindestens 400 m muss der nominale Gleisabstand 3 400 mm betragen.

Kann aufgrund topographischer Gegebenheiten ein nominaler Gleisabstand von 3 400 mm nicht eingehalten werden, so ist eine Verringerung dieses Abstands zulässig, sofern durch besondere Maßnahmen sichere Zugbegegnungen gewährleistet werden.

Die Verringerung des Gleisabstands muss gemäß der zu diesem Zweck notifizierten nationalen technischen Vorschrift erfolgen.

7.6.12.4. Regelspurweite (4.2.5.1)

**P-Fälle**

*TSI-Streckenklassen V-P, V-F, V-M, VII-P, VII-F und VII-M — Zusatzbestimmung 3)*

3) Bei Weichen und Kreuzungen der Bauart „CEN56 Vertical“ ist eine Regelspurweite von 1 432 mm zulässig.

7.6.12.5. Betriebsgeometrie von Weichen und Kreuzungen (4.2.6.2)

**P-Fälle**

*TSI-Streckenklassen V-P, V-F, V-M, VII-P, VII-F und VII-M — Zusatzbestimmung 4)*

4) Bei Weichen und Kreuzungen der Bauart „CEN56 Vertical“ ist für die Leitweite starrer Herzstücke ein Mindestwert von 1 338 mm zulässig (gemessen 14 mm unterhalb der Lauffläche und auf der theoretischen Bezugslinie in einem angemessenen Abstand hinter der tatsächlichen Position (RP) der Herzstücksspitze, wie in Abb. 2 dargestellt).

7.6.13. *Besonderheiten des nordirischen Netzes*

Für den nordirischen Teil des VK-Schienennetzes gelten die in Abschnitt 7.6.4 aufgeführten Besonderheiten des irischen Schienennetzes.

▼B

*ANHANG A*

**BEWERTUNG VON INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN**

Die Merkmale der Interoperabilitätskomponenten, die von der benannten Stelle oder dem Hersteller in der Entwurfs-, der Entwicklungs- und der Produktionsphase nach Maßgabe des gewählten Moduls bewertet werden müssen, sind in Tabelle 20 mit einem „X“ gekennzeichnet. Ist keine Bewertung erforderlich, so wird dies in der Tabelle durch den Vermerk „n. r.“ („nicht relevant“) gekennzeichnet.

Für Interoperabilitätskomponenten des Teilsystems „Infrastruktur“ sind keine spezifischen Bewertungsverfahren vorgeschrieben.

*Tabelle 20*

**Bewertung der Interoperabilitätskomponenten für die EG-Konformitätserklärung**

| Zu bewertende Merkmale | Bewertung in folgender Phase | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Entwurf und Entwicklung | | | Produktion |
| | Entwurfsprüfung | Prüfung des Fertigungsverfahrens | Baumusterprüfung | Produktqualität (Serie) |
| 5.3.1 Schiene | | | | |
| 5.3.1.1 Schienenkopfprofil | X | X | n. r. | X |
| 5.3.1.2 Trägheitsmoment am Schienenquerschnitt | X | n. r. | n. r. | n. r. |
| 5.3.1.3 Schienenhärte | X | X | n. r. | X |
| 5.3.2 Schienenbefestigungssysteme | n. r. | n. r. | X | X |
| 5.3.3 Gleisschwellen | X | X | X | X |

▼B

*ANHANG B*

**BEWERTUNG DES TEILSYSTEMS „INFRASTRUKTUR“**

Die Merkmale des Teilsystems, die in der Entwurfs-, der Errichtungs- und der Betriebsphase bewertet werden müssen, sind in Tabelle 21 mit einem „X“ gekennzeichnet.

Ist keine Bewertung durch eine benannte Stelle erforderlich, so wird dies in der Tabelle durch den Vermerk „n. r.“ („nicht relevant“) gekennzeichnet. Dies schließt weitere Bewertungen im Rahmen anderer Phasen nicht aus.

Bestimmung der Bewertungsphasen:

1. „Entwurfsprüfung“: Umfasst die Überprüfung der Richtigkeit der Werte/Parameter anhand der maßgeblichen TSI-Anforderungen.

2. „Montage vor der Inbetriebnahme“: Kontrolle vor Ort, ob das tatsächliche Produkt den einschlägigen Entwurfsparametern unmittelbar vor der Inbetriebnahme entspricht.

In Spalte 3 wird auf den Abschnitt 6.2.4 „Besondere Bewertungsverfahren für das Teilsystem“ verwiesen.

*Tabelle 21*

**Bewertung des Teilsystems „Infrastruktur“ für die EG-Konformitätsprüfung**

| Zu bewertende Merkmale | Neue Strecke oder Umrüstung/Erneuerung | | Besondere Bewertungsverfahren |
|---|---|---|---|
| | Entwurfsprüfung | Montage vor der Inbetriebnahme | |
| | 1 | 2 | 3 |
| Lichtraumprofil (4.2.4.1) | X | X | 6.2.4.1 |
| Gleisabstand (4.2.4.2) | X | X | 6.2.4.2 |
| Maximale Längsneigungen (4.2.4.3) | X | n. r. | |
| Mindestbogenhalbmesser (4.2.4.4) | X | X | |
| Mindestausrundungshalbmesser (4.2.4.5) | X | X | |
| Regelspurweite (4.2.5.1) | X | n. r. | |
| Überhöhung (4.2.5.2) | X | X | |
| Überhöhungsänderung (4.2.5.3) | X | X | |
| Überhöhungsfehlbetrag (4.2.5.4) | X | n. r. | 6.2.4.3 |
| Äquivalente Konizität (4.2.5.5.1) — Planung | X | n. r. | 6.2.4.4 |
| Äquivalente Konizität (4.2.5.5.2) — Betrieb | Offener Punkt | Offener Punkt | 6.2.4.5 |
| Schienenkopfprofil auf freier Strecke (4.2.5.6) | X | n. r. | |
| Schienenneigung (4.2.5.7) | X | n. r. | |
| Gleissteifigkeit (4.2.5.8) | Offener Punkt | Offener Punkt | |
| Verschlussvorrichtungen (4.2.6.1) | X | X | |
| Betriebsgeometrie von Weichen und Kreuzungen (4.2.6.2) | n. r. | n. r. | 6.2.4.7 |

