

DIN EN 14752

ICS 45.060.20

Entwurf

Einsprüche bis 2014-08-27
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 14752:2006-03;
Ersatz für
E DIN EN 14752:2011-08

**Bahnanwendungen –
Seiteneinstiegssysteme für Schienenfahrzeuge;
Deutsche Fassung FprEN 14752:2014**

Railway applications –
Bodyside entrance systems for rolling stock;
German version FprEN 14752:2014

Applications ferroviaires –
Systèmes de porte d'accès pour matériel roulant;
Version allemande FprEN 14752:2014

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2014-06-27 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN (Hausanschrift: 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 80 Seiten

Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14752:2014) wurde im CEN TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird. Das zuständige deutsche Normungsgremium ist NA 087-00-11 AA „Fahrgastbereiche“ des Normenausschusses Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14752:2006-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Anforderungen an Seiteneinstiegssysteme für Schienenfahrzeuge wurden an die Anforderungen der Technischen Spezifikationen zur Interoperabilität von Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen, konventionellen Fahrzeugen und mobilitätseingeschränkten Personen im Zusammenhang mit der Interoperabilitäts-Richtlinie 2008/57/EG und an neue Entwicklungen und Erkenntnissen aus nationalen Anforderungen angepasst.
- b) Die Änderungen und Ergänzungen betreffen folgende Punkte bei den baulichen Anforderungen:
 - 1) Trittstufenabmessungen;
 - 2) Taster;
 - 3) Rampen und Spaltüberbrückungen;
 - 4) Anforderungen an Haltestangen wurden entfernt.
- c) Die Änderungen und Ergänzungen betreffen folgende Punkte bei den betrieblichen Anforderungen:
 - 1) Akustische Warnung;
 - 2) Türschließkräfte/Kinetische Energie;
 - 3) Mitschleiferkennung;
 - 4) Berührungsloser Einklemmschutz.
- d) Die Änderungen und Ergänzungen betreffen folgende Punkte bei den Prüfanforderungen und Nachweisführung:
 - 1) Prüfgerät für Türschließkräfte;
 - 2) Berechnung der kinetischen Energie;
 - 3) Prüfanordnung für akustische Warnung;
 - 4) Prüfkörper für Mitschleiferkennung und berührungslosen Einklemmschutz.

Bahnanwendungen — Seiteneinstiegssysteme für Schienenfahrzeuge

Applications ferroviaires — Systèmes des porte d'accès pour matériel roulant

Railway applications — Bodyside entrance systems for rolling stock

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: einstufiges Annahmeverfahren
Dokument-Sprache: D

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Bauliche Anforderungen	11
4.1 Gestaltung der Tür	11
4.1.1 Abmessungen des Türdurchgangs	11
4.1.2 Tritte und Stufen	12
4.1.3 Zugang vom Gleis	14
4.1.4 Spalte zwischen Fahrzeugen und Bahnsteigen	14
4.1.5 Train surfing	15
4.1.6 Türfenster	15
4.1.7 Konstruktion von Seiteneinstiegstüren zum Führerraum	15
4.1.8 Wasserabfluss.....	15
4.2 Mechanische Festigkeit	15
4.2.1 Mechanische Festigkeit der Tür	15
4.2.2 Mechanische Festigkeit von Tritten und Stufen	17
4.3 Lokale Türbedienungseinrichtungen.....	18
4.3.1 Taster	18
4.3.2 Notausstiegseinrichtung	19
4.3.3 Einstiegseinrichtung	20
4.4 Schilder, Warnhinweise	21
4.5 Fahrzeugschnittstellen.....	21
4.5.1 Elektrische und pneumatische Energieversorgung.....	21
4.5.2 Mechanische Schnittstellen zum Fahrzeug	21
4.6 Weitere Anforderungen	21
4.6.1 Brandschutz	21
4.6.2 Dämmung	21
4.7 Elektronische Komponenten	22
4.7.1 Hardware	22
4.7.2 Software für elektronische Türsteuersysteme	22
4.8 Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit, Sicherheit (RAMS, en: reliability, availability, maintainability, safety).....	22
4.9 Schutz gegen elektrische Gefahren	23
4.10 Umweltbedingungen.....	23
4.10.1 Klimatische Anforderungen.....	23
4.10.2 Abdichtung gegen eindringendes Wasser.....	23
4.10.3 Druckdichtheit.....	23
4.11 Manuelle und halbautomatische Rampen, Spaltüberbrückungen	24
5 Betriebliche Anforderungen	24
5.1 Türsteuerung	24
5.1.1 Allgemeines	24
5.1.2 Tür- und Trittfreigabe	24
5.1.3 Selektive Türfreigabe	24
5.1.4 Einzelfehler	24
5.1.5 Mechanische Verriegelung	24
5.1.6 Absperrvorrichtungen	25

