

**VERORDNUNG (EU) Nr. 1303/2014 DER KOMMISSION**  
**vom 18. November 2014**  
**über die technische Spezifikation für die Interoperabilität bezüglich der „Sicherheit in Eisenbahntunneln“ im Eisenbahnsystem der Europäischen Union**

(Text von Bedeutung für den EWR)

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 <sup>(1)</sup>, insbesondere auf Artikel 6 Absatz 1 Unterabsatz 2,

in Erwägung nachstehender Gründe:

- (1) Nach Artikel 12 der Verordnung (EG) Nr. 881/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates <sup>(2)</sup> gewährleistet die Europäische Eisenbahnagentur („die Agentur“), dass die technischen Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI) an den technischen Fortschritt, die Marktentwicklungen und die gesellschaftlichen Anforderungen angepasst werden, und schlägt der Kommission etwaige Änderungen an den TSI vor, die sie für notwendig erachtet.
- (2) Mit dem Beschluss K(2010) 2576 vom 29. April 2010 erteilte die Kommission der Agentur ein Mandat zur Ausarbeitung und Überprüfung der TSI im Hinblick auf die Ausweitung ihres Anwendungsbereichs auf das gesamte Eisenbahnsystem in der Europäischen Union. Im Rahmen dieses Mandats wurde die Agentur mit einer entsprechenden Ausweitung des Anwendungsbereichs der TSI „Sicherheit in Eisenbahntunneln“ beauftragt.
- (3) Am 21. Dezember 2012 legte die Agentur eine Empfehlung zu der geänderten TSI „Sicherheit in Eisenbahntunneln“ vor.
- (4) Um mit der technischen Entwicklung Schritt zu halten und Modernisierungsanreize zu schaffen, sollten innovative Lösungen gefördert und Anwendungen solcher Lösungen unter bestimmten Voraussetzungen zugelassen werden. Wird eine innovative Lösung vorgeschlagen, so sollte der Hersteller oder sein Bevollmächtigter angeben, inwieweit von dem betreffenden Abschnitt dieser TSI abgewichen bzw. der betreffende Abschnitt ergänzt wird, und die innovative Lösung sollte von der Kommission geprüft werden. Fällt diese Prüfung positiv aus, sollte die Agentur die geeigneten funktionalen Spezifikationen und Schnittstellenspezifikationen für die innovative Lösung festlegen und die entsprechenden Bewertungsmethoden erarbeiten.
- (5) Nach Artikel 17 Absatz 3 der Richtlinie 2008/57/EG müssen die Mitgliedstaaten der Kommission und den anderen Mitgliedstaaten die für die Sonderfälle anzuwendenden technischen Vorschriften sowie die Konformitätsbewertungs- und Prüfverfahren notifizieren und die für die Durchführung dieser Verfahren verantwortlichen Stellen nennen.
- (6) Der Betrieb von Fahrzeugen wird derzeit durch bestehende nationale, bilaterale, multilaterale oder internationale Übereinkünfte geregelt. Diese Übereinkünfte sollten den aktuellen und künftigen Fortschritten auf dem Gebiet der Interoperabilität nicht im Wege stehen. Daher sollten die Mitgliedstaaten der Kommission solche Übereinkünfte notifizieren.
- (7) Diese Verordnung sollte für Tunnel unabhängig von ihrem Verkehrsaufkommen gelten.
- (8) In einigen Mitgliedstaaten bestehen bereits Sicherheitsvorschriften, die ein höheres Sicherheitsniveau als in dieser TSI gefordert vorschreiben. Diese Verordnung sollte es den Mitgliedstaaten erlauben, Vorschriften dieser Art, die nur die Teilsysteme „Infrastruktur“, „Energie“ und „Betrieb“ betreffen, aufrechtzuerhalten. Geltende Vorschriften dieser Art sind als nationale Sicherheitsvorschriften im Sinne von Artikel 8 der Richtlinie 2004/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates <sup>(3)</sup> zu betrachten. Außerdem sorgen die Mitgliedstaaten gemäß Artikel 4 der Richtlinie dafür, dass die Eisenbahnsicherheit allgemein aufrechterhalten und, soweit nach vernünftigem Ermessen

<sup>(1)</sup> ABl. L 191 vom 18.7.2008, S. 1.

<sup>(2)</sup> Verordnung (EG) Nr. 881/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 zur Errichtung einer Europäischen Eisenbahnagentur (Agenturverordnung), ABl. L 164 vom 30.4.2004, S. 1.

<sup>(3)</sup> Richtlinie 2004/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 über Eisenbahnsicherheit in der Gemeinschaft und zur Änderung der Richtlinie 95/18/EG des Rates über die Erteilung von Genehmigungen an Eisenbahnunternehmen und der Richtlinie 2001/14/EG über die Zuweisung von Fahrwegkapazität der Eisenbahn, die Erhebung von Entgelten für die Nutzung von Eisenbahninfrastruktur und die Sicherheitsbescheinigung (ABl. L 164 vom 30.4.2004, S. 44).

durchführbar, kontinuierlich verbessert wird, wobei die Entwicklung des EU-Rechts sowie der technische und wissenschaftliche Fortschritt berücksichtigt werden und die Verhütung schwerer Unfälle Vorrang erhält. Allerdings sollten für das Rollmaterial keine zusätzlichen Maßnahmen vorgeschrieben werden.

- (9) Die Festlegung der Aufgaben und Zuständigkeiten der Rettungsdienste ist Sache der Mitgliedstaaten. Der Zugang zu den unter diese Verordnung fallenden Tunneln bei Rettungseinsätzen sollte von den Mitgliedstaaten in Abstimmung mit den Rettungsdiensten geregelt werden. Es ist wichtig, im Bereich der Rettung Maßnahmen zu bestimmen, die auf der Annahme gründen, dass die bei einem Tunnelunfall eingesetzten Rettungsdienste in erster Linie Leben und keine materiellen Werte wie Fahrzeuge oder Bauwerke schützen sollen.
- (10) Die Entscheidung 2008/163/EG der Kommission <sup>(1)</sup> über die technische Spezifikation für die Interoperabilität bezüglich „Sicherheit in Eisenbahntunneln“ sollte hiermit aufgehoben werden.
- (11) Zur Vermeidung zusätzlicher Kosten und Verwaltungslasten sollte die Entscheidung 2008/163/EG auch nach ihrer Aufhebung weiterhin für die in Artikel 9 Absatz 1 Buchstabe a der Richtlinie 2008/57/EG genannten Teilsysteme und Vorhaben gelten.
- (12) Die in dieser Verordnung vorgesehenen Maßnahmen entsprechen der Stellungnahme des nach Artikel 29 Absatz 1 der Richtlinie 2008/57/EG eingesetzten Ausschusses —

HAT FOLGENDE VERORDNUNG ERLASSEN:

#### *Artikel 1*

Die im Anhang aufgeführte technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) bezüglich der „Sicherheit in Eisenbahntunneln“ im Eisenbahnsystem der Europäischen Union wird angenommen.

#### *Artikel 2*

Die TSI gilt für die in Anhang II der Richtlinie 2008/57/EG genannten Teilsysteme „Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung“, „Infrastruktur“, „Energie“, „Betrieb“ und „Fahrzeuge“.

Die Anwendung der TSI auf diese Teilsysteme erfolgt gemäß Abschnitt 7 des Anhangs.

#### *Artikel 3*

Der technische und geografische Anwendungsbereich dieser Verordnung wird in den Abschnitten 1.1 und 1.2 des Anhangs festgelegt.

#### *Artikel 4*

(1) In Bezug auf die in Abschnitt 7.3 des Anhangs dieser Verordnung genannten Sonderfälle sind bei der Interoperabilitätsprüfung im Sinne von Artikel 17 Absatz 2 der Richtlinie 2008/57/EG die Bedingungen zu erfüllen, die aufgrund nationaler Vorschriften in dem Mitgliedstaat gelten, der die Inbetriebnahme des unter diese Verordnung fallenden Teilsystems genehmigt.

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

- a) die in Absatz 1 genannten nationalen Vorschriften,
- b) die zur Anwendung der in Absatz 1 genannten nationalen Vorschriften durchzuführenden Konformitätsbewertungs- und Prüfverfahren,
- c) die benannten beauftragten Stellen gemäß Artikel 17 Absatz 3 der Richtlinie 2008/57/EG, die mit der Durchführung der Konformitätsbewertungs- und der Prüfverfahren im Zusammenhang mit den in Abschnitt 7.3 des Anhangs genannten Sonderfällen beauftragt sind.

<sup>(1)</sup> Entscheidung 2008/163/EG der Kommission vom 20. Dezember 2007 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität bezüglich Sicherheit in Eisenbahntunneln im konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystem und im transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystem (ABl. L 64 vom 7.3.2008, S. 1).

#### Artikel 5

(1) Die Mitgliedstaaten notifizieren der Kommission binnen sechs Monaten nach Inkrafttreten dieser Verordnung folgende Arten von Vereinbarungen:

- a) dauerhafte oder befristete innerstaatliche Vereinbarungen zwischen Mitgliedstaaten und Eisenbahnunternehmen oder Infrastrukturbetreibern, die wegen der sehr spezifischen Art oder lokalen Besonderheiten des geplanten Verkehrsdiens­tes notwendig sind;
- b) bilaterale oder multilaterale Vereinbarungen zwischen Eisenbahnunternehmen, Infrastrukturbetreibern oder Sicherheitsbehörden, die zu einem erheblichen Maß an lokaler oder regionaler Interoperabilität führen;
- c) internationale Vereinbarungen zwischen einem oder mehreren Mitgliedstaaten und mindestens einem Drittland oder zwischen Eisenbahnunternehmen oder Infrastrukturbetreibern von Mitgliedstaaten und mindestens einem Eisenbahn­unternehmen oder Infrastrukturbetreiber eines Drittlands, die zu einem erheblichen Maß an lokaler oder regionaler Interoperabilität führen.

(2) Die Vereinbarungen, die bereits aufgrund der Entscheidungen 2006/920/EG <sup>(1)</sup> und 2008/231/EG <sup>(2)</sup> der Kommission bzw. der Beschlüsse 2011/314/EU <sup>(3)</sup> und 2012/757/EU <sup>(4)</sup> der Kommission notifiziert wurden, sind nicht erneut zu notifizieren.

(3) Die Mitgliedstaaten setzen die Kommission über künftige Vereinbarungen oder Änderungen der bestehenden und bereits notifizierten Vereinbarungen unverzüglich in Kenntnis.

#### Artikel 6

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

#### Artikel 7

Im Einklang mit Abschnitt 7 des Anhangs dieser Verordnung aktualisieren die Mitgliedstaaten ihre nationalen TSI-Umsetzungspläne, die sie gemäß Artikel 4 der Entscheidung 2006/920/EG, Artikel 4 der Entscheidung 2008/231/EG und Artikel 5 des Beschlusses 2011/314/EU erstellt haben.

Jeder Mitgliedstaat übermittelt den anderen Mitgliedstaaten und der Kommission den aktualisierten Umsetzungsplan spätestens bis zum 1. Juli 2015.

#### Artikel 8

(1) Die Anpassung an den technischen Fortschritt kann innovative Lösungen erfordern, die nicht den Spezifikationen im Anhang entsprechen und/oder bei denen die im Anhang aufgeführten Bewertungsmethoden nicht angewendet werden können. In diesem Fall können für diese innovativen Lösungen neue Spezifikationen und/oder neue Bewertungsmethoden gemäß den Bestimmungen der Absätze 2 bis 5 entwickelt werden.

(2) Innovative Lösungen können sich auf die in Artikel 2 genannten Teilsysteme, ihre Bestandteile und ihre Interoperabilitätskomponenten beziehen.

(3) Wird eine innovative Lösung vorgeschlagen, so gibt der Hersteller oder sein in der Union ansässiger Bevollmächtigter an, inwieweit diese Lösung von den Bestimmungen der einschlägigen TSI abweicht oder diese ergänzt, und legt die Abweichungen der Kommission zur Prüfung vor. Die Kommission kann die Agentur auffordern, eine Stellungnahme zu der vorgeschlagenen innovativen Lösung abzugeben.

