

Technische Vorschrift zur Brandverhütung für die Planung, den Bau und den Betrieb von Straßentunneln, die nicht zum transeuropäischen Straßennetz gehören.



Der Innenminister

*in Zusammenarbeit mit
Dem Minister für Infrastruktur und Verkehr*

Gestützt auf das Gesetz Nr. 765 vom 6. August 1967, *Änderungen und Ergänzungen des Stadtplanungsgesetzes Nr. 1150 vom 17. August 1942*, in der geänderten Fassung;

Gestützt auf das gesetzesvertretende Dekret Nr. 285 vom 30. April 1992 zur Festlegung der *Neuen Straßenverkehrsordnung*, in der geänderten Fassung;

Gestützt auf das gesetzesvertretende Dekret Nr. 139 vom 8. März 2006 über die *Neuordnung der Bestimmungen über die Aufgaben und Pflichten der Nationalen Feuerwehr gemäß Artikel 11 des Gesetzes Nr. 229 vom 29. Juli 2003* und insbesondere den ersten Satz von Artikel 15 Absatz 1, der bestimmt: „*Technische Brandschutznormen werden durch Dekret des Innenministers im Einvernehmen mit den betreffenden Ministern nach Anhörung des Zentralen Technischen und Wissenschaftlichen Ausschusses für Brandverhütung erlassen*“;

Gestützt auf das gesetzesvertretende Dekret Nr. 264 vom 5. Oktober 2006, zur *Umsetzung der Richtlinie 2004/54/EG über Mindestanforderungen an die Sicherheit von Tunneln im transeuropäischen Straßennetz*, in der geänderten Fassung;

Gestützt auf das gesetzesvertretende Dekret Nr. 81 vom 9. April 2008 über die *Umsetzung von Artikel 1 des Gesetzes Nr. 123 vom 3. August 2007 über die Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz* mit Änderungen;

Gestützt auf das gesetzesvertretende Dekret Nr. 1 vom 24. Januar 2012, *Dringende Bestimmungen für Wettbewerb, Infrastrukturentwicklung und Wettbewerbsfähigkeit*, umgewandelt mit Änderungen in das Gesetz Nr. 27 vom 24. März 2012, und insbesondere auf die Artikel 53 und 55;

Gestützt auf das gesetzesvertretende Dekret Nr. 109 vom 28. September 2018, zur Festlegung von *Dringende Vorkehrungen für die Stadt Genua, die Sicherheit der nationalen Infrastruktur und des Verkehrsnetzes, die Erdbebenereignisse 2016 und 2017, die Arbeit und andere Notfälle*, umgewandelt mit Änderungen in das Gesetz Nr. 130 vom 16. November 2018, insbesondere Artikel 12 Absatz 4 Buchstabe a;

Gestützt auf die Verordnung (EU) Nr. 1315/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2013 über Leitlinien der Union für den Aufbau eines transeuropäischen Verkehrsnetzes und zur Aufhebung des Beschlusses Nr. 661/2010/EU;

Gestützt auf die Verordnung (EU) 2019/515 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19 März 2019 über die gegenseitige Anerkennung von Waren, die in einem anderen Mitgliedstaat rechtmäßig in Verkehr gebracht worden sind und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 764/2008;



Der Innenminister

Gestützt auf die Verordnung (EU) 2024/1679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juni 2024 über Leitlinien der Union für den Aufbau des Transeuropäischen Verkehrsnetzes, zur Änderung der Verordnungen (EU) 2021/1153 und (EU) Nr. 913/2010 und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 1315/2013;

Gestützt auf das Präsidialdekret Nr. 151 vom 1. August 2011 über die *Verordnung zur Vereinfachung der Leitlinien für Brandverhaltensverfahren gemäß Artikel 49 Absatz 4c des Dekrets Nr. 78 vom 31. Mai 2010, umgewandelt mit Änderungen durch das Gesetz Nr. 122 vom 30. Juli 2010*, veröffentlicht im Amtsblatt der Italienischen Republik Nr. 221 vom 22. September 2011;

Gestützt auf das Präsidialdekret Nr. 495 vom 16. Dezember 1992 über die *Verordnung zur Umsetzung und Anwendung der neuen Straßenverkehrsordnung*, veröffentlicht im Amtsblatt der Italienischen Republik Nr. 303 vom 28. Dezember 1992;

Gestützt auf das Dekret Nr. 1444 des Ministers für öffentliche Arbeiten im Einvernehmen mit dem Innenminister vom 2. April 1968 über *Obligatorische Grenzwerte für die Gebäudedichte, die Gebäudehöhe, den Abstand zwischen Gebäuden und die maximalen Verhältnisse zwischen Räumen für Wohn- und Produktionssiedlungen und öffentlichen Räumen oder Räumen, die kollektiven Tätigkeiten, öffentlichen Grünflächen oder Parkplätzen vorbehalten sind, die gemäß Artikel 17 des Gesetzes Nr. 765 vom 6. August 1967 für die Schaffung neuer städtebaulicher Instrumente oder die Überarbeitung bestehender Instrumente einzuhalten sind*;

Gestützt auf das Dekret des Innenministers vom 30. November 1983 über die *Begriffe, allgemeine Definitionen und grafische Symbole für den Brandschutz*, veröffentlicht im Amtsblatt der Italienischen Republik Nr. 339 vom 12. Dezember 1983 in der geänderten Fassung;

Gestützt auf das Dekret des Ministers für öffentliche Arbeiten vom 5. Juni 2001 über *Sicherheit in Straßentunneln*, veröffentlicht im Amtsblatt der Italienischen Republik Nr. 217 vom 18. September 2001 in der geänderten Fassung;

Gestützt auf das Dekret des Ministers für Infrastruktur und Verkehr vom 5. November 2001 zur Festlegung *Funktionaler und geometrischer Regeln für den Straßenbau*, veröffentlicht im Amtsblatt der Italienischen Republik Nr. 3 vom 4. Januar 2002;

Gestützt auf das Dekret des Innenministers vom 16. Februar 2007 über die *Klassifizierung des Feuerwiderstands von Bauprodukten und Bauteilen*, veröffentlicht im Amtsblatt der Italienischen Republik Nr. 74 vom 29. März 2007;

Gestützt auf das Dekret des Innenministers vom 9. März 2007 über die *Feuerwiderstandsleistung von Gebäuden in Betrieben, die der Überwachung durch die Nationale Feuerwehr unterliegen*, veröffentlicht im Amtsblatt der Italienischen Republik Nr. 74 vom 29. März 2007;

Gestützt auf das Dekret des Innenministers vom 9. Mai 2007 über die *Richtlinien zur Umsetzung des ingenieurtechnischen Ansatzes für den Brandschutz*, veröffentlicht im Amtsblatt der Italienischen Republik Nr. 117 vom 22. Mai 2007;

Gestützt auf das Dekret des Innenministers vom 7. August 2012 über die *Bestimmungen über die Modalitäten zur Einreichung der die Brandschutzverfahren betreffenden Anträge und die*



Der Innenminister

beizufügenden Unterlagen gemäß Artikel 2 Absatz 7 des Präsidialdekrets Nr. 151 vom 1. August 2011, veröffentlicht im Amtsblatt der Italienischen Republik Nr. 201 vom 29. August 2012;

Gestützt auf das Dekret des Innenministers vom 20. Dezember 2012 über *Technische Brandschutzvorschriften für aktive Brandschutzsysteme, die an Orten installiert sind, die der Brandschutzkontrolle unterliegen*, veröffentlicht im Amtsblatt der Italienischen Republik Nr. 3 vom 4. Januar 2013;

Gestützt auf das Dekret des Innenministers vom 3. August 2015 über die *Genehmigung technischer Brandschutznormen gemäß Artikel 15 des gesetzesvertretenden Dekrets Nr. 139 vom 8. März 2006*, veröffentlicht im Amtsblatt der Italienischen Republik Nr. 192 vom 20. August 2015 mit Änderungen;

Gestützt auf das Dekret des Innenministers vom 1. September 2021 über *Allgemeine Kriterien für die Kontrolle und Wartung von Brandschutzsystemen, Ausrüstungen und anderen Systemen gemäß Artikel 46 Absatz 3 Buchstabe a Ziffer 3 des gesetzesvertretenden Dekrets Nr. 81 vom 9. April 2008*, veröffentlicht im Amtsblatt der Italienischen Republik Nr. 230 vom 25. September 2021;

Gestützt auf das Dekret des Innenministers vom 2. September 2021 über die *Kriterien für die Verwaltung von Arbeitsstätten im Betrieb und im Notfall und Merkmale des spezifischen Brandschutzdienstes gemäß Artikel 46 Absatz 3 Buchstabe a Nummer 4 Buchstabe b des gesetzesvertretenden Dekrets Nr. 81 vom 9. April 2008*, veröffentlicht im Amtsblatt der Italienischen Republik Nr. 237 vom 4. Oktober 2021;

Gestützt auf das Dekret des Innenministers vom 13. September 2024 über *Änderungen und Ergänzungen des Dekrets vom 1. September 2021 über allgemeine Kriterien für die Kontrolle und Wartung von Brandschutzsystemen, Ausrüstungen und anderen Systemen gemäß Artikel 46 Absatz 3 Buchstabe a Ziffer 3 des gesetzesvertretenden Dekrets Nr. 81 vom 9. April 2008*, veröffentlicht im Amtsblatt der Italienischen Republik Nr. 219 vom 18. September 2024;

In Anbetracht der Notwendigkeit, Brandschutzanforderungen für Straßentunnel festzulegen, die nicht Teil des transeuropäischen Straßennetzes sind;

Nach befürwortender Stellungnahme des Zentralen Technischen und Wissenschaftlichen Ausschusses für Brandverhütung gemäß Artikel 21 des gesetzesvertretenden Dekrets Nr. 139 vom 8. März 2006;

Nach Abschluss des Informationsverfahrens gemäß der Richtlinie (EU) 2015/1535 vom 9. September 2015;

Erlässt hiermit folgendes Dekret

Artikel 1 Geltungsbereich

1. Die *Technische Vorschrift zur Brandverhütung für die Planung, den Bau und den Betrieb von*



Der Innenminister

Straßentunneln, die nicht zum transeuropäischen Straßennetz gehören, auf die in Anhang 1 verwiesen wird, die Bestandteil dieses Dekrets ist, wird genehmigt.

2. Die Bestimmungen dieses Dekrets gelten für Straßentunnel, die nicht zum transeuropäischen Straßennetz im Sinne von Artikel 2 Absatz 1 Buchstabe a des gesetzesvertretenden Dekrets Nr. 264 vom 5. Oktober 2006 gehören, sowohl für neu gebaute als auch für zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieses Dekrets in Betrieb befindliche Tunnel.

