

# CEN-CENELEC GUIDE 26

---

**Bahnanwendungen -  
Vorbereitung auf Normen an  
Schienennahverkehrssysteme  
Planung, Bau, Herstellung,  
Betrieb Und Instandhaltung**

---

**Ausgabe 1, Juni 2013**



**European Committee for Standardization**

Tel: +32 2 550 08 11

Fax: +32 2 550 08 19

**European Committee for Electrotechnical Standardization**

Tel: +32 2 519 68 71

Fax: +32 2 550 08 19

Avenue Marnix 17  
1000 Brussels – Belgium

---

[www.cen.eu](http://www.cen.eu)

[www.cenelec.eu](http://www.cenelec.eu)

[www.cencenelec.eu](http://www.cencenelec.eu)

---

## Inhalt

	Seite
Einleitung .....	2
1 Anwendungsbereich .....	3
2 Ziel .....	4
3 Begriffe und Abkürzungen .....	4
3.1 Begriffe .....	4
3.2 Abkürzungen .....	6
4 Allgemeine Anforderungen .....	6
4.1 Sicherheit .....	6
4.2 Gesundheit .....	7
4.3 Umweltschutz .....	7
4.4 Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit .....	7
4.5 Technische Kompatibilität .....	8
4.6 Verfahrenstechnische Anforderungen .....	8
5 Spezifische Anforderungen an den Betrieb und die Teilsysteme .....	8
5.1 Betrieb .....	8
5.2 Instandhaltung .....	9
5.3 Infrastruktur .....	9
5.4 Bahnstromversorgung .....	10
5.6 Fahrzeuge .....	11
5.7 Fahrgastinformationssysteme .....	12
5.8 Fahrausweissysteme .....	13

## **Einleitung**

Dieses Dokument ist das in dem „Planungs- und Normungsauftrag auf dem Gebiet des Schienen- nahverkehrs“ M/486 DE als „Grundlegende Anforderungen“ bezeichnete, der sich an die europäischen Normungsorganisationen richtet, um Normen zur freiwilligen Anwendung zu erstellen. Dieses Dokument ist als eine Basisreferenz für die Durchführung dieses Normungsauftrags zu verwenden.

Dieses Dokument soll als Empfehlung für zuständige Behörden dienen, die für die Planung, den Bau, den Betrieb und die Instandhaltung von Schienennahverkehrssystemen zuständig sind.

Der Ausgangspunkt für dieses Dokument ist die in dem Normungsauftrag erwähnte Tatsache, dass die sogenannten „grundlegenden Anforderungen“ für Interoperabilität in Anhang III der Interoperabilitätsrichtlinie 2008/57/EG nicht für den schienengebundenen städtischen Nahverkehr vorgesehen waren.

Der Anwendungsbereich umfasst die in Abschnitt 4 aufgeführte allgemeine Anforderungen sowie die in Abschnitt 5 aufgeführte Anforderungen an Teilsysteme.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für Planung, Bau, Herstellung, Betrieb und Instandhaltung von Schienennahverkehrssysteme.

Schienennahverkehrssysteme umfassen städtische schienengebundene Personennahverkehrssysteme (UGT) sowie weitere Bahnsysteme, die vom Geltungsbereich der Interoperabilitätsrichtlinie 2008/57/EG (Artikel 1 (3) a) und (b))<sup>1</sup> ausgenommen sein können.

Städtische schienengebundene Personennahverkehrssysteme (UGT), die Untergrundbahnen, Straßenbahnen und sonstige Stadt- und Regionalbahnsysteme umfassen, werden als öffentliche Verkehrssysteme definiert, die dauerhaft durch mindestens eine Schiene geführt werden, für die Personenbeförderung im örtlichen Verkehr, Stadt- und Vorortverkehr durch Fahrzeuge mit eigenem Antrieb vorgesehen sind und entweder getrennt von<sup>2</sup> oder zusammen mit dem allgemeinen Straßen- und Fußgängerverkehr betrieben werden.

Kategorien von Schienennahverkehrssystemen umfasst:

- (I) Untergrundbahnen: Städtische schienengebundene Personennahverkehrssysteme, die mit eigenen Befahrungsrechten unabhängig vom Straßen- und Fußgängerverkehr betrieben werden. Sie sind daher für den Betrieb in Tunneln, auf Viadukten oder in ebenerdiger Lage ausgelegt, haben aber eine physikalische Trennung, so dass unbeabsichtigter Zutritt nicht möglich ist. In verschiedenen Teilen der Welt sind die Untergrundbahnen auch als Metro, Subway oder Tube bekannt. Bahnsysteme spezieller Bauweise, die auf einem abgegrenzten Bahnkörper betrieben werden (z. B. Schwebbahnen und Zahnradbahnen), werden ebenfalls als Untergrundbahnen betrachtet, falls sie zum städtischen öffentlichen Nahverkehrsnetz gehören.
- (II) Straßenbahnen: Städtische schienengebundene Personennahverkehrssysteme, die nicht unabhängig vom allgemeinen Straßen- und Fußgängerverkehr sind, ihre Befahrungsrechte mit dem allgemeinen Straßen- und Fußgängerverkehr teilen und die daher in die jeweilig relevante nationale Straßenverkehrsgesetzgebung (Straßenverkehrsordnungen und spezifischen Anpassungen) eingebettet sind.
- (III) Stadt- und Regionalbahnsysteme: Ein Stadt- und Regionalbahnsystem ist ein städtisches schienengebundenes Personennahverkehrssystem, das in einigen Teilen des Netzes zusammen mit dem allgemeinen Straßen- und Fußgängerverkehr und in einigen Teilen mit getrennten Befahrungsrechten betrieben wird. Die Trennung kann einige Abschnitte enthalten, zu denen unbeabsichtigter Zutritt nicht möglich ist.
- (IV) Örtliche Bahnsysteme, die gemäß nationaler Entscheidung in Übereinstimmung mit Artikel 1 (3) a) oder b) der Richtlinie 2008/57/EG vom Bahnsystem der Europäischen Gemeinschaft ausgeklammert sein können. Solche Systeme verbinden Stadtzentren mit ihrem Umland oder mit Ortszentren in der Region. Solche Systeme werden mit Befahrungsrechten betrieben, die grundsätzlich vom allgemeinen Straßen- und/oder Fußgängerverkehr abgegrenzt sind und/oder gesetzlich als unabhängig vom öffentlichen Raum erklärt werden können, obwohl sie nicht durch ihre Lage, durch ihre Bauart oder durch angemessene Maßnahmen von dem allgemeinen Straßen- und/oder Fußgängerverkehr getrennt sind. Aus historischen Gründen können sie stark durch die Merkmale konventioneller Eisenbahnen und deren Betriebsweisen beeinflusst sein.