<sup>(1)</sup> Entscheidung 2006/920/EG der Kommission vom 11. August 2006 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems (ABl. L 359 vom 18.12.2006, S. 1).

<sup>(2)</sup> Entscheidung 2008/231/EG der Kommission vom 1. Februar 2008 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems Betrieb des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems gemäß Artikel 6 Absatz 1 der Richtlinie 96/48/EG des Rates sowie zur Aufhebung der Entscheidung 2002/734/EG der Kommission (ABl. L 84 vom 26.3.2008, S. 1).

<sup>(3)</sup> Beschluss 2011/314/EU der Kommission vom 12. Mai 2011 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität zum Teilsystem „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ des konventionellen transeuropäischen Bahnsystems (ABl. L 144 vom 31.5.2011, S. 1).

<sup>(4)</sup> Beschluss 2012/757/EU der Kommission vom 14. November 2012 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union und zur Änderung der Entscheidung 2007/756/EG (ABl. L 345 vom 15.12.2012, S. 1).

(4) Die Kommission gibt eine Stellungnahme zu der vorgeschlagenen innovativen Lösung ab. Bei einer positiven Stellungnahme werden die geeigneten funktionalen Spezifikationen, die Schnittstellenspezifikationen und die Bewertungsmethode, die in die entsprechenden TSI aufgenommen werden müssen, um diese innovative Lösung zu ermöglichen, erarbeitet und anschließend in die entsprechenden TSI im Rahmen der Überarbeitung gemäß Artikel 6 der Richtlinie 2008/57/EG aufgenommen. Bei einer negativen Stellungnahme kann die vorgeschlagene innovative Lösung nicht angewendet werden.

(5) Bis zur Überarbeitung der TSI gilt eine positive Stellungnahme der Kommission als annehmbarer Nachweis der Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2008/57/EG und kann zur Bewertung des Teilsystems herangezogen werden.

#### Artikel 9

Die Entscheidung 2008/163/EG wird mit Wirkung vom 1. Januar 2015 aufgehoben.

Sie gilt jedoch weiterhin

- a) für Teilsysteme, die gemäß dieser Entscheidung genehmigt wurden;
- b) für Vorhaben, die ein neues Teilsystem oder die Erneuerung bzw. die Umrüstung eines bestehenden Teilsystems betreffen und die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Verordnung in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium oder Gegenstand eines in der Durchführung befindlichen Vertrags sind.

#### Artikel 10

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

Sie gilt ab dem 1. Januar 2015.

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

Brüssel, den 18. November 2014

*Für die Kommission*  
*Der Präsident*  
Jean-Claude JUNCKER

## ANHANG

1.	Einleitung .....	400
1.1.	Technischer Anwendungsbereich .....	400
1.1.1.	Tunnelspezifischer Anwendungsbereich .....	400
1.1.2.	Fahrzeugspezifischer Anwendungsbereich .....	400
1.1.3.	Betriebsspezifischer Anwendungsbereich .....	400
1.1.4.	Umfang der Risiken und Risiken, die in dieser TSI nicht berücksichtigt werden .....	400
1.2.	Geografischer Anwendungsbereich .....	401
2.	Definition des Teilbereichs/Anwendungsbereichs .....	401
2.1.	Allgemeines .....	401
2.2.	Risikoszenarien .....	402
2.2.1.	„Heiße“ Ereignisse: Brand, Explosionen mit Brandfolge, Freisetzung von giftigem Rauch oder Gasen .....	402
2.2.2.	„Kalte“ Ereignisse: Kollision, Entgleisung .....	403
2.2.3.	Längerer Halt .....	403
2.2.4.	Ausnahmen .....	403
2.3.	Die Rollen der Notfalldienste .....	403
2.4.	Begriffsbestimmungen .....	403
3.	Grundlegende Anforderungen .....	404
4.	Eigenschaften des Teilsystems .....	405
4.1.	Einleitung .....	405
4.2.	Funktionale und technische Spezifikationen der Teilsysteme .....	405
4.2.1.	Teilsystem „Infrastruktur“ .....	405
4.2.2.	Teilsystem „Energie“ .....	409
4.2.3.	Teilsystem „Fahrzeuge“ .....	410
4.3.	Funktionale und technische Spezifikationen der Schnittstellen .....	411
4.3.1.	Schnittstellen zum Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ .....	411
4.3.2.	Schnittstellen zum Teilsystem „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ .....	412
4.4.	Betriebsvorschriften .....	412
4.4.1.	Vorschriften für den Notfall .....	412
4.4.2.	Notfallplan für Tunnel .....	412
4.4.3.	Übungen .....	413
4.4.4.	Ausschaltungs- und Erdungsverfahren .....	413
4.4.5.	Information der Reisenden über die Sicherheit im Zug und in Notsituationen .....	413
4.4.6.	Betriebsvorschriften für Züge in Tunneln .....	413
4.5.	Instandhaltungsvorschriften .....	414

4.5.1.	Infrastruktur .....	414
4.5.2.	Instandhaltung von Fahrzeugen .....	414
4.6.	Berufliche Qualifikationen .....	414
4.6.1.	Tunnelspezifische Kompetenz des Zugpersonals und des anderen Personals .....	414
4.7.	Arbeitsschutz .....	414
4.7.1.	Selbstrettungsmittel .....	414
4.8.	Infrastruktur- und Fahrzeugregister .....	414
4.8.1.	Infrastrukturregister .....	414
4.8.2.	Fahrzeugregister .....	415
5.	Interoperabilitätskomponenten .....	415
6.	Konformitäts- und/oder Gebrauchstauglichkeitsbewertung der Komponenten und Überprüfung des Teilsystems .....	415
6.1.	Interoperabilitätskomponenten .....	415
6.2.	Teilsysteme .....	415
6.2.1.	EG-Prüfung (allgemein) .....	415
6.2.2.	EG-Prüfverfahren für Teilsysteme (Module) .....	415
6.2.3.	Bestehende Lösungen .....	415
6.2.4.	Innovative Lösungen .....	416
6.2.5.	Bewertung der Instandhaltung .....	416
6.2.6.	Bewertung von Betriebsvorschriften .....	416
6.2.7.	Zusätzliche Anforderungen an die Bewertung von Spezifikationen, die den Infrastrukturbetreiber betreffen .....	416
6.2.8.	Zusätzliche Anforderungen an die Bewertung von Spezifikationen, die das Eisenbahnunternehmen betreffen .....	417
7.	Umsetzung .....	417
7.1.	Anwendung der TSI auf neue Teilsysteme .....	417
7.1.1.	Allgemeines .....	417
7.1.2.	Neue Fahrzeuge .....	417
7.1.3.	Neue Infrastruktur .....	417
7.2.	Anwendung der TSI auf bereits in Betrieb genommene Teilsysteme .....	417
7.2.1.	Umrüstung oder Erneuerung von Fahrzeugen .....	417
7.2.2.	Umrüstungs-/Erneuerungsmaßnahmen für Tunnel .....	418
7.2.3.	Teilsystem „Betrieb“ .....	418
7.2.4.	Betrieb neuer Fahrzeuge in bestehenden Tunneln .....	418
7.3.	Sonderfälle .....	418
7.3.1.	Allgemeines .....	418
7.3.2.	Betriebsvorschriften für Züge in Tunneln (Abschnitt 4.4.6) .....	418
Anlage A:	Normen oder Dokumente mit normativem Charakter, auf die in dieser TSI verwiesen wird .....	419
Anlage B:	Bewertung des Teilsystems .....	420

1. EINLEITUNG

1.1. **Technischer Anwendungsbereich**

- a) Diese TSI bezieht sich auf folgende in der Richtlinie 2008/57/EG definierte Teilsysteme: Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung (CCS), Infrastruktur (INF), Energie (ENE), Betrieb (OPE) und Fahrzeuge (Lokomotiven und Reisezugwagen, LOC&PAS).
- b) Der Zweck dieser TSI besteht darin, ein einheitliches Paket tunnelspezifischer Maßnahmen für die Teilsysteme „Infrastruktur“, „Energie“, „Fahrzeuge“, „Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung“ und „Betrieb“ festzulegen, um auf kosteneffizientem Weg ein optimales Sicherheitsniveau in Tunneln zu gewährleisten.
- c) Damit soll erreicht werden, dass Fahrzeuge, die der vorliegenden TSI entsprechen, ungehindert und unter harmonisierten Sicherheitsbedingungen in Eisenbahntunneln verkehren können.
- d) In dieser TSI werden nur Maßnahmen zur Minderung spezifischer Tunnelrisiken festgelegt. Risiken, die mit dem Eisenbahnbetrieb an sich zusammenhängen, z. B. Entgleisung und Kollision mit anderen Zügen, sind Gegenstand genereller Maßnahmen zur Eisenbahnsicherheit.
- e) Gemäß Artikel 4 Absatz 1 der Richtlinie 2004/49/EG darf das bestehende Sicherheitsniveau in keinem Land herabgesetzt werden. Die Mitgliedstaaten können strengere Anforderungen festlegen, sofern diese nicht den Betrieb von Zügen verhindern, die der TSI entsprechen.
- f) Die Mitgliedstaaten können für bestimmte Tunnel neue und strengere Anforderungen im Einklang mit Artikel 8 der Richtlinie 2004/49/EG festlegen, die vor ihrer Einführung der Kommission zu notifizieren sind. Solche höheren Anforderungen müssen auf einer Risikoanalyse beruhen und durch eine spezielle Risikosituation gerechtfertigt sein. Sie müssen das Ergebnis einer Abstimmung zwischen dem Infrastrukturbetreiber und den für die Notfalldienste zuständigen Behörden sein und auf einer Kosten-Nutzen-Bewertung basieren.

1.1.1. *Tunnelspezifischer Anwendungsbereich*

- a) Diese TSI gilt für neue, erneuerte und umgerüstete Tunnel im Schienennetz der Europäischen Union, die der Definition in Abschnitt 2.4 entsprechen.
- b) In Tunneln gelegene Bahnhöfe müssen den nationalen Brandschutzvorschriften entsprechen. Werden sie als sichere Bereiche genutzt, so müssen nur die Spezifikationen der Abschnitte 4.2.1.5.1, 4.2.1.5.2 und 4.2.1.5.3 erfüllt sein. Dienen sie als Brandbekämpfungsstelle, so müssen nur die Spezifikationen des Abschnitts 4.2.1.7 Buchstaben c und e erfüllt sein.

1.1.2. *Fahrzeugspezifischer Anwendungsbereich*

- a) Die vorliegende TSI gilt für die unter die TSI LOC&PAS fallenden Fahrzeuge.
- b) Fahrzeuge, die nach der Vorfassung dieser TSI (Entscheidung 2008/163/EG) in die Kategorie „A“ oder „B“ eingestuft sind, behalten ihre Kategorie auch in der vorliegenden TSI (siehe Abschnitt 4.2.3).

1.1.3. *Betriebsspezifischer Anwendungsbereich*

Diese TSI gilt für alle Fahrzeugeinheiten, die in den in Abschnitt 1.1.1 beschriebenen Tunneln verkehren.

1.1.3.1. *Betrieb von Güterzügen*

Entsprechen die einzelnen Fahrzeuge eines Güterzuges oder eines mit Gefahrgütern beladenen Zuges gemäß Abschnitt 2.4 den für sie geltenden strukturellen TSI (LOC&PAS, SRT, NOI, CCS, WAG) und erfüllen die mit Gefahrgütern beladenen Wagen die Anforderungen in Anhang II der Richtlinie 2008/68/EG, so darf der betreffende gemäß den Anforderungen der TSI OPE betriebene Güterzug oder mit Gefahrgütern beladene Zug sämtliche Tunnel des Eisenbahnsystems der Europäischen Union befahren.

1.1.4. *Umfang der Risiken und Risiken, die in dieser TSI nicht berücksichtigt werden*

- a) In dieser TSI werden für die oben genannten Teilsysteme nur die spezifischen Risiken in Bezug auf die Sicherheit von Reisenden und Zugpersonal in Tunneln behandelt. Darüber hinaus werden auch die Risiken für die in der Umgebung von Tunneln lebenden Menschen behandelt, für die sich ein Versagen der Konstruktion katastrophal auswirken könnte.
- b) Ergibt eine Risikoanalyse, dass auch andere Ereignisse in einem Tunnel von Bedeutung sein können, so sind besondere Maßnahmen für den Umgang mit solchen Szenarien festzulegen.