▼B

| Zu bewertende Merkmale | Neue Strecke oder Umrüstung/Erneuerung | | Besondere Bewertungsverfahren |
|---|---|---|---|
| | Entwurfsprüfung | Montage vor der Inbetriebnahme | |
| | 1 | 2 | 3 |
| Maximal zulässige Herzstücklücke von Weichen und Kreuzungen (4.2.6.3) | X | n. r. | 6.2.4.7 |
| Gleislagestabilität gegenüber Vertikallasten (4.2.7.1) | X | n. r. | 6.2.5 |
| Gleislagestabilität in Längsrichtung (4.2.7.2) | X | n. r. | 6.2.5 |
| Gleislagestabilität in Querrichtung (4.2.7.3) | X | n. r. | 6.2.5 |
| Stabilität neuer Brücken gegenüber Verkehrslasten (4.2.8.1) | X | n. r. | 6.2.4.8 |
| Äquivalente vertikale Belastung neuer Erdbauwerke und sonstige Erddruckwirkungen (4.2.8.2) | X | n. r. | 6.2.4.8 |
| Stabilität neuer Bauwerke über oder neben den Gleisen (4.2.8.3) | X | n. r. | 6.2.4.8 |
| Stabilität vorhandener Brücken und Erdbauwerke gegenüber Verkehrslasten (4.2.8.4) | n. r. | n. r. | 6.2.4.9 |
| Bestimmung von Soforteingriffs-/Eingriffsschwellen und Auslösewerten (4.2.9.1) | n. r. | n. r. | 6.2.4.5 |
| Soforteingriffsschwelle für die Gleisverwindung (4.2.9.2) | n. r. | n. r. | |
| Soforteingriffsschwelle für die Spurweite (4.2.9.3) | n. r. | n. r. | |
| Soforteingriffsschwelle für die Überhöhung (4.2.9.4) | n.a | n. r. | |
| Bahnsteignutzlänge (4.2.10.1) | X | n. r. | |
| Bahnsteigbreite und -kante (4.2.10.2) | Siehe PRM | Siehe PRM | |
| Bahnsteigende (4.2.10.3) | Siehe PRM | Siehe PRM | |
| Bahnsteighöhe (4.2.10.4) | Siehe PRM | Siehe PRM | |
| Bahnsteigversatz (4.2.10.5) | Siehe PRM | Siehe PRM | |
| Maximale Druckschwankungen in Tunneln (4.2.11.1) | X | n. r. | 6.2.4.6 |
| Grenzwerte für Lärm und Erschütterungen sowie Minderungsmaßnahmen (4.2.11.2) | Offener Punkt | Offener Punkt | |
| Schutz vor Stromschlag (4.2.11.3) | Siehe ENE | Siehe ENE | |
| Sicherheit in Eisenbahntunneln (4.2.11.4) | Siehe SRT | Siehe SRT | |
| Einwirkungen von Seitenwind (4.2.11.5) | Offener Punkt | Offener Punkt | |
| Hektometertafeln (4.2.12.1) | n. r. | X | |
| Zugtoilettenentleerung (4.2.13.2) | n. r. | n.a | 6.2.4.10 |

▼B

| Zu bewertende Merkmale | Neue Strecke oder Umrüstung/Erneuerung | | Besondere Bewertungsverfahren |
|---|---|---|---|
| | Entwurfsprüfung | Montage vor der Inbetriebnahme | |
| | 1 | 2 | 3 |
| Außenreinigungsanlagen (4.2.13.3) | n. r. | n. r. | 6.2.4.10 |
| Wasserbefüllung (4.2.13.4) | n. r. | n. r. | 6.2.4.10 |
| Kraftstoffbetankung (4.2.13.5) | n. r. | n. r. | 6.2.4.10 |
| Ortsfeste Stromversorgung (4.2.13.6) | n. r. | n. r. | 6.2.4.10 |

▼B

*ANHANG C*

**TSI-STRECKENSPEZIFISCHE KAPAZITÄTSANFORDERUNGEN AN BAUWERKE IN GROSSBRITANNIEN**

Die Kapazitätsanforderungen an Bauwerke sind in Tabelle 22 anhand eines kombinierten Parameters festgelegt, der sich aus der RA-Nummer („Route Availability“) und der zugehörigen Höchstgeschwindigkeit zusammensetzt. Die RA-Nummer und die zugehörige Höchstgeschwindigkeit sind als ein einzelner kombinierter Parameter zu betrachten.

Die RA-Nummer wird durch die maximale Achslast und sich aus dem Achsabstand ergebende geometrische Aspekte bestimmt. Die RA-Nummern sind in den zu diesem Zweck notifizierten nationalen technischen Vorschriften festgelegt.