Artikel 2 Ziele

1. Zum Zwecke der Brandverhütung, um die primären Sicherheitsziele in Bezug auf den Schutz von Personen und Eigentum vor Brandgefahren zu erreichen, werden Straßentunnel, die nicht zum transeuropäischen Straßennetz gehören, so gebaut und betrieben, dass:
 - a) Brandursachen minimiert werden;
 - b) die Stabilität der tragenden Strukturen sichergestellt ist, um die Rettung der Nutzer zu gewährleisten;
 - c) die Entstehung und Ausbreitung eines Feuers begrenzt wird;
 - d) sichergestellt ist, dass die Nutzer den Tunnel unbeschadet verlassen oder gerettet werden können;
 - e) sichergestellt ist, dass die Rettungsmannschaften die Möglichkeit haben, sicher zu arbeiten.

Artikel 3 Anwendung der technischen Brandschutzvorschriften

1. Die technischen Vorschriften des Anhangs 1 Titel I gelten für neu gebaute Straßentunnel, die nicht Teil des transeuropäischen Straßennetzes sind.
2. Die technischen Vorschriften des Anhangs 1 Titel II gelten für in Betrieb befindliche Straßentunnel, die nicht Teil des transeuropäischen Straßennetzes sind.
3. Ermittelt die für die Tätigkeit verantwortliche Person besondere Risikofaktoren für die Sicherheit der Infrastruktur, so muss sie zusätzlich zu den Maßnahmen, die bereits für die in Titel II Nummer 3 des Anhangs 1 genannte spezifische Kategorie vorgesehen sind, Maßnahmen ergreifen.

Artikel 4 Verwendung von Brandbekämpfungsmitteln

1. Brandbekämpfungsmittel, die im Rahmen dieses Dekrets verwendet werden, müssen:
 - a) unter der Verantwortung des Herstellers gemäß den geltenden Verfahren eindeutig gekennzeichnet sein;
 - b) für die Leistungsanforderungen und den beabsichtigten Verwendungszweck geeignet sein;



Der Innenminister

- c) von der für den Betrieb verantwortlichen Person oder von der für die Ausführung der Arbeiten verantwortlichen Person durch den Erhalt und die Überprüfung der Identifizierungs- und Qualifikationsdokumentation genehmigt werden.
2. Die Verwendung von Brandbekämpfungsmitteln ist zulässig, wenn sie gemäß dem vorgesehenen Verwendungszweck verwendet werden, wenn sie die in diesem Dekret geforderte Leistung erfüllen und:
 - a) wenn sie die geltenden EU-Vorschriften erfüllen;
 - b) falls sie nicht in den Anwendungsbereich der Gemeinschaftsbestimmungen fallen, müssen sie den entsprechenden geltenden nationalen Bestimmungen entsprechen, die bereits das Informationsverfahren gemäß Richtlinie 2015/1535/EG vom 9. September 2015 mit positivem Ergebnis durchlaufen haben, welches eine entsprechende Zulassung für den Vertrieb in Italien und zu diesem Zweck die gegenseitige Anerkennung vorsieht;
 - c) wenn nicht durch die Buchstaben *a* und *b* vorgesehen, werden sie in einem Mitgliedstaat der Europäischen Union oder in der Türkei aufgrund spezifischer internationaler Übereinkünfte mit der Europäischen Union rechtmäßig in Verkehr gebracht oder in einem Unterzeichnerstaat der Europäischen Freihandelsassoziation (EFTA), der Vertragspartei des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) ist, rechtmäßig zur Verwendung unter denselben Bedingungen hergestellt, die ein Brandschutzniveau gewährleisten, das dem in den diesem Dekret beigefügten technischen Normen festgelegten gleichwertig ist.
3. Die Gleichwertigkeit des durch die in Absatz 2 genannten Brandbekämpfungsprodukte garantierten Schutzniveaus wird erforderlichenfalls vom Innenministerium in Anwendung der in der Verordnung (EU) 2019/515 vom 19. März 2019 festgelegten Verfahren bewertet, „Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über die gegenseitige Anerkennung von Waren, die in einem anderen Mitgliedstaat rechtmäßig in Verkehr gebracht wurden, und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 764/2008“, veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Union L 91 vom 29. März 2019.

Artikel 5

Ausnahmen von den Brandschutzvorschriften

1. Bei Tunneln mit Merkmalen, die die vollständige Einhaltung der Bestimmungen des Anhangs 1 nicht ermöglichen, können interessierte Parteien beim örtlich zuständigen Feuerwehrkommando einen Antrag auf eine Ausnahmeregelung gemäß Artikel 7 des Präsidialdekrets Nr. 151 vom 1. August 2011 stellen.

Artikel 6

Zusammenhang mit den Verfahren gemäß dem Präsidialdekret Nr. 151 vom 1. August 2011 und dem Dekret des Innenministers vom 7. August 2012

1. Unbeschadet der Verpflichtungen, die sich aus den geltenden Sicherheitsvorschriften und dem Präsidialdekret Nr. 151 vom 1. August 2011 ergeben, werden bereits bestehende und in Betrieb befindliche Straßentunnel, die nicht Teil des in Artikel 1 Absatz 2 dieses Dekrets genannten transeuropäischen Straßennetzes sind, innerhalb der folgenden Fristen an die



Der Innenminister

Brandschutzanforderungen gemäß Anhang 1 Titel II der diesem Dekret beigefügten technischen Vorschrift angepasst:

- a) zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieses Dekrets, die in Nummer 5.1 genannten Bewirtschaftungsmaßnahmen;
 - b) innerhalb von sechs Monaten nach Inkrafttreten dieses Dekrets, Maßnahmen zur Erleichterung des Eingreifens der in Nummer 4.3 Absatz 1 und Nummer 5.2 genannten Rettungsdienste;
 - c) innerhalb eines Jahres nach Inkrafttreten dieses Dekrets, die in Punkt 4.2.1 Absatz 1 Buchstaben a und b genannten Maßnahmen zur Erleichterung der Selbstrettung;
 - d) innerhalb von 5 Jahren ab dem Datum des Inkrafttretens dieses Dekrets alle verbleibenden Maßnahmen.
2. Am Ende jeder der in Absatz 1 Buchstaben a, b, c und d vorgesehenen Anpassungen und in jedem Fall am Ende der jeweiligen vorgesehenen Fristen ist die beglaubigte Mitteilung über den Beginn der Tätigkeit gemäß Artikel 4 des Präsidialdekrets Nr. 151 vom 1. August 2011 vorzulegen.

Artikel 7

Inkrafttreten

1. Der vorliegende Erlass tritt am 30. Tag nach seiner Veröffentlichung im Amtsblatt der Italienischen Republik in Kraft.

Rom,

DER INNENMINISTER

Piantedosi

DER MINISTER FÜR INFRASTRUKTUR UND
VERKEHR

Salvini

**TECHNISCHE VORSCHRIFT ZUR BRANDVERHÜTUNG FÜR DIE
PLANUNG, DEN BAU UND DEN BETRIEB VON
STRASSENTUNNELN, DIE NICHT ZUM TRANSEUROPÄISCHEN
STRASSENNETZ GEHÖREN**

Titel 1
Brandschutzvorschriften für NEU GEBaute Tunnel
die nicht zum transeuropäischen Straßennetz gehören

0. Begriffsbestimmungen

1. Infrastrukturmaßnahmen

- 1.1 Fluchtwege und Notausgänge
- 1.2 Einfahrten für Einsatzfahrzeuge
- 1.3 Entwässerung
- 1.4 Feuerwiderstand von Bauwerken

- 1.5 Feuerbeständigkeit von Materialien

2. Anlagenanforderungen

- 2.1 Notfallkommunikationssysteme
- 2.2 Notbelüftung
 - 2.2.1 Allgemeine Bestimmungen
 - 2.2.2 Bemessungsmethoden
 - 2.2.3 Aktivierung und Steuerung des Lüftungssystems für Brandbekämpfungszwecke
 - 2.2.4 Art der Notlüftung
 - 2.2.4.1 Zweiröhrentunnel mit fließendem Einbahnverkehr
 - 2.2.4.2 Tunnel mit Gegenverkehr und Tunnel mit überlastetem Einbahnverkehr
 - 2.2.5 Brandverhalten von Komponenten von Lüftungssystemen
 - 2.2.6 Leistungsanforderungen
 - 2.2.6.1 Zweiröhrentunnel mit fließendem Einbahnverkehr
 - 2.2.6.2 Tunnel mit Gegenverkehr und Tunnel mit überlastetem Einbahnverkehr
- 2.3 Verkehrs- und Sicherheitszeichen
- 2.4 Leitstelle
- 2.5 Überwachungsanlagen
- 2.6 Ampelsystem zur Verhinderung des Zugangs zu Tunneln
- 2.7 Feuerwiderstand und Brandverhalten von Anlagen und Systemen sowie deren Komponenten
- 2.8 Notfallstationen
- 2.9 Wasserversorgung
 - 2.9.1 Architektur der Anlage
 - 2.9.1.1 Tunnel ohne Pannenstreifen
 - 2.9.1.2 Tunnel mit Pannenstreifen
 - 2.9.2 Implementierungs- und Leistungsmerkmale
- 2.10 Elektrische Systeme
 - 2.10.1 Allgemeine Bestimmungen
 - 2.10.2 Sicherheitsanlagen
 - 2.10.3 Elektrische Schaltanlagen für Sicherheitsdienste
 - 2.10.4 Leiter der Sicherheitsdienste
 - 2.10.5 Notabschaltung
 - 2.10.6 Notbeleuchtungssystem

3. Betriebliche Anforderungen an den Brandschutz

- 3.1 Notfallbetriebsarten
- 3.2 Notfallplan.
 - 3.2.1 Ziele
 - 3.2.2 Interventionsphasen
 - 3.2.3 Referenzszenarien
 - 3.2.4 Inhalt des Notfallplans
- 3.3 Regelmäßige Übungen
- 3.4 Arbeiten in Tunneln und Wartungspläne
- 3.5 Unfallmanagement
- 3.6 Aktivitäten der Leitstelle
- 3.7 Transport gefährlicher Güter

Titel II

Brandschutzvorschriften für bereits bestehende und in Betrieb befindliche Tunnel die nicht zum transeuropäischen Straßennetz gehören