- c) Folgende Risiken werden in dieser TSI nicht behandelt:
- (1) Arbeitsschutz und -sicherheit des Personals, das an der Instandhaltung der ortsfesten Anlagen in Tunneln beteiligt ist.
  - (2) Finanzielle Verluste aufgrund von Schäden an Bauwerken und Zügen und infolgedessen Verluste, die sich aus der Sperrung des Tunnels während der Reparaturarbeiten ergeben.
  - (3) Unbefugtes Betreten des Tunnels über die Tunnelportale.
  - (4) Terrorismus als mutwillige und vorsätzliche Handlung, deren Ziele mutwillige Zerstörung, Körperverletzung und der Verlust von Menschenleben sind.

## 1.2. Geografischer Anwendungsbereich

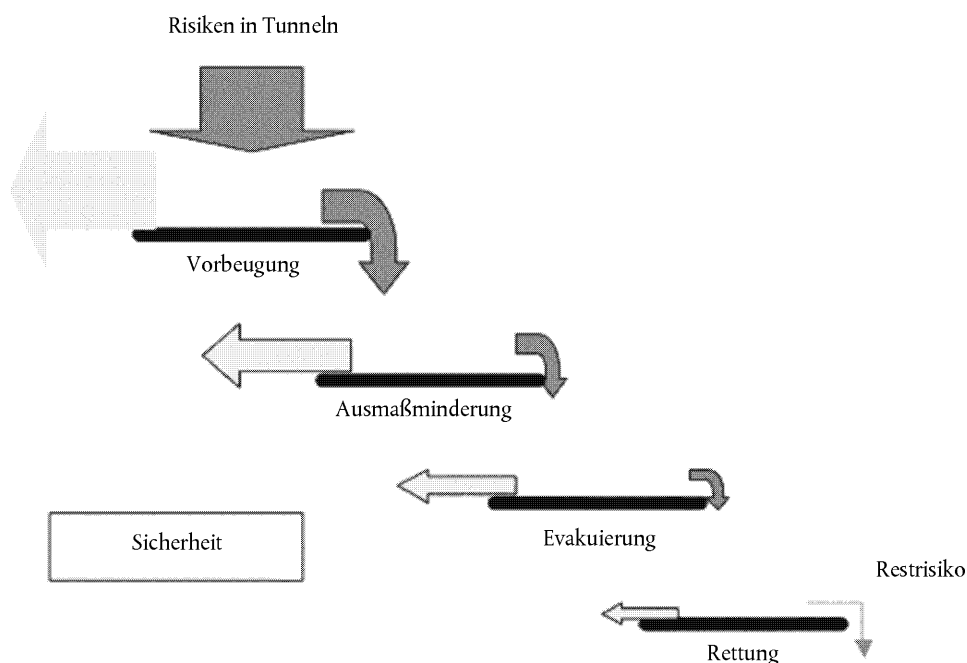
Der geografische Anwendungsbereich dieser TSI ist das Netz des gesamten Eisenbahnsystems, bestehend aus

- dem konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystem (TEN) gemäß Anhang I Abschnitt 1.1 „Netz“ der Richtlinie 2008/57/EG,
  - dem transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystem (TEN) gemäß Anhang I Abschnitt 2.1 „Netz“ der Richtlinie 2008/57/EG,
  - anderen Teilen des Netzes des gesamten Eisenbahnsystems nach einer entsprechenden Ausweitung des Anwendungsbereichs gemäß Anhang I Abschnitt 4 der Richtlinie 2008/57/EG,
- unter Ausnahme der in Artikel 1 Absatz 3 der Richtlinie 2008/57/EG genannten Fälle.

## 2. DEFINITION DES TEILBEREICHS/ANWENDUNGSBEREICHS

### 2.1. Allgemeines

- a) Die Erhöhung der Sicherheit in Tunneln vollzieht sich auf vier aufeinander folgenden Ebenen: Vorbeugung, Ausmaßminderung, Evakuierung und Rettung.
- b) Den größten Beitrag zur Sicherheit leistet die Vorbeugung, gefolgt von der Ausmaßminderung usw.
- c) Das Zusammenwirken der Sicherheitsebenen führt zu einem niedrigen Restrisiko.

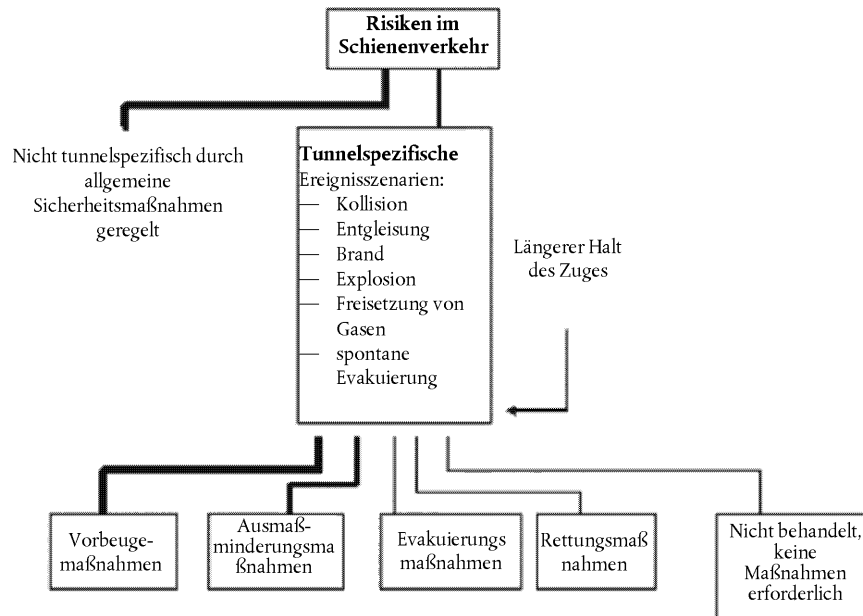


- d) Ein wichtiges Merkmal von Eisenbahnen ist ihre inhärente Fähigkeit, Unfälle zum einen aufgrund des spurgebundenen Betriebs und zum anderen durch dessen Kontrolle und Steuerung mit Hilfe eines Signalsystems zu verhindern.



## 2.2. Risikoszenarien

- a) Diese TSI sieht Maßnahmen vor, die den Schwierigkeiten bei Evakuierungen oder Hilfeleistungsmaßnahmen nach einem tunnelspezifischen Vorfall vorbeugen oder sie verringern können.



- b) Es wurden relevante Maßnahmen bestimmt, durch die sich die aus diesen tunnelspezifischen Ereignisszenarien ergebenden Risiken beherrschen oder deutlich verringern lassen.
- c) Die Maßnahmen sind in den Kategorien Vorbeugung, Ausmaßminderung, Evakuierung und Rettung erarbeitet worden; sie werden in der vorliegenden TSI jedoch nicht in entsprechend benannten Abschnitten, sondern unter den Überschriften der jeweiligen Teilsysteme beschrieben.
- d) Mit den vorgeschriebenen Maßnahmen soll auf folgende drei Arten von Ereignissen reagiert werden:

### 2.2.1. „Heiße“ Ereignisse: Brand, Explosionen mit Brandfolge, Freisetzung von giftigem Rauch oder Gasen

- a) Die Hauptgefahr in Tunneln sind Brände. Ein Brand ist dabei als eine Kombination aus Hitze, Flammen- und Rauchbildung zu verstehen.
- b) Entstehung eines Brandes im Zug.

Der Brand wird entweder durch fahrzeugseitige Brandmelder oder mitfahrende Personen erkannt. Dem Triebfahrzeugführer wird ein Problem gemeldet, entweder als automatische Brandmeldung oder als generelles Problem über den Fahrgastalarm durch Fahrgäste.

Der Triebfahrzeugführer ist unterwiesen, abhängig von den örtlichen Umständen angemessene Maßnahmen zu ergreifen.

Zur Verhinderung einer Rauchausbreitung wird das Lüftungssystem ausgeschaltet. In Fahrzeugen der Kategorie B begeben sich die Reisenden aus dem betroffenen Bereich in einen nicht betroffenen Bereich des Zuges, wo sie vor Brand und Rauch geschützt sind.

Wenn möglich, verlässt der Zug den Tunnel. Die Reisenden werden unter Anweisung des Zugpersonals oder durch Selbstrettung in einen sicheren Bereich im Freien evakuiert.

Gegebenenfalls hält der Zug an einer Brandbekämpfungsstelle innerhalb des Tunnels. Die Reisenden werden in einen sicheren Bereich evakuiert, entweder unter Anweisung des Zugpersonals oder durch Selbstrettung.

Kann der Brand mit einer Feuerlöschanlage gelöscht werden, so wird das Ereignis zu einem „kalten“ Ereignis.

- c) Entstehung eines Brandes im Tunnel.

Entsteht der Brand im Tunnel oder in einem Technikraum, so ist der Triebfahrzeugführer unterwiesen, abhängig von den örtlichen Umständen angemessene Maßnahmen im Einklang mit den im Notfallplan beschriebenen tunnelspezifischen Vorfällen zu ergreifen.

### 2.2.2. „Kalte“ Ereignisse: Kollision, Entgleisung

- a) Die tunnelspezifischen Maßnahmen konzentrieren sich auf die Zu- und Ausgänge und dienen dazu, die Evakuierung und den Einsatz der Notfalldienste zu unterstützen.
- b) Im Unterschied zu „heißen“ Ereignissen liegen hier keine zeitlichen Zwänge aufgrund einer durch Brand verursachten lebensbedrohenden Umgebung vor.

### 2.2.3. Längerer Halt

- a) Ein längerer Halt (nicht planmäßiger, länger als zehn Minuten dauernder Halt in einem Tunnel, ohne dass ein „heißes“ oder „kaltes“ Ereignis vorliegt) stellt an sich keine Gefahr für die Reisenden und das Zugpersonal dar.
- b) Dennoch kann ein solcher Halt zu Panik und einem spontanen, unkontrollierten Verlassen des Zuges führen, durch die die Personen den Gefahren einer Tunnelumgebung ausgesetzt werden.

### 2.2.4. Ausnahmen

Die nicht behandelten Szenarien sind in Abschnitt 1.1.4 aufgeführt.

## 2.3. Die Rollen der Notfalldienste

- a) Die Definition der Rollen der Notfalldienste ist Angelegenheit der relevanten nationalen Gesetzgebung.
- b) Die rettungsbezogenen Maßnahmen in dieser TSI gründen auf der Annahme, dass die bei einem Tunnelereignis eingesetzten Notfalldienste vorrangig Menschenleben schützen sollen.
- c) Es wird davon ausgegangen, dass sie folgende Maßnahmen ergreifen:
  - (1) Bei „heißen“ Ereignissen:
    - Rettung von Personen, die nicht in der Lage sind, einen sicheren Bereich zu erreichen;
    - Bereitstellung medizinischer Erstversorgung für evakuierte Personen;
    - Brandbekämpfung, soweit dies für den eigenen Schutz und den Schutz der von dem Ereignis betroffenen Personen erforderlich ist;
    - Leitung der Evakuierung von Personen aus sicheren Bereichen im Tunnel an den endgültig sicheren Ort.
  - (2) Bei „kalten“ Ereignissen:
    - Rettung von Personen;
    - Erstversorgung von Personen mit schweren Verletzungen;
    - Befreiung eingeschlossener Personen;
    - Leitung der Evakuierung von Personen an den endgültig sicheren Ort.
- d) Diese TSI enthält keinerlei Zeit- oder Leistungsvorgaben.
- e) Unter Berücksichtigung, dass sich in Eisenbahntunneln nur selten Vorfälle mit mehreren Todesopfern ereignen, ist impliziert, dass die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen, bei denen selbst gut ausgerüstete Notfalldienste an ihre Leistungsgrenze stoßen, beispielsweise im Fall eines größeren Güterzugbrandes, äußerst gering ist.
- f) Übersteigen die in den Notfallplänen formulierten Erwartungen an die Notfalldienste die oben beschriebenen Annahmen, so können zusätzliche Maßnahmen vorgesehen oder zusätzliche Tunnelausrüstungen bereitgestellt werden.