*Tabelle 22*

**RA-Nummer und zugehörige Höchstgeschwindigkeit [Meilen pro Stunde]**

| TSI-INF-Streckenklasse (konventionell) | Personenwagen (einschl. Reisezugwagen, Gepäckwagen, und Autotransportern) (1) und leichte Güterwagen (1) (2) | Güterwagen und sonstige Fahrzeuge | Lokomotiven und Triebköpfe (1) (3) (4) | Diesel- oder elektrisch betriebene Triebzüge, Triebfahrzeuge und Triebwagen (1) (2) |
|---|---|---|---|---|
| IV-P | RA2 (5) — 125 | (8) | RA7 (9) — 125<br>RA8 (9) — 110<br>RA8 (10) — 100 | RA3 (6) — 125<br>RA5 (7) — 100 |
| IV-F | (8) | RA10-60<br>RA8-75<br>RA2 – 90 | RA8 (10) — 90 | (8) |
| IV-M | siehe IV-P | siehe IV-F | siehe IV-P | siehe IV-P |
| V-P | RA2 (5) — 100 | (8) | RA7 (10) — 100<br>RA8 (9) — 100<br>RA8 (10) — 90 | RA3 (6) — 100 |
| V-F | (8) | RA8-60 | RA8 (10) — 60 | (8) |
| V-M | siehe V-P | RA8-75 | siehe V-P | siehe V-P |
| VI-P | RA2 (5) — 90 | (8) | RA8 (10) — 90 | RA3 (6) — 90 |
| VI-F | (8) | RA10-60 | RA8 (10) — 60 | (8) |
| VI-M | siehe VI-P | RA10-60<br>RA8-75<br>RA2-90 | siehe VI-P | siehe VI-P |
| VII-P | RA1 (5) — 75 | (8) | RA7 (10) (11) — 75 | RA3 (6) — 75 |
| VII-F | (8) | RA7-60 | RA7 (10) — 60 | (8) |
| VII-M | RA2 (5) — 75 | RA7-75 | RA7 (10) — 75 | siehe VII-P |

Anmerkungen

(1) Personenfahrzeuge (einschl. Reisezugwagen, Gepäckwagen, und Autotransporter), sonstige Fahrzeuge, Lokomotiven, Triebköpfe, diesel- und elektrisch betriebene Triebzüge, Triebfahrzeuge und Triebwagen sind in der TSI „Fahrzeuge“ definiert. Leichte Güterwagen sind als Gepäckwagen definiert, die auch in Zugeinheiten gefahren werden dürfen, die nicht für die Personenbeförderung vorgesehen sind.

(2) Die Anforderungen an Bauwerke stehen im Einklang mit Personenwagen, Gepäckwagen, Autotransportern, leichten Güterwagen, Fahrzeugen in diesel- und elektrisch betriebenen Triebzügen sowie Triebfahrzeugen mit einer Länge zwischen 18 m und 27,5 m (konventionelle und Gelenkfahrzeuge) bzw. zwischen 9 m und 14 m (normale Einzelachsen).

(3) Nicht verwendet. (Anmerkung 3 zu Tabelle 24 in Anhang E gilt nicht für Großbritannien).

▼B

(4) Die Anforderungen an Bauwerke stehen im Einklang mit zwei aneinander gekoppelten Lokomotiven und/oder Triebköpfen. Die Anforderungen an Bauwerke sind ausgelegt für eine Höchstgeschwindigkeit von 75 Meilen/Stunde mit drei oder mehr gekoppelten Lokomotiven und/oder Triebköpfen (bzw. Zügen mit Lokomotiven und/oder Triebköpfen), sofern diese die entsprechenden Grenzwerte für Güterwagen einhalten.

(5) Die Anforderungen an Bauwerke stehen im Einklang mit einer über die Länge eines Reisezugwagens/Fahrzeugs gemittelten Durchschnittsmasse von 2,75 t/m.

(6) Die Anforderungen an Bauwerke stehen im Einklang mit einer über die Länge eines Reisezugwagens/Fahrzeugs gemittelten Durchschnittsmasse von 3,0 t/m.

(7) Die Anforderungen an Bauwerke stehen im Einklang mit einer über die Länge eines Reisezugwagens/Fahrzeugs gemittelten Durchschnittsmasse von 3,25 t/m.

(8) Eine ausdrückliche TSI-Bestimmung besteht nicht.

(9) Für Lokomotiven und Triebköpfe mit 4 Achsen.

(10) Für Lokomotiven und Triebköpfe mit 4 oder 6 Achsen.

(11) Für die TSI-Streckenklasse VII-P kann der Mitgliedstaat selbst angeben, ob die Anforderungen an Lokomotiven und Triebköpfe gelten.

▼**M1**

_____

▼B

*ANHANG E*

**TSI-STRECKENSPEZIFISCHE KAPAZITÄTSANFORDERUNGEN AN BAUWERKE**

Die Kapazitätsanforderungen an Bauwerke sind in Tabelle 24 anhand eines kombinierten Wertes festgelegt, der sich aus der EN-Streckenklasse und der zugehörigen Höchstgeschwindigkeit zusammensetzt. Die EN-Streckenklasse (und ggf. die Lokomotivenklasse) und die zugehörige Höchstgeschwindigkeit sind als ein einzelner kombinierter Wert zu betrachten.

EN-Streckenklasse und Lokomotivenklasse werden durch die maximale Achslast und sich aus dem Achsabstand ergebende geometrische Aspekte bestimmt. Die EN-Streckenklassen sind in Anhang A und die Lokomotivenklassen in den Anhängen J und K der Norm EN 15528:2008 festgelegt.