- 1. Ziele**
- 2. Begriffsbestimmungen**
- 3. Minimale Risikokategorisierung von Tunneln nach Straßentyp, Länge und durchschnittlichem Tagesverkehr**
 - 3.1 Kategorisierung von nichtstädtischen Einbahntunneln
 - 3.2 Kategorisierung von nichtstädtischen Tunneln mit Gegenverkehr
 - 3.3 Kategorisierung von städtischen Tunneln
- 4. Sicherheitsmaßnahmen**
 - 4.1 Maßnahmen zur Früherkennung von Zwischenfällen und Brandalarmen
 - 4.1.1 Manuelle Alarmer durch Benutzer für Tunnel mit Risikokategorie 2
 - 4.1.2 Automatische Alarmer für Tunnel mit Risikokategorien 3 und 4
 - 4.2 Maßnahmen zur Erleichterung der Selbstrettung, zur Verringerung der potenziellen Zahl der beteiligten Nutzer und zur Begrenzung der Ausbreitung von Bränden
 - 4.2.1 Maßnahmen zur Erleichterung der Selbstrettung
 - 4.2.2 Maßnahmen zur Begrenzung der Ausbreitung des Brandes und zur Verringerung der Zahl der potenziell betroffenen Nutzer
 - 4.3 Maßnahmen zur Erleichterung des Eingreifens von Rettungsdiensten
- 5. Verwaltungsmaßnahmen**
 - 5.1 Geschwindigkeitsbegrenzungsmaßnahmen
 - 5.2 Betriebs- und Wartungsmaßnahmen

TITEL I

BRANDVERHÜTUNGSREGELN FÜR NEU GEBAUTE TUNNEL, DIE NICHT ZUM TRANSEUROPÄISCHEN STRASSENNETZ GEHÖREN

0. Begriffsbestimmungen

Die in dieser technischen Vorschrift verwendeten Begriffe beziehen sich auf die Definitionen, die im gesetzesvertretenden Dekret Nr. 264 vom 5. Oktober 2006, im Dekret des Innenministers vom 30. November 1983 sowie die folgenden zusätzlichen Begriffsbestimmungen festgelegt sind.

Zugang: der Übergang von der offenen Umgebung zum unterirdischen Abschnitt der Straße.

Städtisches Gebiet: ein vollständig bebautes homogenes Gebiet, in dem die Dichte der bestehenden Gebäude innerhalb eines Radius von zweihundert Metern von den Tunnelleingängen drei Kubikmeter pro Quadratmeter übersteigt.

Aktivierung: eine Situation, in der eine Notfalleinrichtung vom normalen Bereitschaftsmodus in den Betriebsmodus des Notfallmanagements wechselt. Die Aktivierung kann folgende Arten haben:

- a) manuell – das System wird von einem Betreiber auf der Grundlage von Informationen aus anderen Systemen oder Quellen aktiviert;
- b) automatisch – das System wird automatisch auf der Grundlage von Informationen aktiviert, die von anderen Systemen gesammelt werden;
- c) halbautomatisch – das System wird von einem Bediener über ein EDV-gestütztes System aktiviert, dem der Bediener einige Informationen als Eingabedaten zur Verfügung stellt. Der Betreiber kann auch die Aktivierung verweigern.

Back-layering: ein Phänomen, bei dem eine Rauch- und Wärmeschicht in entgegengesetzter Richtung zum vorherrschenden Luftstrom (natürlich oder durch ein Lüftungssystem erzeugt) innerhalb eines Tunnels strömt.

Brandabschnitt (oder Abschnitt): Teil eines Bauvorhabens, das auf die Erfüllung der Sicherheitsanforderungen im Brandfall ausgerichtet ist und durch Bauelemente begrenzt ist, die geeignet sind, unter Einwirkung eines Brandes und für einen bestimmten Zeitraum die Eigenschaften des Feuerwiderstands zu gewährleisten; wenn keine Brandabschnitte vorgesehen sind, gilt das gesamte Bauwerk als ein einziger Abschnitt.

Geschützter Typ (oder geschützt): Qualifizierung eines Volumens innerhalb des Tunnels, das einen Brandabschnitt bildet.

Kontrolle: Fähigkeit eines Notsystems, bestimmte Betriebsarten (z. B. Längsgeschwindigkeit) zu erreichen. Die Kontrolle kann folgende Arten umfassen:

- a) **automatisch** - ein Betreiber wählt die Werte und Bezugsparameter des Notfallsystems (z. B. in Abhängigkeit von der Lage des Brandes, den Verkehrsbedingungen) aus, und der Wert wird in ein geschlossenes Regelsystem eingegeben;
- b) **offene Schleife** - die Steuerung des Systems erfolgt durch vorab festgelegte Regelungen auf der Grundlage vordefinierter Szenarien (z. B. Brandort und Verkehrssituation);

- c) **geschlossene Schleife oder Feedback-Steuerung** - die Steuerung des Systems erfolgt mittels eines Algorithmus, der anhand von in Echtzeit gemessenen Parametern die Betriebsregime entsprechend ändert;
- d) **manuell** - die Betriebsordnung des Systems wird von einem benannten Betreiber in einem Logikkontext mit offenem Regelkreis ausgewählt;
- e) **halbautomatisch** – ein Bediener liefert Eingabedaten an ein Computersystem. Dieses System wiederum bestimmt die Betriebsordnung des Systems.

Röhre: ein strukturelles Element, das einen auf vier Seiten eingeschlossenen Straßenabschnitt charakterisiert.

Tunnel: ein baulicher und anlagentechnischer Komplex, der aus einem oder mehreren miteinander verbundenen Röhren besteht, die zwei oder mehr Zugangspunkte mit zwei oder mehr Ausgängen einer unterirdischen Straßenstrecke verbinden.

Städtischer Tunnel: ein Tunnel, der in einem städtischen Gebiet gebaut wurde.

Tunnellänge: die Länge der längsten Fahrspur, gemessen unter Berücksichtigung des durchgehend auf vier Seiten umschlossenen Teils des Tunnels.

Effektive Länge: der Abstand zwischen Eingang und Ausgang oder der maximale Abstand zwischen nutzbaren Notausgängen.

Sicherer Ort: ein Ort außerhalb des Tunnels, an dem im Brandfall keine Gefahr für die Nutzer besteht, die sich dort aufhalten oder durchfahren.

Vorübergehender sicherer Ort: ein Ort innerhalb des Tunnels oder bestehend aus einer der beiden Tunnelröhren und einem Unterstand, an dem im Brandfall keine unmittelbare Gefahr für die im Tunnel stationierten oder durch den Tunnel hindurchgehenden Nutzer besteht. Die Nutzer müssen in der Lage sein, von jedem vorübergehenden sicheren Ort aus einen endgültigen sicheren Ort zu erreichen.

Öffnung: im „räumlichen“ Sinne die Ein- oder Ausstiegspunkte des unterirdischen Bauwerks; im „bautechnischen“ Sinne bezieht sie sich auch auf die spezifischen Bauwerke, die an jedem Ende errichtet werden können.

Für die Aktivität verantwortliche Person: eine natürliche Person, die den mit der Ausübung der Aktivität verbundenen Verpflichtungen, einschließlich der Verpflichtungen zur Brandverhütung, unterliegt; Sofern nicht ausdrücklich benannt und ermächtigt, wird die für die Aktivität verantwortliche Person als gesetzlicher Vertreter des die Infrastruktur verwaltenden Unternehmens identifiziert.

Transeuropäisches Straßennetz: das Straßennetz gemäß der Verordnung (EU) 2024/1679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juni 2024, über Leitlinien der Union für den Aufbau eines transeuropäischen Verkehrsnetzes, zur Änderung der Verordnung (EU) 2021/1153 und der Verordnung (EU) Nr. 913/2010 sowie zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 1315/2013.

Fluchtweg: eine Reihe lebensrettender Brandbekämpfungsmaßnahmen, die es den Tunnelnutzern ermöglichen, im Brandfall einen sicheren Ort zu erreichen.

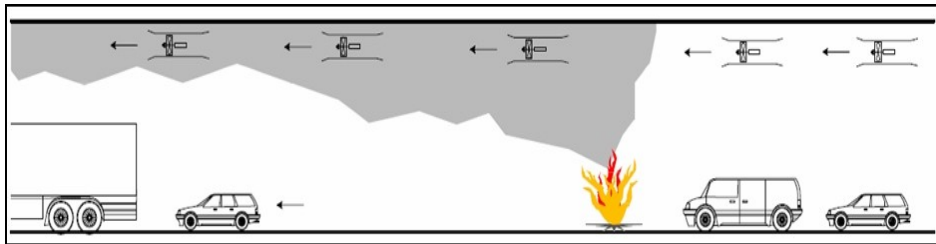
Schichtung: ein Zustand, der auftritt, wenn die heißen Verbrennungsprodukte eine Schicht heißer, undurchsichtiger Dämpfe über einer Schicht kalter, transparenter Luft bilden.

Überlasteter Einbahnverkehr: eine Bedingung in Bezug auf die Verkehrsdichte, bei der die Fahrzeuggeschwindigkeiten während eines langen Teils der täglichen Betriebszeit des Tunnels weniger als 50 % des im Tunnel vorgeschriebenen Höchstwertes betragen, sodass es

wahrscheinlich ist, dass Fahrzeuge im Falle eines Unfalls sowohl stromaufwärts als auch stromabwärts des Unfalls stecken bleiben. Diese Bedingung ist von der Person zu überprüfen, die für die Festlegung der sich daraus ergebenden technischen Maßnahmen verantwortlich ist.

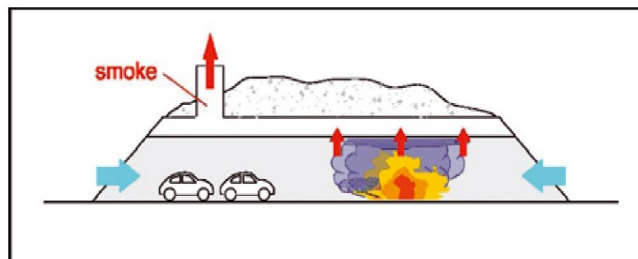
Kritische Geschwindigkeit: die Mindestlängsgeschwindigkeit (möglicherweise durch das mechanische Lüftungssystem vorgeschrieben), die erforderlich ist, um das *Back-layering*-Phänomen im Falle eines Brandes in einem Tunnel zu vermeiden.

Längselüftung: ein Lüftungssystem, das darin besteht, einen Luftstrom entlang der Tunnelachse zu erzwingen, um den Rauch in Richtung der Öffnungen zu drücken.