## 2.4. Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser TSI gelten folgende Begriffsbestimmungen:

- a) Eisenbahntunnel: ein das Gleis umgebender Hohlraum aus Ausbruch oder eine Konstruktion, der/die es ermöglicht, dass Züge beispielsweise Erhebungen, Gebäude oder Gewässer passieren können. Die Länge des Tunnels ist definiert als die auf Gleishöhe gemessene Länge des vollständig umschlossenen Abschnitts. Als Eisenbahntunnel im Sinne dieser TSI gelten Tunnel mit einer Länge von mindestens 0,1 km. Soweit bestimmte Anforderungen nur für längere Tunnel gelten, ist in den betreffenden Abschnitten die jeweilige Tunnellänge angegeben.
- b) Sicherer Bereich: ein Ort innerhalb oder außerhalb von Tunneln, an dem die Reisenden und das Zugpersonal nach der Evakuierung aus dem Zug Schutz finden und temporär überleben können.

- c) Brandbekämpfungsstelle: ein definierter Ort innerhalb oder außerhalb des Tunnels, an dem Brandbekämpfungsausrüstung von den Notfalldiensten genutzt werden kann und wo Reisende und Zugpersonal sich aus dem Zug evakuieren können.
- d) Technikräume: abgeschlossene Räume innerhalb oder außerhalb von Tunneln mit Eingangs-/Ausgangstüren, die über Sicherheitseinrichtungen für mindestens einen der folgenden Zwecke verfügen: Selbstrettung, Evakuierung, Notfallkommunikation, Rettung und Brandbekämpfung, Signal- und Telekommunikationseinrichtungen sowie Fahrstromversorgung.
- e) Güterzug: ein aus einer oder mehreren Lokomotiven und einem oder mehreren Güterwagen bestehender Zug. Ein Güterzug mit mindestens einem Wagen, der Gefahrgut enthält, gilt als ein mit Gefahrgut beladener Zug.
- f) Alle Begriffsbestimmungen im Zusammenhang mit Fahrzeugen sind in der TSI LOC&PAS und der TSI WAG enthalten.

### 3. GRUNDLEGENDE ANFORDERUNGEN

In der folgenden Tabelle sind die Eckwerte dieser TSI und ihre Beziehungen zu den grundlegenden Anforderungen aufgeführt, die in Anhang III der Richtlinie 2008/57/EG ausgeführt und nummeriert sind.

Element des Teilsystems „Infrastruktur“	Abschnitt	Sicherheit	Zuverlässigkeit und Betriebsbereitschaft	Arbeitsschutz	Umweltschutz	Technische Kompatibilität
Schutz vor unbefugtem Zutritt zu Notausgängen und Technikräumen	4.2.1.1	2.1.1				
Brandwiderstand des Tunnelbauwerks	4.2.1.2	1.1.4 2.1.1				
Brandverhalten der Baumaterialien	4.2.1.3	1.1.4 2.1.1		1.3.2	1.4.2	
Branddetektion	4.2.1.4	1.1.4 2.1.1				
Evakuierungseinrichtungen	4.2.1.5	1.1.5 2.1.1				
Fluchtwege	4.2.1.6	2.1.1				
Brandbekämpfungsstellen	4.2.1.7	2.1.1				1.5
Notfallkommunikation	4.2.1.8	2.1.1				

Element des Teilsystems „Energie“	Abschnitt	Sicherheit	Zuverlässigkeit und Betriebsbereitschaft	Arbeitsschutz	Umweltschutz	Technische Kompatibilität
Unterteilung von Oberleitungen oder Stromschienen	4.2.2.1	2.2.1				
Erdung der Oberleitungen oder Stromschienen	4.2.2.2	2.2.1				
Stromversorgung	4.2.2.3	2.2.1				
Anforderungen an elektrische Kabel in Tunneln	4.2.2.4	2.2.1 1.1.4		1.3.2	1.4.2	
Zuverlässigkeit der elektrischen Anlagen	4.2.2.5	2.2.1				

Element des Teilsystems „Fahrzeuge“	Abschnitt	Sicherheit	Zuverlässigkeit und Betriebsbereitschaft	Arbeitsschutz	Umweltschutz	Technische Kompatibilität
Brandverhütungsmaßnahmen	4.2.3.1	1.1.4 2.4.1		1.3.2	1.4.2	
Maßnahmen zur Entdeckung/Bekämpfung von Bränden	4.2.3.2	1.1.4 2.4.1				
Anforderungen in Bezug auf Notfälle	4.2.3.3	2.4.1	2.4.2			1.5 2.4.3
Anforderungen in Bezug auf die Evakuierung	4.2.3.4	2.4.1				

#### 4. EIGENSCHAFTEN DES TEILSYSTEMS

##### 4.1. Einleitung

- a) Das Eisenbahnsystem der Europäischen Union, für das die Richtlinie 2008/57/EG gilt und dessen Bestandteile die Teilsysteme sind, wurde entwickelt, um zu einem integrierten System ausgebaut zu werden, dessen Einheitlichkeit geprüft werden muss.
- b) Die Prüfung dieser Einheitlichkeit erfolgt anhand der Spezifikationen dieser TSI, der Schnittstellen zu jenen Systemen, in die das Eisenbahnsystem integriert ist, sowie anhand der Eisenbahnbetriebsvorschriften.
- c) Unter Berücksichtigung der geltenden grundlegenden Anforderungen werden in Abschnitt 4.2 für die Teilsysteme „Infrastruktur“, „Energie“ und „Fahrzeuge“ die für die Sicherheit in Eisenbahntunneln relevanten Eckwerte beschrieben. Die betrieblichen Anforderungen und Zuständigkeiten sind in der TSI OPE sowie in Abschnitt 4.4 der vorliegenden TSI beschrieben.

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

Ausgehend von den grundlegenden Anforderungen in Kapitel 3 gelten für die genannten Teilsysteme hinsichtlich der Tunnelsicherheit die folgenden funktionalen und technischen Spezifikationen:

###### 4.2.1. Teilsystem „Infrastruktur“

###### 4.2.1.1. Schutz vor unbefugtem Zutritt zu Notausgängen und Technikräumen

Diese Spezifikation gilt für alle Tunnel.

- a) Der unbefugte Zutritt zu Technikräumen ist zu verhindern.
- b) Notausgänge, die aus Sicherheitsgründen verschlossen sind, müssen sich von innen jederzeit öffnen lassen.

###### 4.2.1.2. Brandwiderstand des Tunnelbauwerks

Diese Spezifikation gilt für alle Tunnel.

- a) Für die Innenschale des Tunnels muss im Falle eines Brandes die Tragfähigkeit für jenen Zeitraum aufrechterhalten werden, der die Selbstrettung und die Evakuierung der Reisenden und des Zugpersonals sowie das Eingreifen der Notfalldienste ermöglicht. Dieser Zeitraum muss mit den jeweiligen Evakuierungsszenarien im Einklang stehen und ist im Notfallplan anzugeben.
- b) Die Tragwerke von unter Wasser gelegenen Tunneln und Tunneln, die bei Versagen den Einsturz wichtiger benachbarter Bauwerke verursachen können, müssen der Brandtemperatur für jenen Zeitraum standhalten können, der die Evakuierung der gefährdeten Tunnelbereiche und benachbarter Bauwerke ermöglicht. Dieser Zeitraum ist im Notfallplan anzugeben.

#### 4.2.1.3. Brandverhalten der Baumaterialien

Diese Spezifikation gilt für alle Tunnel.

- a) Diese Spezifikation gilt für Bauprodukte und Bauteile innerhalb von Tunneln.
- b) Das Material für das Tunneltragwerk muss die Anforderungen der Klassifizierung A2 der Entscheidung 2000/147/EG der Kommission erfüllen. Nicht tragende Verkleidungen und sonstige Ausrüstung müssen die Anforderungen der Klassifizierung B der Entscheidung 2000/147/EG der Kommission erfüllen.
- c) Materialien, die nicht signifikant zur Brandlast beitragen würden, sind aufzulisten und können von den obigen Bestimmungen ausgenommen werden.

#### 4.2.1.4. Branddetektion in Technikräumen

Diese Spezifikation gilt für alle Tunnel mit einer Länge von über 1 km.

Technikräume müssen mit Detektoren ausgestattet sein, die den Infrastrukturbetreiber im Falle eines Brandes alarmieren.

#### 4.2.1.5. Evakuierungseinrichtungen

##### 4.2.1.5.1 Sicherer Bereich

Diese Spezifikation gilt für alle Tunnel mit einer Länge von über 1 km.

- a) Ein sicherer Bereich muss die Evakuierung aus Zügen, die im Tunnel verkehren, ermöglichen. Er muss eine Kapazität aufweisen, die der maximalen Kapazität der Züge entspricht, die auf der Strecke verkehren, auf der sich der Tunnel befindet.
- b) Im sicheren Bereich müssen die Reisenden und das Zugpersonal für jenen Zeitraum überleben können, der die vollständige Evakuierung vom sicheren Bereich bis an einen endgültig sicheren Ort ermöglicht.
- c) Von unterirdisch oder unter Wasser gelegenen sicheren Bereichen müssen die Personen ins Freie gelangen können, ohne die betroffene Tunnelröhre erneut betreten zu müssen.
- d) Die Gestaltung von unterirdischen sicheren Bereichen und der zugehörigen Ausrüstung muss eine Kontrolle der Verrauchung, insbesondere zum Schutz der Personen, welche die Selbstrettungseinrichtungen benutzen, berücksichtigen.

##### 4.2.1.5.2 Zugang zum sicheren Bereich

Diese Spezifikation gilt für alle Tunnel mit einer Länge von über 1 km.

- a) Sichere Bereiche müssen für Personen zur Selbstrettung und für die Notfalldienste zugänglich sein.
- b) Um vom Zug in den sicheren Bereich zu gelangen, ist eine der folgenden Lösungen zu wählen:
  - (1) Horizontale und/oder vertikale Notausgänge ins Freie. Solche Notausgänge müssen mindestens alle 1 000 m vorhanden sein.
  - (2) Querschläge zwischen benachbarten separaten Tunnelröhren, die es ermöglichen, die angrenzende Tunnelröhre als sicheren Bereich zu verwenden. Querschläge müssen mindestens alle 500 m vorhanden sein.
  - (3) Alternative technische Lösungen für sichere Bereiche sind zulässig, sofern sie ein mindestens gleichwertiges Sicherheitsniveau gewährleisten. Das gleichwertige Sicherheitsniveau für die Reisenden und das Zugpersonal ist anhand der gemeinsamen Sicherheitsmethode für die Risikobewertung nachzuweisen.
- c) Türen, die vom Fluchtweg in den sicheren Bereich führen, müssen eine lichte Öffnung von mindestens 1,4 m Breite und 2,0 m Höhe aufweisen. Alternativ sind auch mehrere nebeneinanderliegende, schmalere Türen zulässig, sofern nachgewiesen wird, dass ihre Durchlasskapazität gleich groß oder größer ist.
- d) Der Bereich hinter den Türen muss einen lichten Querschnitt von mindestens 1,5 m Breite und 2,25 m Höhe aufweisen.
- e) Im Notfallplan ist zu dokumentieren, wie die Notfalldienste zum sicheren Bereich gelangen.

##### 4.2.1.5.3 Kommunikationseinrichtungen in sicheren Bereichen

Diese Spezifikation gilt für alle Tunnel mit einer Länge von über 1 km.

Die Kommunikation zwischen unterirdischen sicheren Bereichen und der Betriebszentrale des Infrastrukturbetreibers ist entweder per Mobiltelefon oder per fixer Leitung zu gewährleisten.

#### 4.2.1.5.4 Notfallbeleuchtung auf Fluchtwegen

Diese Spezifikation gilt für alle Tunnel mit einer Länge von über 0,5 km.

