



**RAT DER
EUROPÄISCHEN UNION**

**Brüssel, den 14. Februar 2014
(OR. en)**

**6525/14
ADD 1**

TRANS 63

ÜBERMITTLUNGSVERMERK

Absender:	Europäische Kommission
Eingangsdatum:	13. Februar 2014
Empfänger:	Generalsekretariat des Rates

Nr. Komm.dok.:	D029397/02 NV2
----------------	----------------

Betr.:	ANHANG zur VERORDNUNG DER KOMMISSION Technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) bezüglich der Sicherheit in Eisenbahntunneln
--------	--

Die Delegationen erhalten in der Anlage das Dokument D029397/02 NV2.

Anl.: D029397/02 NV2



Brüssel, den XXX
[...] (2014) XXX draft

ANHANG

zur

VERORDNUNG DER KOMMISSION

**Technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) bezüglich der Sicherheit in
Eisenbahntunneln**

ANHANG

zur

VERORDNUNG DER KOMMISSION

Technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) bezüglich der Sicherheit in Eisenbahntunneln

1.	Einleitung	5
1.1.	Technischer Anwendungsbereich	5
1.1.1.	Tunnelspezifischer Anwendungsbereich	5
1.1.2.	Fahrzeugspezifischer Anwendungsbereich	5
1.1.3.	Betriebsspezifischer Anwendungsbereich	6
1.1.3.1.	Betrieb von Güterzügen	6
1.1.4.	Umfang der Risiken und Risiken, die in dieser TSI nicht berücksichtigt werden	6
1.2.	Geografischer Anwendungsbereich	6
2.	Definition des Teilbereichs/Anwendungsbereichs	7
2.1.	Allgemeines	7
2.2.	Risikoszenarien	7
2.2.1.	„Heiße“ Ereignisse: Brand, Explosionen mit Brandfolge, Freisetzung von giftigem Rauch oder Gasen	8
2.2.2.	„Kalte“ Ereignisse: Kollision, Entgleisung	9
2.2.3.	Längerer Halt	9
2.2.4.	Ausnahmen	9
2.3.	Aufgaben der Katastrophenschutzdienste	9
2.4.	Begriffsbestimmungen	10
3.	Grundlegende Anforderungen	11
4.	Eigenschaften des Teilsystems	12
4.1.	Einleitung	12
4.2.	Funktionale und technische Spezifikationen der Teilsysteme	13
4.2.1.	Teilsystem „Infrastruktur“	13
4.2.1.1.	Schutz vor unbefugtem Zugang zu Notausgängen und technischen Räumen	13
4.2.1.2.	Feuerwiderstand des Tunnelbauwerks	13

4.2.1.3. Brandverhalten der Baumaterialien.....	13
4.2.1.4. Branddetektion in technischen Räumen.....	13
4.2.1.5. Evakuierungseinrichtungen.....	14
4.2.1.5.1 Sichere Bereiche.....	14
4.2.1.5.2 Zugang zu sicheren Bereichen	14
4.2.1.5.3 Kommunikationseinrichtungen in sicheren Bereichen	15
4.2.1.5.4 Notfallbeleuchtung auf Fluchtwegen	15
4.2.1.5.5 Fluchtwegkennzeichnung.....	15
4.2.1.6. Fluchtfußwege.....	16
4.2.1.7. Brandbekämpfungsstationen	16
4.2.1.8. Notfallkommunikation	18
4.2.2. Teilsystem „Energie“	18
4.2.2.1. Unterteilung von Oberleitungen oder Stromschienen.....	18
4.2.2.2. Erdung der Oberleitungen oder Stromschienen	18
4.2.2.3. Stromversorgung	18
4.2.2.4. Anforderungen an Kabel in Tunneln.....	19
4.2.2.5. Zuverlässigkeit der elektrischen Anlagen	19
4.2.3. Teilsystem „Fahrzeuge“	19
4.2.3.1. Maßnahmen zur Brandverhütung.....	20
4.2.3.1.1 Werkstoffanforderungen	20
4.2.3.1.2 Spezielle Maßnahmen für entflammbare Flüssigkeiten	20
4.2.3.1.3 Heißläuferortung	20
4.2.3.2. Maßnahmen zur Branderkennung/-bekämpfung.....	20
4.2.3.2.1 Tragbare Feuerlöscher.....	20
4.2.3.2.2 Brandmeldeeinrichtungen	20
4.2.3.2.3 Automatisches Brandbekämpfungssystem für Diesel-Gütertriebfahrzeuge	20
4.2.3.2.4 Systeme zur Eindämmung und Bekämpfung von Bränden in Reisezugwagen	20
4.2.3.2.5 Systeme zur Eindämmung und Bekämpfung von Bränden in Güterzug-Lokomotiven und -Triebfahrzeugen	20
4.2.3.3. Anforderungen an den Katastrophenschutz	20
4.2.3.3.1 Notbeleuchtungssystem im Zug	20