*Tabelle 24*

**EN-Streckenklasse und zugehörige Höchstgeschwindigkeit [km/h]**

| TSI-Streckenklassen | Personenwagen (einschl. Reisezugwagen, Gepäckwagen, und Autotransportern) (1) und leichte Güterwagen (1) (2) | Güterwagen und sonstige Fahrzeuge | Lokomotiven und Triebköpfe (1) (3) (4) | Diesel- oder elektrisch betriebene Triebzüge, Triebfahrzeuge und Triebwagen (1) (2) |
|---|---|---|---|---|
| IV-P | B1 (5) – 200 | (8) | D2 – 200<br>$L6_{19}$ $L6_{20}$ $L6_{21}$ $L6_{22}$ – 160<br>D4xL – 140 | B1 (5) – 200<br>C2 (6) – 180<br>D2 (7) – 140 |
| IV-F | (8) | E5 – 100<br>D4 – 120<br>B2 – 140 | D2 – 140<br>D4xL – 120 | (8) |
| IV-M | siehe IV-P | siehe IV-F | siehe IV-P | siehe IV-P |
| V-P | B1 (5) – 160 | (8) | $L4_{21.5}$ – 160<br>$L4_{22.5}$ – 140<br>$L6_{19}$ $L6_{20}$ $L6_{21}$ $L6_{22}$ – 140 | C2 (6) – 160<br>D2 (7) – 100 |
| V-F | (8) | D4 – 100 | $L4_{22.5}$ – 100<br>$L6_{19}$ $L6_{20}$ $L6_{21}$ $L6_{22}$ – 100 | (8) |
| V-M | siehe V-P | siehe V-F | siehe V-P | siehe V-P |
| VI-P | B1 (5) – 140 | (8) | D2 – 140<br>D4xL – 140 | C2 (6) – 140<br>D2 (7) – 100 |
| VI-F | (8) | E4 – 100 | D2 – 100<br>D4xL – 100 | (8) |
| VI-M | siehe VI-P | B2 – 140<br>D4 – 120<br>E4 – 100 | D2 – 140<br>D4xL – 140 | C2 (6) – 140<br>D2 (7) – 120 |
| VII-P | A (5) – 120 | (8) | $L4_{21.5}$ – 120 | A (5) – 120 |

▼B

| TSI-Streckenklassen | Personenwagen (einschl. Reisezugwagen, Gepäckwagen, und Autotransportern) (1) und leichte Güterwagen (1) (2) | Güterwagen und sonstige Fahrzeuge | Lokomotiven und Triebköpfe (1) (3) (4) | Diesel- oder elektrisch betriebene Triebzüge, Triebfahrzeuge und Triebwagen (1) (2) |
|---|---|---|---|---|
| VII-F | (8) | C2 – 100 | $L4_{21.5}$ – 100<br>$L6_{19}$ $L6_{20}$ $L6_{21}$ – 80 | (8) |
| VII-M | B1 (5) – 120 | siehe VII-F | siehe VII-P + VII-F | B1 (5) – 120 |

*Anmerkungen*

(1) Personenfahrzeuge (einschl. Reisezugwagen, Gepäckwagen, und Autotransporter), sonstige Fahrzeuge, Lokomotiven, Triebköpfe, diesel- und elektrisch betriebene Triebzüge, Triebfahrzeuge und Triebwagen sind in der TSI „Fahrzeuge“ definiert. Leichte Güterwagen sind als Gepäckwagen definiert, die auch in Zugeinheiten gefahren werden dürfen, die nicht für die Personenbeförderung vorgesehen sind.

(2) Die Anforderungen an Bauwerke stehen im Einklang mit Personenwagen, Gepäckwagen, Autotransportern, leichten Güterwagen, Fahrzeugen in diesel- und elektrisch betriebenen Triebzügen sowie Triebfahrzeugen mit einer Länge zwischen 18 m und 27,5 m (konventionelle und Gelenkfahrzeuge) bzw. zwischen 9 m und 14 m (normale Einzelachsen).

(3) Bei der Überprüfung der Mindestanforderungen an die Infrastruktur können folgende EN-Streckenklassen als alternative Mindestanforderungen für die jeweilige Lokomotivenklasse verwendet werden: $L4_{21.5}$ $L4_{22.5}$ fallen unter D2 and $L6_{19}$ $L6_{20}$ $L6_{21}$ $L6_{22}$ fallen unter D4xL.

(4) Die Anforderungen an Bauwerke stehen im Einklang mit zwei aneinander gekoppelten Lokomotiven und/oder Triebköpfen. Die Anforderungen an Bauwerke sind ausgelegt für eine Höchstgeschwindigkeit von 120 km/h mit drei oder mehr gekoppelten Lokomotiven und/oder Triebköpfen (bzw. Zügen mit Lokomotiven und/oder Triebköpfen), sofern diese die entsprechenden Grenzwerte für Güterwagen einhalten.

(5) Die Anforderungen an Bauwerke stehen im Einklang mit einer über die Länge eines Reisezugwagens/Fahrzeugs gemittelten Durchschnittsmasse von 2,75 t/m.

(6) Die Anforderungen an Bauwerke stehen im Einklang mit einer über die Länge eines Reisezugwagens/Fahrzeugs gemittelten Durchschnittsmasse von 3,1 t/m.

(7) Die Anforderungen an Bauwerke stehen im Einklang mit einer über die Länge eines Reisezugwagens/Fahrzeugs gemittelten Durchschnittsmasse von 3,5 t/m.

(8) Eine ausdrückliche TSI-Bestimmung besteht nicht.

▼B

*ANHANG F*

**LISTE OFFENER PUNKTE**

Gleisabstand (siehe 4.2.4.2)

Beherrschung der äquivalenten Konizität im Betrieb (siehe 4.2.5.5.2)

Gleissteifigkeit (siehe 4.2.5.8)

Grenzwerte für Lärm und Erschütterungen sowie Abhilfemaßnahmen (siehe 4.2.11.2)

Einwirkungen von Seitenwind (siehe 4.2.11.5)

Sonderfälle des estnischen Netzes (siehe 7.6.1)

Sonderfälle des lettischen Netzes (siehe 7.6.5)

Sonderfälle des litauischen Netzes (siehe 7.6.6).