- a) Es ist eine Notfallbeleuchtung vorzusehen, damit die Reisenden und das Zugpersonal im Notfall zu einem sicheren Bereich geleitet werden.
- b) Die Beleuchtung muss folgenden Anforderungen entsprechen:
  - (1) In eingleisigen Röhren: auf der Seite des Fluchtwegs.
  - (2) In mehrgleisigen Tunnelröhren: auf beiden Seiten der Röhre.
  - (3) Position der Leuchten:
    - so niedrig wie möglich oberhalb des Fluchtwegs, sodass der freie Raum für den Durchgang von Personen nicht beeinträchtigt wird, oder
    - eingebaut in die Handläufe.
  - (4) Die Beleuchtungsstärke muss in der horizontalen Ebene auf Höhe des Fluchtwegs mindestens 1 Lux betragen.
- c) Unabhängigkeit und Zuverlässigkeit: Nach Ausfall der Hauptstromversorgung muss für einen angemessenen Zeitraum eine alternative Stromversorgung zur Verfügung stehen. Der geforderte Zeitraum muss mit den Evakuierungsszenarien im Einklang stehen und im Notfallplan angegeben werden.
- d) Wenn die Notfallbeleuchtung unter normalen Betriebsbedingungen ausgeschaltet ist, muss es möglich sein, sie über beide der folgenden Möglichkeiten einzuschalten:
  - (1) manuell im Innern des Tunnels in Abständen von 250 m;
  - (2) ferngesteuert durch den Tunnelbetreiber.

#### 4.2.1.5.5 Fluchtwegkennzeichnung

Diese Spezifikation gilt für alle Tunnel.

- a) Die Fluchtwegkennzeichnung zeigt die Notausgänge, die Entfernung und die Richtung zu einem sicheren Bereich an.
- b) Die Gestaltung aller Zeichen muss den Anforderungen der Richtlinie 92/58/EWG vom 24. Juni 1992 über die Sicherheits- und/oder Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz sowie der in Anlage A Ziffer 1 genannten Spezifikation entsprechen.
- c) Auf den Seitenwänden der Fluchtwege sind Fluchtwegkennzeichen anzubringen.
- d) Die Fluchtwegkennzeichen sind in einem Abstand von maximal 50 m voneinander anzubringen.
- e) Im Tunnel sind Zeichen anzubringen, die die Position anzeigen, an der sich, soweit vorhanden, Notfallausrüstung befindet.
- f) Alle Türen zu Notausgängen oder Querschlägen sind zu kennzeichnen.

#### 4.2.1.6. Fluchtwege

Diese Spezifikation gilt für alle Tunnel mit einer Länge von über 0,5 km.

- a) In eingleisigen Tunnelröhren muss auf mindestens einer Seite des Gleises ein Fluchtweg gebaut werden; in mehrgleisigen Tunnelröhren müssen auf beiden Seiten der Tunnelröhre Fluchtwege vorhanden sein. In Tunnelröhren mit mehr als zwei Gleisen muss die Zugänglichkeit zu einem Fluchtweg von jedem Gleis aus gewährleistet sein.
  - (1) Die Breite des Fluchtwegs muss mindestens 0,8 m betragen.
  - (2) Die lichte Höhe über dem Fluchtweg muss mindestens 2,25 m betragen.
  - (3) Die Höhe des Fluchtwegs muss auf Höhe der Schienenoberkante oder darüber liegen.
  - (4) Örtliche Einengungen durch Hindernisse im Fluchtwegbereich sind zu vermeiden. Eine Mindestbreite von 0,7 m darf auch im Bereich von Hindernissen nicht unterschritten werden. Die Länge des Hindernisses darf 2 m nicht überschreiten.

- b) Durchgehende Handläufe sind in einer Höhe zwischen 0,8 m und 1,1 m über dem Fluchtweg anzubringen, um den Weg zu einem sicheren Bereich zu zeigen.
- (1) Die Handläufe sind außerhalb der erforderlichen minimalen lichten Breite des Fluchtwegs anzubringen.
  - (2) Die Handläufe zu Beginn und am Ende eines Hindernisses müssen zwischen 30° und 40° zur Längsachse des Tunnels abgewinkelt sein.

#### 4.2.1.7. Brandbekämpfungsstellen

Diese Spezifikation gilt für alle Tunnel mit einer Länge von über 1 km.

- a) Im Sinne dieses Abschnitts werden zwei oder mehr aufeinanderfolgende Tunnel als ein einziger Tunnel betrachtet, es sei denn, die beiden folgenden Bedingungen treffen zu:
- (1) Der Abstand im Freien zwischen den Tunneln ist größer als die maximale Länge des Zuges, der auf der Strecke verkehren soll, zuzüglich 100 m, und
  - (2) der Bereich im Freien und die Gleissituation im Umfeld zwischen den Tunneln ermöglichen es den Reisenden, sich entlang eines sicheren Raumes vom Zug weg zu begeben. Der sichere Raum muss alle Reisenden aufnehmen können, die der maximalen Kapazität eines Zuges entsprechen, der auf der Strecke verkehren soll.
- b) An folgenden Punkten sind Brandbekämpfungsstellen einzurichten:
- (1) Vor jedem Portal von Tunneln mit einer Länge > 1 km und
  - (2) innerhalb des Tunnels, je nach Kategorie der für die Strecke vorgesehenen Fahrzeuge (siehe nachstehende Tabelle).

Tunnellänge	Fahrzeugkategorie gemäß Abschnitt 4.2.3	Maximale Entfernung zwischen Tunnelportal und Brandbekämpfungsstelle sowie zwischen den Brandbekämpfungsstellen
1 bis 5 km	Kategorie A oder B	Keine Brandbekämpfungsstelle erforderlich
5 bis 20 km	Kategorie A	5 km
5 bis 20 km	Kategorie B	Keine Brandbekämpfungsstelle erforderlich
> 20 km	Kategorie A	5 km
> 20 km	Kategorie B	20 km

c) Anforderungen an alle Brandbekämpfungsstellen:

- (1) Die Brandbekämpfungsstellen müssen in der Nähe des vorgesehenen Haltepunkts des Zuges über eine Löschwasserversorgung verfügen (mindestens 800 l/min für den Zeitraum von 2 Stunden). Die Art der Wasserversorgung ist im Notfallplan zu beschreiben.
- (2) Der vorgesehene Haltepunkt des betroffenen Zuges ist dem Triebfahrzeugführer bekannt zu geben. Eine spezielle Fahrzeugausrüstung ist hierfür nicht erforderlich (d. h., alle TSI-konformen Züge müssen den Tunnel befahren können).
- (3) Die Brandbekämpfungsstellen müssen für die Notfalldienste zugänglich sein. Die Art und Weise, wie die Notfalldienste Zugang zu den Brandbekämpfungsstellen erlangen und die Ausrüstung einsetzen, ist im Notfallplan zu beschreiben.
- (4) Es muss möglich sein, entweder vor Ort oder ferngesteuert, die Fahrstromversorgung auszuschalten und diese elektrische Anlage der Brandbekämpfungsstelle zu erden.

d) Anforderungen an Brandbekämpfungsstellen außerhalb der Tunnelportale

Neben den Anforderungen in Abschnitt 4.2.1.7 Buchstabe c müssen außerhalb der Tunnelportale gelegene Brandbekämpfungsstellen folgende Anforderungen erfüllen:

- (1) Der freie Bereich um die Brandbekämpfungsstelle muss mindestens 500 m<sup>2</sup> groß sein.

e) Anforderungen an Brandbekämpfungsstellen im Tunnel

Neben den Anforderungen in Abschnitt 4.2.1.7 Buchstabe c müssen im Tunnel gelegene Brandbekämpfungsstellen folgende Anforderungen erfüllen:

- (1) Vom Haltepunkt des Zuges aus muss ein sicherer Bereich erreicht werden können. Die Abmessungen des in den sicheren Bereich führenden Fluchtwegs müssen mit der Evakuierungsdauer (Abschnitt 4.2.3.4.1) und der vorgesehenen Kapazität der Züge (Abschnitt 4.2.1.5.1), die den Tunnel befahren sollen, im Einklang stehen. Die hinreichende Auslegung des Fluchtwegs ist nachzuweisen.
- (2) Der zu einer Brandbekämpfungsstelle gehörende sichere Bereich muss unter Berücksichtigung der voraussichtlichen Verweildauer der Reisenden ausreichend Stehfläche bis zu ihrer Evakuierung an einen endgültigen sicheren Ort bieten.
- (3) Die Notfalldienste müssen an den betroffenen Zug gelangen können, ohne den besetzten sicheren Bereich durchqueren zu müssen.
- (4) Bei der Gestaltung der Brandbekämpfungsstellen und der zugehörigen Ausrüstung muss eine Kontrolle der Verrauchung berücksichtigt werden, insbesondere zum Schutz der Personen, welche die Selbstrettungseinrichtungen für den Zugang zum sicheren Bereich benutzen.

4.2.1.8. Notfallkommunikation

Diese Spezifikation gilt für alle Tunnel mit einer Länge von über 1 km.

- a) In jedem Tunnel sind Einrichtungen für die Funkverbindung zwischen dem Zug und der Betriebszentrale des Infrastrukturbetreibers über GSM-R vorzusehen.
- b) Es ist eine unterbrechungsfreie Funkverbindung zu gewährleisten, damit die Notfalldienste mit ihrer Einsatzleitung vor Ort kommunizieren können. Das System muss es den Notfalldiensten erlauben, ihre eigene Kommunikationsausrüstung zu verwenden.

4.2.2. Teilsystem „Energie“

Dieser Abschnitt behandelt den Teilbereich Infrastruktur des Teilsystems „Energie“.

4.2.2.1. Unterteilung von Oberleitungen oder Stromschienen

Diese Spezifikation gilt für Tunnel mit einer Länge von über 5 km.

- a) Das System der Fahrstromversorgung in Tunneln muss in Abschnitte unterteilt werden, die maximal 5 km lang sind. Dies gilt allerdings nur, wenn das Signalsystem es ermöglicht, dass sich im Tunnel gleichzeitig mehr als ein Zug pro Gleis befindet.
- b) Für jeden Schaltabschnitt muss eine Fernüberwachung und Fernbedienung vorhanden sein.
- c) Damit die Schalt-ausrüstung sicher manuell bedient und instand gehalten werden kann, müssen am Standort des Schalters eine Kommunikationseinrichtung und ausreichende Beleuchtung vorhanden sein.

4.2.2.2. Erdung der Oberleitungen oder Stromschienen

Diese Spezifikation gilt für alle Tunnel mit einer Länge von über 1 km.

- a) Erdungsvorrichtungen müssen an den Tunnelzugängen und, sofern die Erdungsverfahren die Erdung einzelner Abschnitte ermöglichen, in der Nähe der Trennstellen zwischen den Abschnitten vorhanden sein. Dabei muss es sich entweder um tragbare Geräte oder manuell oder fernbediente ortsfeste Vorrichtungen handeln.
- b) Die für die Erdungsmaßnahmen erforderlichen Kommunikationseinrichtungen und Beleuchtungen sind vorzusehen.
- c) Die für die Erdung geltenden Verfahren und Zuständigkeiten müssen in Absprache zwischen dem Infrastrukturbetreiber und den Notfalldiensten auf Grundlage der im Notfallplan beschriebenen Notfallszenarien festgelegt werden.

4.2.2.3. Stromversorgung

Diese Spezifikation gilt für alle Tunnel mit einer Länge von über 1 km.

Das Stromverteilungsnetz im Tunnel muss mit der Ausrüstung der Notfalldienste abgestimmt sein und im Einklang mit dem Notfallplan stehen. Einige nationale Notfalldienste verfügen möglicherweise über eigene Stromversorgungen. In diesem Fall kann unter Umständen auf eine Stromversorgung für diese Dienste verzichtet werden. Allerdings ist eine solche Entscheidung im Notfallplan zu beschreiben.



#### 4.2.2.4. Anforderungen an elektrische Kabel in Tunneln

Diese Spezifikation gilt für alle Tunnel mit einer Länge von über 1 km.

Im Brandfall müssen Kabel, die dem Feuer ausgesetzt sind, folgende Merkmale aufweisen: schwere Entflammbarkeit, niedrige Brandausbreitung, geringe Toxizität und Rauchdichte. Dies gilt als erfüllt, wenn die Kabel mindestens den Anforderungen der Klassen B2CA, s1a und a1 gemäß der Entscheidung 2006/751/EG der Kommission entsprechen.