---

<sup>1</sup> (a) Untergrundbahnen, Straßenbahnen und andere Stadt- und Regionalbahnsysteme;  
(b) Netze, die vom übrigen Eisenbahnsystem funktional getrennt sind und die nur für die Personenbeförderung im örtlichen Verkehr, Stadt- oder Vorortverkehr genutzt werden, sowie Unternehmen, die ausschließlich derartige Netze nutzen; [...].

<sup>2</sup> Die Trennung wird durch angemessene Maßnahmen wie z. B. Bordsteine, Leitplanken, Hecken, Baumreihen, Bahnübergänge oder ortsfeste Barrieren wie Zäune erreicht.

## 2 Ziel

Ziel dieses Dokuments ist, einen Leitfaden zur Verfügung zu stellen, um Normen für Planung, Bau, Herstellung, Betrieb und die Instandhaltung von Schienennahverkehrssystemen zu erstellen.

Die Absicht mit diesem Leitfaden ist, dass er insbesondere von CEN/TC 256 und CLC/TC 9X sowie all denen angewendet werden soll, die an der Erstellung von Normen für Planung, Bau, Herstellung, Betrieb und die Instandhaltung von Schienennahverkehrssystemen beteiligt sind.

## 3 Begriffe und Abkürzungen

### 3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

#### 3.1.1

##### **Bau und Herstellung**

Neubau oder -herstellung sowie eine wesentliche Änderung eines Systems, eines Teilsystems oder einer Komponente (z. B. Infrastruktur oder Fahrzeuge)

Anmerkung 1 zum Begriff: „Bau“ gilt für den Bau, die Erweiterung, die Umrüstung oder die Erneuerung.

#### 3.1.2

##### **Planung**

die erste Projektphase bei der Entwicklung eines Systems, eines Teilsystems oder einer Komponente, umfasst alle Schritte von den vorbereitenden Entwürfen bis zu der endgültigen Dokumentation vor der Ausführung

#### 3.1.3

##### **Bahnkörper**

Teil der Infrastruktur zur Bewegung oder zum Abstellen von Zügen (einschließlich Nebengleise und Abstellanlagen)

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Bahnkörper besteht aus Kunstbauten (einschließlich Tunnel, Viadukten und Brücken) und Gleisen.

#### 3.1.4

##### **Infrastruktur<sup>3</sup>**

umfasst Haltestellen und Bahnhöfe (Orte, an denen Fahrgäste das System betreten oder verlassen können) und Bahnkörper.

#### 3.1.5

##### **Instandhaltung<sup>4</sup>**

Die Instandhaltung der Infrastruktur, der Fahrzeuge sowie weiterer Teilsysteme umfasst alle vorbeugenden und korrektiven Tätigkeiten zur Aufrechterhaltung eines Systems oder Teilsystems in einem sachgemäßen Betriebszustand.

---

<sup>3</sup> Diese Definition unterscheidet sich von der Definition in Anhang II der Richtlinie 2008/57/EG, geändert durch Richtlinie 2011/18/EU („2.1. Infrastruktur: Gleise, Weichen, Kunstbauten (Brücken, Tunnel usw.), zugehörige Infrastruktur in den Bahnhöfen (Bahnsteige, Zugangsbereiche unter Berücksichtigung von Personen mit eingeschränkter Mobilität usw.), Sicherheits- und Schutzausrüstung.“)

<sup>4</sup> Diese Definition unterscheidet sich von der Definition in Anhang II der Richtlinie 2008/57/EG, geändert durch Richtlinie 2011/18/EU („2.8. Instandhaltung: Verfahren, zugehörige Ausrüstungen, logistische Instandhaltungseinrichtungen, Reserven zur Durchführung vorgeschriebener Instandsetzungsarbeiten und vorbeugender Instandhaltung im Hinblick auf die Gewährleistung der Interoperabilität des Eisenbahnsystems und der erforderlichen Leistungsfähigkeit.“).

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese umfasst das Vorbeugen von Ausfällen während des Betriebs, das Hinauszögern von Verfall sowie Reparatur oder Austausch von Bauteilen oder Ausrüstungen nach einem Ausfall.

### 3.1.6

#### **Betrieb**<sup>5</sup>

alle Maßnahmen zur Durchführung der Fahrgastbeförderung sowohl im Normalbetrieb als auch bei Betriebsstörungen einschließlich Ausbildung des Betriebspersonals, Planung und Führung des Betriebs

### 3.1.7

#### **Fahrgastinformationssysteme**<sup>6</sup>

Einrichtungen zur Information der Fahrgäste vor und während der Fahrt

### 3.1.8

#### **Fahrzeuge**<sup>7</sup>

einzelne oder mehrfach gekuppelte Wagen, die in Schienennahverkehrssystemen als ein Wagenzug oder als Teil eines Wagenzuges betrieben werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Fahrzeuge, die nicht dafür vorgesehen sind während des Fahrbetriebes getrennt zu werden, werden als ein Wagenzug betrachtet.