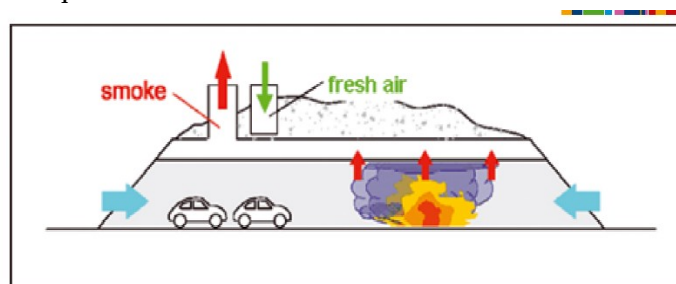


Natürliche Belüftung: Luftstrom innerhalb des Tunnels aufgrund der Druckdifferenz zwischen den Öffnungen, der Neigung des Tunnels und der Temperaturdifferenz zwischen der Oberfläche der Tunnelstrukturen und der Umgebungsluft.

Halbquer-Entlüftung: ein Lüftungssystem, das in der Lage ist, kontaminierte Luft oder Branddämpfe durch einen speziellen Kanal abzuleiten, wodurch Frischluft durch die Tunnelöffnungen gelangen kann.



Querlüftung: ein Lüftungssystem, bei dem im Allgemeinen Frischluft parallel zur Tunnelachse in einen Lüftungskanal geleitet und die abgestandene Luft aus einem anderen Kanal abgesaugt wird. Die eingeleitete Frischluft und die abgesaugte verbrauchte Luft „reinigen“ den Tunnel quer.



Fluchtweg (oder Notfallroute): ein ungehinderter Weg innerhalb des Fluchtsystems, der es den Tunnelbenutzern ermöglicht, einen sicheren Ort zu erreichen.

Verkehrsaufkommen (TGM): der durchschnittliche jährliche tägliche Verkehr in einem Tunnel, pro Fahrspur. Bei der Berechnung des Verkehrsaufkommens zählt jedes Kraftfahrzeug als eine Einheit.

Anmerkung: Übersteigt die Zahl der schweren Nutzfahrzeuge, die mehr als 3,5 Tonnen befördern, 15 % des jährlichen durchschnittlichen täglichen Verkehrs und übersteigt der saisonale tägliche Verkehr den jährlichen durchschnittlichen täglichen Verkehr erheblich, so sind die zusätzlichen Risiken zu bewerten und durch Erhöhung des Verkehrsaufkommens des Tunnels zu berücksichtigen.

1. Infrastrukturmaßnahmen

1.1 Fluchtwege und Notausgänge

Fluchtwege müssen es den Nutzern ermöglichen, den Tunnel zu Fuß zu verlassen und im Falle eines Unfalls oder Brandes einen sicheren Ort zu erreichen, und können auch einen Fußgängerzugang zum Tunnel für Rettungsdienste darstellen.

In Tunneln ohne Pannestreifen müssen Not-Fußgängerplattformen vorgesehen sein, einschließlich erhöhter Plattformen, die Benutzer im Falle einer Panne oder eines Unfalls verwenden, um einen Notausgang zu erreichen; mit den Merkmalen, die in dem Dekret beschrieben sind, auf das in **Artikel 13 Absatz 1** des gesetzesvertretenden Dekrets Nr. 285 vom 30. April 1992 verwiesen wird.

In städtischen und nichtstädtischen Tunneln mit einem Verkehrsaufkommen von mehr als 2 000 Fahrzeugen/Tag pro Fahrspur sind Notausgänge mit einem Abstand zwischen zwei Ausgängen von höchstens 500 Metern vorzusehen.

Bei Stadttunneln mit einer Länge von mehr als 500 Metern, die auch Fußgänger passieren lassen, darf der Abstand zwischen zwei Notausgängen 300 Meter nicht überschreiten.

Fluchtwege bestehen aus:

1. direkten Ausgängen nach außen aus dem Tunnel;
2. Ausgängen, die zu den anderen Tunnelröhren führen, wenn sie feuergeschützt sind;
3. Ausgängen, die zu einem Nottunnel führen, wenn sie feuergeschützt sind;
4. Ausgängen, die zu temporären sicheren Orten führen, die über geschützte Routen mit der Außenwelt verbunden sind.

In den Fällen 3 und 4 ist der Fluchtweg unter Verwendung von tragenden und trennenden Strukturen mit Feuerwiderstandseigenschaften von mindestens REI 120 zu errichten.

1.2 Einfahrten für Einsatzfahrzeuge

In Doppelrohrtunneln müssen die in den in Artikel 13 Absatz 1 des gesetzesvertretenden Dekrets Nr. 285 vom 30. April 1992 genannten Regeln definierten Auffahrtsverbindungen, sofern vorhanden, durch tragende und trennende Konstruktionen mit Feuerwiderstandseigenschaften von mindestens REI 120 geschützt sein, um die Ausbreitung von Rauch und Wärme in dem nicht vom Brand betroffenen Rohr zu verhindern.

Wenn die geomorphologischen Eigenschaften des Bodens dies zulassen, müssen außerhalb jeder Öffnung eines Mehrrohrtunnels Lücken geschaffen werden, um den Rettungsdiensten einen sofortigen Zugang zu jeder der Röhren zu ermöglichen.

1.3 Entwässerung

Das Entwässerungssystem für entzündliche und toxische Flüssigkeiten, die dem Tunnel dienen, muss, sofern vorhanden, so ausgelegt sein, dass die Wahrscheinlichkeit des Ausbruchs von Bränden und der Ausbreitung entzündlicher und toxischer Flüssigkeiten innerhalb des Tunnels verringert wird.

Alternativ bewerten die zuständigen Behörden auf der Grundlage einer von der für die Tätigkeit verantwortlichen Person erstellten Sicherheitsanalyse, auch in Bezug auf die Verfügbarkeit alternativer Routen und die damit verbundenen Risiken, ob die Beförderung gefährlicher Güter genehmigt oder Maßnahmen zur Steuerung und Regulierung der Fahrzeugströme ergriffen werden sollen, um das Risiko zu mindern.

In jedem Fall müssen Verfahren und Instrumente zur Begrenzung und Eindämmung gefährlicher Flüssigkeiten, die auf die Straßenplattform gelangen, unter Einsatz von Fachpersonal eingeführt werden.

1.4 Feuerwiderstand von Bauwerken

Tunnelkonstruktionen müssen aus nicht brennbaren Materialien bestehen, die eine Feuerwiderstandsleistung aufweisen, die ausreicht, um die sichere Evakuierung der Benutzer und das Eingreifen von Rettungsteams im Einklang mit den in Artikel 2 des Dekrets des Innenministers vom 9. März 2007 festgelegten Zielen mit Feuerwiderstandseigenschaften von mindestens R 90 zu gewährleisten.

Für den Fall, dass ein lokaler Ausfall katastrophale Folgen haben kann, z. B. für Absenktunnel oder Tunnel, die zum Einsturz von Gebäuden oder Infrastrukturen über oder neben ihnen führen können, müssen Tunnelstrukturen nicht brennbar und mit Feuerwiderstandseigenschaften von mindestens R 120 sein, die anhand der Kohlenwasserstoff-Brandkurve gemäß EN 1991-1-2 zu bewerten sind, wenn die Durchfuhr gefährlicher Güter zulässig ist.

1.5 Brandverhalten von Materialien

In Tunneln müssen Wandverkleidungsmaterialien nicht brennbar sein.

Die entlang der Tunnelachse verteilten Beleuchtungskörper, auch wenn sie aus punktförmigen oder bandförmigen Elementen bestehen, dürfen keine feuerhemmenden Eigenschaften aufweisen, sofern die Unmöglichkeit der Ausbreitung eines Brandes bestätigt ist.

In geschützten Strecken müssen Wände, Decken und Böden aus nicht brennbarem Material bestehen, während Beleuchtungskörper und andere geringfügige Einrichtungen in Tunneln eine angemessene Brandklasse aufweisen müssen, sofern nachstehend nichts anderes angegeben ist.

2. Anlagenanforderungen

Technologische Anlagen, Kommunikationssysteme und Brandschutzsysteme müssen so ausgelegt sein, dass ein lokaler Ausfall, der beispielsweise auf einen Brand zurückzuführen ist, den Gesamtbetrieb der Systeme und den Betrieb des unbeteiligten Teils der Anlage nicht beeinträchtigt.

Bei der Auswahl der Geräte, Sicherheitssysteme und des Notfallplans muss die Explosionsgefahr berücksichtigt werden.

Die angegebenen Anforderungen müssen in beiden Röhren, auch bei unterschiedlichen Längen, in Doppelrohr tunneln angewendet werden.

2.1 Notfallkommunikationssysteme

In allen Tunneln mit einer Länge von mehr als 1 000 Metern und einem Verkehrsaufkommen von mehr als 2 000 Fahrzeugen/Tag pro Fahrspur und in städtischen Tunneln mit einer Länge von mehr als 500 Metern müssen, um die maximale Aktualität und Wirksamkeit der Einsätze der Teams der nationalen Feuerwehr zu gewährleisten, Wiederholungssysteme für das Funksignal mit Telekommunikationsgeräten installiert werden, die den Funknetzen und Geräten entsprechen, die bereits an denselben Dienst geliefert wurden.

Die Anlagen müssen so gebaut sein, dass die Wiederholung des Signals im Tunnel (mit einem geknackten Kabel oder anderen Wiederholungsmodi) sowohl im Frequenzband 73 000–74 600 MHz als auch im UHF-Frequenzband 410–450 MHz gewährleistet ist.

Wenn im Rahmen der lokalen Notfallplanung besondere Managementprobleme aufgrund erhöhter Risikobedingungen für die öffentliche Sicherheit auftreten, aufgrund von:

- anthropogenen Faktoren;
- natürlichen Faktoren;
- Schwierigkeiten beim Zugang zum Tunnel;
- mehreren Tunneln auf derselben Strecke;
- besonders langen Tunneln;
- Tunneln, die Verwaltungsgrenzen zwischen Provinzen und Regionen überschreiten;

kann die Übertragung von VF-Funksignalen in Betracht gezogen werden.

2.2 Notbelüftung

2.2.1 Allgemeine Bestimmungen

In allen Tunneln mit einer Länge von mehr als 1 000 m und einem Verkehrsaufkommen von mehr als 2 000 Fahrzeugen/Tag pro Fahrspur ist ein mechanisches Notlüftungssystem zu installieren, das sowohl die Evakuierung von Rauch und Wärme als auch die sichere Evakuierung der Nutzer und den Zugang der Rettungskräfte gewährleistet.

2.2.2 Bemessungsmethoden

Das Notlüftungssystem muss nach den Regeln der Kunst gemäß guter Ingenieurpraxis entworfen und gebaut werden.