#### 4.2.2.5. Zuverlässigkeit der elektrischen Anlagen

Diese Spezifikation gilt für alle Tunnel mit einer Länge von über 1 km.

- a) Elektrische Anlagen, die für die Sicherheit relevant sind (Branddetektion, Notfallbeleuchtung, Notfallkommunikation und andere Systeme, die der Infrastrukturbetreiber oder Auftraggeber hinsichtlich der Sicherheit der Reisenden in Tunneln für unerlässlich hält), müssen gegen Schäden durch mechanische Einwirkungen, Hitze oder Brand geschützt sein.
- b) Die Stromverteilung muss so ausgelegt sein, dass unvermeidbare Schäden kompensiert werden, beispielsweise durch alternative Stromverbindungen.
- c) Unabhängigkeit und Zuverlässigkeit: Nach Ausfall der Hauptstromversorgung muss für einen angemessenen Zeitraum eine alternative Stromversorgung zur Verfügung stehen. Der vorgeschriebene Zeitraum muss mit den Evakuierungsszenarien im Einklang stehen und ist im Notfallplan zu dokumentieren.

#### 4.2.3. Teilsystem „Fahrzeuge“

a) Für die Zwecke dieser TSI ist das Teilsystem „Fahrzeuge“ in folgende Kategorien unterteilt:

- (1) Kategorie A: Fahrzeuge des Personenverkehrs (einschließlich Lokomotiven für den Personenverkehr), die unter diese TSI fallende Strecken, auf denen der Abstand zwischen den Brandbekämpfungsstellen oder die Länge der Tunnel höchstens 5 km beträgt, befahren dürfen.
- (2) Kategorie B: Fahrzeuge des Personenverkehrs (einschließlich Personenzuglokomotiven), die alle Tunnel der unter diese TSI fallenden Strecken, unabhängig von der Länge der Tunnel, befahren dürfen.
- (3) Lokomotiven und selbstfahrende Einheiten für den Güterverkehr, die für die Beförderung von anderer Nutzlast als Personen, z. B. Post und Fracht, ausgelegt sind und alle Tunnel der unter diese TSI fallenden Strecken, unabhängig von der Länge der Tunnel, befahren dürfen. Lokomotiven, die sowohl für Güterzüge als auch für Personenzüge ausgelegt sind, fallen unter beide Kategorien und müssen die Anforderungen beider Kategorien erfüllen.
- (4) Bau- und Instandhaltungsfahrzeuge mit Eigenantrieb, die im Beförderungsmodus alle Tunnel der unter diese TSI fallenden Strecken, unabhängig von der Länge der Tunnel, befahren dürfen.

b) Die Fahrzeugkategorie ist im technischen Dossier zu dokumentieren und bleibt ungeachtet künftiger TSI-Änderungen gültig.

#### 4.2.3.1. Maßnahmen zur Brandverhütung

Dieser Abschnitt gilt für alle Fahrzeugkategorien.

##### 4.2.3.1.1 Werkstoffanforderungen

Die Anforderungen sind in Abschnitt 4.2.10.2.1 der TSI LOC&PAS beschrieben und gelten auch für die fahrzeugseitige CCS-Ausrüstung.

##### 4.2.3.1.2 Spezielle Maßnahmen für entflammbare Flüssigkeiten

Die Anforderungen sind in Abschnitt 4.2.10.2.2 der TSI LOC&PAS beschrieben.

##### 4.2.3.1.3 Heißläuferortung

Die Anforderungen sind in Abschnitt 4.2.10.2.3 der TSI LOC&PAS beschrieben.

#### 4.2.3.2. Maßnahmen zur Branderkennung/-bekämpfung

##### 4.2.3.2.1 Tragbare Feuerlöscher

Die Anforderungen sind in Abschnitt 4.2.10.3.1 der TSI LOC&PAS beschrieben.

## 4.2.3.2.2 Branddetektionseinrichtungen

Die Anforderungen sind in Abschnitt 4.2.10.3.2 der TSI LOC&PAS beschrieben.

## 4.2.3.2.3 Automatisches Brandbekämpfungssystem für Dieseltriebfahrzeuge im Güterverkehr

Die Anforderungen sind in Abschnitt 4.2.10.3.3 der TSI LOC&PAS beschrieben.

## 4.2.3.2.4 Systeme zur Eindämmung und Bekämpfung von Bränden in Personen befördernden Fahrzeugen

Die Anforderungen sind in Abschnitt 4.2.10.3.4 der TSI LOC&PAS beschrieben.

## 4.2.3.2.5 Systeme zur Eindämmung und Bekämpfung von Bränden in Güterzug-Lokomotiven und selbstfahrenden Einheiten für den Güterverkehr

Die Anforderungen sind in Abschnitt 4.2.10.3.5 der TSI LOC&PAS beschrieben.

## 4.2.3.3. Anforderungen in Bezug auf Notfälle

## 4.2.3.3.1 Notbeleuchtungssystem im Zug

Die Anforderungen sind in Abschnitt 4.2.10.4.1 der TSI LOC&PAS beschrieben.

## 4.2.3.3.2 Rauchschutz

Die Anforderungen sind in Abschnitt 4.2.10.4.2 der TSI LOC&PAS beschrieben.

## 4.2.3.3.3 Fahrgastalarm und Kommunikationsmittel

Die Anforderungen sind in Abschnitt 4.2.10.4.3 der TSI LOC&PAS beschrieben.

## 4.2.3.3.4 Fahrfähigkeit

Die Anforderungen sind in Abschnitt 4.2.10.4.4 der TSI LOC&PAS beschrieben.

## 4.2.3.4. Anforderungen in Bezug auf die Evakuierung

## 4.2.3.4.1 Notausstiege für Fahrgäste

Die Anforderungen sind in Abschnitt 4.2.10.5.1 der TSI LOC&PAS beschrieben.

## 4.2.3.4.2 Notausstiege im Führerstand

Die Anforderungen sind in Abschnitt 4.2.10.5.2 der TSI LOC&PAS beschrieben.

## 4.3. Funktionale und technische Spezifikationen der Schnittstellen

## 4.3.1. Schnittstellen zum Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“

Schnittstelle zum Teilsystem CCS			
TSI SRT		TSI CCS	
Parameter	Abschnitt	Parameter	Abschnitt
Funkkommunikation	4.2.1.8 a)	Mobilfunkkommunikationsfunktionen für Eisenbahnen — GSM-R	4.2.4
Werkstoffeigenschaften	4.2.2.4 a)	Grundlegende Anforderungen	Kapitel 3
Werkstoffeigenschaften	4.2.3.1.1	Grundlegende Anforderungen	Kapitel 3

## 4.3.2. Schnittstellen zum Teilsystem „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“

Schnittstelle zum Teilsystem OPE			
TSI SRT		TSI OPE	
Parameter	Abschnitt	Parameter	Abschnitt
Vorschriften für den Notfall	4.4.1	Abfahrbereitschaft des Zuges	4.2.2.7
		Abfahrt des Zuges	4.2.3.3
		Gestörter Betrieb	4.2.3.6
Notfallplan für Tunnel Übungen Information der Reisenden über die Sicherheit im Zug und in Notsituationen	4.4.2	Verhalten in Notsituationen	4.2.3.7
	4.4.3		
	4.4.5		
Tunnelspezifische Kompetenz des Zugpersonals und des anderen Personals	4.6.1	Berufliche Qualifikation Spezifische Punkte für das Zug- und das Hilfspersonal	4.6.1 4.6.3.2.3

4.4. **Betriebsvorschriften**

- a) Betriebsvorschriften werden im Rahmen der im Sicherheitsmanagementsystem des Infrastrukturbetreibers beschriebenen Verfahren entwickelt. Diese Vorschriften tragen den Betriebsunterlagen Rechnung, die Teil des in Artikel 18 Absatz 3 der Richtlinie 2008/57/EG vorgeschriebenen und in deren Anhang VI erläuterten technischen Dossiers sind.

Die nachstehenden Betriebsvorschriften sind nicht Gegenstand der Bewertung struktureller Teilsysteme.

4.4.1. *Vorschriften für den Notfall*

Diese Vorschriften gelten für alle Tunnel.

Ausgehend von den grundlegenden Anforderungen in Kapitel 3 gelten hinsichtlich der Tunnelsicherheit folgende Betriebsvorschriften:

- Laut Betriebsvorschrift muss vor der Einfahrt in den Tunnel der Zustand des Zuges kontrolliert werden, um etwaige Defekte, die das Fahrverhalten des Zuges beeinträchtigen, festzustellen und geeignete Maßnahmen ergreifen zu können.
- Bei einem Ereignis außerhalb des Tunnels muss laut Betriebsvorschrift ein Zug mit einem Defekt, der sein Fahrverhalten beeinträchtigen könnte, vor der Einfahrt in den Tunnel angehalten werden.
- Bei einem Ereignis im Tunnel muss laut Betriebsvorschrift der Zug aus dem Tunnel heraus oder bis zur nächstgelegenen Brandbekämpfungsstelle gefahren werden.

4.4.2. *Notfallplan für Tunnel*

Diese Vorschriften gelten für Tunnel mit einer Länge von über 1 km.

- Unter der Leitung des/der Infrastrukturbetreiber(s) muss in Zusammenarbeit mit den Notfalldiensten und den für die einzelnen Tunnel zuständigen Behörden ein Notfallplan erarbeitet werden. Eisenbahnunternehmen, die den Tunnel zu nutzen beabsichtigen, sind an der Erarbeitung oder Anpassung des Notfallplans zu beteiligen. Auch die Betreiber von Stationen sind zu beteiligen, wenn ein oder mehrere im Tunnel gelegene Stationen als sichere Bereiche oder Brandbekämpfungsstellen genutzt werden.
- Der Notfallplan muss mit den vorhandenen Selbstrettungs-, Evakuierungs-, Brandbekämpfungs- und Rettungseinrichtungen im Einklang stehen.
- Für den Notfallplan sind detaillierte tunnelspezifische Vorfälle zu entwickeln, die den örtlichen Gegebenheiten des Tunnels angepasst sind.

#### 4.4.3. *Übungen*

Diese Vorschriften gelten für Tunnel mit einer Länge von über 1 km.

- a) Vor der Inbetriebnahme von einzelnen oder mehreren Tunnel ist für die Evakuierungs- und Rettungsverfahren eine umfassende Übung durchzuführen, an der alle im Notfallplan bestimmten Personengruppen beteiligt sind.
- b) Im Notfallplan muss festgelegt werden, wie sich alle beteiligten Organisationen mit der Infrastruktur vertraut machen können und wie oft Tunnelbegehungen und Übungen (Stabsübungen und sonstige Übungen) durchgeführt werden müssen.

#### 4.4.4. *Ausschaltungs- und Erdungsverfahren*

Diese Vorschriften gelten für alle Tunnel.

- a) Muss die Fahrstromversorgung unterbrochen werden, so hat der Infrastrukturbetreiber die Ausschaltung der betroffenen Abschnitte der Fahrleitung oder Stromschiene zu gewährleisten und dies den Notfalldiensten mitzuteilen, bevor sie den Tunnel oder den Tunnelabschnitt betreten.
- b) Für die Ausschaltung der Fahrstromversorgung ist der Infrastrukturbetreiber verantwortlich.
- c) Im Notfallplan sind die für die Erdung geltenden Verfahren und Zuständigkeiten festzulegen. Für die Ausschaltung des von dem Ereignis betroffenen Abschnitts sind entsprechende Vorkehrungen zu treffen.

#### 4.4.5. *Information der Reisenden über die Sicherheit im Zug und in Notsituationen*

- a) Die Eisenbahnunternehmen müssen die Reisenden über die im Zug geltenden tunnelspezifischen Notfall- und Sicherheitsverfahren unterrichten.
- b) Geschriebene oder gesprochene Informationen dieser Art sind mindestens in der Sprache des Landes, in dem der Zug betrieben wird, sowie in Englisch bereitzustellen.
- c) In einer Betriebsvorschrift ist zu beschreiben, wie das Zugpersonal sicherstellt, dass der Zug, falls erforderlich, vollständig evakuiert wird, einschließlich schwerhöriger oder gehörloser Menschen, die sich unter Umständen in geschlossenen Bereichen aufhalten.