### 3.1.9

#### **Signalanlagen, Zugbeeinflussungssysteme und Betriebsleitsysteme**<sup>8</sup>

alle erforderlichen Ausrüstungen zum Sichern der Zugbewegungen einschließlich der Steuerung von Fahrwegelementen, zum Führen und Überwachen des Fahrbetriebes sowie gegebenenfalls zum Sichern des Fahrgastwechsels zwischen Zügen und Bahnsteigen

---

<sup>5</sup> Diese Definition unterscheidet sich von der Definition in Anhang II der Richtlinie 2008/57/EG, geändert durch Richtlinie 2011/18/EU („2.5. Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung: Verfahren und zugehörige Ausrüstungen, die eine kohärente Ausnutzung der verschiedenen strukturellen Teilsysteme erlauben, und zwar sowohl im Normalfall als auch bei Betriebsstörungen, einschließlich insbesondere der Zugbildung und Zugführung, der Planung und der Abwicklung des Verkehrsbetriebs; Die Gesamtheit der erforderlichen beruflichen Qualifikationen für die Durchführung von grenzüberschreitenden Verkehrsdiensten.“).

<sup>6</sup> Diese Definition unterscheidet sich von der Definition in Anhang II der Richtlinie 2008/57/EG, geändert durch Richtlinie 2011/18/EU. („2.6. Telematikanwendungen: Dieses Teilsystem umfasst gemäß Anhang I zwei Teile:

(a) Anwendungen im Personenverkehr, einschließlich der Systeme zur Information der Fahrgäste vor und während der Fahrt, Buchungssysteme, Zahlungssysteme, Reisegepäckabfertigung, Anschlüsse zwischen Zügen und zwischen der Eisenbahn und anderen Verkehrsträgern;

(b) Anwendungen im Güterverkehr, einschließlich der Informationssysteme (Verfolgung der Güter und der Züge in Echtzeit), Rangier- und Zugbildungssysteme, Buchungssysteme, Zahlungs- und Fakturierungssysteme, Anschlüsse zu anderen Verkehrsträgern, Erstellung elektronischer Begleitdokumente.“).

Der Begriff „Telematikanwendungen“ umfasst zu viele Bereiche, die auf Schienennahverkehr nicht anwendbar sind.

<sup>7</sup> Diese Definition unterscheidet sich von der Definition in Anhang II der Richtlinie 2008/57/EG, geändert durch Richtlinie 2011/18/EU („2.7. Fahrzeuge: Struktur, System der Zugsteuerung und Zugsicherung sowie die dazugehörigen Einrichtungen des Zuges, Stromabnahmeeinrichtungen, Traktions- und Energieumwandlungseinrichtungen, fahrzeugseitige Stromverbrauchsmesseinrichtungen, Bremsanlagen, Kupplungen, Laufwerk (Drehgestelle, Achsen) und Aufhängung, Türen, Mensch-Maschine-Schnittstellen (Triebfahrzeugführer, Zugbegleitpersonal, Fahrgäste unter Berücksichtigung der Bedürfnisse von Personen mit eingeschränkter Mobilität), passive oder aktive Sicherheitseinrichtungen und Erfordernisse für die Gesundheit der Fahrgäste und des Zugbegleitpersonals“).

<sup>8</sup> Diese Definition unterscheidet sich von der Definition in Anhang II der Richtlinie 2008/57/EG, geändert durch Richtlinie 2011/18/EU („2.3. Streckenseitige Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung: Alle erforderlichen streckenseitigen Ausrüstungen zur Gewährleistung der Sicherung, Steuerung und Kontrolle der Bewegung von Zügen, die zum Verkehr im Netz zugelassen sind.“ und „2.4. Fahrzeugseitige Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung: Alle erforderlichen fahrzeugseitigen Ausrüstungen zur Gewährleistung der Sicherung, Steuerung und Kontrolle der Bewegung von Zügen, die zum Verkehr im Netz zugelassen sind.“).

Anmerkung 1 zum Begriff: Es gibt die folgenden Systeme: Signalanlagen, Zugbeeinflussungssysteme, Betriebsleitsysteme.

### **3.1.10**

#### **Bahnhöfe**

Teile der Infrastruktur, die den Fahrgästen ermöglichen, in die Züge einzusteigen und aus diesen auszusteigen (z. B. Bahnsteigbereiche), sowie Bereiche, die den Zugang vom öffentlichen Bereich zum Verkehrssystem herstellen, d. h. der Bereich, für den das Verkehrsunternehmen verantwortlich ist

### **3.1.11**

#### **Haltestellen**

als Teile des öffentlichen Bereichs für das Ein- und Aussteigen der Fahrgäste bestimmt

### **3.1.12**

#### **Fahrausweissysteme<sup>9</sup>**

Aspekte, die sich auf Auswahl, Kauf und Entwertung von Fahrausweisen oder Pässen beziehen, sowie die Kontrolle des Zugangs bzw. des Verlassens des Systems

### **3.1.13**

#### **Bahnstromversorgung<sup>10</sup>**

System einschließlich der elektrischen Energieerzeugung, -umspannung und -umwandlung sowie Energieverteilung und -speicherung

## **3.2 Abkürzungen**

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Abkürzungen.

UGT städtische schienengebundene Personennahverkehrssysteme

## **4 Allgemeine Anforderungen**

### **4.1 Sicherheit**

**4.1.1** Schienennahverkehrssysteme müssen so gebaut sein, dass ihr vorschriftsmäßiger Betrieb niemanden schädigt oder mehr gefährdet als von Vorschriften für akzeptabel erachtet.