5.1.7	Abschaltung für Instandhaltungsarbeiten	26
5.2	Anforderungen an den Schließvorgang	27
5.2.1	Sicherheit beim Schließvorgang	27
5.2.2	Türüberwachung	37
5.3	Öffnungsbedingungen	37
5.3.1	Sicherheit während des Öffnens	37
5.3.2	Einschränkung des Öffnens	37
5.4	Erkennung von Hindernissen durch bewegliche Tritte	38
5.4.1	Allgemeines	38
5.4.2	Tritte außen am Fahrzeug	38
5.4.3	Tritte im Fahrzeuginneren	38
5.5	Notbetrieb	38
5.5.1	Notausstieg	38
5.5.2	Notausstiegswindow in Einstiegstüren	41
5.5.3	Einstiegseinrichtung	41
5.5.4	Einschalten der Energieversorgung	42
5.6	Weitere Anforderungen	42
5.6.1	Beleuchtung des Trittbereichs	42
5.6.2	Zustandsanzeige	42
6	Prüfkategorien	42
6.1	Allgemeines	42
6.2	Typprüfungen	42
6.3	Stückprüfungen	43
6.4	Funktionsprüfung am vollständig zusammengebauten Fahrzeug	43
7	Dokumentation	43
Anhang A (normativ) Fahrgastschnittstellen		44
A.1	Zweck	44
A.2	Auslegung von Tastern	44
A.3	Schilder auf oder in der Nähe von Tastern	45
A.4	Empfohlene Notausstiegseinrichtung	46
A.5	Beispiele für Schilder	46
Anhang B (normativ) Wasserdichtheitsprüfung		47
B.1	Zweck	47
B.2	Prüfungsanordnung	47
B.3	Entscheidungskriterien	47
Anhang C (normativ) Festlegung und Prüfung der Luftdichtheit von Türsystemen		49
C.1	Zweck	49
C.2	Berechnung – Flussdiagramm	49
C.3	Beispielhafte Festlegung der Anforderungen für die Luftdichtheitsprüfung	49
C.4	Prüfung der Luftdichtheit	50
C.4.1	Allgemeines	50
C.4.2	Messverfahren für eine Prüfung mit veränderbarem Druck	50
C.4.3	Variante: Prüfverfahren mit konstantem Druck	52
Anhang D (normativ) Anforderungen an die Messung der Schließkraft von kraftbetriebenen Türen		54
D.1	Allgemeines	54
D.2	Begriffe	54
D.3	Messungen	55
D.3.1	Messbedingungen	55
D.3.2	Messpunkte	55
D.3.3	Messverfahren	55
Anhang E (normativ) Prüfplan		57
Anhang F (normativ) Lastanforderungen an Türsysteme bei aerodynamischen Belastungen von Personenzügen		59

Anhang G (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die eine Klarstellung in der technischen Spezifikation erfordern.....	60
Anhang H (normativ) RIC-Schlüssel	62
Anhang I (informativ) Berechnung der kinetischen Energie.....	63
Anhang J (informativ) Berührungsloser Einklemmschutz	69
J.1 Allgemeines	69
J.2 Lichtschranke.....	69
J.3 Trittsensoren für Außenstufen	69
J.4 Flächenhaft berührungslos wirkende Systeme	69
J.4.1 Anordnung des flächenhaft berührungslos wirkenden Systems	69
J.4.2 Prüfung von flächenhaft berührungslos wirkenden Systemen	72
Anhang K (informativ) Übergangsbestimmung.....	74
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG	75
Literaturhinweise	78

Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 14752:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zum einstufigen Annahmeverfahren vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 14752:2005 ersetzen.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das 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.