4.2.3.3.2	Rauchschutz	20
4.2.3.3.3	Fahrgastalarm und Kommunikationsmittel	20
4.2.3.3.4	Fahrfähigkeit	20
4.2.3.4.	Anforderungen an die Evakuierung	21
4.2.3.4.1	Notausstiege für Fahrgäste	21
4.2.3.4.2	Notausstiege im Führerstand	21
4.3.	Funktionale und technische Spezifikationen der Schnittstellen.....	21
4.3.1.	Schnittstellen zum Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ ...	21
4.3.2.	Schnittstellen zum Teilsystem „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“	21
4.4.	Betriebsvorschriften	22
4.4.1.	Vorschriften für den Notfall.....	22
4.4.2.	Notfallplan für Tunnel.....	22
4.4.3.	Übungen	23
4.4.4.	Abschaltungs- und Erdungsverfahren	23
4.4.5.	Information der Reisenden über die Sicherheit im Zug und in Notsituationen	23
4.4.6.	Betriebsvorschriften für Züge in Tunneln.....	23
4.5.	Instandhaltungsvorschriften	24
4.5.1.	Infrastruktur.....	24
4.5.2.	Instandhaltung von Fahrzeugen	24
4.6.	Berufliche Qualifikationen.....	24
4.6.1.	Tunnelspezifische Kompetenz des Zugpersonals und des anderen Personals	24
4.7.	Arbeitsschutz.....	25
4.7.1.	Selbstrettungsmittel.....	25
4.8.	Infrastruktur- und Fahrzeugregister	25
4.8.1.	Infrastrukturregister.....	25
4.8.2.	Fahrzeugregister	25
5.	Interoperabilitätskomponenten.....	25
6.	Konformitäts- und/oder Gebrauchstauglichkeitsbewertung der Komponenten und Überprüfung des Teilsystems.....	25
6.1.	Interoperabilitätskomponenten.....	25
6.2.	Teilsysteme	26

6.2.1.	EG-Prüfung (allgemein).....	26
6.2.2.	EG-Prüfverfahren für Teilsysteme (Module).....	26
6.2.3.	Bestehende Lösungen.....	26
6.2.4.	Innovative Lösungen.....	26
6.2.5.	Bewertung der Instandhaltung	27
6.2.6.	Bewertung von Betriebsvorschriften.....	27
6.2.7.	Zusätzliche Anforderungen an die Bewertung von Spezifikationen, die den Infrastrukturbetreiber betreffen	27
6.2.7.1.	Schutz vor unbefugtem Zugang zu Notausgängen und technischen Räumen	27
6.2.7.2.	Feuerwiderstand des Tunnelbauwerks	27
6.2.7.3.	Brandverhalten der Baumaterialien.....	28
6.2.7.4.	Einrichtungen zur Selbstrettung, Rettung und Evakuierung im Ereignisfall.....	28
6.2.7.5.	Zugang und Ausrüstung für Katastrophenschutzdienste.....	28
6.2.7.6.	Zuverlässigkeit der elektrischen Anlagen	28
6.2.8.	Zusätzliche Anforderungen an die Bewertung von Spezifikationen, die das Eisenbahnunternehmen betreffen.....	28
6.2.8.1.	Selbstrettungsmittel.....	28
7.	Umsetzung.....	28
7.1.	Anwendung der TSI auf neue Teilsysteme	29
7.1.1.	Allgemeines.....	29
7.1.2.	Neue Fahrzeuge.....	29
7.1.3.	Neue Infrastruktur	29
7.2.	Anwendung der TSI auf bereits in Betrieb genommene Teilsysteme.....	29
7.2.1.	Umrüstung oder Erneuerung von Fahrzeugen	29
7.2.2.	Umrüstungs-/Erneuerungsmaßnahmen für Tunnel	29
7.2.3.	Teilsystem „Betrieb“	29
7.2.4.	Betrieb neuer Fahrzeuge in bestehenden Tunneln	30
7.3.	Sonderfälle	30
7.3.1.	Allgemeines.....	30
7.3.2.	Betriebsvorschriften für Züge in Tunneln (Abschnitt 4.4.6).....	30
Anlage A: Normen oder Dokumente mit normativem Charakter, auf die in dieser TSI verwiesen wird		31

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 (ZZS), Infrastruktur (INF), Energie (ENE), Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung (OPE) und Fahrzeuge (Lokomotiven und Reisezugwagen, LOC&PAS).
- (b) Der Zweck dieser TSI besteht darin, ein kohärentes Paket tunnelspezifischer Maßnahmen für die Teilsysteme „Infrastruktur“, „Energie“, „Fahrzeuge“, „Zugsteuerung/ Zugsicherung und Signalgebung“ und „Betrieb“ zu definieren, um auf wirtschaftliche Weise 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 Zugkollisionen, sind Gegenstand allgemeiner Sicherheitsmaßnahmen.
- (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 den Katastrophenschutz 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 Brandbekämpfungsstationen, 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 der Kommission) 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

- (a) Diese TSI gilt für alle Fahrzeugeinheiten, die in den in Abschnitt 1.1.1 beschriebenen Tunneln eingesetzt werden.

1.1.3.1. Betrieb von Güterzügen

- (a) 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, ZZS, 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 Tunneleinsturz 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