**4.1.2** Die Planung, der Bau, der Betrieb und die Instandhaltung von Schienennahverkehrssystemen sind derart durchzuführen, dass der Betrieb bestimmungsgemäß auch im Falle bestimmter Betriebsstörungen aufrechterhalten und dass das von der zuständigen Behörde geforderte Sicherheitsniveau gewährleistet wird. Dies soll die Berücksichtigung aller, mit dem System in Berührung kommenden Personen beinhalten, einschließlich des Falles, dass eine Straßen- oder Stadtbahn den öffentlichen, nicht vom allgemeinen Straßen- und Fußgängerverkehr getrennten Straßenraum benutzt.

**4.1.3** Das Sicherheitsrisiko einer vorhersehbaren Gefahr ist durch angemessene Maßnahmen zu begrenzen.

**4.1.4** Infrastruktur, Fahrzeuge sowie weitere Teilsysteme müssen so gebaut sein, dass sie die höchsten vorhersehbaren Beanspruchungen mechanischer, elektrischer und thermischer Art ohne Betriebsgefährdung aufnehmen können.

---

<sup>9</sup> Siehe die oben stehende Fußnote.

<sup>10</sup> Diese Definition unterscheidet sich von der Definition in Anhang II der Richtlinie 2008/57/EG, geändert durch Richtlinie 2011/18/EU. Das Wort „Bahnstromversorgung“ wird anstatt des Wortes „Energie“ verwendet und die Definition ist leicht abgeändert worden („Elektrifizierungssystem einschließlich Oberleitungen und streckenseitiger Teile der Stromverbrauchsmesseinrichtungen.“).

**4.1.5** Infrastruktur, Fahrzeuge und weitere Teilsysteme sind so zu gestalten und zu bauen sowie die anzuwendenden Werkstoffe so auszuwählen, dass die Entstehung, die Ausbreitung und die Auswirkungen von Bränden sowie die Entwicklung gesundheitsgefährdenden Rauches oder Gase begrenzt werden.

**4.1.6** Jede Einrichtung der Infrastruktur, in Fahrzeugen und in weiteren Teilsystemen, die für die Benutzung oder Betätigung durch Fahrgäste bestimmt ist, muss gut erkennbar und leicht erreichbar sein. Ihre Handhabung muss sich sinnfällig erkennen lassen oder deutlich erklärt sein. Sie ist so zu gestalten, dass sie den sicheren Betrieb der Einrichtung selbst oder des Systems oder die Gesundheit und Sicherheit der Fahrgäste nicht beeinträchtigt.

**4.1.7** Infrastruktur, Fahrzeuge und weitere Teilsysteme sind so zu bauen, dass Geräte und Einrichtungen, die Personen gefährden könnten, mit Ausnahme von befugtem Personal weder absichtlich noch unbeabsichtigt berührt werden können, soweit der Zugang hierzu nicht verboten ist.

**4.1.8** Infrastruktur, Fahrzeuge und weitere Teilsysteme sind so zu entwerfen und zu bauen, dass Fahrgäste und Öffentlichkeit – soweit der Zugang hierzu nicht verboten ist – nicht durch Berührungsspannungen, insbesondere zwischen Fahrzeugen und Örtlichkeiten der Strecke (z. B. Bahnsteige), gefährdet werden.

**4.1.9** Der Zugang zur Infrastruktur oder zu spezifischen Fahrzeugbereichen, die nicht zur Benutzung durch Fahrgäste oder Öffentlichkeit bestimmt sind, ist durch angemessene Maßnahmen einzuschränken.

## **4.2 Gesundheit**

Die für den Bau, den Betrieb und die Instandhaltung der Infrastruktur, der Fahrzeuge und weiterer Teilsysteme verwendeten Werkstoffe, Einrichtungen und Verfahren sind derart auszuwählen, dass gesundheitliche Risiken gemindert werden.

## **4.3 Umweltschutz**

**4.3.1** Die für den Bau, den Betrieb und die Instandhaltung der Infrastruktur, der Fahrzeuge und weiterer Teilsysteme verwendeten Werkstoffe, Einrichtungen und Verfahren sind so auszuwählen, dass Risiken für die Umwelt gemindert werden.

**4.3.2** Die Auswirkungen auf die Umwelt beim Bau und Betrieb der Schienennahverkehrssysteme sind in der Planungsphase des Systems zu prüfen und entsprechend den geltenden Bestimmungen der Europäischen Gemeinschaft zu berücksichtigen.

**4.3.3** Die in den Fahrzeugen und der Infrastruktur verwendeten Werkstoffe sind so auszuwählen, dass eine umweltschädliche oder -gefährdende Rauch- oder Gasentwicklung, insbesondere im Falle eines Brandes, begrenzt wird.

**4.3.4** Infrastruktur, Fahrzeuge und weitere Teilsysteme sind so zu gestalten und herzustellen, dass sie gemäß den geltenden Bestimmungen der Europäischen Gemeinschaft mit allen vorhandenen Einrichtungen, die sie stören könnten, elektromagnetisch verträglich sind.

**4.3.5** Infrastruktur, Fahrzeuge und weitere Teilsysteme sind so zu bauen, zu betreiben und instand zu halten, dass Geräuschemission und Bodenerschütterungen auf definierte akzeptable Werte gemäß den geltenden Bestimmungen der Europäischen Gemeinschaft begrenzt werden.

## **4.4 Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit**

Schienennahverkehrssysteme (einschließlich Fahrzeuge) sind mit spezifizierter Zuverlässigkeit und Instandhaltbarkeit zu gestalten sowie ordnungsgemäß zu betreiben und instand zu halten, um die geforderte Verfügbarkeit zu erreichen (so dass der Betrieb auch bei bestimmten Betriebsstörungen aufrechterhalten werden kann).