Einleitung

Diese Europäische Norm legt Mindestanforderungen für die Konstruktion und den Betrieb von Fahrgasteinstiegstüren in Bahnfahrzeugen fest, um Folgendes sicherzustellen:

- den sicheren Ein- und Ausstieg durch Fahrgasttüren und über Tritte und Stufen von Personenfahrzeugen;
- die Benutzerfreundlichkeit für Personen mit eingeschränkter Mobilität;
- ein kleinstmögliches Verletzungsrisiko für Personen als Ergebnis der Funktion von Türen und Tritten;
- dass die Türen und bewegliche Tritte, Rampen, Spaltüberbrückungen abgeschlossen bleiben, solange das Fahrzeug in Bewegung ist;
- die sichere Instandhaltung von Einstiegssystemen.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für Fahrgast-Seiteneinstiegssysteme von allen neu konstruierten Bahnfahrzeugen zur Personenbeförderung, wie z. B. Straßenbahnen, U-Bahnen, S-Bahnen und Regionalbahnen, Fernverkehrsbahnen und Hochgeschwindigkeitsbahnen. Die Anforderungen dieser Europäischen Norm gelten auch, sofern es vernünftigerweise durchführbar ist, für vorhandene Fahrzeuge, bei denen die Türanlage modernisiert wird.

Diese Norm legt auch Prüfanforderungen für Einstiegssysteme fest.

Diese Europäische Norm bezieht sich auf handbetätigte und angetriebene Einstiegssysteme. Bei handbetätigten Türen gelten die Abschnitte, die sich auf einen Antrieb beziehen, nicht.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Folgendes:

- Einstiegssysteme, die dem Zugang zur Ausrüstung oder zu Inspektions- oder Instandhaltungszwecken oder nur dem Zugang des Zugpersonals dienen;
- Türen von Güterwagen; und
- Türen oder Klappen, die ausschließlich für die Flucht in Notfällen vorgesehen sind.

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).

DIN 5032-7, *Lichtmessung — Klasseneinteilung von Beleuchtungsstärke- und Leuchtdichtemeßgeräten*

DIN 6164-1:1980-02, *DIN-Farbenkarte — System der DIN-Farbenkarte für den 2°-Normalbeobachter*

DIN 6164-2:1980-02, *DIN-Farbenkarte — Festlegungen der Farbmuster*

EN 12663-1, *Bahnanwendungen — Festigkeitsanforderungen an Wagenkästen von Schienenfahrzeugen — Teil 1: Lokomotiven und Personenfahrzeuge (und alternatives Verfahren für Güterwagen)*

EN 13032 (alle Teile), *Licht und Beleuchtung — Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen und Leuchten*

EN 13272, *Bahnanwendungen — Elektrische Beleuchtung in Schienenfahrzeugen des öffentlichen Verkehrs*

EN 14067 (alle Teile), *Bahnanwendungen — Aerodynamik*

EN 16116-1, *Bahnanwendungen — Konstruktionsanforderungen an Tritte, Handgriffe und zugehörige Zugänge für das Personal — Teil 1: Personenfahrzeuge, Gepäckwagen und Lokomotiven*

prEN 16186-1, *Bahnanwendungen — Führerraum — Teil 1: Sichtbedingungen, Gestaltung, Zugang*

prEN 16251, *Bahnanwendungen — Umweltbedingungen — Konstruktion und Prüfung von Fahrzeugen für strenge Bedingungen*

EN 45545-2, *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und Komponenten*

EN 50121-3-2, *Bahnanwendungen — Elektromagnetische Verträglichkeit — Teil 3-2: Bahnfahrzeuge — Geräte*

EN 50125-1, *Bahnanwendungen — Umweltbedingungen für Betriebsmittel — Teil 1: Betriebsmittel auf Bahnfahrzeugen*

EN 50126 (alle Teile), *Bahnanwendungen — Spezifikation und Nachweis der Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit, Sicherheit (RAMS)*

EN 50128, *Bahnanwendungen — Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme — Software für Eisenbahnsteuerungs- und Überwachungssysteme*

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

EN 50155, *Bahnanwendungen — Elektronische Einrichtungen auf Bahnfahrzeugen*

EN 50215, *Bahnanwendungen — Bahnfahrzeuge — Prüfung von Bahnfahrzeugen nach Fertigstellung und vor Indienststellung*

EN 60077-1:2002, *Bahnanwendungen — Elektrische Betriebsmittel auf Bahnfahrzeugen — Teil 1: Allgemeine Betriebsbedingungen und allgemeine Regeln (IEC 60077-1:1999, modifiziert)*

EN 61373, *Bahnanwendungen — Betriebsmittel von Bahnfahrzeugen — Prüfungen für Schwingen und Schocken (IEC 61373)*

