

DIN EN 13272-1



ICS 45.060.01; 91.160.10

Entwurf

Einsprüche bis 2017-10-11
Vorgesehen mit
E DIN EN 13272-2:2017-09
als Ersatz für
DIN EN 13272:2012-05

**Bahnanwendungen –
Elektrische Beleuchtung in Schienenfahrzeugen des öffentlichen
Verkehrs –
Teil 1: Vollbahnen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 13272-1:2017**

Railway applications –
Electrical lighting for rolling stock in public transport systems –
Part 1: Mainline Rail;
German and English version prEN 13272-1:2017

Applications ferroviaires –
Éclairage électrique pour matériel roulant des systèmes de transport public –
Part 1: Grandes lignes;
Version allemande et anglaise prEN 13272-1:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-08-11 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fsf@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF), Panoramaweg 1, 34131 Kassel.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 50 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (rEN 13272-1:2017) wurde unter Federführung der WG 9 „Beleuchtung“ (en: „Lighting and Trackside Signage“, Vorsitz: Vereinigtes Königreich) innerhalb des Unterausschusses 3 „Fahrzeugsysteme“ (en: SC 3 „Rolling Stock Systems“, Sekretariat: BSI, Vereinigtes Königreich) im CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 087-00-08 AA „Fahrzeugkopf/Führerraum“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

Dieses Dokument beruht auf der Grundlage einer englischen Referenzfassung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfs gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13272:2012-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Der vorliegende Teil 1 der Norm behandelt die elektrische Beleuchtung in Vollbahnen, während der neue Teil 2 sich mit der elektrischen Beleuchtung in Schienennahverkehrssystemen befasst.
- b) Technische Anforderungen wurden mit den maßgeblichen TSIs in Einklang gebracht.
- c) Anforderungen, die neue Beleuchtungstechnologien erlauben.

Bahnanwendungen — Elektrische Beleuchtung in Schienenfahrzeugen des öffentlichen Verkehrs — Teil 1: Vollbahnen

Applications ferroviaires — Eclairage électrique pour matériel roulant des systèmes de transport public — Partie 1 : Grandes lignes

Railway applications — Electrical lighting for rolling stock in public transport systems — Part 1: Mainline rail

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
3.1 Allgemeines	5
3.2 Arten von Beleuchtung	7
4 Anforderungen an die Beleuchtung in Fahrgasträumen	8
4.1 Allgemeinbeleuchtung	8
4.2 Stand-by-Beleuchtung	11
4.3 Notbeleuchtung	11
5 Beleuchtung in Diensträumen	13
5.1 Allgemeinbeleuchtung	13
5.2 Stand-by-Beleuchtung	14
5.3 Notbeleuchtung	14
6 Messeinrichtungen, Messbedingungen und Messpunkte	16
6.1 Allgemeines	16
6.2 Messeinrichtung	16
6.3 Bedingungen für Beleuchtungsstärkemessungen	16
6.4 Messorte für Beleuchtungsstärkemessungen	17
6.5 Messung der Beleuchtungsstärke und Blendung	17
7 Zusätzliche Anforderungen an die Gestaltung von Beleuchtungssystemen	18
7.1 Allgemeines	18
7.2 Instandhaltung	18
7.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	18
Anhang A (normativ) Vertragliche Festlegungen	19
A.1 Informationen und Anforderungen, die zu vereinbaren und zu dokumentieren sind	19
Anhang B (normativ) Festlegung der Anforderung an Tür- und Einstiegsstufenbreite für Beleuchtungsprüfungen	20
Anhang C (informativ) Eigenschaften des Prüfstoßes	21
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU Richtlinie 2008/57/EG	22
Literaturhinweise	24

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13272-1:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

In Verbindung mit prEN 13272-2 wird dieses Dokument EN 13272:2012 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie 2008/57/EG siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Die wesentlichen Änderungen in Bezug auf die vorherige Ausgabe sind: technische Anforderungen wurden mit den maßgeblichen TSIs in Einklang gebracht; und Anforderungen, die neue Beleuchtungstechnologien erlauben.