- (a) 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,

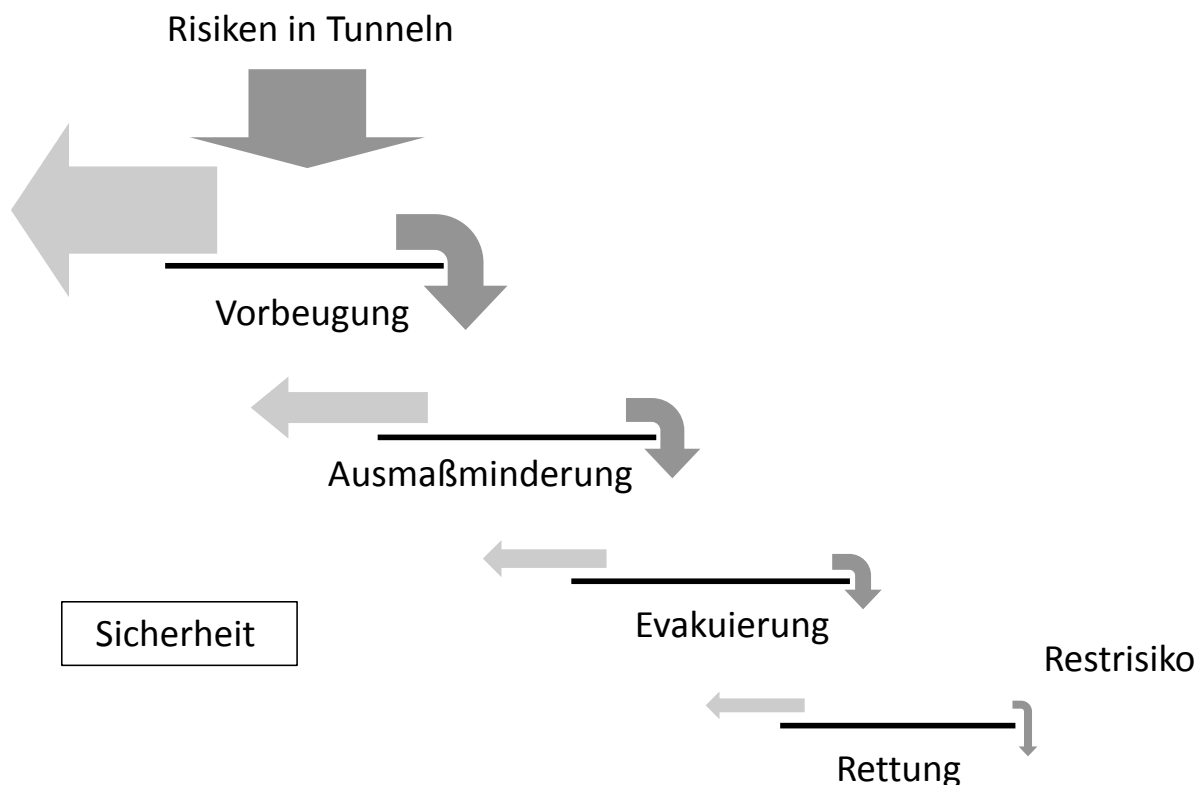
- dem transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystem (TEN) gemäß Anhang I Abschnitt 2.1 „Netz“ der Richtlinie 2008/57/EG,
- anderen Teilen des Netzes des gesamten Eisenbahnsystems nach einer entsprechenden Ausweitung des Anwendungsbereichs gemäß Anhang I Abschnitt 4 der Richtlinie 2008/57/EG,

unter Ausnahme der in Artikel 1 Absatz 3 der Richtlinie 2008/57/EG genannten Fälle.

2. DEFINITION DES TEILBEREICHS/ANWENDUNGSBEREICHS

2.1. Allgemeines

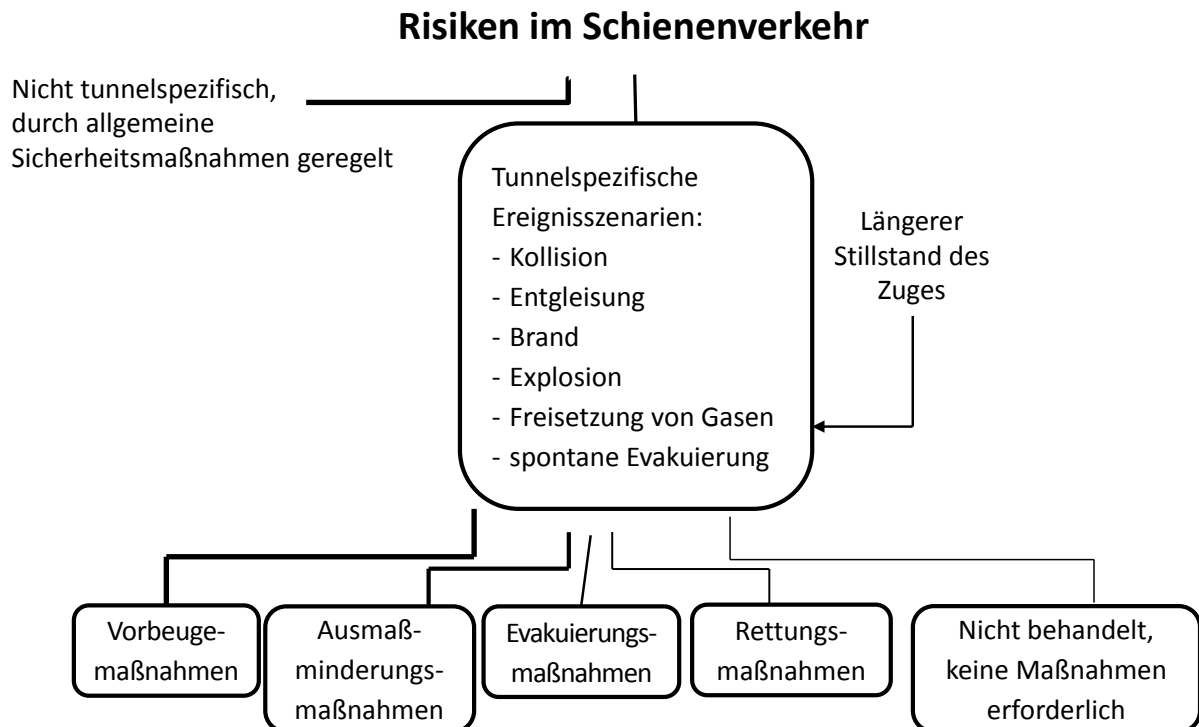
- Die Erhöhung der Sicherheit in Tunneln vollzieht sich auf vier aufeinander folgenden Ebenen: Vorbeugung, Ausmaßminderung, Evakuierung und Rettung.
- Den größten Beitrag zur Sicherheit leistet die Vorbeugung, gefolgt von der Ausmaßminderung usw.
- Das Zusammenwirken der Sicherheitsebenen führt zu einem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



- 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 von Signalsystemen zu verhindern.