EN ISO 10140-2, *Akustik — Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand — Teil 2: Messung der Luftschalldämmung (ISO 10140-2)*

EN ISO 12567-1, *Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern und Türen — Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens — Teil 1: Komplette Fenster und Türen (ISO 12567-1)*

UIC 566:1990, Beanspruchungen von Reisezugwagenkästen und deren Anbauteilen

UIC 660:2002, Bestimmung zur Sicherung der technischen Verträglichkeit der Hochgeschwindigkeitszüge

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Tür

Türblatt oder Türblätter von Fahrgasteinstiegstüren, einschließlich deren Bauteile, für den Ein- und Ausstieg von Fahrgästen

3.2 zentrales Schließen

fremdkraftbetätigtes, ferngesteuertes Schließen ohne jeglichen Eingriff des Fahrgasts

3.3 lokales Schließen

fremdkraftbetätigtes Schließen, ausgelöst durch die Person oder eine lokale Steuerungsautomatik

3.4 Türbetrieb

Gesamtheit aller Abläufe des Türbetriebs

3.5 Taster

Vorrichtung zum Auslösen des Türöffnungs- oder Schließbefehls

3.6

freigegebene Tür

durch das Zugpersonal oder ein Automatiksystem erreichter Türstatus, der das Betätigen der Tür mit dem Taster ermöglicht

3.7

verriegelte Tür

geschlossene Tür, die mechanisch in Position gehalten wird

3.8

Tür/Tritt außer Betrieb

abgesperrte(r) Tür/Tritt, die/der nicht benutzt werden kann

3.9

nicht ansteuerbare Tür/nicht ansteuerbarer Tritt

Tür und/oder Tritt, zu der/dem die pneumatische und/oder elektrische Energieversorgung unterbrochen ist

3.10

entriegelte Tür

Tür, deren mechanische Verriegelung gelöst ist

3.11

Zugpersonal

Personen, die berechtigt sind, Aufgaben für den Türbetrieb auszuführen

3.12

Stückprüfung

Prüfung, der jede Vorrichtung des Einstiegssystems während oder nach der Fertigung unterzogen wird

3.13

Typprüfung

Prüfung eines Einstiegssystems und seiner Bauteile zum Nachweis, dass die Anforderungen der Norm und der entsprechenden Spezifikationen erfüllt sind

3.14

technische Spezifikation

Vereinbarung zwischen dem Hersteller und dem Käufer des Einstiegssystems

3.15

RIC-Schlüssel

Schlüssel nach dem Übereinkommen über den Austausch und die Benutzung der Reisezugwagen im internationalen Verkehr (RIC)

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Anhang H.

3.16

automatisch betätigtes Türsystem

Türsystem, das fremdkraftbetätigt öffnet und schließt

3.17

handbetätigtes Türsystem

Türsystem, dessen Türen ausschließlich mit der Hand vom Zugpersonal oder von Fahrgästen geschlossen und/oder geöffnet werden

3.18

Hauptschließkante

Türkante, die während der Schließbewegung in Bewegungsrichtung vorne liegt

3.19

Notausstiegseinrichtung

Betätigungselemente für die manuelle Öffnung der Tür von innen in einem Notfall

3.20

Einstiegseinrichtung

Betätigungselement für das Öffnen der Tür von außen, wenn die Tür für den normalen Betrieb nicht verfügbar ist

3.21

Kontrast

Wahrnehmung eines visuellen Unterschieds zwischen einer Oberfläche oder einem Teil eines Gebäudes/Schienenfahrzeugs und einer/einem anderen durch Bezug auf den Lichtreflexionsgrad LRV

Anmerkung 1 zum Begriff: Zu Prüfverfahren siehe prEN 16584-1:2013, 3.5.

3.22

taktile Zeichen und Steuerungselemente

Zeichen oder Steuerungselemente, einschließlich erhabener Piktogramme, erhabener Zeichen oder Braille-Beschriftungen

3.23

Bedienung durch Handberührung

eine mit der Handfläche oder einem anderen Teil der Hand bediente Vorrichtung in ihrer nutzbaren Funktion, die kein Ausstrecken der Finger erfordert

[Quelle: prEN 16585-1:2013, 3.10]

3.24

erster Tritt/erste Stufe

erste(r) und letzte(r) Tritt oder Stufe eines Fahrzeugs, den/die ein Fahrgast benutzt, um in ein Fahrzeug einzusteigen oder aus einem Fahrzeug auszusteigen

Anmerkung 1 zum Begriff: Dabei handelt es sich normalerweise um den Tritt oder die Stufe, der/die der Bahnsteigkante am nächsten liegt. Es kann sich um einen feste Stufe oder einen beweglichen Tritt handeln.