Diese Dokumentenreihe *Bahnanwendungen — Elektrische Beleuchtung in Schienenfahrzeugen des öffentlichen Verkehrs* besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1: Vollbahnen (dieses Dokument);
- Teil 2: Schienennahverkehrssysteme.

Einleitung

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen an die Innenbeleuchtung für Vollbahnen fest.

Diese Europäische Norm wurde infolge der Erstellung von EN 13272-2 für Fahrzeuge des Schienennahverkehrs angefertigt. Diese Europäische Norm wurde umbenannt, um eine klare Unterscheidung zwischen Vollbahnen und Schienennahverkehrssystemen vorzunehmen. Zusätzlich wurde Anhang ZA dem aktuellen Stand der TSIs angepasst.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm beinhaltet Leistungsanforderungen und Empfehlungen für elektrische Beleuchtungssysteme, die für Innenräume in Schienenfahrzeugen des öffentlichen Verkehrs für alle Betriebs- und Notfallbedingungen gelten. Diese Europäische Norm befasst sich nicht mit Beleuchtungen von Anzeige- oder Bedienelementen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 45545 (alle Teile), *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen*

EN 50153:2014, *Bahnanwendungen — Fahrzeuge — Schutzmaßnahmen in Bezug auf elektrische Gefahren*

ISO 8995-1:2002, *Lighting of Work Places — Part 1: Indoor*

CIE 17.4:1987, *Internationales Wörterbuch der Lichttechnik*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Allgemeines

3.1.1

Hochgeschwindigkeitszug

Zug, der für Geschwindigkeiten von 190 km/h oder mehr konstruiert ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Das betrifft 1. und 2. Klasse Hochgeschwindigkeitszüge, wie in Richtlinie 2008/57/EG, Anhang I festgelegt.

3.1.2

konventioneller Zug

Zug, der für eine Geschwindigkeit von maximal 190 km/h oder weniger konstruiert ist und der für Reisen auf allen oder auf Teilen der konventionellen Strecken des TEN (transeuropäisches Eisenbahnsystem) vorgesehen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: siehe auch LOC&PAS TSI, §2.2.

3.1.3

Fahrgastraum

Bereich, der für den Aufenthalt von Fahrgästen gestaltet wurde

3.1.4

Dienstraum

Bereich, der nur für den Aufenthalt von Dienstpersonal vorgesehen ist

3.1.5

Sitzbereich

Fahrgastraum, der für sitzende Fahrgäste vorgesehen ist, einschließlich Rollstuhlplätze

3.1.6

offener Durchgang

breiter Durchgang, der für den Aufenthalt von reisenden Fahrgästen gestaltet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies schließt Übergänge aus, die dafür bestimmt sind, von einem Fahrzeug zum nächsten zu gelangen.

3.1.7

Fahrzeugeinstiegsstufe

erster befestigter Teil der Fußbodenschwelle im Inneren des Fahrzeugs

3.1.8

Leuchtdichte

L

<in einer gegebenen Richtung, in einem gegebenen Punkt der Oberfläche> Lichtstärke des von einem Flächenelement in einer bestimmten Richtung ausgestrahlten oder reflektierten Lichts, geteilt durch die Projektion des Flächenelements in der gleichen Richtung

Anmerkung 1 zum Begriff: Einheit: Candela je Quadratmeter (cd/m^2).

Anmerkung 2 zum Begriff: In Anlehnung an EN 12665.

3.1.9

Lichtstrom

Φ

Größe, abgeleitet aus dem Strahlungsfluss (Strahlungsleistung) durch Bewertung der Strahlung entsprechend der spektralen Empfindlichkeit des menschlichen Auges (nach der CIE-Definition des photometrischen Normalbeobachters)

Anmerkung 1 zum Begriff: Einheit: Lumen (lm).

Anmerkung 2 zum Begriff: Hierbei handelt es sich um die von einer Lichtquelle ausgestrahlte oder von einer Fläche empfangene Lichtleistung.

Anmerkung 3 zum Begriff: In Anlehnung an EN 12665.

3.1.10

Beleuchtungsstärke

E

Verhältnis des auf eine Oberfläche fallenden Lichtstroms zum Flächeninhalt der beleuchteten Fläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Einheit: Lux (lx) = lm/m^2 .