## 4.5 Technische Kompatibilität

**4.5.1** Die technischen Merkmale der Infrastruktur, der Fahrzeuge und weiterer Teilsysteme sollen untereinander auf jedem vorgegebenen Abschnitt einer Strecke kompatibel sein.

**4.5.2** Infrastruktur, Fahrzeuge und weitere Teilsysteme, die für die öffentliche Benutzung vorgesehen sind, sind so zu bauen, dass der Zugang hierzu durch Personen mit eingeschränkter Mobilität erleichtert und nicht mehr als durch immanente Systemmerkmale unvermeidbar eingeschränkt wird.

## 4.6 Verfahrenstechnische Anforderungen

**4.6.1** Die Bedingungen für einen sicheren und ordnungsgemäßen Betrieb und Instandhaltung sind derart zu definieren, dass die Zuständigkeiten eindeutig festgelegt sind. Sie sollen gewährleisten, dass sich Infrastruktur, Fahrzeuge und weitere Teilsysteme in einem sicheren Zustand befinden sowie der Betrieb sicher durchgeführt wird und keine Gefahr für Gesundheit oder Umwelt darstellt.

**4.6.2** Falls der Betrieb zwischen verschiedenen Organisationen aufgeteilt ist (z. B. Fahrzeuge werden von einem anderen Verkehrsunternehmen betrieben als die Betriebsanlagen), haben sich diese hinsichtlich der Aufteilung der Verantwortung für die gesamte Betriebsabwicklung abzustimmen.

**4.6.3** Jeder Bau bzw. jede Änderung der Infrastruktur, der Fahrzeuge oder weiterer Teilsysteme, der bzw. die den Betrieb stören könnte, bedarf der Zustimmung der für den Betrieb verantwortlichen Stelle.

**4.6.4** Die Inbetriebnahme von Infrastruktur, Fahrzeugen und weiteren Teilsystemen für den Fahrgastbetrieb ist einem Zulassungs- und/oder Abnahmeverfahren zu unterwerfen, in dem die Verantwortlichkeiten der beteiligten Stellen eindeutig festgelegt sind. Um den sicheren und ordnungsgemäßen Betrieb sicherzustellen, haben alle Beteiligten eine angemessene Dokumentation zur Verfügung zu stellen.

# 5 Spezifische Anforderungen an den Betrieb und die Teilsysteme

## 5.1 Betrieb

**5.1.1** Das Verkehrsunternehmen soll sein Schienennahverkehrssystem nach eindeutigen und festgelegten Regeln betreiben.

**5.1.2** Die Dienstanweisungen sollen alle Tätigkeiten für:

- den Fahrbetrieb im Normalfall und bei Betriebsstörungen,
- die Zuordnung von Aufgaben an bestimmte und geschulte Betriebesbedienstete sowie ihrer Ausbildung und praktischen Schulung,
- die Fahrgastbetreuung bei Betriebsstörungen oder Notfällen sowie die Rettung von Fahrgästen in Zusammenarbeit mit externen Rettungskräften,
- das Aufstellen von Sicherheitsplänen in Zusammenarbeit mit externen Sicherheitsbehörden (Feuerwehr, Polizei usw.)

umfassen.

**5.1.3** Die Einhaltung der für den Betrieb geltenden Regeln ist durch vom Verkehrsunternehmen benannte Fachkräfte zu überwachen.

**5.1.4** Ausfälle und Störungen von Einrichtungen der Infrastruktur, der Fahrzeuge und weiterer Teilsysteme sind in betriebsnotwendigem Umfang, soweit für geeignete betriebliche Entscheidungen erforderlich, an eine besetzte Betriebsstelle zu melden (z. B. Fahrzeugführerplatz, Betriebsleitstelle ...) erforderlich ist.

**5.1.5** Treten bei Einrichtungen der Infrastruktur und der Fahrzeuge Ausfälle oder Störungen auf, die die Betriebssicherheit beeinträchtigen können, dann sind sie außer Betrieb zu nehmen und erforderlichenfalls abzusichern.

**5.1.6** Es ist zu gewährleisten, dass das für den Betrieb und die Überwachung des Fahrbetriebes zuständige Personal befugt und verfügbar ist, auch im Notfall geeignete Maßnahmen durchzuführen.

**5.1.7** In Abhängigkeit des Systemumfeldes soll der Fahrbetrieb wie folgt durchgeführt werden:

- Der Betrieb von Straßenbahnen sowie Stadt- und Regionalbahnsystemen, die sich die Befahrungsrechte mit dem allgemeinen Straßen- und Fußgängerverkehr teilen, ist gemäß den maßgebenden, geltenden Regeln (z. B. Straßenverkehrsordnung) durchzuführen.
- Straßenbahnen sowie Stadt- und Regionalbahnsysteme, die sich die Befahrungsrechte mit dem allgemeinen Straßen- und Fußgängerverkehr teilen, dürfen nach den Regeln für Fahren auf Sicht betrieben werden. In diesem Fall ist es die Verantwortung des Fahrzeugführers, einen sicheren Abstand zu vorausfahrenden Zügen zu halten, die erlaubte Höchstgeschwindigkeit nicht zu überschreiten und die für den allgemeinen Straßen- und Fußgängerverkehr geltenden Regeln zu befolgen.

**5.1.8** Stadt- und Regionalbahnsysteme sind, soweit möglich, unabhängig vom allgemeinem Straßen- und Fußgängerverkehr zu betreiben, insbesondere durch die Realisierung eines teilweise oder vollständig separaten Bahnkörpers.