2.2. Risikoszenarien

- (a) Diese TSI sieht Maßnahmen vor, die die Schwierigkeiten bei Evakuierungen oder Rettungseinsätzen nach einem tunnelspezifischen Eisenbahnereignis beseitigen oder verringern können.



- (b) Es wurden einschlägige 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 Klassen 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 Zugführer wird ein Problem gemeldet, entweder als automatische Brandmeldung oder über den Fahrgastalarm, der ein generelles Problem anzeigt.

Der Zugführer ist dafür geschult, den örtlichen Gegebenheiten angemessene Maßnahmen zu ergreifen.

Zur Verhinderung einer Rauchausbreitung wird das Lüftungssystem abgeschaltet. 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 Brandbekämpfungsstation innerhalb des Tunnels. Die Reisenden werden unter Anweisung des Zugpersonals oder durch Selbstrettung in einen sicheren Bereich evakuiert.

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 einem technischen Raum, so ist der Zugführer dafür geschult, den örtlichen Gegebenheiten angemessene Maßnahmen im Einklang mit den im Notfallplan beschriebenen tunnelspezifischen Ereignisszenarien 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 Katastrophenschutzdienste zu unterstützen.
- (b) Im Unterschied zu „heißen“ Ereignissen liegen hier keine zeitlichen Zwänge aufgrund einer durch Brand verursachten gefährlichen 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*

- (a) Die nicht behandelten Szenarien sind in Abschnitt 1.1.4 aufgeführt.

2.3. Aufgaben der Katastrophenschutzdienste

- (a) Die Aufgaben der Katastrophenschutzdienste sind in den einschlägigen nationalen Rechtsvorschriften festzulegen.

- (b) Die rettungsbezogenen Maßnahmen in dieser TSI gründen auf der Annahme, dass die bei einem Tunnelereignis eingesetzten Katastrophenschutzdienste 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;
 - Evakuierung der Personen aus sicheren Bereichen im Tunnel an den endgültigen sicheren Ort.
- (2) Bei „kalten“ Ereignissen:
- Rettung von Personen
 - Erstversorgung von Personen mit schweren Verletzungen
 - Befreiung eingeschlossener Personen
 - Evakuierung der Personen an den endgültigen sicheren Ort.
- (d) Diese TSI enthält keinerlei Zeit- oder Leistungsvorgaben.
- (e) Die Tatsache, dass sich in Eisenbahntunneln nur selten Unfälle mit mehreren Todesopfern ereignen, bedeutet implizit, dass die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen, bei denen auch gut ausgerüstete Katastrophenschutzdienste an ihre Leistungsgrenze stoßen, beispielsweise im Fall eines größeren Güterzugbrandes, äußerst gering ist.
- (f) Übersteigen die in den Notfallplänen formulierten Erwartungen an die Katastrophenschutzdienste die oben beschriebenen Annahmen, so können zusätzliche Maßnahmen ergriffen oder zusätzliche Tunnelausrüstungen bereitgestellt werden.

2.4. Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser TSI gelten folgende Begriffsbestimmungen:

- (a) Eisenbahntunnel: Eine das Gleis umgebende Unterführung oder Einhausung, die es ermöglicht, dass Züge beispielsweise höher gelegene Berge, Gebäude oder Gewässer passieren können. Die Länge des Tunnels ist definiert als die auf Gleishöhe gemessene Länge des vollständig überbauten Abschnitts. Als Eisenbahntunnel im Sinne dieser TSI gelten Tunnel mit einer Länge von mindestens 0,1 km. Soweit

bestimmte Anforderungen nur für Tunnel ab einer bestimmten Länge 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 zeitweilig überleben können.
- (c) Brandbekämpfungsstation: Ein bestimmter Ort innerhalb oder außerhalb von Tunneln, an dem Brandbekämpfungsgerät für die Rettungsdienste vorhanden ist und die Reisenden und das Zugpersonal den Zug räumen 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 Gefahrgüter enthält, gilt als ein mit Gefahrgütern 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 Zugang zu Notausgängen und technischen Räumen	4.2.1.1	2.1.1				
Feuerwiderstand 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				
Fluchtfußwege	4.2.1.6	2.1.1				
Brandbekämpfungstationen	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				

Element des Teilsystems „Energie“	Abschnitt	Sicherheit	Zuverlässigkeit und Betriebsbereitschaft	Arbeitsschutz	Umweltschutz	Technische Kompatibilität
Erdung der Oberleitungen oder Stromschienen	4.2.2.2	2.2.1				
Stromversorgung	4.2.2.3	2.2.1				
Anforderungen an 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 an den Katastrophenschutz	4.2.3.3	2.4.1	2.4.2			1.5 2.4.3
Anforderungen an 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 den 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

- (a) 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 Zugang zu Notausgängen und technischen Räumen

Diese Spezifikation gilt für alle Tunnel.