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Beleuchtungsstärke wurde früher als Beleuchtungsniveau oder -wert bezeichnet.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Lage der Oberfläche kann festgelegt sein, z. B. waagerecht, senkrecht.

3.1.11

mittlere Beleuchtungsstärke

E_{av}

über die vorgegebene Oberfläche gemittelte Beleuchtungsstärke

Anmerkung 1 zum Begriff: Einheit: Lux (lx).

Anmerkung 2 zum Begriff: In Anlehnung an EN 12665.

Anmerkung 3 zum Begriff: In der Praxis kann dieser Wert bestimmt werden durch den gesamten auf die Fläche auffallenden Lichtstrom, geteilt durch die gesamte Fläche, oder durch den arithmetischen Mittelwert der Beleuchtungsstärken einer repräsentativen Anzahl von Punkten dieser Fläche.

3.1.12

Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke

Verhältnis der ungünstigsten Beleuchtungsstärke zur mittleren Beleuchtungsstärke innerhalb der festgelegten Messfläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Die ungünstigste Beleuchtungsstärke kann entweder die minimale oder die maximale Beleuchtungsstärke über allen Messpunkten sein.

3.1.13

ähnlichste Farbtemperatur

T_{cp}

CCT

(en: correlated colour temperature)

<einer Lichtquelle> Temperatur eines Planckschen Strahlers, bei der dessen wahrgenommene Farbe der des zu kennzeichnenden Farbreizes bei gleicher Helligkeit und unter festgelegten Beobachtungsbedingungen am ähnlichsten ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Einheit: Kelvin (K).

Anmerkung 2 zum Begriff: In Anlehnung an EN 12665.

3.1.14

Farbwiedergabe

Auswirkung einer Lichtart auf die reflektierende Farbe von Objekten im Vergleich zur reflektierenden Farbe unter einer Bezugslichtquelle

Anmerkung 1 zum Begriff: In Anlehnung an IEC 60050-845-02-59.

3.1.15

Verminderungsfaktor

Verhältnis der mittleren Beleuchtungsstärke auf der beleuchteten Fläche nach einer gewissen Benutzungsdauer einer Beleuchtungsanlage zu der mittleren Beleuchtungsstärke, die sich unter denselben Bedingungen bei einer neuen Anlage einstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: In Anlehnung an IEC 60050-845-09-59.

3.1.16

unified glare rating

UGR

CIE-Maß für psychologische Blendung

3.2 Arten von Beleuchtung

3.2.1

Allgemeinbeleuchtung

Beleuchtung eines Fahrgastraums, die für den Normalbetrieb bestimmt ist

3.2.2

Stand-by-Beleuchtung

Beleuchtungszustand unterhalb des allgemeinen Lichtniveaus, der für eine bestimmte Zeit zur Verfügung gestellt wird, wobei Unterbrechungen in der Energieversorgung berücksichtigt werden

3.2.3

Notbeleuchtung

Beleuchtung, die für einen bestimmten Mindestzeitraum vorgesehen ist, für den Fall, dass die Allgemeinbeleuchtung oder die Stand-by-Beleuchtung ausfällt

3.2.4

reduzierte Beleuchtung

Beleuchtungsniveau als eine wahlweise Ausführungsform, die dem Komfort der Fahrgäste und der Energieeinsparung dient

3.3

technische Spezifikation

Dokument, das die spezifischen Eigenschaften und/oder Produktanforderungen zusätzlich zu den Vorgaben dieser Richtlinie beschreibt

4 Anforderungen an die Beleuchtung in Fahrgasträumen

4.1 Allgemeinbeleuchtung

4.1.1 Allgemeines

Die Qualität der Beleuchtung beeinflusst die Sehleistung, die Leistungsfähigkeit, die Arbeitssicherheit und das allgemeine Wohlbefinden.

Die Beleuchtung von Vollbahnen im Fernverkehr muss es ermöglichen, eine Reihe von mit dem Sehvermögen zusammenhängenden Aufgaben zu erfüllen.

Die Anforderungen, die das Beleuchtungssystem erfüllen muss, beruhen auf folgenden Kriterien:

- Beleuchtungsstärke;
- Gleichmäßigkeit der Beleuchtung;
- Begrenzung der Blendwirkung;
- Farbtemperatur und Farbwiedergabe.