Der Konstrukteur legt die Leistung der Anlage unter Berücksichtigung der erwarteten Fahrzeugströme, der Arten von Fahrzeugen und gefährlichen Gütern, die den Tunnel passieren, der vorhersehbaren Brände und ihrer Raucheigenschaften fest, zumindest in Bezug auf Sichtweite, Temperatur und Toxizität.

Das mechanische Notlüftungssystem muss so ausgelegt und ausgerüstet sein, dass für einen sicheren Betrieb geeignete Redundanzen vorgesehen sind, wobei zu berücksichtigen ist, dass Ventilatoren oberhalb oder in der Nähe des Ausbruchs beschädigt oder nicht aktiv sein können.

2.2.3 Aktivierung und Steuerung des Lüftungssystems für Brandbekämpfungszwecke

Im Brandfall muss das Notlüftungssystem automatisch oder aus der Ferne aktiviert oder gesteuert werden können.

Sofern vorhanden, hat der Befehl des manuellen Steuersystems am Tunneleingang, der sich in einer vor versehentlicher Aktivierung geschützten Position befindet, Vorrang vor dem automatischen oder manuellen Fernsteuerungssystem.

Die Verwendung des manuellen Steuersystems am Eingang des Tunnels durch das Personal der öffentlichen Rettungsdienste, das nur am Ende der Flucht zu verwenden ist, muss mit der für die Tätigkeiten verantwortlichen Person gemäß den im Notfallplan festgelegten Verfahren, einschließlich spezifischer Schulungsmaßnahmen, geplant und vereinbart werden.

2.2.4 Art der Notlüftung

2.2.4.1 Zweiröhrentunnel mit fließendem Einbahnverkehr

Das Lüftungssystem muss in der Regel längs angeordnet sein.

2.2.4.2 Tunnel mit Gegenverkehr und Tunnel mit überlastetem Einbahnverkehr

Die Lüftungsanlage muss in der Regel vom Querlüftungs- oder Halbquerlüftungstyp sein.

Übersteigt die Länge des Tunnels 3 000 Meter, so sind in Bezug auf die Quer- oder Halbquerlüftung bei der Entlüftung folgende Mindestmaßnahmen zu treffen:

- a) Installation von Luft- und Rauchabzugsgeräten, die separat oder in Gruppen betrieben werden können;
- b) konstante Kontrolle der Luftlängsgeschwindigkeit und anschließende Regelung des Steuerungsprozesses der Lüftungsanlage (Abzüge, Ventilatoren etc.).

2.2.5 Brandverhalten von Komponenten von Lüftungssystemen

Unabhängig von der Art des Lüftungssystems müssen alle Komponenten, die Feuer und hohen Temperaturen ausgesetzt sind, Leistung und Betrieb für mindestens 90 Minuten bei einer Temperatur von 400 °C gewährleisten.

Die Ventilatoren des Notlüftungssystems müssen in der Lage sein, sich in höchstens 60 Sekunden von der stationären zur maximalen Drehzahl zu bewegen. Umkehrlüfter (z. B.: Induktionsstromlüfter) müssen in der Lage sein, die Drehbewegung in höchstens 90 Sekunden vollständig umzukehren.

2.2.6 Leistungsanforderungen

2.2.6.1 Zweiröhrentunnel mit fließendem Einbahnverkehr

Das Längslüftungssystem ist so zu entwerfen und zu bauen, dass Rückschichtungen vermieden werden.

Die Installation muss eine rauchfreie Schicht gewährleisten, die für die sichere Evakuierung der anwesenden Personen geeignet ist.

Um Back-layering zu vermeiden, wendet der Designer die Kriterien der internationalen Literatur an (z. B.: NFPA 502 – Standard for Road Tunnels, Bridges, and Other Limited Access Highways (Norm für Straßentunnel, Brücken und andere Autobahnen mit beschränktem Zugang)), legt eine Mindestlängsluftgeschwindigkeit fest, die über der kritischen Geschwindigkeit liegt.

2.2.6.2 Tunnel mit Gegenverkehr und Tunnel mit überlastetem Einbahnverkehr

Das Quer- oder Halbquer-Entlüftungssystem muss so hergestellt werden, dass eine ungestörte Schichtung der Dämpfe gewährleistet ist. Zu diesem Zweck ist die Längsgeschwindigkeit der Luft so zu regeln, dass in der Entlüftungszone Werte von weniger als 1 Meter/Sekunde gewährleistet sind.

2.3 Verkehrs- und Sicherheitszeichen.

Verkehrszeichen und -tafeln müssen dem Präsidialdekret Nr. 495 vom 16. Dezember 1992 entsprechen.

Darüber hinaus sind für Zeichen folgende zusätzliche Anforderungen zu beachten:

- a) Brandschutztüren, sofern vorhanden, müssen auf beiden Seiten mit dem Zeichen UNI EN ISO 7010-M001 oder einem gleichwertigen Zeichen mit dem Text „Brandschutztür geschlossen halten“ oder „Selbstschließende Brandschutztür“ gekennzeichnet sein;
- b) alle Brandbekämpfungssysteme und -einrichtungen müssen gemäß den geltenden Vorschriften und Rechtsvorschriften mit Sicherheitsschildern versehen sein;
- c) auf Notstationen sind geeignete Angaben über die verfügbare Ausrüstung anzubringen;
- d) Notausgänge sind mit den vorgeschriebenen Schildern anzuzeigen;
- e) an den Seitenwänden sind alle 25 Meter Schilder oder doppelseitige Verbundlichtsignale anzubringen, die den Abstand zu den Portalen, die Fahrtrichtung und gegebenenfalls die Entfernungen zu den nächstgelegenen sicheren Orten anzeigen;
- f) an den Eingängen jedes Tunnels muss das Tunnelschild mit zusätzlichen Tafeln versehen sein, die Folgendes zeigen:
 - den Namen des Tunnels;
 - die Gesamtlänge des Tunnels;
- g) In allen Tunneln müssen die Verbindungen für den Durchgang zwischen den Röhren (Bypass), sicheren Orten und Notstationen von Schildern begleitet sein, die sowohl von innen als auch von außen sichtbar sind und Folgendes anzeigen:
 - den Namen des Tunnels;
 - den Kilometerfortschritt;
 - die Identifikationsnummer.

2.4 Leitstelle

In allen Tunneln mit einer Länge von mehr als 3 000 m und einem Verkehrsaufkommen von mehr als 2 000 Fahrzeugen/Tag pro Fahrspur ist eine ständig besetzte Leitstelle einzurichten.

Alle Signalsysteme müssen innerhalb desselben Zentrums konvergieren, wobei insbesondere Folgendes zu beachten ist:

- die Alarmanlage für Unfälle und Brände im Tunnel;
- das Fernsteuerungssystem für das Lüftungssystem;
- Ausrüstung für die Steuerung, Verwaltung und Aufzeichnung des Videoüberwachungssystems;

- sprachgesteuerte Kommunikationssysteme für die Kommunikation mit Rettungsdiensten.

Die Räumlichkeiten, in denen das Zentrum errichtet wird, müssen auch für die Interventionsbedürfnisse des Personals des öffentlichen Dienstes geeignet sein.

Die Überwachung mehrerer Tunnel kann in einer einzigen Leitstelle zentralisiert werden, sofern die Einheitlichkeit der Verwaltung im Normal- und im Notbetrieb gewährleistet ist.

2.5 Überwachungsanlagen

In allen Tunneln, in denen die Leitstelle geplant ist, müssen Überwachungsanlagen mit Kameras und einem automatischen Brandmeldesystem installiert werden.

Die Anlage muss so konzipiert und gebaut sein, dass sie den gesamten Tunnel abdeckt.

In allen Tunneln ohne Leitstelle sind automatische Brandmeldesysteme zur Aktivierung und Steuerung des mechanischen Notlüftungssystems und anderer aktiver Schutzsysteme zu installieren.

Sofern verfügbar, können die Bilder dem Einsatzraum des für das Gebiet zuständigen Feuerwehrkommandoteams gemäß den auf lokaler Ebene zwischen diesem Kommandoteam und der für die in der Notfallplanung zu meldende Tätigkeit verantwortlichen Person festgelegten Vereinbarungen gemeldet werden.

2.6 Ampelsystem zur Verhinderung des Zugangs zu Tunneln

Vor den Einfahrten zu allen Tunneln mit einer Länge von mehr als 1 000 Metern müssen Ampeln installiert werden, um zu verhindern, dass Benutzer in Notsituationen auf den Tunnel zugreifen. Zusätzliche Maßnahmen (z. B. variable Meldetafeln und Barrieren) können vorgesehen werden, um den Nutzern Anweisungen zu geben und Unfälle oder Brände in Tunneln zu melden.

Wenn der Tunnel mit einer Leitstelle ausgestattet ist, müssen die Ampeln aus der Ferne und/oder automatisch aktiviert und gesteuert werden, um mit einem roten Licht das Zugangsverbot ab dem Zeitpunkt der Feststellung des Unfalls anzuzeigen.

Wenn eine Leitstelle vorhanden ist, wird auch empfohlen, im Tunnel in Abständen von höchstens 1 000 Metern Vorrichtungen zum Anhalten von Fahrzeugen im Notfall anzubringen.

Diese Systeme bestehen aus Ampeln und gegebenenfalls zusätzlichen Einrichtungen wie Lautsprechern, Wechselmeldetafeln und Schranken.

2.7 Feuerwiderstand und Brandverhalten von Anlagen und Systemen sowie deren Komponenten

Die Wahl der Feuerwiderstands- und Brandverhaltenseigenschaften der Komponenten, die Teil der Tunnelüberwachungssysteme sind, muss entsprechend der Brandexposition erfolgen, um die Betriebskontinuität zu gewährleisten.

2.8 Notfallstationen

Notfallstationen bestehen aus Orten innerhalb des Tunnels, an denen Sicherheitsausrüstung und -werkzeuge zur Verfügung gestellt werden (z. B. Notruftelefone und tragbare Feuerlöscher) und stellen keinen sicheren Ort dar.

Notfallstationen können unter Verwendung eines Schrankes oder innerhalb einer Nische, vorzugsweise eines Fensters, errichtet werden, die in der Seitenwand des Tunnels geschaffen

wird und die Kanten schützt, die durch den Mangel an Kontinuität in der Beschichtung verursacht werden.

Notrufzentralen sind in der Nähe der Öffnungen und innerhalb des Tunnels in Abständen von höchstens 250 Metern zu errichten und mit mindestens einem Notruftelefon und zwei Feuerlöschern mit geeigneter Löschkapazität auszustatten.

In jedem Fall müssen die Parkplätze mit einer Notfallstation ausgestattet sein.