#### 4.4.6. *Betriebsvorschriften für Züge in Tunneln*

- a) Fahrzeuge, die den Anforderungen in Abschnitt 4.2.3 entsprechen, dürfen Tunnel unter Beachtung der folgenden Grundsätze befahren:
  - (1) Fahrzeuge des Personenverkehrs der Kategorie A gelten als konform mit den tunnelspezifischen Sicherheitsanforderungen für Fahrzeuge, die Strecken befahren dürfen, auf denen der Abstand zwischen den Brandbekämpfungsstellen oder die Länge der Tunnel höchstens 5 km beträgt.
  - (2) Fahrzeuge des Personenverkehrs der Kategorie B gelten als konform mit den tunnelspezifischen Sicherheitsanforderungen für Fahrzeuge, die alle Strecken befahren dürfen.
  - (3) Güterzuglokomotiven gelten als konform mit den tunnelspezifischen Sicherheitsanforderungen für Fahrzeuge, die alle Strecken befahren dürfen. Für den Verkehr in Tunneln mit einer Länge über 20 km ist es dem Infrastrukturbetreiber (IB) jedoch erlaubt, für Güterzuglokomotiven eine Fahrfähigkeit einzufordern, die derjenigen der Fahrzeuge des Personenverkehrs der Kategorie B gleichwertig ist. Auf diese Anforderung muss im Infrastrukturregister gemäß Abschnitt 4.8.1 und in den Schienennetznutzungsbedingungen des IB klar hingewiesen werden.
  - (4) Bau- und Instandhaltungsfahrzeuge gelten als konform mit den tunnelspezifischen Sicherheitsanforderungen für Fahrzeuge, die alle Strecken befahren dürfen.
  - (5) Güterzüge dürfen gemäß den Bedingungen in Abschnitt 1.1.3.1 alle Tunnel befahren. Die Sicherheit des Güter- und Personenverkehrs kann durch Betriebsvorschriften, etwa durch eine Trennung der beiden Verkehrsarten, gewährleistet werden.
- b) Sofern keine Personen befördert werden, dürfen Fahrzeuge der Kategorie A Strecken befahren, auf denen der Abstand zwischen den Brandbekämpfungsstellen beziehungsweise die Länge der Tunnel über 5 km beträgt.
- c) Es sind Betriebsvorschriften vorzusehen, die verhindern, dass ein längerer Halt des Zuges im Tunnel (ohne dass ein „heißes“ oder „kaltes“ Ereignis vorliegt) zu Panik und einem spontanen, unkontrollierten Verlassen des Zuges führt.

#### 4.5. **Instandhaltungsvorschriften**

##### 4.5.1. *Infrastruktur*

Vor der Inbetriebnahme eines Tunnels sind Instandhaltungsunterlagen zu erarbeiten, die mindestens Folgendes enthalten:

- (1) Benennung der Elemente, die verschleifen, ausfallen, altern oder anderweitig beschädigt oder beeinträchtigt werden können;
- (2) Spezifizierung der Einsatzgrenzen der unter (1) genannten Elemente sowie eine Beschreibung der zu ergreifenden Maßnahmen, damit diese Grenzen nicht über-/unterschritten werden;
- (3) Benennung der Elemente, die in Notsituationen und bei deren Bewältigung relevant sind;
- (4) die erforderlichen regelmäßigen Kontrollen und Instandhaltungen, um das einwandfreie Funktionieren der unter (3) genannten Teile und Systeme zu gewährleisten.

##### 4.5.2. *Instandhaltung von Fahrzeugen*

Die Anforderungen an die Instandhaltung von Fahrzeugen sind in der TSI LOC&PAS beschrieben.

#### 4.6. **Berufliche Qualifikationen**

Nachfolgend werden die beruflichen Qualifikationen des Personals beschrieben, die im Hinblick auf die Tunnelsicherheit für den Betrieb der in dieser TSI behandelten Teilsysteme und im Einklang mit den Betriebsvorschriften in Abschnitt 4.4 erforderlich sind.

##### 4.6.1. *Tunnelspezifische Kompetenz des Zugpersonals und des anderen Personals*

- a) Der Triebfahrzeugführer, die Zugbegleiter und das Personal der betriebsführenden Stellen müssen die Kenntnisse besitzen und anwenden können, um im Fall eines Ereignisses Störungssituationen zu bewältigen.
- b) Die allgemeinen grundlegenden Anforderungen an das als Zugbegleiter eingesetzte Personal sind in der TSI OPE angegeben.
- c) Das in der TSI OPE definierte Zugpersonal muss Kenntnisse über das angemessene Sicherheitsverhalten in Tunneln besitzen und insbesondere in der Lage sein, bei einem Halt im Tunnel Reisende aus dem Zug zu evakuieren.
- d) Dies umfasst insbesondere die Anweisung an die Reisenden, sich in den nächsten Wagen zu begeben beziehungsweise den Zug zu verlassen, und sie in einen sicheren Bereich außerhalb des Zuges zu leiten.
- e) Sonstiges Personal des Zuges (z. B. für Verpflegung und Reinigung), das nicht im Sinne der obigen Definition dem Zugpersonal angehört, muss zusätzlich zu seiner Grundschulung so ausgebildet werden, dass es die Maßnahmen des Zugpersonals unterstützen kann.
- f) In der beruflichen Ausbildung der Techniker und Betreiber, die für die Instandhaltung und den Betrieb der Teilsysteme verantwortlich sind, muss das Thema „Sicherheit in Eisenbahntunneln“ behandelt werden.

#### 4.7. **Arbeitsschutz**

Nachfolgend werden die Bedingungen für den Arbeitsschutz beschrieben, die im Hinblick auf die Tunnelsicherheit für den Betrieb der in dieser TSI behandelten Teilsysteme und für die Umsetzung der TSI erforderlich sind.

##### 4.7.1. *Selbstrettungsmittel*

In besetzten Triebfahrzeugen von Güterzügen müssen für den Triebfahrzeugführer und andere an Bord befindliche Personen Selbstrettungsmittel vorhanden sein, die entweder den Spezifikationen gemäß Anlage A Ziffer 2 oder Anlage A Ziffer 3 entsprechen. Das Eisenbahnunternehmen hat eine der beiden in dieser Norm definierten Lösungen auszuwählen.

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

##### 4.8.1. *Infrastrukturregister*

Die im „Eisenbahn-Infrastrukturregister“ anzugebenden Merkmale der Infrastruktur sind im Durchführungsbeschluss 2011/633/EU der Kommission vom 15. September 2011 zu den gemeinsamen Spezifikationen des Eisenbahn-Infrastrukturregisters aufgeführt.

4.8.2. *Fahrzeugregister*

Die im „Europäischen Register genehmigter Schienenfahrzeugtypen“ anzugebenden Fahrzeugmerkmale sind im Durchführungsbeschluss 2011/665/EU der Kommission vom 4. Oktober 2011 über das Europäische Register genehmigter Schienenfahrzeugtypen aufgeführt.

## 5. INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN

In der TSI SRT sind keine Interoperabilitätskomponenten festgelegt.

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

6.1. **Interoperabilitätskomponenten**

Entfällt, da in der TSI SRT keine Interoperabilitätskomponenten festgelegt sind.

6.2. **Teilsysteme**6.2.1. *EG-Prüfung (allgemein)*

a) Die EG-Prüfung eines Teilsystems ist im Einklang mit einem oder einer Kombination der folgenden Module gemäß dem Beschluss 2010/713/EU durchzuführen:

- Modul SB: EG-Baumusterprüfung;
- Modul SD: EG-Prüfung auf Grundlage eines Qualitätssicherungssystems für die Produktion;
- Modul SF: EG-Prüfung auf Grundlage einer Produktprüfung;
- Modul SG: EG-Prüfung durch Einzelprüfung;
- Modul SH1: EG-Prüfung auf Grundlage eines umfassenden Qualitätssicherungssystems mit Entwurfsprüfung.

b) Das Zulassungsverfahren und die Bewertungsinhalte sind zwischen dem Antragsteller und einer benannten Stelle gemäß den Anforderungen dieser TSI und im Einklang mit den Bestimmungen in Kapitel 7 festzulegen.

6.2.2. *EG-Prüfverfahren für Teilsysteme (Module)*

a) Der Antragsteller muss eines der Module oder eine Kombination aus Modulen auswählen, die in nachstehender Tabelle aufgeführt sind.

**Bewertungsverfahren**

Zu bewertendes Teilsystem	Module SB+SD	Module SB+SF	Modul SG	Modul SH1
Teilsystem „Fahrzeuge“	X	X		X
Teilsystem „Energie“			X	X
Teilsystem „Infrastruktur“			X	X

b) Die Merkmale des Teilsystems, die in den jeweiligen Phasen zu bewerten sind, sind in Anlage B aufgeführt.

6.2.3. *Bestehende Lösungen*

a) Wenn eine bestehende Lösung bereits für eine Anwendung unter vergleichbaren Bedingungen bewertet und in Betrieb genommen wurde, kommt folgendes Verfahren zur Anwendung:

b) Der Antragsteller muss nachweisen, dass die Ergebnisse der Tests und Prüfungen, die im Rahmen der vorherigen Bewertung der Anwendung durchgeführt wurden, den Anforderungen dieser TSI entsprechen. In diesem Fall ist die vorherige Baumusterbewertung der entsprechenden Merkmale des Teilsystems auch in der neuen Anwendung weiterhin gültig.

#### 6.2.4. *Innovative Lösungen*

- a) Innovative Lösungen sind technische Lösungen, die zwar den funktionalen Anforderungen und dem Sinn dieser TSI entsprechen, mit dieser aber nicht voll im Einklang stehen.
- b) Wird eine innovative Lösung vorgeschlagen, so muss der Hersteller oder sein in der Union ansässiger Bevollmächtigter das in Artikel 8 beschriebene Verfahren anwenden.

#### 6.2.5. *Bewertung der Instandhaltung*

- a) Gemäß Artikel 18 Absatz 3 der Richtlinie 2008/57/EG ist eine benannte Stelle für die Erstellung des technischen Dossiers verantwortlich, das die für den Betrieb und die Instandhaltung geforderten Unterlagen enthält.
- b) Die benannte Stelle hat lediglich zu verifizieren, dass die für den Betrieb und die Instandhaltung geforderten Unterlagen gemäß Abschnitt 4.5 dieser TSI vorliegen. Die eigentlichen Informationen in diesen Unterlagen müssen von der benannten Stelle nicht geprüft werden.

#### 6.2.6. *Bewertung von Betriebsvorschriften*

Gemäß den Artikeln 10 und 11 der Richtlinie 2004/49/EG müssen Eisenbahnunternehmen und Infrastrukturbetreiber bei der Beantragung einer neuen oder geänderten Sicherheitsbescheinigung bzw. Sicherheitsgenehmigung nachweisen, dass sie im Rahmen ihres Sicherheitsmanagementsystems die Anforderungen dieser TSI erfüllen. Die Einhaltung der Betriebsvorschriften dieser TSI erfordert keine gesonderte Bewertung durch eine benannte Stelle.

#### 6.2.7. *Zusätzliche Anforderungen an die Bewertung von Spezifikationen, die den Infrastrukturbetreiber betreffen*

##### 6.2.7.1. Schutz vor unbefugtem Zutritt zu Notausgängen und Technikräumen

Die Bewertung muss Folgendes bestätigen:

- a) Türen von Notausgängen ins Freie und Türen zu Technikräumen sind mit geeigneten Schlössern ausgestattet.
- b) Die vorhandenen Schlösser entsprechen der generellen Sicherheitsstrategie für den Tunnel und die angrenzende Infrastruktur.
- c) Notausgänge sind nicht von innen abschließbar und müssen im Evakuierungsfall von Personen geöffnet werden können.
- d) Für die Notfalldienste wurden Vorkehrungen für den Zutritt zum Tunnel getroffen.