- (a) Der unbefugte Zugang zu technischen Räumen ist zu verhindern.
- (b) Notausgänge, die aus Sicherheitsgründen verschlossen sind, müssen sich von innen öffnen lassen.

4.2.1.2. Feuerwiderstand des Tunnelbauwerks

Diese Spezifikation gilt für alle Tunnel.

- (a) Die Innenschale des Tunnels muss im Falle eines Brandes für einen Zeitraum unversehrt bleiben, der die Selbstrettung und die Evakuierung der Reisenden und des Zugpersonals sowie das Eingreifen der Katastrophenschutzdienste ermöglicht. Dieser Zeitraum muss mit den jeweiligen Evakuierungsszenarien im Einklang stehen und ist im Notfallplan anzugeben.
- (b) Die Hauptstruktur von Unterwassertunneln und Tunneln, die den Einsturz wichtiger benachbarter Bauwerke verursachen können, muss der Brandtemperatur für einen Zeitraum standhalten können, der die Evakuierung der gefährdeten Tunnelbereiche und der benachbarten 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 Baukomponenten innerhalb von Tunneln.
- (b) Das Material für den Tunnelbau 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 wesentlich zur Brandlast beitragen würden, sind aufzuführen und können von den obigen Bestimmungen ausgenommen werden.

4.2.1.4. Branddetektion in technischen Räumen

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

- (a) Technikräume müssen mit Brandmeldern ausgestattet sein, die den Infrastrukturbetreiber im Falle eines Brandes alarmieren.

4.2.1.5. Evakuierungseinrichtungen

4.2.1.5.1 Sichere Bereiche

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

- (a) Ein sicherer Bereich soll die Evakuierung der im Tunnel verkehrenden Züge ermöglichen. Seine Kapazität muss der Höchstkapazität der Züge entsprechen, die auf der betreffenden Tunnelstrecke verkehren sollen.
- (b) In dem sicheren Bereich müssen die Reisenden und das Zugpersonal für einen Zeitraum überleben können, der die vollständige Evakuierung bis an den endgültigen sicheren Ort ermöglicht.
- (c) Von unterirdisch oder unter Wasser gelegenen sicheren Bereichen müssen die Personen ins Freie gelangen können, ohne die betroffene Tunnelröhre erneut zu passieren.
- (d) Bei der Gestaltung von unterirdischen sicheren Bereichen und der zugehörigen Ausrüstung muss der Rauchschutz berücksichtigt werden, insbesondere zum Schutz der Personen, die die Selbstevakuierungseinrichtungen benutzen.

4.2.1.5.2 Zugang zu sicheren Bereichen

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

- (a) Sichere Bereiche müssen für Personen, die sich selbst vom Zug aus in Sicherheit bringen, und für die Katastrophenschutzdienste 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 1000 m vorhanden sein.
 - (2) Sind benachbarte separate Tunnelröhren über Querschläge miteinander verbunden, kann die angrenzende Tunnelröhre als sicherer Bereich verwendet werden. Solche 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 Fluchtfußweg in den sicheren Bereich führen, müssen einen lichten Querschnitt von mindestens 1,4 m Breite und 2,0 m Höhe aufweisen. Alternativ sind auch mehrere nebeneinander liegende, 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 Katastrophenschutzdienste in den 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.

- (a) Die Kommunikation zwischen unterirdischen sicheren Bereichen und der Betriebszentrale des Infrastrukturbetreibers ist entweder per Mobiltelefon oder per Standleitung 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 Notbeleuchtung 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 Fußwegs
 - (2) In mehrgleisigen Tunnelröhren: auf beiden Seiten der Röhre
 - (3) Position der Leuchten:
 - so niedrig wie möglich über dem Fußweg, so dass 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 Fußwegs mindestens 1 Lux betragen.
- (c) Unabhängigkeit und Zuverlässigkeit: Nach Ausfall der Hauptstromversorgung muss für einen angemessenen Zeitraum eine andere Stromquelle zur Verfügung stehen. Der vorgeschriebene Zeitraum muss mit den Evakuierungsszenarien im Einklang stehen und im Notfallplan angegeben werden.

- (d) Wenn die Notfallbeleuchtung unter normalen Betriebsbedingungen abgeschaltet 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) Fluchtwegkennzeichnungen zeigen 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 Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz sowie der in Anlage A Ziffer 1 genannten Spezifikation entsprechen.
- (c) Auf den Seitenwänden der Fluchtfußwege sind Fluchtwegkennzeichnungen anzubringen.
- (d) Die Fluchtwegkennzeichnungen dürfen höchstens 50 m voneinander entfernt sein.
- (e) Im Tunnel sind Zeichen anzubringen, die die Position anzeigen, an der sich, soweit vorhanden, Ausrüstungen für Notfälle befinden.
- (f) Alle Türen zu Notausgängen oder Querschlägen sind zu kennzeichnen.