▼B

*ANHANG G*

**GLOSSAR**

*Tabelle 25*

**Begriffsbestimmungen**

| Begriff | TSI-Abschnitt | Begriffsbestimmung |
|---|---|---|
| Actual point (RP)/Praktische Herzstückspitze/Pointe de Cœur | 4.2.6.2 | Physisches Ende der Herzstückspitze. Abb. 2 zeigt die Beziehung zwischen praktischer (RP) und theoretischer Herzstückspitze (IP). |
| Alert limit/Auslösewert/Limite d'alerte | 4.2.9.1 | Bezieht sich auf den Wert, bei dessen Überschreiten die Gleisgeometrie untersucht und in die regelmäßig geplanten Instandhaltungsarbeiten einbezogen werden muss. |
| Axle load/Achslast/Charge à l'essieu | 4.2.2,<br>4.2.7.1 | Summe der statischen senkrechten Radkräfte, die über einen Radsatz oder ein Paar unabhängiger Räder auf das Gleis wirken, dividiert durch die Erdbeschleunigung. |
| Cant/Überhöhung/Dévers de la voie | 4.2.5.2<br>4.2.5.3<br>4.2.9.4 | Höhendifferenz der beiden Schienen eines Gleises relativ zur Waagerechten an einer bestimmten Stelle, gemessen in den Mittellinien der Schienenkopfoberflächen. |
| Cant deficiency/Überhöhungsfehlbetrag/Insuffisance de devers | 4.2.5.4 | Differenz zwischen der angewandten Überhöhung und einer darüber liegenden ausgleichenden Überhöhung. |
| Common crossing/Starres Herzstück/Cœur de croisement | 4.2.6.2 | Bauelement, das die Durchkreuzung zweier gegenüberliegender Fahrkanten von Weichen oder geraden Kreuzungen ermöglicht, bestehend aus einem Herzstück und zwei Flügelschienen. |
| Core TEN Line/TEN-Strecke des Kernnetzes/Ligne du RTE déclarée corridor | 4.2.1,<br>7.2,<br>7.3 | Eine TEN-Strecke, die von einem Mitgliedstaat als wichtiger Bestandteil eines grenzüberschreitenden Korridors in Europa benannt wurde. |
| Crosswind/Seitenwind/Vents traversiers | 4.2.11.5 | Starker von der Seite kommender Wind, der den sicheren Zugbetrieb beeinträchtigen kann. |
| Degraded operation/Gestörter Betrieb/Exploitation degradée | 4.4.2 | Betrieb bei ungeplanten Ereignissen, die einen normalen Zugbetrieb verhindern. |
| Design value/Planungswert/Valeur de conception | 4.2.4.4,<br>4.2.5.2,<br>4.2.5.4.2,<br>4.2.5.5.1,<br>4.2.5.7.2,<br>4.2.9.4,<br>4.2.6.2,<br>4.2.6.3 | Theoretischer Wert ohne Fertigungs-, Konstruktions- oder Instandhaltungstoleranzen. |
| Distance between track centres/Gleisabstand/Entraxe de voies | 4.2.4.2 | Abstand zwischen den Mittelachsen zweier benachbarter Gleise, gemessen parallel zur Lauffläche des Referenzgleises, d. h. des Gleises mit der geringsten Überhöhung. |
| Diverging track/Zweiggleis/Voie déviée | 4.2.5.4.2 | Im Zusammenhang mit Weichen und Kreuzungen der vom Stammgleis abzweigende Fahrweg. |

▼B

| Begriff | TSI-Abschnitt | Begriffsbestimmung |
|---|---|---|
| Dynamic lateral force/Dynamische Querkraft/Effort dynamique transversal | 4.2.7.3 | Die Summe der von einem Radsatz in Querrichtung auf das Gleis wirkenden dynamischen Kräfte. |
| Earthworks/Erdbauwerke/Ouvrages en terre | 4.2.8.2, 4.2.8.4 | Boden- und Bodenbefestigungsstrukturen, die Belastungen des Schienenverkehrs ausgesetzt sind. |
| EN Line Category/EN-Streckenklasse/EN Catégorie de ligne | 4.2.2, 4.2.8.4, 7.5, Anh. E | Klassifikation einer Strecke gemäß Anhang A der Norm EN 15528:2008, deren Ergebnis in dieser Norm als „Streckenklasse“ bezeichnet wird. Sie bezeichnet den Widerstand der Infrastruktur gegenüber vertikalen Beanspruchungen durch Fahrzeuge, die die Strecke oder einzelne Streckenabschnitte im Regelbetrieb befahren. |
| Equivalent conicity/Äquivalente Konizität/Conicité équivalente | 4.2.5.5 | Der Tangens des Kegelwinkels eines Radsatzes mit kegelförmigen Rädern, deren Querbewegung die gleiche kinematische Wellenlänge wie der betrachtete Radsatz auf einer Geraden und in Bögen mit großem Bogenhalbmesser aufweist. |
| Excess height of check rail/Radlenkerüberhöhung/Surélévation du contre rail | 4.2.6.2. g) | Höhendifferenz zwischen Radlenker und der benachbarten Fahrschiene (Abmessung 7 in Abb. 5 unten). |
| Fixed nose protection/Leitweite/Cote de protection de pointe | 4.2.6.2 b) | Abstand zwischen Herzstückspitze und Radlenker (Abmessung 2 in Abb. 5 unten). |
| Flangeway depth/Rillentiefe/Profondeur d’ornière | 4.2.6.2. f) | Abstand zwischen Lauffläche und dem Boden der Führungsrille (Abmessung 6 in Abb. 5 unten). |
| Flangeway width/Rillenweite/Largeur d’ornière | 4.2.6.2 e) | Abstand zwischen einer Fahrschiene und einem benachbarten Radlenker oder einer benachbarten Flügelschiene (Abmessung 5 in Abb. 5 unten). |
| Free wheel passage at check rail/wing rail entry/Freier Durchgang im Bereich Radlenker/Flügelschiene/Côte d’équilibrage du contre-rail | 4.2.6.2 d) | Abstand zwischen der Außenseite des Radlenkers oder der Flügelschiene und der Innenseite der gegenüberliegenden Fahrschiene, gemessen im Einfahrtbereich des Radlenkers bzw. der Flügelschiene (Abmessung 4 in Abb. 5 unten).<br>Der Einfahrtbereich ist der Punkt, an dem das Rad mit dem Radlenker bzw. der Flügelschiene in Kontakt gelangen darf. |
| Free wheel passage at crossing nose/Leitkantenabstand im Bereich der Herzstückspitze/Cote de libre passage dans le croisement | 4.2.6.2 c) | Abstand zwischen der Außenseite der Flügelschiene und dem gegenüberliegenden Radlenker (Abmessung 3 in Abb. 5 unten). |
| Free wheel passage in switches/Freier Durchgang im Zungenbereich/Côte de libre passage de l’aiguillage | 4.2.6.2 a) | Abstand zwischen der Innenseite einer Weichenzunge und der Außenseite der gegenüberliegenden Weichenzunge (Abmessung 1 in Abb. 5 unten). |
| Gauge/Lichtraum/Gabarit | 4.2.2 | Eine Reihe von Vorschriften einschließlich eines Bezugsprofils und der zugehörigen Berechnungsregeln, die die Bestimmung der Außendimensionen des Fahrzeugs und des infrastrukturseitig vorzusehenden Freiraums ermöglichen. |