2.9 Wasserversorgung

Alle städtischen und nichtstädtischen Tunnel mit einer Länge von mehr als 500 Metern müssen mit einem Löschwassersystem ausgestattet sein. Das Löschwassernetz muss gemäß dem Erlass des Ministers für Inneres vom 20. Dezember 2012 geplant, gebaut und gewartet werden.

Das Löschwassersystem muss vor unbeabsichtigten Fahrzeugaufprallen und Bränden geschützt sein. Bei „nassen“ Anlagen müssen sie durch geeignete technische oder Managementlösungen vor Frost geschützt werden, um die Kontinuität des Dienstes zu gewährleisten, unter anderem durch das Vergraben der Rohre.

2.9.1 Architektur der Anlage

Das Wassernetz der Tunnel muss ring- oder kämmförmig sein, aber von beiden Tunnelöffnungen versorgt werden.

In der Nähe jeder Tunnelöffnung ist ein oberirdischer Stützenhydrant UNI 70 zur Betankung von Löschfahrzeugen anzubringen.

2.9.1.1. Tunnel ohne Pannestreifen

UNI 45-Hydranten müssen im Inneren des Rohrs in Abständen von höchstens 250 Metern installiert werden, ausgestattet mit einer Düse und mindestens zwei flexiblen Feuerlöschschläuchen von 20 Metern.

Bei Einrohrtunneln mit Gegenverkehr werden UNI 45-Hydranten in konstanten Abständen auf beiden Seiten des Tunnels positioniert, d. h. in einem Rauten- oder Schachbrettmuster, wenn Spurtrennstrukturen in der Mitte der Fahrbahn vorhanden sind.

2.9.1.2. Tunnel mit Pannestreifen

Nur oberirdische Stützenhydranten UNI 70 zur Versorgung von Löschfahrzeugen mit zwei UNI 45-Anschlüssen, auch ohne Schlauch und Düse, dürfen in Abständen von höchstens 150 Metern installiert werden.

2.9.2 Implementierungs- und Leistungsmerkmale

Das Hydrantennetz und seine Komponenten müssen vor Stößen, Frost und Feuer geschützt werden. Die Versorgung des Löschwassernetzes muss während der Löscharbeiten einen Betrieb von mindestens zwei Stunden gewährleisten.

Das Löschwassersystem muss in der Lage sein, einen gleichmäßigen Durchfluss zwischen den verschiedenen Hydranten zu gewährleisten, und in jedem Fall

mindestens 120 Liter/Minute für UNI 45-Hydranten und 300 Liter/Minute für UNI 70-Hydranten. Das System muss so bemessen sein, dass der gleichzeitige Betrieb von mindestens zwei Hydranten UNI 45 mit jeweils 120 Litern/Minute und einem Restdruck von mindestens 0,2 MPa sowie mindestens einem Hydranten UNI 70 mit 300 Litern/Minute und einem Restdruck von mindestens 0,4 MPa in der hydraulisch ungünstigsten Position gewährleistet ist. Das Hydrantennetz muss „nass“ gemacht werden. Die Wasserversorgung muss mindestens einer einzigen übergeordneten Art gemäß der Norm UNI EN 12845, wie in Nummer 4.1 der technischen Vorschrift im Anhang des Erlasses des Innenministers vom 20. Dezember 2012 definiert, entsprechen.

2,10 Elektrische Systeme

2.10.1 Allgemeine Bestimmungen

Die Anlagen müssen gemäß nationalen und internationalen Normen errichtet werden. Insbesondere müssen Anlagen zur Erzeugung, Verarbeitung, Beförderung, Verteilung und Nutzung von Elektrizität so gebaut sein, dass sie:

- die Wahrscheinlichkeit der Entzündung und Ausbreitung eines Brandes gemäß den Bestimmungen der technischen Referenznormen für Orte begrenzen, die sich durch eine hohe Menschenmassendichte und lange Evakuierungszeiten auszeichnen;
- im Brandfall keine Gefahr für die Benutzer aufgrund der Verbrennungsprodukte darstellen;
- die Kontinuität des Betriebs der Sicherheitsdienste sicherstellen, die im Falle eines Brandes funktionieren sollen, für die im Notfallplan vorgesehene Dauer und in jedem Fall für einen Zeitraum, der nicht unter dem für die Evakuierung der Nutzer aus dem Tunnel im Worst-Case-Szenario veranschlagten Zeitraum liegt;
- keine Gefahr bei Brandbekämpfungseinsätzen darstellen.

2.10.2 Sicherheitsanlagen

Die Stromversorgung der nachstehend aufgeführten Sicherheitssysteme muss erforderlichenfalls den Anforderungen für die Erbringung der in den technischen Referenznormen festgelegten Sicherheitsdienstleistungen entsprechen und so beschaffen sein, dass die Versorgung der Anlage im Brandfall gewährleistet ist.

Folgende sind mit einer Notstromversorgung ausgestattet:

- a) Sicherheitsbeleuchtungsanlagen;
- b) Alarmanlagen, einschließlich lokaler Alarmanlagen (z. B. optischer und akustischer Alarm einer Notstation);
- c) Brandmeldeanlagen;
- d) Kommunikationssysteme (z. B. durch voreingestellte Nachrichten oder von einem Steuerraum oder einem entfernten Standort);
- e) Videoüberwachungssysteme;
- f) Überwachungs- und Kontrollsysteme (z. B. lokale Befehls- und Steuerstation außerhalb des Tunnels);
- g) Fernsteuerungs- und Überwachungssysteme von Sicherheitsdiensten;

- h) Ampelanlagen und Wechselverkehrszeichen;
- i) Rauchschutzsysteme (Tunnellüftung für die Brandrauchableitung, Fluchtweglüftung usw.);
- l) Brandschutz- und Löschanlagen (z. B. elektrische Pumpenversorgungskreisläufe usw.);
- m) Systeme und Anlagen zur Sammlung brennbarer und umweltverschmutzender Flüssigkeiten;
- n) Beleuchtungssysteme, die die Evakuierung des Tunnels ermöglichen sollen.

Die Konstruktionsmerkmale müssen so beschaffen sein, dass im Brandfall, unabhängig vom Standort:

- die Kontinuität des Betriebs der unter den Buchstaben i, l und n genannten Anlagen im gesamten Tunnel gewährleistet ist, auch durch ihre Aufteilung in getrennte und unabhängige Sektoren;
- der Betrieb der anderen Sicherheitsanlagen in einem Tunnelabschnitt mit einer solchen Länge nicht unterbrochen wird, dass die Verfolgung der oben genannten Sicherheitsziele verhindert wird, auch nicht, indem sie in getrennte und unabhängige Sektoren unterteilt werden.

Die unter den Buchstaben i, l und n genannten Anlagen müssen über eine Stromsicherheitsquelle mit folgenden Mindestmerkmalen verfügen:

- Anlagen gemäß Buchstabe i: Autonomie > 90 Minuten;
- Anlagen gemäß Buchstabe l: Autonomie > 120 Minuten;
- Anlagen gemäß Buchstabe n: Autonomie > 60 Minuten.

Bei allen anderen Systemen hängt die Autonomie von den Anforderungen des Notfallplans ab und beträgt in jedem Fall nicht weniger als 30 Minuten.

Die normale Stromquelle muss sich in einer geschützten Position in Bezug auf die Umweltbelastungen befinden, denen sie unter allen vorgesehenen Betriebsbedingungen ausgesetzt ist.

2.10.3 Elektrische Schaltanlagen für Sicherheitsdienste

Die Schalttafeln, die die für den Brandfall vorgesehenen Schaltkreise für die Sicherheitssysteme enthalten, sind für die vorgesehene Betriebsdauer gegen Feuer zu schützen. Die dort installierten Geräte, die während des Notfalls betrieben werden sollen, müssen klare Hinweise für ihre korrekte Verwendung enthalten.

2.10.4 Sicherheitsdienstleitungen

Die Betriebskontinuität der Stromversorgungs-, Datenübertragungs- und Notsteuerkreise im Brandfall wird durch folgende Maßnahmen gewährleistet:

- die Konstruktion aller Rückgrate mit Kabeln von Feuerwiderstand, die die erwartete Lebensdauer der bereitgestellten Dienste nicht unterschreiten, oder mit Kabeln, die in Gehäusen mit gleichwertiger Widerstandsleistung verlegt sind;
- mechanischer Schutz der Versorgungsrückgrate der unter Buchstabe i genannten Anlagen vor Stößen, soweit möglich;

- Schaffung aller Anschlüsse für die Versorgung der Ausrüstung der Sicherheitssysteme in den mit elektrischem Schutz ausgestatteten Boxen, die in der Lage sind, die Unterbrechung des Dienstes des Rückgrats im Falle eines elektrischen Ausfalls der vom Brand betroffenen Benutzerausrüstung zu vermeiden.

2.10.5 Notabschaltung

Alle Versorgungseinrichtungen, die nicht für den Betrieb im Notfall vorgesehen sind, müssen mit einer Trenneinrichtung ausgestattet sein, die sich in einer markierten Position befindet, vor Feuer geschützt ist und für Rettungskräfte leicht zugänglich ist.

2.10.6 Notbeleuchtungssystem

Die Tunnel müssen mit einem Sicherheitsbeleuchtungssystem ausgestattet sein, das den Einsatz von Sicherheitseinrichtungen und die Evakuierung von Nutzern im Brandfall ermöglicht.

Das Sicherheitsbeleuchtungssystem muss die nach den geltenden technischen Referenznormen erforderlichen Beleuchtungsstärken an den Rohren, an sicheren Orten und im Allgemeinen in den verschiedenen Umgebungen des Fluchtwegsystems gewährleisten.

Im Falle einer Unterbrechung der normalen Stromversorgung in einem Abschnitt des Tunnels wird die Sicherheitsbeleuchtung automatisch aktiviert, wenn sie nicht bereits normal aktiv ist, mit anschließender Signalisierung an die Leitstelle, sofern vorgesehen.

In Ermangelung der Leitstelle ist die Anomalie in jedem Fall der für die Tätigkeit verantwortlichen Person gemäß den im Notfallplan festgelegten Verfahren zu melden.

Die Seitenwände des Tunnels müssen hell sein, um die Sicht während der Aktivierung des Notbeleuchtungssystems zu erleichtern.

Für die Brandverhaltenseigenschaften gelten die Angaben unter Nummer 1.5.

3. Betriebliche Anforderungen an den Brandschutz

Die für die Tätigkeit Verantwortlichen wenden die Bestimmungen von Artikel 6 des Präsidialdekrets Nr. 151 vom 1. August 2011 an.