4.2.1.6. Fluchtfußwege

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

- (a) In eingleisigen Tunnelröhren müssen auf mindestens einer Seite des Gleises Fußwege gebaut werden; in mehrgleisigen Tunnelröhren müssen auf beiden Seiten der Tunnelröhre Fußwege vorhanden sein. In Tunnelröhren mit mehr als zwei Gleisen muss der Zugang zu einem Fußweg von jedem Gleis aus gewährleistet sein.
 - (1) Die Breite des Fußwegs muss mindestens 0,8 m betragen.
 - (2) Die lichte Höhe über dem Fußweg muss mindestens 2,25 m betragen.
 - (3) Die Höhe des Fußwegs muss auf Höhe der Schienenoberkante oder darüber liegen.
 - (4) Örtliche Verengungen durch Hindernisse im Fluchtbereich 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 Fußweg anzubringen, um die Personen zu einem sicheren Bereich zu leiten.

- (1) Die Handläufe sind außerhalb der erforderlichen minimalen lichten Breite des Fußwegs 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. Brandbekämpfungsstationen

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

- (a) Für die Zwecke dieser Bestimmung gelten zwei oder mehr aufeinanderfolgende Tunnel als ein einziger Tunnel, sofern nicht beide der folgenden Bedingungen zutreffen:
 - (1) Die Entfernung zwischen den Tunneln im Freien ist größer als die maximale Länge des für die Strecke vorgesehenen Zuges zuzüglich 100 m, und
 - (2) der Bereich im Freien und die Gleissituation zwischen den Tunneln ermöglichen es den Reisenden, sich vom Zug weg an einen sicheren Ort zu begeben. Der sichere Ort muss eine Zahl von Reisenden aufnehmen können, die der Höchstkapazität des für die Strecke vorgesehenen Zuges entspricht.
- (b) An folgenden Punkten sind Brandbekämpfungsstationen 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 Brandbekämpfungsstation sowie zwischen den Brandbekämpfungsstationen
1 bis 5 km	Kategorie A oder B	Keine Brandbekämpfungsstation erforderlich
5 bis 20 km	Kategorie A	5 km
5 bis 20 km	Kategorie B	Keine Brandbekämpfungsstation erforderlich
>20 km	Kategorie A	5 km
>20 km	Kategorie B	20 km

- (c) Anforderungen an alle Brandbekämpfungsstationen:

- (1) Die Brandbekämpfungsstationen müssen in der Nähe des vorgesehenen Haltepunkts des Zuges über eine Löschwasserversorgung verfügen (mindestens 800 l/min während 2 Stunden). Die Art der Wasserversorgung ist im Notfallplan zu dokumentieren.
- (2) Der vorgesehene Haltepunkt des betroffenen Zuges ist dem Zugführer anzuzeigen. Eine spezielle Bordausrüstung darf hierfür nicht erforderlich sein (d. h. alle TSI-konformen Züge müssen den Tunnel befahren können).
- (3) Die Brandbekämpfungsstationen müssen für die Katastrophenschutzdienste zugänglich sein. Die Art und Weise, wie die Katastrophenschutzdienste an die Brandbekämpfungsstation gelangen und die Ausrüstung einsetzen, ist im Notfallplan zu dokumentieren.
- (4) Es muss möglich sein, entweder vor Ort oder ferngesteuert die Fahrstromversorgung zu unterbrechen und die elektrische Anlage der Brandbekämpfungsstation zu erden.

(d) Anforderungen an Brandbekämpfungsstationen vor den Tunnelportalen

Neben den Anforderungen in Abschnitt 4.2.1.7 Buchstabe c müssen vor den Tunnelportalen gelegene Brandbekämpfungsstationen folgende Anforderungen erfüllen:

- (1) Der freie Bereich um die Brandbekämpfungsstation muss mindestens 500 m² groß sein.

(e) Anforderungen an Brandbekämpfungsstationen im Tunnel

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

- (1) Vom Haltepunkt des Zuges aus muss ein sicherer Bereich erreicht werden können. Die Abmessungen des in den sicheren Bereich führenden Evakuierungswegs 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 Dimensionierung des Evakuierungswegs ist nachzuweisen.
- (2) Der zu einer Brandbekämpfungsstation gehörende sichere Bereich muss ausreichend Stehfläche im Verhältnis zur voraussichtlichen Verweildauer der Reisenden bis zu ihrer Evakuierung an einen endgültigen sicheren Ort bieten.
- (3) Die Katastrophenschutzdienste müssen an den betroffenen Zug gelangen können, ohne den besetzten sicheren Bereich zu passieren.
- (4) Bei der Gestaltung der Brandbekämpfungsstationen und der zugehörigen Ausrüstung muss der Rauchschutz berücksichtigt werden, insbesondere zum Schutz der Personen, die die Selbstevakuierungseinrichtungen 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 Katastrophenschutzdienste mit ihrer Leitstelle kommunizieren können. Das System muss es den Katastrophenschutzdiensten 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 mehr als 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 Schalttausrüstung 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 Tunneleingängen 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 um 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 Katastrophenschutzdiensten 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.

- (a) Das Stromverteilungsnetz im Tunnel muss nach Maßgabe des tunnelspezifischen Notfallplans für die Ausrüstung der Katastrophenschutzdienste ausgelegt sein. Einige nationale Katastrophenschutzdienste 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 dokumentieren.

4.2.2.4. Anforderungen an Kabel in Tunneln

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

- (a) 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 (Brandmelder, Notbeleuchtung, Notfallkommunikation und andere Systeme, die der Infrastrukturbetreiber oder Auftraggeber hinsichtlich der Sicherheit der Reisenden in Tunneln für unerlässlich hält), müssen gegen Schäden durch mechanische Erschütterungen, Hitze oder Brand geschützt sein.
- (b) Die Stromversorgung 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 andere Stromquelle 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 Personenzuglokomotiven), die unter diese TSI fallende Strecken, auf denen der Abstand zwischen den Brandbekämpfungsstationen 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 Triebfahrzeuge 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 wie für Personenzüge ausgelegt sind, fallen unter beide Kategorien und müssen die Anforderungen beider Kategorien erfüllen.