▼B

| Begriff | TSI-Abschnitt | Begriffsbestimmung |
|---|---|---|
| HBW/HBW/HBW | 5.3.1.3 | Die Nicht-SI-Einheit der Stahlhärte, definiert in EN ISO 6506-1:2005 Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Prüfverfahren. |
| Immediate Action Limit/Soforteingriffsschwelle/Limite d'intervention immédiate | 4.2.9.1, 4.2.9.2, 4.2.9.3, 4.2.9.4 | Der Wert, bei dessen Überschreitung Maßnahmen ergriffen werden müssen, um das Entgleisungsrisiko auf ein annehmbares Maß zu reduzieren. |
| Infrastructure Manager/Infrastrukturbetreiber/Gestionnaire de l'Infrastructure | 4.2.5.5, 4.2.6.2, 4.2.9, 4.4.3, 4.5.2, 6.2.2.1, 6.2.4, 6.4 7.3.4, 7.5 | Gemäß Definition in Artikel 2 Buchstabe h der Richtlinie 2001/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2001 über die Zuweisung von Fahrwegkapazität der Eisenbahn, die Erhebung von Entgelten für die Nutzung von Eisenbahninfrastruktur und die Sicherheitsbescheinigung (ABl. L 75 vom 15.3.2001, S. 29). |
| In service value/Betriebswert/Valeur en exploitation | 4.2.5.5.2 4.2.6.2 4.2.9.4 | Zu einem beliebigen Zeitpunkt nach Inbetriebnahme der Infrastruktur gemessener Wert. |
| Intersection point (IP)/Theoretische Herzstückspitze/Point d'intersection théorique | 4.2.6.2 | Theoretischer Schnittpunkt der Fahrkanten in der Mitte der Weiche (siehe Abb. 2). |
| Intervention Limit/Eingriffsschwelle/Valeur d'intervention | 4.2.9.1 | Der Wert, bei dessen Überschreitung korrektive Instandhaltungsmaßnahmen durchgeführt werden müssen, um zu verhindern, dass die Soforteingriffsschwelle vor der nächsten Inspektion erreicht wird. |
| Isolated defect/Einzelfehler/Défaut isolé | 4.2.9.1 4.2.9.2 | Ein einzelner Defekt der Gleisgeometrie. |
| Line speed/Streckengeschwindigkeit/Vitesse de la ligne | 4.2.2 | Höchstgeschwindigkeit, für die eine Strecke ausgelegt ist. |
| Maintenance file/Instandhaltungsdossier/Dossier de maintenance | 4.5.1 | Teile der technischen Unterlagen, die sich auf Einsatzbedingungen und -beschränkungen beziehen und Instandhaltungsanweisungen enthalten. |
| Maintenance plan/Instandhaltungsplan/Plan de maintenance | 4.5.2 | Eine Reihe von Dokumenten, in denen die von einem Infrastrukturbetreiber festgelegten Verfahren zur Instandhaltung der Infrastruktur beschrieben sind. |
| Main tracks/Hauptgleise/Voies principales | 4.2.4.3 | Gleise für den Zugbetrieb. Nebengleise, Depots, Abstellgleise und Verbindungsstrecken sind davon ausgenommen. |
| Multi-rail track/Mehrschienengleis/Voie à multi écartement | 4.2.3.2, 4.2.6.3 | Gleis mit mehr als zwei Schienen, bei denen mindestens zwei Schienenpaare so gestaltet sind, dass sie jeweils als separate Gleise mit derselben oder unterschiedlicher Spurweite genutzt werden können. |
| Nominal track gauge/Regelspurweite/Ecartement nominal de la voie | 4.2.5.1 | Ein Einzelwert, der die Spurweite vorgibt. |
| Normal service/Regelbetrieb/Service régulier | 4.2.3.2 4.2.10.1 | Geplanter fahrplanmäßiger Eisenbahnbetrieb. |