Die Allgemeinbeleuchtung muss die in Tabelle 1 oder Tabelle 2 festgelegten Werte erreichen.

ANMERKUNG Sofern in der technischen Spezifikation aufgeführt, ist es möglich, die Allgemeinbeleuchtung an die Umgebungsbeleuchtung anzupassen, vorausgesetzt, dass die Wirkung der Allgemeinbeleuchtung plus die der Umgebungsbeleuchtung die in Tabelle 1 oder Tabelle 2 festgelegten Werte erreichen.

Für Hochgeschwindigkeits- und konventionelle Züge:

- muss die Allgemeinbeleuchtung im Normalbetrieb ohne Unterbrechung vorhanden sein;
- für den Fall eines Ausfalls der Hauptstromversorgung muss die Allgemeinbeleuchtung für einen Zeitraum von nicht weniger als 10 min vorhanden sein.

Ein Beleuchtungssystem kann die vorgeschriebenen Anforderungen nur erfüllen, wenn alle oben genannten Kriterien berücksichtigt wurden. Je nach Art und Schwierigkeitsgrad der Sehaufgabe, Anordnung der Sitze oder nach der Art des zu beleuchtenden Raumes können ein oder mehrere dieser Kriterien priorisiert werden.

4.1.2 Beleuchtungsstärke und Gleichmäßigkeit

Für die Allgemeinbeleuchtung von Vollbahnen des öffentlichen Verkehrs gelten unterschiedliche Anforderungen abhängig von der Einsatzart und/oder der örtlichen Gegebenheit. Es werden zwei Fahrzeugklassen festgelegt: (a) für Züge des Hochgeschwindigkeits- und des konventionellen Verkehrs sowie (b) andere Züge.

- a) In Zügen des Hochgeschwindigkeits- und des konventionellen Verkehrs, die auf dem bzw. den transeuropäischen Hochgeschwindigkeits- und/oder konventionellen Schienensystem(en) verkehren, müssen der Mindestwert der mittleren Beleuchtungsstärke und die Gleichmäßigkeit den Anforderungen in Tabelle 1 entsprechen.
- b) In anderen Zügen müssen der Mindestwert der mittleren Beleuchtungsstärke und die Gleichmäßigkeit den Anforderungen in Tabelle 2 entsprechen.

Tabelle 1 — Mindestwerte der mittleren Beleuchtungsstärke und zu erzielende Gleichmäßigkeit für Hochgeschwindigkeits- und konventionelle Züge

Ort	Beleuchtungsstärke ^a E_{av} lx	Gleichmäßigkeit
Sitzbereich ohne zusätzliche Leseleuchten ^b	≥ 150	0,7 bis 1,3
Sitzbereich mit ausgeschalteten Leseleuchten ^{b, c}	≥ 100	0,7 bis 1,3
Lesebereich mit Leseleuchten	≥ 150	0,7 bis 1,3
Seiten- und Mittelgänge, auf Fußbodenniveau	≥ 50	0,5 bis 2,5
Seiten- und Mittelgänge, bei 0,8 m oberhalb Fußbodenniveau	≥ 75	0,5 bis 2,5
Vorräume	≥ 75	0,8 bis 1,2
Fahrzeugeinstiegsstufen ^d	≥ 75	nicht zutreffend
Toiletten, Waschräume	≥ 150	nicht zutreffend
Stufen und Treppen	≥ 75	0,8 bis 1,2
Stehplatzbereiche, Mehrzweckabteile, offene Durchgänge	≥ 75	0,5 bis 2,5
Übergänge	≥ 5	nicht zutreffend
Tische	≥ 150	0,7 bis 1,3
^a Die Werte für die Beleuchtungsstärke sind Mindestwerte und dürfen in der technischen Spezifikation erhöht werden. ^b Sobald die mittlere Beleuchtungsstärke mehr als 220 lx beträgt, gilt der Gleichmäßigkeitsbereich 0,7 bis 1,5. ^c Bei Sitzbereichen in Speisewagen gelten die Anforderungen an die Gleichmäßigkeit nicht und es ist zulässig, in der technischen Spezifikation andere Werte für die Beleuchtungsstärke festzulegen. ^d Gemessen über 80 % der Breite in der Mitte der Fahrzeugeinstiegsstufe, die von einer integrierten oder unmittelbar daneben platzierten Leuchte beleuchtet wird, nach Anhang B (normativ).		