##### 6.2.7.2. Brandwiderstand des Tunnelbauwerks

Die benannte Stelle hat anhand der Ergebnisse der vom Antragsteller durchgeführten Berechnungen und/oder Tests oder anhand eines gleichwertigen Verfahrens zu bewerten, ob die für Bauwerke geltenden Brandschutzanforderungen gemäß Abschnitt 4.2.1.2 erfüllt werden.

- (1) Der Nachweis, dass die Tragfähigkeit der Innenschale des Tunnels im Falle eines Brandes für jenen Zeitraum aufrechterhalten wird, der die Selbstrettung und die Evakuierung der Reisenden und des Zugpersonals sowie das Eingreifen der Notfalldienste ermöglicht, gilt dann als erbracht, wenn die Innenschale auf Höhe der Decke während dieses Zeitraums einer Temperatur von 450 °C standhält.
- (2) Die Bewertung der Widerstandsfähigkeit von Tunneln unter Wasser und Tunneln, die den Einsturz wichtiger benachbarter Bauwerke verursachen können, ist mittels einer geeigneten Temperatur-Zeit-Kurve nach Wahl des Antragstellers durchzuführen.

Bei Tunneln in Festgestein ohne zusätzlichen Ausbau ist diese Prüfung nicht erforderlich.

##### 6.2.7.3. Brandverhalten der Baumaterialien

Zur Bewertung der Anforderungen in Abschnitt 4.2.1.3 Buchstabe c hat die benannte Stelle lediglich zu prüfen, ob die Liste der Materialien, die nicht wesentlich zu einem Brand beitragen würden, vorhanden ist.

##### 6.2.7.4. Einrichtungen zur Selbstrettung, Rettung und Evakuierung im Ereignisfall

- a) Die benannte Stelle hat zu prüfen, ob im technischen Dossier eindeutig auf die festgelegte Lösung hingewiesen wird und diese Lösung den Anforderungen in Abschnitt 4.2.1.5 entspricht. Um im Ereignisfall die Veränderung der im sicheren Bereich herrschenden Bedingungen zu bewerten, muss die benannte Stelle verifizieren, dass die Türen und Strukturen zwischen dem sicheren Bereich und dem Tunnel dem Temperaturanstieg infolge eines Brands in der nächstgelegenen Tunnelröhre standhalten können.
- b) In den in Abschnitt 4.2.1.2 Buchstabe b genannten Fällen können Türen, die in den sicheren Bereich führen, anhand einer anderen Temperatur-Zeit-Kurve als der in Abschnitt 6.2.7.2 Nummer 2 bewertet werden.

#### 6.2.7.5. Zugang und Ausrüstung für Notfalldienste

Die benannte Stelle muss durch Prüfung des technischen Dossiers und unter Berücksichtigung von Nachweisen zu Beratungen mit den Notfalldiensten bestätigen, dass die entsprechenden Anforderungen in den Abschnitten 4.2.1 und 4.4 zutreffen.

#### 6.2.7.6. Zuverlässigkeit der elektrischen Anlagen

Die benannte Stelle muss lediglich bestätigen, dass eine Bewertung der Störungsart gemäß den funktionalen Anforderungen in Abschnitt 4.2.2.5 durchgeführt wurde.

#### 6.2.8. *Zusätzliche Anforderungen an die Bewertung von Spezifikationen, die das Eisenbahnunternehmen betreffen*

##### 6.2.8.1. Selbstrettungsmittel

Die Konformitätsbewertung ist in den in Anlage A Ziffern 2, 3 und 4 genannten Normen beschrieben.

## 7. UMSETZUNG

In diesem Abschnitt wird die Strategie zur Umsetzung der TSI SRT festgelegt.

- a) Diese TSI legt keine Änderungen von Teilsystemen fest, die bereits in Betrieb sind, es sei denn, sie werden umgerüstet oder erneuert.
- b) Sofern in Abschnitt 7.3 „Sonderfälle“ nicht anders festgelegt, wird bei allen TSI-konformen Neufahrzeugen der Kategorie B davon ausgegangen, dass sie hinsichtlich Brandschutz und Tunnelsicherheit ein höheres Niveau aufweisen als nicht TSI-konforme Fahrzeuge. Diese Annahme begründet den sicheren Betrieb von TSI-konformen Neufahrzeugen in alten Tunneln, die nicht der TSI entsprechen. Im Sinne des Artikels 15 Absatz 1 der Richtlinie 2008/57/EG gelten daher alle TSI-konformen Züge der Kategorie B als geeignet, sämtliche Tunnel, die nicht der TSI entsprechen und in den geografischen Anwendungsbereich dieser TSI fallen, sicher befahren zu können.
- c) Ungeachtet der vorstehenden Ausführungen können über diese TSI hinausgehende Maßnahmen erforderlich sein, um das gewünschte Niveau an Tunnelsicherheit zu erreichen. Solche Maßnahmen dürfen allerdings nur für die Teilsysteme „Infrastruktur“, „Energie“ und „Betrieb“ vorgeschrieben werden und die Zulassung oder den Betrieb TSI-konformer Fahrzeuge keinesfalls einschränken.

### 7.1. **Anwendung der TSI auf neue Teilsysteme**

#### 7.1.1. *Allgemeines*

- a) Diese TSI gilt für alle in ihren Anwendungsbereich fallenden Teilsysteme, die nach dem Inkrafttreten der TSI in Betrieb genommen werden, mit Ausnahme der in den folgenden Abschnitten genannten Fälle.
- b) Die Anwendung dieser TSI auf Bau- und Instandhaltungsfahrzeuge ist freigestellt. Werden Bau- und Instandhaltungsfahrzeuge nicht bewertet und mit der vorliegenden TSI für konform erklärt, so müssen sie den nationalen Vorschriften entsprechen. In letzterem Fall finden die Artikel 24 und 25 der Richtlinie 2008/57/EG Anwendung.

#### 7.1.2. *Neue Fahrzeuge*

Für neue Fahrzeuge gelten die Umsetzungsvorschriften in Abschnitt 7.1.1 der TSI LOC&PAS.

#### 7.1.3. *Neue Infrastruktur*

Diese TSI gilt für alle in ihren Anwendungsbereich fallenden, neu errichteten Infrastrukturen.

### 7.2. **Anwendung der TSI auf bereits in Betrieb genommene Teilsysteme**

#### 7.2.1. *Umrüstung oder Erneuerung von Fahrzeugen*

Bei Erneuerung oder Umrüstung bereits vorhandener Fahrzeuge gelten die Umsetzungsvorschriften in Abschnitt 7.1.2 der TSI LOC&PAS.



### 7.2.2. *Umrüstungs-/Erneuerungsmaßnahmen für Tunnel*

Unter Berücksichtigung von Artikel 20 Absatz 1 der Richtlinie 2008/57/EG wird davon ausgegangen, dass jede Änderung der Eckwerte der in dieser TSI genannten strukturellen Teilsysteme Auswirkungen auf das allgemeine Sicherheitsniveau des betreffenden Infrastruktur-Teilsystems hat. Die Mitgliedstaaten haben daher zu entscheiden, in welchem Umfang diese TSI auf das jeweilige Projekt anzuwenden ist. Sofern in Abschnitt 7.3 „Sonderfälle“ nicht anders festgelegt, muss nach Erneuerungs- oder Umrüstungsarbeiten dieselbe oder eine höhere Kompatibilität zwischen den ortsfesten Anlagen und TSI-konformen Fahrzeugen gewährleistet sein.

### 7.2.3. *Teilsystem „Betrieb“*

- a) Betriebsspezifische Aspekte und ihre Umsetzung sind Gegenstand der TSI OPE.
- b) Werden an einem Tunnel Erneuerungs- oder Umrüstungsarbeiten durchgeführt, so finden die für neue Tunnel geltenden Anforderungen dieser TSI Anwendung.

### 7.2.4. *Betrieb neuer Fahrzeuge in bestehenden Tunneln*

- a) Die Kategorie neuer Fahrzeuge, die in bestehenden Tunneln eingesetzt werden sollen, ist gemäß Abschnitt 4.4.6 Buchstabe a auszuwählen.
- b) Die Mitgliedstaaten können allerdings zulassen, dass Neufahrzeuge der Kategorie A in bestehenden Tunneln mit einer Länge von über 5 km betrieben werden, wenn dabei im Vergleich zu den früher eingesetzten Fahrzeugen ein gleichwertiges oder höheres Brandschutzniveau gewährleistet ist. Das gleichwertige oder höhere Sicherheitsniveau für die Reisenden und das Zugpersonal ist anhand der gemeinsamen Sicherheitsmethode für die Risikobewertung nachzuweisen.

## 7.3. **Sonderfälle**

### 7.3.1. *Allgemeines*

- a) Die im folgenden Abschnitt genannten Sonderfälle sehen spezielle Bestimmungen vor, die für bestimmte Streckennetze der Mitgliedstaaten erforderlich und zulässig sind.
- b) Diese Sonderfälle sind als (temporäre) „T“-Fälle eingestuft, die später in das Zielsystem integriert werden sollen. Sie werden deshalb im Rahmen künftiger Änderungen dieser TSI erneut einer Prüfung unterzogen.
- c) Etwaige Sonderfälle, die für die unter diese TSI fallenden Fahrzeuge gelten, sind in der TSI LOC&PAS aufgeführt.

### 7.3.2. *Betriebsvorschriften für Züge in Tunneln (Abschnitt 4.4.6)*

- a) **Sonderfall Italien** („T“)

Zusätzliche Vorschriften für Fahrzeuge, die in bestehenden Tunneln in Italien eingesetzt werden sollen, sind in Abschnitt 7.3.2.20 der TSI LOC&PAS angegeben.

- b) **Sonderfall Kanaltunnel** („T“)

Zusätzliche Vorschriften für Fahrzeuge des Personenverkehrs, die im Kanaltunnel eingesetzt werden sollen, sind in Abschnitt 7.3.2.21 der TSI LOC&PAS angegeben.

---

## Anlage A

**Normen oder Dokumente mit normativem Charakter, auf die in dieser TSI verwiesen wird**

Ziffer	TSI		Normatives Dokument
	Zu bewertende Merkmale	Abschnitt	
1	Kennzeichnung der Fluchtwege	4.2.1.5.5	ISO 3864-1:2011
2	Spezifikation und Bewertung der Selbstrettungsmittel	4.7.1 6.2.8.1	EN 402:2003
3	Spezifikation und Bewertung der Selbstrettungsmittel	4.7.1 6.2.8.1	EN 403:2004
4	Bewertung der Selbstrettungsmittel	6.2.8.1	EN 13794:2002

## Anlage B

**Bewertung des Teilsystems**

Die Merkmale des Teilsystems „Fahrzeuge“, die in den Phasen Entwurf, Entwicklung und Produktion zu bewerten sind, sind in der TSI LOC&PAS aufgeführt.

Die Merkmale der Teilsysteme „Infrastruktur“ und „Energie“, die in den Phasen Entwurf, Entwicklung und Produktion zu bewerten sind, sind in der nachstehenden Tabelle mit „X“ gekennzeichnet.

Zu bewertende Merkmale	Neubaustrecke oder Umrüstung/Erneuerung		Besondere Bewertungsverfahren
	Entwurfsprüfung	Baugruppe vor der Inbetriebnahme	
	1	2	3
4.2.1.1 Schutz vor unbefugtem Zutritt zu Notausgängen und Technikräumen	X	X	6.2.7.1
4.2.1.2. Brandwiderstand des Tunnelbauwerks	X		6.2.7.2
4.2.1.3. Brandverhalten der Baumaterialien	X		6.2.7.3
4.2.1.4. Branddetektion in Technikräumen	X	X	
4.2.1.5. Evakuierungseinrichtungen	X		6.2.7.4
4.2.1.6. Fluchtwege	X		
4.2.1.7 Brandbekämpfungsstellen	X		
4.2.1.8 Notfallkommunikation	X		
4.2.2.1. Unterteilung von Oberleitungen oder Stromschienen	X	X	
4.2.2.2. Erdung der Oberleitungen oder Stromschienen	X	X	
4.2.2.3. Stromversorgung	X		
4.2.2.4. Anforderungen an elektrische Kabel in Tunneln	X		
4.2.2.5. Zuverlässigkeit der elektrischen Anlagen	X		