- (4) Bau- und Instandhaltungsfahrzeuge mit Eigenantrieb, die im Fahrbetrieb 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 ZZS-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 Brandmeldeeinrichtungen

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

4.2.3.2.3 Automatisches Brandbekämpfungssystem für Diesel-Gütertriebfahrzeuge

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 Reisezugwagen

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 -Triebfahrzeugen

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

4.2.3.3. Anforderungen an den Katastrophenschutz

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 an 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 ZZS			
TSI SRT		TSI ZZS	
Parameter	Abschnitt	Parameter	Abschnitt
Funkkommunikation	4.2.1.8 a)	Mobilkommunikationsfunktionen 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	

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	4.4.2	Verhalten in Notsituationen	4.2.3.7
Übungen	4.4.3		
Information der Reisenden über die Sicherheit im Zug und in Notsituationen	4.4.5		
Tunnelspezifische Kompetenz des Zugpersonals und des anderen Personals	4.6.1	Berufliche Qualifikation	4.6.1
		Spezifische Punkte für das Zug- und das Hilfspersonal	4.6.3.2.3

4.4. Betriebsvorschriften

- (a) Betriebsvorschriften werden im Rahmen der im Sicherheitsmanagement 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:

- (a) Laut Betriebsvorschrift muss vor der Einfahrt in den Tunnel der Zustand des Zuges kontrolliert werden, um etwaige Defekte, die das Fahrverhalten des Zuges beeinträchtigen, feststellen und geeignete Maßnahmen ergreifen zu können.
- (b) Bei einem Ereignis außerhalb des Tunnels muss ein Zug mit einem Defekt, der sein Fahrverhalten beeinträchtigen könnte, vor der Einfahrt in den Tunnel angehalten werden.

- (c) Bei einem Ereignis im Tunnel muss der Zug aus dem Tunnel heraus oder an die nächstgelegene Brandbekämpfungsstation gefahren werden.

4.4.2. *Notfallplan für Tunnel*

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

- (a) Unter der Leitung des/der Infrastrukturbetreiber(s) muss in Zusammenarbeit mit den Katastrophenschutzdiensten 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 Bahnhofsbetreiber sind zu beteiligen, wenn ein oder mehrere im Tunnel gelegene Bahnhöfe als sichere Bereiche oder Brandbekämpfungsstationen genutzt werden.
- (b) Der Notfallplan muss mit den vorhandenen Selbstrettungs-, Evakuierungs- und Rettungseinrichtungen im Einklang stehen.
- (c) Für den Notfallplan sind detaillierte tunnelspezifische Ereignisszenarien 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 Tunneln ist eine vollständige Übung mit Evakuierungs- und Rettungsverfahren durchzuführen, an der alle der im Notfallplan bestimmten Kategorien des Personals beteiligt sind.
- (b) Im Notfallplan muss festgelegt werden, wie die beteiligten Organisationen sich mit der Infrastruktur vertraut machen können und wie oft Tunnelbesichtigungen und Übungen (Stabsübungen und sonstige Übungen) durchgeführt werden müssen.

4.4.4. *Abschaltungs- und Erdungsverfahren*

Diese Vorschriften gelten für alle Tunnel.

- (a) Muss die Fahrstromversorgung unterbrochen werden, so hat der Infrastrukturbetreiber die Abschaltung der betroffenen Abschnitte der Fahrleitung oder Stromschienen zu gewährleisten und dies den Katastrophenschutzdiensten mitzuteilen, bevor sie den Tunnel oder den Tunnelabschnitt betreten.
- (b) Für die Abschaltung der Fahrstromversorgung ist der Infrastrukturbetreiber verantwortlich.
- (c) Im Notfallplan sind die für die Erdung geltenden Verfahren und Zuständigkeiten festzulegen. Für die Abschaltung 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 verkehrt, sowie in Englisch bereitzustellen.
- (c) In einer Betriebsvorschrift ist zu beschreiben, wie das Zugpersonal den Zug, falls erforderlich, vollständig evakuiert, einschließlich schwerhöriger oder gehörloser Menschen, die sich unter Umständen in geschlossenen Räumen 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 Brandbekämpfungsstationen 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 können die Infrastrukturbetreiber (IB) jedoch verlangen, dass Güterzuglokomotiven eine Fahrfähigkeit aufweisen, die derjenigen der Fahrzeuge des Personenverkehrs der Kategorie B gleichwertig ist. Auf diese Vorschrift muss in dem in Abschnitt 4.8.1 genannten Infrastrukturregister 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 Brandbekämpfungsstationen oder die Länge der Tunnel über 5 km beträgt.
- (c) Es sind Betriebsvorschriften vorzusehen, die verhindern, dass ein längerer Stillstand 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

- (a) Vor der Inbetriebnahme eines Tunnels sind Instandhaltungsunterlagen zu erarbeiten, in denen mindestens Folgendes angegeben ist:
- (1) Die Elemente, die verschleifen, ausfallen, altern oder anderweitig beschädigt oder beeinträchtigt werden können;
 - (2) die Einsatzgrenzen der unter 1) genannten Elemente sowie eine Beschreibung der zu ergreifenden Maßnahmen, damit diese Grenzen nicht über-/unterschritten werden;
 - (3) die Elemente, die für Notsituationen und deren Beherrschung 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