▼B

| Begriff | TSI-Abschnitt | Begriffsbestimmung |
|---|---|---|
| Other TEN Line/Weitere TEN-Strecke/Autre ligne du RTE | 4.2.1,<br>7.2,<br>7.3 | Eine nicht zum Kernnetz gehörende TEN-Strecke. |
| Passive provision/Vorkehrungen für künftige Erweiterungen/Réservation pour extension future | 4.2.10.1 | Maßnahme, die eine künftige bauliche Erweiterung einer Infrastruktur (z. B. Bahnsteigverlängerung) zulässt. |
| Performance Parameter/Leistungskennwert/Paramètre de performance | 4.2.2 | Parameter zur Beschreibung einer TSI-Streckenklasse, der als Grundlage für die Planung der Elemente des Teilsystems „Infrastruktur“ und zur Angabe der Leistungsmerkmale einer Strecke verwendet wird. |
| Plain line/Freie Strecke/Voie courante | 4.2.5.5<br>4.2.5.6<br>4.2.5.7 | Gleisabschnitt ohne Weichen und Kreuzungen. |
| Point retraction/Zurückverlegung der Herzstückspitze/Dénivelation de la pointe de cœur | 4.2.6.2. b) | Die Bezugslinie in einfachen starren Herzstücken kann von der theoretischen Bezugslinie abweichen. Ab einem bestimmten Abstand vom Herzstück kann die Bezugslinie der Kreuzung je nach Konstruktion von dieser theoretischen Linie zurückverlegt und vom Spurkranz entfernt werden, um eine Berührung beider Elemente zu vermeiden. Dieser Fall ist in Abb. 2 dargestellt. |
| Rail inclination/Schienenneigung/Inclinaison du rail | 4.2.5.5<br>4.2.5.7 | Die Neigung des Kopfes einer im Gleis verlegten Schiene gegenüber der Gleisebene (Lauffläche); sie entspricht dem Winkel zwischen der Symmetrieachse der Schiene (oder einer äquivalenten symmetrischen Schiene mit demselben Schienenkopfprofil) und der Senkrechten zur Gleisebene. |
| Rail pad/Zwischenlage/Semelle sous rail | 5.3.2 | Elastische Schicht zwischen einer Schiene und den tragenden Schwellen oder Platten. |
| Reverse curve/S-Kurven/Courbes et contre-courbes | 4.2.4.4 | Zwei direkt aufeinander folgende Kurven in unterschiedlicher Richtung. |
| Structure gauge/Lichtraum/Gabarit des obstacles | 4.2.4.1 | Der Raum um das Referenzgleis, in dem sich zur Gewährleistung eines sicheren Betriebs weder Gegenstände oder Bauwerke noch Züge der Nachbargleise befinden dürfen. Die Bestimmung erfolgt gemäß den einschlägigen Bestimmungen auf der Grundlage des Bezugsprofils. |
| Switches/Weiche/Aiguillage | 4.2.5.4.2<br>4.2.6.1 | Gleisstück mit zwei feststehenden Schienen (Backenschienen) und zwei beweglichen Schienen (Weichenzungen) zur Führung von Fahrzeugen von einem Gleis auf ein anderes. |
| Switches and crossings/Weichen und Kreuzungen/Appareil de voie | 4.2.5.4.1<br>4.2.5.7.2<br>4.2.6,<br>4.2.7.1,<br>4.2.7.2.1<br>4.2.7.3,<br>5.2 | Aus Weichenzungen und einzelnen Kreuzungen sowie den sie verbindenden Schienen bestehende Gleise. |