**5.1.9** Wenn der Betrieb von Straßenbahnen sowie Stadt- und Regionalbahnen zusammen mit dem allgemeinen Straßen- und Fußgängerverkehr durchgeführt wird, ist Straßenbahnen sowie Stadt- und Regionalbahnen Vorrang bei Straßenverkehrs-Signalanlagen zu geben, um einen flüssigen Betrieb zu ermöglichen.

**5.1.10** Schienennahverkehrssysteme, die in Bereichen betrieben werden, in denen Fahren auf Sicht nicht erlaubt ist, sind, je nach Automatisierungsgrad, mit Signal- und/oder Zugbeeinflussungssysteme zu betreiben.

## **5.2 Instandhaltung**

**5.2.1** Die Teilsysteme der Schienennahverkehrssysteme (einschließlich der Fahrzeuge) sind so instand zu halten, dass die vorausbestimmte Sicherheit und Verfügbarkeit aufrechterhalten wird.

**5.2.2** Die Instandhaltungsregeln für die Teilsysteme der Schienennahverkehrssysteme einschließlich der Fahrzeuge sind durch die für die Instandhaltung zuständigen Stellen unter Berücksichtigung der von den Herstellern gelieferten Vorgaben sowie der einschlägigen Erfahrungen der für den Betrieb zuständigen Stelle zu erstellen.

## **5.3 Infrastruktur**

### **5.3.1 Haltestellen oder Bahnhöfe**

**5.3.1.1** In den Bereichen, die für das Einsteigen der Fahrgäste in die Züge sowie das Aussteigen aus den Zügen vorgesehen sind, sind geeignete Maßnahmen zu treffen, um das Risiko zu minimieren, dass Personen durch ein- oder ausfahrende Züge gefährdet werden.

**5.3.1.2** Geeignete Maßnahmen sind unter Berücksichtigung der Eigenschaften der Fahrzeuge sowie der Haltepositionen der Züge zu ergreifen, um das Risiko zu minimieren, dass Personen während des Einsteigens in die Züge bzw. des Aussteigens aus den Zügen gefährdet werden.

**5.3.1.3** Bahnhöfe, die nicht unmittelbar an den öffentlichen Raum grenzen, sind mit einer Lautsprecheranlage auszurüsten, so dass das Betriebspersonal den sich in den Bahnhöfen aufhaltenden Personen Informationen zukommen lassen kann.

**5.3.1.4** Treppen, Rampen, Fahrtreppen und Fahrsteige haben die sichere Fortbewegung von Personen zu gewährleisten, und es ist genügend freier Raum an den Zu- und Abgängen vorzusehen, um die Verkehrsströme in den Spitzenzeiten aufzunehmen.

**5.3.1.5** Zur Benutzung durch Fahrgäste vorgesehene Bereiche sind jederzeit ausreichend zu beleuchten, um die Sicherheit der Fahrgäste – auch in einem Notfall – zu gewährleisten.

## **5.3.2 Bahnkörper**

**5.3.2.1** Der Bahnkörper muss unter Berücksichtigung der Fahrzeugeigenschaften die statischen und dynamischen Kräfte aus den Zugbewegungen bei der zulässigen Höchstgeschwindigkeit aufnehmen können, ohne dass ein Ermüdungsversagen oder eine bleibende Verformung entsteht.

**5.3.2.2** Die Eigenschaften der Führungselemente haben derart zu sein, dass die sichere Zugführung sowie angemessener Komfort bei den zulässigen Geschwindigkeiten und Lasten gewährleistet ist, auch wenn sowohl die Führungselemente als auch die Fahrzeuge ihre zulässigen Verschleißgrenzwerte erreicht haben.

**5.3.2.3** Ein lichter Raum des Bahnkörpers (d. h. Raum um die Führungselemente, der von festen oder beweglichen Hindernissen für die Zugbewegung freizuhalten ist,) muss definiert und entlang dem Bahnkörper vorgesehen werden. Die Maße des lichten Raums sind mit den Eigenschaften der auf dem Bahnkörper erlaubten Fahrzeuge in Übereinstimmung zu bringen, so dass eine Berührung zwischen einem Zug und festen Gegenständen oder anderen Zügen auf den angrenzenden Gleisen nicht möglich ist. Sollte in spezifischen Fällen eine Berührung mit installierten Einrichtungen erlaubt sein, darf dieser nicht die Fahrgäste verletzen. Für den Fall, dass die obigen Anforderungen nicht erfüllt werden können, sind spezifische Maßnahmen zu treffen, um in Konflikt stehende Zugbewegungen zu vermeiden.

**5.3.2.4** Für jeden Bahnkörper, der vom öffentlichen Raum getrennt ist, ist ein ausreichender Sicherheitsraum entlang des lichten Raumes des Fahrweges für den Aufenthalt einer Person vorzusehen, ohne durch fahrende Züge gefährdet zu werden. Für den Fall, dass ein solcher Sicherheitsraum nicht vorgesehen werden kann, ist dieser Bereich eindeutig zu kennzeichnen.

**5.3.2.5** Tunnel, Brücken, Viadukte und andere Kunstbauten sind so zu planen, dass ein sicherer Betrieb, ein sicheres Umfeld für Personen sowie eine sichere Evakuierung gewährleistet sind.

**5.3.2.6** Für jeden Bahnkörper, der vom öffentlichen Raum getrennt ist, ist ein Sicherheitsraum für die sichere Evakuierung von Personen aus liegengebliebenen Zügen oder in Notfällen festzulegen und vorzusehen, der zum nächsten Bahnhof oder zu Notausgängen führt. Sicherheitsräume sind nicht erforderlich, falls alternative Möglichkeiten oder Verfahren zur sicheren Evakuierung von Personen vorhanden sind.