3.1 Notfallbetriebsarten

Die für die Tätigkeit Verantwortlichen müssen über die erforderliche Organisation und die erforderlichen Mittel verfügen, um die Sicherheit des Verkehrs und der Nutzer im Falle eines Unfalls oder Brandes zu gewährleisten. Mitarbeiter, die an der Bedienung und an Notfallmaßnahmen beteiligt sind, müssen spezifische Schulungen und Aktualisierungen erhalten, auch in Bezug auf die Sicherheit im Brandfall.

3.2 Notfallplan.

Alle Tunnel müssen mit Notfallplänen ausgestattet sein.

Spezifische Anweisungen für den Umgang mit Unfällen und Bränden in Tunneln sind in die Planung aufzunehmen.

3.2.1 Ziele

Die Notfallplanung hat folgende Ziele:

- a) die schädlichen Auswirkungen von Notsituationen durch ein ordnungsgemäßes Management und durch die Optimierung des Einsatzes von Rettungsmitteln, die von der für die Tätigkeiten verantwortlichen Person eingerichtet wurden, zu begrenzen;
- b) die autonome Aktivierung der vorgesehenen Verfahren in Erwartung von Beschlüssen der Entscheidungsgremien vorzusehen.

3.2.2 Interventionsphasen

Der Notfallplan sieht zwei verschiedene Interventionsphasen vor:

- eine interne Phase, in der die für die Tätigkeit verantwortliche Person ihre eigenen Verfahren anwendet;
- eine externe Phase, die die Interaktion zwischen der für die Tätigkeit verantwortlichen Person und den öffentlichen Rettungsdiensten umfasst.

3.2.3 Referenzszenarien

Die zu berücksichtigenden Basisszenarien müssen mindestens Folgendes umfassen:

- A) einen Verkehrsunfall ohne Brand;
- B) ein Fahrzeugbrand;
- C) ein Brand in den technischen Anlagen des Tunnels.

Die Beteiligung eines Fahrzeugs, das für die Beförderung gefährlicher Güter mit oder ohne Feuer verwendet wird, impliziert immer einen Verweis auf Szenario B.

3.2.4 Inhalt des Notfallplans

Der Notfallplan enthält mindestens folgende Unterlagen:

- eine Beschreibung des Tunnels und seiner Ausrüstung;
- die Merkmale der Arbeiten;
- eine Beschreibung der internen und externen Zugangswege zum Tunnel;
- Beschreibung und Merkmale der Sicherheitsanlagen;
- Merkmale und Funktionsprinzip des Lüftungssystems;
- die Verteilerliste und die Liste der Telefonnummern für die Kommunikation;
- gegebenenfalls zusätzliche Sicherheitsunterlagen.

Die für die Aktivität verantwortliche Person schätzt die Zahl der Personen, die in den in den verschiedenen Unfallszenarien vorgesehenen Fällen und in der schwersten Verkehrssituation unmittelbar dem Risiko ausgesetzt sind, unter Berücksichtigung mindestens eines Unfallszenarios in der Mitte des Tunnels.

Die Lüftungsaktion während der ersten Evakuierungsphase wird beschrieben, um durch geeignetes Rauchmanagement optimale Bedingungen für die Evakuierung von Menschen aus dem Tunnel zu erreichen.

Die für die Aktivität verantwortliche Person beschreibt im Notfallplan die Vorkehrungen für die Alarmierung und Entsendung von Mitarbeitern.

Die für die Aktivität verantwortliche Person legt ferner die Verfahren fest, die angewandt werden, um den öffentlichen Rettungsdiensten im Notfall mindestens die folgenden Elemente mitzuteilen:

- Ort des Unfalls;
- den Kilometerfortschritt und die Identifikationsnummer der SOS-Nische;
- die Fahrspur;
- das Unfallszenario aus den in Nummer 3.2.3 genannten Typen A, B und C.

3.3 Regelmäßige Übungen

Die für die Aktivität verantwortliche Person organisiert regelmäßige Übungen für ihr Tunnelsicherheitspersonal.

Die Übungen:

- stellen die im Notfallplan festgelegten Unfallszenarien dar;
- liefern klare Ergebnisse der Sicherheitsbewertung;
- können auch teilweise in Form von Simulationen erfolgen, um ergänzende Ergebnisse zu erzielen.

Übungen in vollem Umfang und unter möglichst realistischen Bedingungen oder auf der Grundlage von Erfahrungen in Probetunneln, die für das reale Fallszenario repräsentativ sind, sind in Abständen von mindestens vier Jahren für jeden Tunnel durchzuführen.

Für jedes Zwischenjahr sind reale Teil- oder Simulationsübungen, gegebenenfalls abwechselnd, durchzuführen. Simulation bedeutet eine „Befehlspostenübung“.

Wenn sich Tunnel in unmittelbarer Nähe zueinander befinden, umfasst die umfassende Übung mindestens einen von drei Tunneln, wobei der Tunnel mit den wichtigsten Merkmalen für die Bewertung der Sicherheitsbedingungen ausgewählt wird.

3.4 Arbeiten in Tunneln und Wartungspläne

Die vollständige oder teilweise Sperrung von Fahrspuren für Bau- oder Wartungsarbeiten beginnt immer außerhalb des Tunnels. Für die Anzeige von Arbeiten werden variable Meldungstafeln, Ampeln und mechanische Barrieren verwendet.

Jeder Tunnel ist mit einem Wartungs- und Reinigungsplan ausgestattet, um die Farbeigenschaften der Seitenwände und die Funktionalität der Systeme zu erhalten, der gemäß den technischen oder harmonisierten Referenznormen erstellt wurde.

Das Ministerialdekret vom 1. September 2021 gilt für die Wartung von Brandbekämpfungsgeräten „*Allgemeine Kriterien für die Inspektion und Wartung von Brandschutzanlagen, -ausrüstungen und anderen Systemen gemäß Artikel 46 Absatz 3 Buchstabe a Nr. 3 des gesetzesvertretenden Dekrets Nr. 81 vom 9. April 2008*“.

3.5 Unfallmanagement

Im Falle eines schweren Unfalls, wie im Notfallplan festgelegt (Szenario B in Nummer 3.2.3), ist jeder Zugang zu den Röhren unverzüglich für den Verkehr zu sperren.

In Tunneln mit einer Länge von mehr als 1 000 Metern wird der Straßenverkehr gestoppt, indem nicht nur die vor den Öffnungen befindlichen Einrichtungen aktiviert werden, sondern auch die variablen Meldetafeln, Ampeln und mechanischen Barrieren im Tunnel, sofern vorhanden, so dass der gesamte Verkehr so schnell wie möglich sowohl innerhalb als auch

außerhalb des Tunnels blockiert wird. Der Verkehr muss so gelenkt werden, dass Fahrzeuge, die nicht in den Unfall verwickelt sind, den Tunnel schnell verlassen können.

3.6 Aktivitäten der Leitstelle

Die Leitstelle überwacht jederzeit die Situation des Tunnels.

3.7 Transport gefährlicher Güter

Ist die Beförderung gefährlicher Güter innerhalb des Tunnels verboten, so sind vor der Ausfahrt vor dem Tunnel und am Tunneleingang geeignete Signale anzubringen, damit die Fahrer alternative Strecken nutzen können.

TITEL II

BRANDVERHÜTUNGSVORSCHRIFTEN FÜR BEREITS BESTEHENDE UND BETRIEBENDE TUNNEL, DIE NICHT ZUM TRANSEUROPÄISCHEN STRASSENNETZ GEHÖREN

1. Ziele

Bei der Ermittlung von Brandverhütungsmaßnahmen für bestehende Tunnel sind aufgrund des Zeitpunkts der Entwicklung eines Brandes in einer begrenzten Umgebung, des potenziellen Ausmaßes des Brandes sowie der Zeit, die für das Eingreifen von Rettungskräften erforderlich ist, die Ziele zu erreichen, um ein angemessenes Sicherheitsniveau für die Nutzer, die Arbeitnehmer und die mit Rettungseinsätzen beauftragten Personen zu gewährleisten, indem Präventions- und Schutzmaßnahmen ergriffen werden, die darauf abzielen, kritische Situationen, die das Leben von Menschen, die Umwelt und die Tunnelanlagen gefährden können, zu verringern und die Folgen im Brand- oder Unfallfall zu begrenzen.

Zu diesem Zweck werden die Tunnel so gewartet und betrieben, dass sie:

- a) die Brandursachen minimieren;
- b) die Auswirkungen von Unfällen begrenzen;
- c) die Selbstrettung und/oder Evakuierung von Personen, die an einem Unfall beteiligt sind, erleichtern;
- d) ein sicheres, schnelles und wirksames Eingreifen von Rettungsteams ermöglichen.

2. Begriffsbestimmungen

Es gelten die Begriffe und Definitionen in Titel I weiter oben.

3. Minimale Risikokategorisierung von Tunneln je nach Straßentyp, Länge und durchschnittlichem täglichem Verkehrsaufkommen

Für die Zwecke der Anwendung der Bestimmungen dieses Titels werden Tunnel nach den funktionalen und geometrischen Merkmalen der Straße, den Verkehrsmerkmalen, der Länge und dem durchschnittlichen täglichen Verkehr pro Fahrspur in Kategorien eingeteilt.

Stellt die für die Tätigkeit verantwortliche Person fest, dass andere risikoerschwerende Faktoren vorliegen können, muss sie das Niveau im Vergleich zu den Ergebnissen der nachstehend beschriebenen Methode erhöhen.

Kategorisierung auf der Grundlage der funktionalen und geometrischen Merkmale des Straßentyps und der Verkehrsmerkmale:

- nichtstädtische Tunnel mit Einbahnverkehr;
- nichtstädtische Tunnel mit Gegenverkehr;
- städtische Tunnel.

Kategorisierung nach Länge

- Tunnel mit einer Länge von mehr als 500 Metern und bis zu 1 000 Metern;
- Tunnel mit einer Länge von mehr als 1 000 Metern und höchstens 1 500 Metern;

- Tunnel mit einer Länge von mehr als 1 500 Metern und höchstens 3 000 Metern;
- Tunnel mit einer Länge von mehr als 3 000 Metern.

Kategorisierung nach Verkehrsaufkommen (TGM)

- Tägliches TGM von weniger als 2 000 Fahrzeugen pro Fahrspur;
- Tägliches TGM zwischen 2 000 und 10 000 Fahrzeugen/Tag pro Fahrspur;
- Tägliches TGM von mehr als 10 000 Fahrzeugen/Tag pro Fahrspur.