- (a) Nachfolgend werden die beruflichen Qualifikationen des Zugpersonals beschrieben, die im Hinblick auf die Tunnelsicherheit für den Betrieb der in dieser TSI behandelten Teilsysteme 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 Betriebsleitungspersonal 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 richtige Sicherheitsverhalten in Tunneln verfügen und insbesondere in der Lage sein, einen Zug bei einem Stillstand im Tunnel zu räumen.
- (d) Dies umfasst insbesondere die Anweisung der Reisenden, sich in den nächsten Wagen zu begeben oder den Zug zu verlassen, und sie außerhalb des Zuges in einen sicheren Bereich 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 grundlegenden Schulung 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

- (a) 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

- (a) In besetzten Güter-Triebfahrzeugen müssen für den Fahrzeugführer und andere an Bord befindliche Personen Selbstrettungsmittel vorhanden sein, die den Spezifikationen einer der beiden Normen gemäß Anlage A Ziffern 2 und 3 entsprechen. Das Eisenbahnunternehmen hat eine der beiden in diesen Normen definierten Lösungen auszuwählen.

4.8. Infrastruktur- und Fahrzeugregister

4.8.1. Infrastrukturregister

- (a) Die im Eisenbahn-Infrastrukturregister anzugebenden Merkmale der Infrastruktur sind im Durchführungsbeschluss der Kommission vom 15. September 2011 zu den gemeinsamen Spezifikationen des Eisenbahn-Infrastrukturregisters aufgeführt.

4.8.2. Fahrzeugregister

- (a) Die im Europäischen Register genehmigter Schienenfahrzeugtypen anzugebenden Fahrzeugmerkmale sind im Durchführungsbeschluss 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 der 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, gilt Folgendes:

(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*

- (a) 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 Sicherheitsmanagements 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 Zugang zu Notausgängen und technischen Räumen

Die Bewertung muss Folgendes bestätigen:

- (a) Türen von Notausgängen ins Freie und Türen zu technischen Räumen 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 können im Evakuierungsfall von Reisenden geöffnet werden.
- (d) Für die Katastrophenschutzdienste wurden Vorkehrungen für den Zugang zum Tunnel getroffen.

6.2.7.2. Feuerwiderstand des Tunnelbauwerks

- (a) 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 Innenschale des Tunnels bei einem Brand für einen Zeitraum unversehrt bleibt, der die Selbstrettung und die Evakuierung der

Reisenden und des Zugpersonals sowie das Eingreifen der Katastrophenschutzdienste ermöglicht, gilt als erbracht, wenn die Innenschale auf Höhe der Decke während dieses Zeitraums einer Temperatur von 450 °C standhält.

- (2) Die Bewertung der Widerstandsfähigkeit von Unterwassertunneln und Tunneln, die den Einsturz wichtiger benachbarter Bauwerke verursachen können, ist mittels eines geeigneten Temperatur-Zeit-Diagramms nach Wahl des Antragstellers durchzuführen.

Bei Tunneln in festem Gestein ohne zusätzliche Abstützung ist diese Prüfung nicht erforderlich.

6.2.7.3. Brandverhalten der Baumaterialien

- (a) 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 verwendete Lösung hingewiesen wird und diese Lösung den Anforderungen in Abschnitt 4.2.1.5 entspricht. Um die Veränderung der im sicheren Bereich herrschenden Bedingungen im Ereignisfall zu bewerten, muss die benannte Stelle verifizieren, dass die Türen und Strukturen zwischen dem sicheren Bereich und dem Tunnel dem Temperaturanstieg 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 eines anderen Temperatur-Zeit-Diagramms als dem in Abschnitt 6.2.7.2 Nummer 2 bewertet werden.

6.2.7.5. Zugang und Ausrüstung für Katastrophenschutzdienste

- (a) Die benannte Stelle muss durch Prüfung des technischen Dokuments und unter Berücksichtigung von Nachweisen für Beratungen mit den Katastrophenschutzdiensten bestätigen, dass die entsprechenden Anforderungen in den Abschnitten 4.2.1 und 4.4 erfüllt werden.

6.2.7.6. Zuverlässigkeit der elektrischen Anlagen

- (a) Die benannte Stelle muss lediglich bestätigen, dass eine Bewertung des Störungsmodus 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

- (a) 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 schreibt keine Änderungen von Teilsystemen vor, 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 „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ 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*

- (a) Für neue Fahrzeuge gelten die Umsetzungsvorschriften in Abschnitt 7.1.1 der TSI LOC&PAS.

7.1.3. *Neue Infrastruktur*

- (a) 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*

- (a) 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*

- (a) 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 entscheiden daher, 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 für einen Tunnel Erneuerungs- oder Umrüstungsarbeiten in Auftrag gegeben, 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 zu wählen.
- (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

	TSI		
Ziffer	Zu bewertende Merkmale	Abschnitt	Normatives Dokument
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 Zugang zu Notausgängen und technischen Räumen	X	X	6.2.7.1.
4.2.1.2 Feuerwiderstand 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 technischen Räumen	X	X	
4.2.1.5 Evakuierungseinrichtungen	X		6.2.7.4
4.2.1.6 Fluchtfußwege	X		
4.2.1.7 Brandbekämpfungsstationen	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 Kabel in Tunneln	X		
4.2.2.5 Zuverlässigkeit der elektrischen Anlagen	X		