**5.3.2.7** Bahnkörper in Tunneln sind entweder mit Notausgängen, die vom Sicherheitsraum des Bahnkörpers in den öffentlichen Raum führen, oder mit anderen Evakuierungswegen für Notfälle auszustatten, die die Evakuierung von Personen sowie den Zugang von Rettungskräften in Notfällen ermöglichen.

**5.3.2.8** Wo der Bahnkörper von öffentlichen Straßen oder Gehwegen gekreuzt wird, sind Warnvorrichtungen vorzusehen, um entweder die Aufmerksamkeit auf Zugbewegungen zu lenken, sofern keine anderen Vorrichtungen in den maßgeblichen Bestimmungen (z. B. Straßenverkehrsordnung) festgelegt sind, oder ein eindeutig gekennzeichneten Vorrang für den sicheren Zugbetrieb vorgehalten ist.

**5.3.2.9** In den Tunneln sowie an den Notausgängen ist für den Fall der Evakuierung oder einer Rettungsaktion ausreichende Beleuchtung vorzuhalten, um dem Betriebspersonal die Ausübung ihrer Tätigkeiten zu ermöglichen.

## **5.4 Bahnstromversorgung**

### **5.4.1 Sicherheit**

**5.4.1.1** Die Bahnstromversorgung darf weder den Zugbetrieb noch Personen (Fahrgäste, Betriebspersonal, Anwohner sowie Dritte) mehr als unvermeidbar gefährden.

**5.4.1.2** Das Bahnstromversorgungssystem darf Einrichtungen Dritter, die sich in der Nähe befinden (Rohrleitungen usw.) – insbesondere durch elektromagnetische Unverträglichkeit und Streuströme – nicht schädigen.

**5.4.1.3** In Bereichen, in denen der Straßenverkehr zusammen mit Straßenbahnen oder Stadt- und Regionalbahnsystemen besteht, hat die Oberleitungsanlage einen ausreichend lichten Raum für den Straßenverkehr zur Verfügung zu stellen.

## **5.4.2 Umweltschutz**

Die Arbeitsweise der Bahnstromversorgungssysteme darf die Umgebung nicht über festgelegte Grenzwerte hinaus stören.

## **5.5. Signalanlagen, Zugbeeinflussungssysteme und Betriebsleitsysteme**

**5.5.1** Signalanlagen, Zugbeeinflussungssysteme und Betriebsleitsysteme haben den sicheren Betrieb von Schienennahverkehrssystemen zu gewährleisten.

**5.5.2** Die Anwendung von Signalanlagen, Zugbeeinflussungssystemen und Betriebsleitsystemen für ein spezifisches Schienennahverkehrssystem soll unter Berücksichtigung des Automatisierungsgrades, des vorherrschenden Umfeldes des Fahrbetriebes einschließlich der Betriebsvorschriften und Bedingungen, wie einer eventuellen Trennung vom allgemeinen Straßen- und Fußgängerverkehr, vorgenommen werden.

**5.5.3** Signalanlagen sollen vorgesehen werden:

a) falls Signale aus betrieblichen Gründen erforderlich sind und insbesondere falls die Fahraufträge sich von denen der Straßenverkehrs-Signalanlagen unterscheiden sollen. Die Signale sollen dem allgemeinen Straßen- und Fußgängerverkehr auch Warninformationen bereitstellen oder konkurrierende Verwendung des Bahnkörpers verhindern, wo teilweise abgegrenzte Bahnkörper von öffentlichen Straßen oder Gehwegen gekreuzt werden, sofern diese nicht von Straßenverkehrs-Signalanlagen abgedeckt sind;

b) wo eine Notwendigkeit besteht Fahrerlaubnisse und zusätzliche Informationen den Fahrzeugführern mitzuteilen, um:

- 1) die Sicherheit der einzustellenden Fahrwege zu gewährleisten;
- 2) die sichere Abstandshaltung zwischen Zügen zu gewährleisten;
- 3) den Zügen Fahraufträge zu erteilen.

**5.5.4** Zugbeeinflussungssysteme sind vorzuhalten, um die Fahrweise der Züge technisch zu überwachen und gefährdende Abweichungen von der zulässigen Fahrweise zu beeinflussen.

**5.5.5** Betriebsleitsysteme sind bereitzustellen, falls diese aus betrieblichen Gründen erforderlich sind, um:

- den Fahrbetrieb zu überwachen und zu führen;
- Notrufe von Fahrgästen zu empfangen, falls hierfür kein Personal in den Zügen oder in Bahnhöfen verfügbar ist.

**5.5.6** Die Signalanlagen, Zugbeeinflussungssysteme und Betriebsleitsysteme sollen auch unter bestimmten Rückfallbedingungen weiterhin Durchfahrten von Zügen zu ermöglichen.

## **5.6 Fahrzeuge**

**5.6.1** Die Bauweise der Fahrzeuge sowie die Übergänge zwischen den Fahrzeugen oder Fahrzeugeinheiten müssen so gestaltet sein, dass die Fahrgäste und das Zugbegleitpersonal bei Zusammenstoßen unter Berücksichtigung der Betriebsbedingungen geschützt sind.

**5.6.2** Straßenbahnen sowie Stadt- und Regionalbahnfahrzeuge, die am allgemeinen Straßen- und Fußgängerverkehr teilnehmen, sollen mit Einrichtungen ausgestattet sein, die den Betrieb in Übereinstimmung mit der geltenden Straßenverkehrsordnung ermöglichen (z. B. Abblendlicht, Bremslicht, Fahrtrichtungsanzeiger).

**5.6.3** Straßenbahnen sowie Stadt- und Regionalbahnfahrzeuge, die am allgemeinen Straßen- und Fußgängerverkehr teilnehmen, müssen mit einem Bremssystem ausgestattet sein, das eine hohe

Bremsverzögerung bereitstellt, um das Risiko eines Zusammenpralls mit anderen Teilnehmern am allgemeinen Straßen- und Fußgängerverkehr zu mildern.