Tabelle 2 — Mindestwerte der mittleren Beleuchtungsstärke und zu erzielende Gleichmäßigkeit für andere Züge

Ort	Beleuchtungsstärke ^a E_{av} lx	Gleichmäßigkeit
Sitzbereiche	≥ 150	0,8 bis 1,2
Stehplatzbereiche, offene Durchgänge	≥ 50	0,5 bis 2,5
Gänge, auf Fußbodenniveau	≥ 50	0,5 bis 2,5
Gänge, 0,8 m oberhalb Fußbodenniveau	≥ 75	0,5 bis 2,5
Vorräume ^b	≥ 75	0,8 bis 1,2
Fahrzeugeinstiegsstufen ^c	≥ 75	nicht zutreffend
^a Die Werte für die Beleuchtungsstärke sind Mindestwerte und dürfen in der technischen Spezifikation erhöht werden. ^b Mit zusätzlicher aber ausgeschalteter Schwellen-/Trittschwellenbeleuchtung. ^c Gemessen über 80 % der Breite in der Mitte der Fahrzeugeinstiegsstufe, die von einer integrierten oder unmittelbar daneben platzierten Leuchte beleuchtet wird, nach Anhang B (normativ).		

Die Werte der Beleuchtungsstärke, die in diesem Abschnitt angegeben sind, müssen an den jeweiligen Orten entsprechend den in 6.4 vorgegebenen Messpunkten erreicht werden.

4.1.3 Begrenzung der Blendwirkung

Das Beleuchtungssystem muss so ausgelegt sein, dass die Blendwirkung verringert wird und Blendung durch nächtliche Reflexionen in Fenstern vermieden wird. Der Grad der Direktblendung des Beleuchtungssystems darf 22 nicht überschreiten, wenn er nach der Tabellenmethode des Unified Glare Rating-Verfahrens (UGR) nach ISO 8995-1 berechnet wurde.

4.1.4 Ähnlichste Farbtemperatur

Die ähnlichste Farbtemperatur der für die Allgemeinbeleuchtung verwendeten Lampen muss zwischen 2 800 K und 7 000 K liegen.

ANMERKUNG Aus Gründen des Sehkomforts sind Farbtemperaturen oberhalb 5 000 K nicht empfehlenswert.

4.1.5 Farbwiedergabe

Die Fähigkeit einer Lichtquelle zur exakten Farbwiedergabe von Oberflächen ist wichtig für Sicherheit und Komfort. Der Farbwiedergabeindex R_a von Lichtquellen nach CIE 17.4 muss bei ≥ 80 liegen oder der Farbwiedergabegruppe 1B entsprechen.

4.1.6 Beleuchtungsstärke für Fahrzeuge des Nachtverkehrs

Bei Fahrzeugen, die vorrangig für den Nachtverkehr vorgesehen sind, muss die Beleuchtung so angeordnet werden, dass besondere Anforderungen an die Mindestbeleuchtungsstärke erfüllt werden.

— In Fahrgastsitzbereichen gelten die Anforderungen an die Beleuchtungsstärke der Notbeleuchtung nach 4.3.3;

- in Schlafwagen sollten individuell dimmbare Schlafleuchten zur Verfügung gestellt werden. Allgemeine Lichtschalter, falls vorhanden, müssen von innen beleuchtet sein.

4.1.7 Reduzierte Beleuchtung

Zur Einsparung von Energie oder für den Komfort der Fahrgäste in Fernverkehrszügen darf ein Teil der Allgemeinbeleuchtung in Fahrgastsitzbereichen abgeschaltet werden. Die Anforderungen an reduzierte Beleuchtung, falls vorhanden, sind wie folgt:

Die Mindestbeleuchtung muss den Anforderungen an die Beleuchtungsstärke der Notbeleuchtung nach 4.3.3 entsprechen. In Fahrgasteinstiegsbereichen (z. B. Vorräumen, Treppen, Gängen) müssen Beleuchtungsstärke und Gleichmäßigkeit der Tabelle 1 entsprechen. Allgemeine Lichtschalter, falls für den Gebrauch durch Fahrgäste vorhanden, müssen von innen beleuchtet sein.