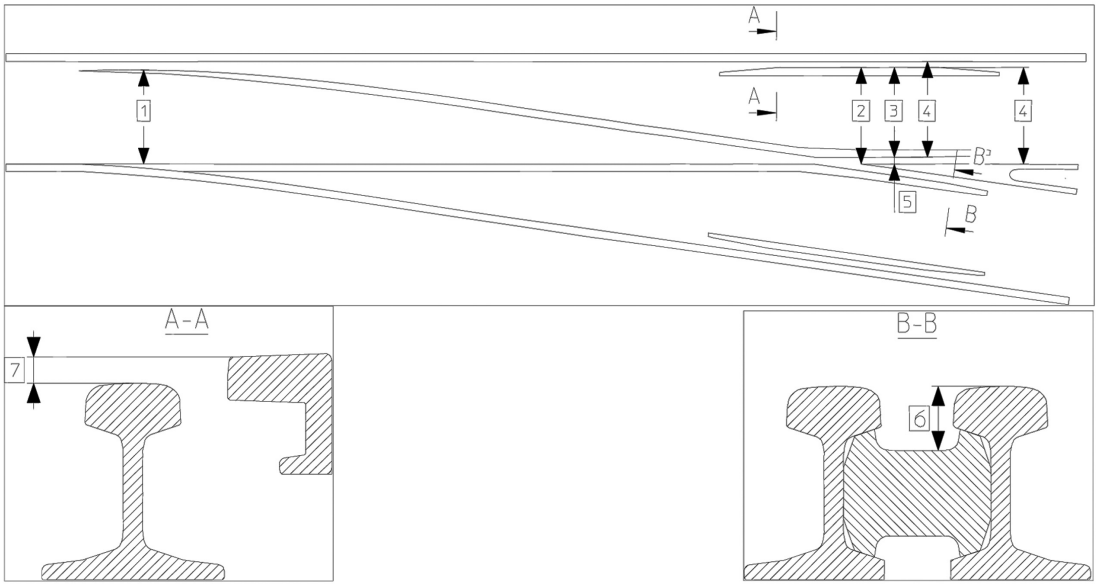
▼B

| Begriff | TSI-Abschnitt | Begriffsbestimmung |
|---|---|---|
| Through route/Stammgleis/Voie directe | 4.2.5.4.1<br>4.2.6.3 | Im Zusammenhang mit Weichen und Kreuzungen der Fahrweg, der der allgemeinen Richtung des Gleises folgt. |
| Track gauge/Spurweite/Ecartement de la voie | 4.2.5.1 | Kleinster Abstand zwischen den die beiden Schienenkopfprofile schneidenden Senkrechten zur Lauffläche, gemessen zwischen 0 und 14 mm unterhalb der Lauffläche. |
| Track stiffness/Gleissteifigkeit/Rigidite de la voie | 4.2.5.8 | Allgemeines Maß für den Gleiswiderstand gegenüber der durch den Raddruck verursachten Verschiebung der Schiene. |
| Track twist/Gleisverwindung/Gauche | 4.2.9.1,<br>4.2.9.2 | Die Gleisverwindung ist definiert als die algebraische Differenz zwischen zwei in einem festgelegten Abstand ermittelten gegenseitigen Höhenlagen und wird in der Regel als Neigung zwischen den beiden Stellen angegeben, an denen die gegenseitigen Höhenlagen gemessen werden. |
| Train length/Zuglänge/Longueur du train | 4.2.2 | Länge eines Zugs, der auf einer bestimmten Strecke im Normalbetrieb fahren kann. |
| TSI Category of Line/TSI-Streckenklasse/ TSI Catégorie de ligne | 4.2,<br>7.2,<br>7.3.1,<br>7.5,<br>7.6 | Einstufung einer Strecke nach Verkehrsart und Streckenart zur Bestimmung der geforderten Leistungskennwerte. |
| Type of line/Streckenart/Type de ligne | 4.2.1,<br>7.3.1 | Definition der Bedeutung einer Strecke (Kernstrecke oder andere Strecke) und der Art und Weise, wie die für die Interoperabilität erforderlichen Parameter (neu oder aktualisiert) verwirklicht werden. |
| Type of Traffic/Verkehrsart/Type de trafic | 4.2.1 | Gibt für eine TSI-Streckenklasse den vorherrschenden Verkehr für das Zielsystem und die zugehörigen Eckwerte an. |
| Unguided length of an obtuse crossing/ Herzstücklücke/Lacune dans la traversée | 4.2.6.3 | Der Abschnitt eines Kreuzungsstücks, in dem keine Führung für das Rad vorhanden ist, in EN 13232-3:2003 als „führungslose Strecke“ bezeichnet. |
| Usable length of a platform/Bahnsteignutzlänge/Longueur utile de quai | 4.2.10.1 | Die maximale durchgehende Länge desjenigen Bahnsteigabschnitts, an dem ein Zug unter normalen Betriebsbedingungen für das Ein- und Aussteigen der Fahrgäste halten soll, wobei angemessene Anhaltewegtoleranzen einkalkuliert werden.<br>„Normale Betriebsbedingungen“ bedeutet, dass das Eisenbahnsystem störungsfrei arbeitet (u. a. normale Schienenhaftung, funktionsfähige Signaleinrichtungen und ordnungsgemäße Funktion aller Bestandteile). |

▼B

*Abb. 5*

**Geometrie von Weichen und Kreuzungen**




1 Freier Durchgang im Zungenbereich

2 Leitweite

3 Leitkantenabstand im Bereich der Herzstückspitze

4 Freier Durchgang im Bereich Radlenker/Flügelschiene

5 Rillenweite

6 Rillentiefe

7 Radlenkerüberhöhung

▼B

*ANHANG H*

**LISTE DER REFERENZNORMEN**

*Tabelle 26*

**Liste der Referenznormen**

| Nr. | Referenz | Titel | Version (Jahr) | Eckwerte |
|---|---|---|---|---|
| 1 | EN 13715 | Bahnanwendungen — Radsätze und Drehgestelle — Räder — Radprofile | 2006 | Planungswerte der äquivalenten Konizität (4.2.5.5.1) |
| 2 | EN 13803-2 | Bahnanwendungen — Linienführung in Gleisen — Spurweiten 1 435 mm und größer — Teil 2: Weichen und Kreuzungen sowie vergleichbare Trassierungselemente mit unvermitteltem Krümmungswechsel<br>(mit Änderung A1:2009) | 2006 | Mindestbogenhalbmesser (4.2.4.4) |
| 3 | EN 13848-1 | Bahnanwendungen — Gleislagequalität — Teil 1: Beschreibung der Gleisgeometrie<br>(mit Änderung A1:2008) | 2003 | Bestimmung von Soforteingriffs-/Eingriffsschwellen und Auslösewerten (4.2.9.1), Bewertung des Mindestwerts der mittleren Spurweite (6.2.4.5) |
| 4 | EN 15273-3 | Bahnanwendungen — Lichtraum — Teil 3: Lichtraumprofile | 2009 | Leistungskennwerte (4.2.2),<br>Lichtraumprofil (4.2.4.1),<br>Bewertung des Gleisabstands (6.2.4.2) |
| 5 | EN 15302 | Bahnanwendungen — Verfahren zur Bestimmung der äquivalenten Konizität | 2008 | Planungswerte der äquivalenten Konizität (4.2.5.5.1) |
| 6 | EN 15528 | Bahnanwendungen — Streckenklassen zur Bewerkstelligung der Schnittstelle zwischen Lastgrenzen der Fahrzeuge und Infrastruktur | 2008 | Stabilität vorhandener Brücken und Erdbauwerke gegenüber Verkehrslasten (4.2.8.4 und Anhang E) |
| 7 | EN 1990:2002/A1 | Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung — Änderung A1 | 2005 | Stabilität neuer Brücken gegenüber Verkehrslasten (4.2.8.1) |
| 8 | EN 1991-2 | Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken | 2003 | Stabilität von Bauwerken gegenüber Verkehrslasten (4.2.8), Stabilität neuer Brücken gegenüber Verkehrslasten (4.2.8.1),<br>Äquivalente vertikale Belastung neuer Erdbauwerke und sonstige Erddruckwirkungen (4.2.8.2), Stabilität neuer Bauwerke über oder neben den Gleisen (4.2.8.3) |