3.1. Kategorisierung von nichtstädtischen Einbahntunneln

Für die Zwecke der Anwendung von Sicherheitsmaßnahmen können nichtstädtische Tunnel mit Einbahnverkehr in Risikokategorien eingeteilt werden, die in der folgenden Tabelle aufgeführt sind:

<i>Länge</i>	<i>TGM Spur < 2 000</i>	<i>2 000 < = TGM Spur < = 10 000</i>	<i>TGM Spur > 10 000</i>
<i>500 < L ≤ 1 000 Meter</i>	1	2	3
<i>1 000 < L ≤ 1 500 Meter</i>	1	3	3
<i>1 500 < L ≤ 3 000 Meter</i>	2	3	4
<i>L > 3 000 Meter</i>	3	4	4

3.2 Kategorisierung von nichtstädtischen Tunneln mit Gegenverkehr

Für die Zwecke der Anwendung von Sicherheitsmaßnahmen können nichtstädtische Tunnel mit Gegenverkehr gemäß der folgenden Tabelle in Risikokategorien eingeteilt werden:

<i>Länge</i>	<i>TGM Spur < 2 000</i>	<i>2 000 < = TGM Spur < = 10 000</i>	<i>TGM Spur > 10 000</i>
<i>500 < L ≤ 1 000 Meter</i>	1	2	3
<i>1 000 < L ≤ 1 500 Meter</i>	2	3	4
<i>1 500 < L ≤ 3 000 Meter</i>	3	3	4
<i>L > 3 000 Meter</i>	3	4	4

3.3 Kategorisierung von städtischen Tunneln

Für die Zwecke der Anwendung von Sicherheitsmaßnahmen können Stadttunnel in Risikokategorien eingeteilt werden, die in der folgenden Tabelle aufgeführt sind:

Länge	<i>TGM Spur</i> < 2 000	2 000 < = <i>TGM Spur</i> < = 10 000	<i>TGM Spur</i> > 10 000
500 < L ≤ 1 000 Meter	2	3	3
1 000 < L ≤ 1 500 Meter	2	3	4
1 500 < L ≤ 3 000 Meter	3	4	4
L > 3 000 Meter	4	4	4

4. Sicherheitsmaßnahmen

Die für die in diesem Titel genannten Tunnel zu treffenden Sicherheitsmaßnahmen sind nachstehend aufgeführt.

4.1. Maßnahmen zur Früherkennung von Zwischenfällen und Brandalarmen

Unfallerkennungs- und Alarmeinrichtungen müssen manuell, vom Benutzer aktiviert oder automatisch sein.

4.1.1 Manuelle Alarmer durch Benutzer für Tunnel mit Risikokategorie 2

Damit die Benutzer manuelle Unfallalarmer senden können, müssen Tunnel mit Mobilfunknetzabdeckung oder alternativ mit SOS-Säulen ausgestattet sein, die alle 250 m positioniert sind und jeweils mit einem 6-kg-Pulverlöscher ausgestattet sind.

4.1.2 Automatische Alarmer für Tunnel mit Risikokategorien 3 und 4

1. Zusätzlich zu den Bestimmungen von Nummer 4.1.1 müssen Tunnel der Risikokategorie 3 mit einem Brandmelde- und Alarmsystem ausgestattet sein, das Wärmegeschwindigkeitskabel oder Trübungsmesser verwendet.
2. Zusätzlich zu den Bestimmungen der Nummern 4.1.1 und 4.1.2.1 müssen Tunnel der Risikokategorie 4 zwingend mit einem DAI-System (automatische Unfallerkennung mit Videoüberwachung) ausgestattet sein.
3. Die Alarmsignale müssen in einen Steuer- und Befehlsraum der Anlagen geleitet werden, der auch mehrere Straßenabschnitte bedient, oder sie müssen die automatische Aktivierung der vom Tunnelmanager vorbereiteten Notfallmaßnahmen ermöglichen.

4.2 Maßnahmen zur Erleichterung der Selbstrettung, zur Verringerung der potenziellen Zahl der beteiligten Nutzer und zur Begrenzung der Ausbreitung von Bränden.

4.2.1 Maßnahmen zur Erleichterung der Selbstrettung

1. Tunnel müssen unabhängig von der Risikokategorie mit folgenden Einrichtungen ausgestattet sein:
 - a) Sicherheitszeichen mit den in Titel I Nummer 2.3 genannten Merkmalen;

- b) Sicherheitsbeleuchtung und gegebenenfalls beleuchtete Schilder für Notausgänge und Öffnungen mit den in Titel I Nummer 2.10.6 genannten Merkmalen.
- 2. Tunnel mit Einbahnverkehr der Risikokategorie 4 müssen mit einem kontrollierten Längslüftungssystem mit den in Titel I Nummer 2.2.6.1 genannten Merkmalen ausgestattet sein.
- 3. In Doppelrohrtunneln mit Einbahnverkehr der Risikokategorie 4 sind die Durchgangsverbindungen (Bypasses) zwischen den beiden Rohren, sofern vorhanden, mit feuerfesten Trennelementen mit den in Titel I Nummer 1.4 genannten Merkmalen zu schließen, die mit einem Notausgang ausgestattet sind.
- 4. Bei Tunneln mit Gegenverkehr der Risikokategorie 4 ist die Wirksamkeit etwaiger Längslüftungssysteme oder die Notwendigkeit, extraktive halbquer verlaufende Lüftungssysteme zu installieren, anhand der im Erlass des Innenministers vom 9. Mai 2007 festgelegten Methoden der Brandschutztechnik zu bewerten.
- 5. Bei Tunneln der Risikokategorie 4 muss die Notwendigkeit, neben den Eingangsportalen zusätzlich zu den möglicherweise bereits vorhandenen zusätzliche Zwischennotausgänge zu schaffen, anhand der im Erlass des Innenministers vom 9. Mai 2007 genannten Methoden der Brandschutztechnik bewertet werden.

4.2.2 Maßnahmen zur Begrenzung der Ausbreitung des Brandes und zur Verringerung der Zahl der potenziell betroffenen Nutzer.

- 1. Tunnel mit den Gefahrenkategorien 3 und 4 müssen mit Ampeln an den Öffnungen ausgestattet sein, um die Unmöglichkeit des Zugangs zum Tunnel im Notfall anzuzeigen.
- 2. Städtische Tunnel müssen mit Ampeln ausgestattet sein, um die Bildung von Staus im Inneren zu verhindern; bei besonderen Verkehrsstaus sind erforderlichenfalls geeignete Systeme für die Umleitung des Verkehrs auf andere Fahrbahnen vorzusehen.
- 3. Tunnel der Risikokategorie 4 müssen mit variablen Meldetafeln ausgestattet sein, die vor dem Eingang positioniert sind und in Echtzeit die erforderlichen Informationen anzeigen.
- 4. Tunnel der Gefahrenkategorie 4 müssen mit Barrieren ausgestattet sein, die im Notfall das Eindringen von Fahrzeugen in den Tunnel verhindern.
- 5. Tunnel mit den Risikokategorien 3 und 4 müssen mit automatischen UKW-Funknachrichten und geeigneten Signalen ausgestattet sein, die die Übertragungsfrequenz und das mögliche Vorhandensein einer Telefonnetzabdeckung anzeigen.

4.3. Maßnahmen zur Erleichterung des Eingreifens von Rettungsdiensten

- 1. Für Tunnel unter ihrer Verantwortung und unabhängig von der Höhe des Risikos erstellen die für die Tätigkeit verantwortlichen Personen spezifische Pläne und Maßnahmen, um das Eingreifen von Rettern zu erleichtern.
- 2. Tunnel mit den Risikokategorien 3 und 4 müssen mit einem Löschwassersystem mit den in Titel I Nummer 2.9 genannten Merkmalen ausgestattet sein. Das Löschwassernetz kann so gebaut sein, dass der Betrieb für einen Zeitraum von mindestens 60 Minuten gewährleistet ist. Das Löschwassernetz kann „trocken“ installiert werden, sofern die Verfügbarkeit von Wasser für alle Hydranten innerhalb von zehn Minuten nach Öffnung des am wenigsten begünstigten Hydranten gewährleistet ist. Dies ist in den im Dekret des Innenministers vom 7. August 2012 festgelegten Formen anzugeben. Die Wasserversorgung muss mindestens ein einziger Typ gemäß der Norm UNI EN 12845 gemäß Nummer 4.1 der

technischen Vorschrift im Anhang des Dekrets des Innenministers vom 20. Dezember 2012 sein.

3. Die Brandschutzeigenschaften der Bauwerke von nichtstädtischen Tunneln mit Risikokategorie 4 und städtischen Tunneln müssen auf einer speziellen Tafel an den Eingängen angezeigt werden.
4. In städtischen Tunneln mit den Risikokategorien 3 und 4 und in nichtstädtischen Tunneln mit der Risikokategorie 4 wird ein Notfallkommunikationssystem für öffentliche Dienste eingerichtet, das die in Titel I Nummer 2.1 genannten Merkmale aufweist.

5. Verwaltungsmaßnahmen

5.1. Geschwindigkeitsbegrenzungsmaßnahmen

Bis zur Anpassung des Tunnels an die vorstehenden Bestimmungen ergreift die für die Tätigkeit verantwortliche Person geeignete Managementmaßnahmen, um die Wahrscheinlichkeit eines Unfalls zu verringern, z. B. durch Herabsetzung der Geschwindigkeitsbegrenzung um mindestens 20 km/h–in Bezug auf den für den Straßentyp vorgeschriebenen Abstand, indem ein sicherer Abstand zwischen den Fahrzeugen eingehalten wird, um das Risiko von Zusammenstößen zu minimieren, wobei die Bremswege in Abhängigkeit von der Höchstgeschwindigkeit und dem höchstmöglichen Verkehrsaufkommen zu berücksichtigen sind.

Die Parameter Geschwindigkeit und Abstand sind im Notfallplan zusammen mit den vorläufigen Maßnahmen (Geschwindigkeitsbegrenzungen, Abstand zwischen Fahrzeugen oder andere) anzugeben, die sich aus einer spezifischen Risikoanalyse auf der Grundlage der historischen Unfalldaten (Mindestzeithorizont von 5 Jahren) ergeben, die den Tunnel und die Bereiche vor den Öffnungen auf einer Länge von mindestens 1 000 Metern betrafen.

5.2. Betriebs- und Wartungsmaßnahmen

Tunnel, die unter diesen Titel fallen, müssen mit Notfallplänen gemäß Titel I Nummer 3.2 ausgestattet sein.

Die für den Tunnel verantwortlichen Personen wenden Artikel 6 des Präsidialdekrets Nr. 151 vom 1. August 2011 an.

Der Betrieb der in diesem Titel genannten Tunnel unter anderen als normalen Bedingungen muss den Anforderungen von Titel I Nummer 3 entsprechen.