**5.6.4** Straßenbahnen sowie Stadt- und Regionalbahnfahrzeuge, die am allgemeinen Straßen- und Fußgängerverkehr teilnehmen, müssen so ausgelegt sein, dass das Risiko, Personen bei einem Zusammenprall zu überfahren, gemildert wird.

**5.6.5** Das Bremssystem muss so gestaltet und betrieben werden, dass Züge innerhalb der geforderten Bremswege unter definierten Betriebsbedingungen angehalten werden können.

**5.6.6** Das Bremssystem muss so ausgelegt sein, dass der Zug unter den festzulegenden ungünstigsten Bedingungen und auf der größten Neigung des Streckennetzes, auf der der Zug betrieben werden soll, im Stillstand festgehalten wird.

**5.6.7** Im Fahrzeug sind Einrichtungen vorzuhalten, die es stehenden Fahrgästen ermöglichen, während schneller Richtungs- und Geschwindigkeitsänderungen ihr Gleichgewicht zu halten.

**5.6.8** Fahrzeuge für den Fahrgastbetrieb sind mit Notsprecheinrichtungen für die Kommunikation der Fahrgäste mit dem Zugpersonal oder dem dafür zuständigen Personal in besetzten Betriebsstellen auszustatten.

**5.6.9** Für den Fahrgastwechsel genutzte Fahrzeurtüren müssen während der Fahrt zwischen den Haltestellen/Bahnhöfen geschlossen sein und in geschlossener Stellung festgehalten werden.

**5.6.10** Das Öffnen von Fahrzeurtüren für den Fahrgastwechsel soll im Regelfall nicht außerhalb von Bahnhöfen/Haltestellen erlaubt sein. Die sichere Evakuierung des Zuges soll unter spezifizierten Bedingungen in einem Notfall immer möglich sein.

**5.6.11** Das Schließen von Fahrzeurtüren darf nicht zur Verletzung von Fahrgästen führen.

**5.6.12** Die Fahrzeuginnenräume müssen ausreichend beleuchtet sein, um die Sicherheit der Fahrgäste sowohl im Fahrzeug als auch während des Fahrgastwechsels zu gewährleisten. Es ist eine Notbeleuchtung vorzuhalten, die automatisch eingeschaltet wird und unter spezifizierten Bedingungen ihre Funktion aufrechterhält, wenn die Regelbeleuchtung ausfällt.

**5.6.13** Fahrzeuge für den Fahrgastbetrieb sind mit einer Lautsprecheranlage zur Information der Fahrgäste durch das Zugpersonal oder das dafür zuständige Personal in einer besetzten Betriebsstelle auszustatten.

**5.6.14** Fahrzeuge sind derart zu gestalten, dass Fahrgäste immer aus einem liegendebliebenen Zug evakuiert werden können.

## **5.7 Fahrgastinformationssysteme**

**5.7.1** Fahrgastinformationssysteme sollen Informationen wie folgt bereitstellen:

- Die geplanten Verkehrsleistungen der Schienennahverkehrslinien sowie die Beförderungsbedingungen sind in geeigneter Weise (z. B. Fahrplanheft, Internet, Mobiltelefone) zu veröffentlichen sowie in Bahnhöfen und an Haltestellen bekanntzugeben;
- Bahnhöfe und Haltestellen sind durch die Angabe ihres Namens eindeutig zu kennzeichnen, und es soll eine Anzeige der Liniennummer und der Ziele der Schienennahverkehrslinien bereitgestellt werden, die den Bahnhof/die Haltestelle bedienen;
- Züge für den Fahrgastbetrieb müssen außen (z. B. durch Angabe der Linienbezeichnung, Endhaltestelle) und innen (durch Angabe der Linienbezeichnung sowie anzufahrender Bahnhöfe/Haltestellen) eindeutig gekennzeichnet sein.

**5.7.2** Wo erforderlich sind Bahnhöfe mit Linien- und Zielanzeigen auszustatten, die den voraussichtlich nächsten Zug sowie gegebenenfalls auch den voraussichtlichen Abfahrzeitpunkt (oder die voraussichtliche Wartezeit) dynamisch anzeigen, und die eventuell durch Ansagen über die Linie und das Ziel durch Lautsprecher ergänzt werden, wenn sich der Zug dem Bahnhof/der Haltestelle nähert.

**5.7.3** Wo erforderlich ist der Fahrgastraum der Züge mit Linien- und Zielanzeigen auszustatten, die den voraussichtlich nächsten Bahnhof dynamisch anzeigen und die durch Lautsprecheransagen ergänzt werden, wenn der Zug sich dem Bahnhof nähert.

## **5.8 Fahrausweissysteme**

**5.8.1** In Bahnhöfen oder in Zügen vorhandene Einrichtungen der Fahrausweissysteme sollen den Fahrgästen Folgendes ermöglichen:

- Fahrausweise zu kaufen („Fahrausweise“ können auch Pässe, Smart-cards usw. sein);
- Die Fahrausweise beim Antritt der Fahrt zu entwerten;
- wenn angebracht, den Bereich zu betreten und zu verlassen, in dem der Fahrausweis gültig ist.

**5.8.2** Fahrausweissysteme des Schienennahverkehrs werden durch Vorschriften und Verfahren geregelt, die alle in das jeweilige Fahrpreissystem integrierten öffentlichen Verkehrsmittel umfassen. Insofern sind sie nicht speziell auf Schienennahverkehrssysteme abgestimmt und sind im Rahmen des Fahrpreissystems von den für den öffentlichen Verkehr zuständigen Stellen festzulegen.