4.1.8 Steuerung der Beleuchtung

Für besondere Aufgaben, z. B. die Fahrzeugreinigung oder das Überprüfen der Lampen, wird empfohlen, eine entsprechende Einschaltvorrichtung an einem für das Dienstpersonal leicht zugänglichen Punkt im Fahrzeug vorzusehen.

4.2 Stand-by-Beleuchtung

Die Stand-by-Beleuchtung ist nicht vorgeschrieben. Jedoch muss die Zeitspanne für die Stand-by-Beleuchtung, falls vorhanden, in der technischen Spezifikation festgelegt werden. Sofern in der technischen Spezifikation nicht anders festgelegt, muss die Stand-by-Beleuchtung bei mindestens 30 % der Beleuchtungsstärke der Allgemeinbeleuchtung liegen.

4.3 Notbeleuchtung

4.3.1 Allgemeines

Bei Abschaltung oder Ausfall der Allgemein- oder Stand-by-Beleuchtung muss eine Notfallbeleuchtung vorhanden und eingeschaltet sein. Die Leuchtkörper der Allgemeinbeleuchtung können für das Notbeleuchtungssystem verwendet werden.

Die Notbeleuchtung muss so ausgelegt sein, dass die Fahrgäste im Fahrzeug verbleiben oder es sicher verlassen können, einschließlich des Ausgangswegs. Die Notbeleuchtung muss so ausgelegt sein, dass die Ausgangszeichen und zugehörige Ausrüstung beleuchtet sind.

Das Notbeleuchtungssystem muss das benötigte Mindestlicht bereitstellen, damit die Fahrgäste sich im Fahrzeug bewegen und es verlassen können und vor allem das Vorhandensein von Hindernissen wahrnehmen können.

Wenn das die technische Spezifikation erfordert, muss das Notbeleuchtungssystem, wenn es in einer für das Fahrzeug typischen Art eingebaut ist, eingeschaltet bleiben, nachdem es zwei aufeinander folgenden Stößen in Übereinstimmung mit Anhang C unterworfen wurde. Verminderte Sichtverhältnisse durch Trübung der Luft, z. B. durch Rauch oder Staub, sollten berücksichtigt werden.

Das Notbeleuchtungssystem muss so eingerichtet sein, dass es automatisch eingeschaltet wird und nicht von Fahrgästen unwirksam gemacht werden kann.

4.3.2 Stromversorgung des Fahrzeugs

Die Leuchtkörper des Notbeleuchtungssystems müssen durch ein unabhängiges System aus der Stromversorgung (z. B. Energiespeichersystem) versorgt werden. Hierdurch muss sichergestellt sein, dass das Notbeleuchtungssystem funktionsfähig bleibt, wenn der zugehörige Beleuchtungsstromkreis ausfällt.

Die Stromversorgung muss so ausgelegt sein, dass sie für den Fall eines Feuers in den Fahrzeugen, die nicht vom Feuer betroffen sind, mindestens 50 % der Notbeleuchtung für eine Zeitspanne nicht unter 20 min oder für eine Zeitspanne von mehr als 20 min entsprechend der technischen Spezifikation aufrecht erhält.

4.3.3 Beleuchtungsstärke

Der Mindestwert der mittleren Notbeleuchtungsstärke muss auf Fußbodenniveau auf der Mittellinie des Fluchtwegs 5 lx betragen.

Der Mindestwert an der Türschwelle des Ausgangs muss (bei geöffneter Fahrgasttür) 40 lx betragen.

Sicherheitszeichen dürfen aus langnachleuchtenden Werkstoffen, die die Anforderungen nach DIN 67510 oder einer gleichwertigen öffentlich erhältlichen Norm erfüllen, hergestellt sein. Wenn langnachleuchtende Zeichen verwendet werden, muss der Mindestwert der Beleuchtungsstärke für die Oberfläche des Ausgangszeichens 50 lx unter der Allgemeinbeleuchtung liegen.

ANMERKUNG Damit ist die korrekte Funktion von langnachleuchtenden Materialien sichergestellt.

Alle Werte müssen nach 6.2 und 6.3 gemessen werden.

4.3.4 Gleichmäßigkeit der Beleuchtung

Der Gleichmäßigkeitswert der Notbeleuchtung, gemessen nach 6.2 und 6.3 entlang der Mittellinie des Fluchtwegs, muss zwischen 0,15 und 5,0 liegen.

4.3.5 Blendungsbegrenzung

Um die Blendwirkung zu begrenzen, darf die Leuchtdichte der Notleuchten den Wert 400 cd/m² im üblichen Sichtbereich (bis hin zu 60° unterhalb der horizontalen Ebene der Leuchte) nicht übersteigen.

4.3.6 Einschaltverhalten

Das Einschaltverhalten der Notbeleuchtung muss mindestens sicherstellen, dass 50 % der geforderten Beleuchtungsstärke innerhalb von 5 s und 100 % der geforderten Beleuchtungsstärke innerhalb von 15 s erreicht werden.

4.3.7 Betriebsdauer

Die Betriebsdauer der Notbeleuchtung muss sichergestellt sein:

- in Schienenfahrzeugen von Hochgeschwindigkeitszügen: mindestens 3 h;
- in Schienenfahrzeugen von konventionellen Zügen: mindestens 1,5 h;
- in Schienenfahrzeugen anderer Züge: mindestens 1 h;
- nach dem Ausfall der Stromversorgung des Fahrzeugs, z. B. bei Ausfall der Batterieladeeinrichtung.

ANMERKUNG Die angegebenen Zeiten gelten für ein vollgeladenes Energiespeichersystem nach den Bedingungen, die in der technischen Spezifikation genannt sind.

4.3.8 Einbauorte der Notbeleuchtung

Notleuchten müssen mindestens an folgenden Orten eingebaut werden:

- in jedem abgeschlossenen Raum, z. B. Fahrgastabteil, Toiletten, Führerraum, Küche, usw.;
- in der Nähe von Türen und Türstufen, besonders an solchen, die als Notausgang dienen;
- in der Nähe des Fahrzeugübergangs, falls vorhanden;
- in Bereichen, in denen mit Hindernissen zu rechnen ist, z. B. Gepäckstücken in Seitengängen, Vorräumen usw.;
- in der Nähe von Richtungsunterbrechungen und -wechseln in Mittel- oder Seitengängen;
- bei jeder Veränderung des Fußbodenniveaus.

ANMERKUNG Bei der Positionierung von Notleuchten in Vorräumen sollten die Ausstiegssituation und der Weg zwischen den Fahrzeugeinheiten berücksichtigt werden.

4.3.9 Ähnlichste Farbtemperatur

Die ähnlichste Farbtemperatur der für die Notbeleuchtung verwendeten Lampen muss zwischen 2 800 K und 7 000 K liegen.

4.3.10 Farbwiedergabe

Die Fähigkeit einer Lichtquelle zur exakten Farbwiedergabe von Oberflächen ist wichtig für die Sicherheit. Der Farbwiedergabeindex R_a nach CIE 17.4 muss mindestens bei ≥ 80 liegen oder der Farbwiedergabegruppe 1B entsprechen.

4.3.11 Instandhaltung

Die Funktionalität der Notbeleuchtungslichtquelle muss leicht überprüfbar sein. Bei Vorhandensein eines unabhängigen Energiespeichersystems muss sein Status leicht überprüfbar sein.

5 Beleuchtung in Diensträumen

5.1 Allgemeinbeleuchtung

5.1.1 Allgemeines

Zusätzlich zu den Anforderungen nach 4.1.1 muss die Beleuchtung so ausgelegt sein, dass gute Lichtverhältnisse hergestellt werden können, um ein hohes Maß an Sicherheit und Bequemlichkeit für die vorgesehene Tätigkeit zu erzielen.

5.1.2 Beleuchtungsstärke

Aus Sicherheitsgründen darf der Mindestwert der mittleren Beleuchtungsstärke im gesamten Dienstraum den Wert 50 lx nicht unterschreiten. Die Tabelle 3 gibt die geforderten Werte an.