3.25

rutschfest

raue oder anderweitig spezifische Oberflächengestaltung

3.26

Spaltüberbrückung

versenkbare Vorrichtung, die fahrzeugseitig so nah wie möglich am Türschwennniveau integriert ist und vollautomatisch im Zusammenhang mit den Türöffnungs- und Schließsequenzen aktiviert/gesteuert wird, um den Zustieg für Personen mit eingeschränkter Mobilität und mit dem Rollstuhl zu ermöglichen, ohne im ausgefahrenen Zustand auf der Bahnsteigkante aufzuliegen

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine ausreichende Festigkeit der Spaltüberbrückung ist auch ohne Abstützung auf der Bahnsteigkante gegeben.

3.27

halbautomatische Rampe

fahrzeugseitig integrierte Vorrichtung, die in ausgefahrenem Zustand auf der Bahnsteigkante aufliegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Ausfahren wird lokal aktiviert und überwacht. Die halbautomatische Rampe dient dem Zweck, den Zustieg mit dem Rollstuhl zu ermöglichen.

3.28

Handrampe

mit dem Fahrzeug kompatible Vorrichtung, die im ausgefahrenen Zustand auf der Bahnsteigkante aufliegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Ausfahren erfolgt manuell durch das Zug- oder Bahnhofspersonal. Die Handrampe dient dem Zweck, den Zustieg mit dem Rollstuhl zu ermöglichen.

3.29

beweglicher Tritt

versenkbare Vorrichtung, die fahrzeugseitig integriert ist, eine Stufe mit der Schwelle bildet und vollautomatisch im Zusammenhang mit den Türöffnungs- und Schließsequenzen aktiviert/gesteuert wird, mit dem Zweck, den Spalt zwischen Fahrzeug und Bahnsteigkante in der Höhe und in der Breite zu verringern

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine ausreichende Festigkeit des beweglichen Tritts ist auch ohne Abstützung auf der Bahnsteigkante gegeben.

3.30

Einstiegssystem

System, das Fahrgästen den Einstieg in Fahrzeuge ermöglicht und Tür, Tritt/Rampe/Spaltüberbrückungen und die zugehörigen Antriebs- und Steuerelemente einschließt

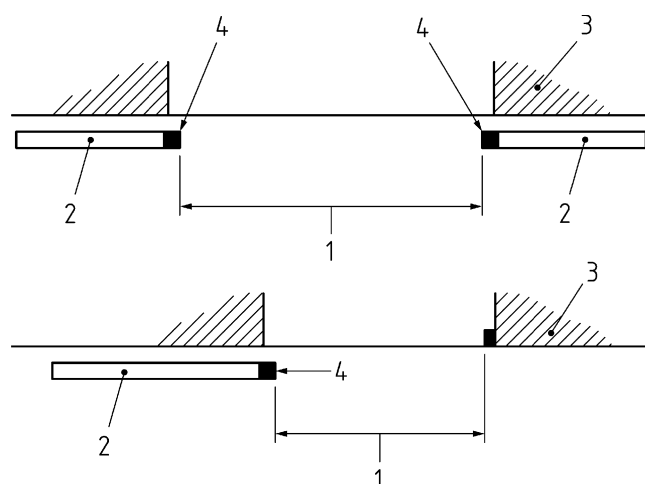
4 Bauliche Anforderungen

4.1 Gestaltung der Tür

4.1.1 Abmessungen des Türdurchgangs

4.1.1.1 Mindestbreite

Um einen ungehinderten Ein- und Ausstieg von Fahrgästen zu ermöglichen, müssen Türen eine uneingeschränkte Durchgangsbreite von wenigstens 800 mm (1) aufweisen (siehe Bild 1 zur Definition zweier Türbeispiele). Bei Zügen, bei denen sich zwischen der Schwelle einer dedizierten Einstiegstür für Rollstuhlfahrer und dem angrenzenden Vorraum keine Stufe befindet, muss diese Tür im geöffneten Zustand eine lichte Breite von mindestens 1 000 mm aufweisen.



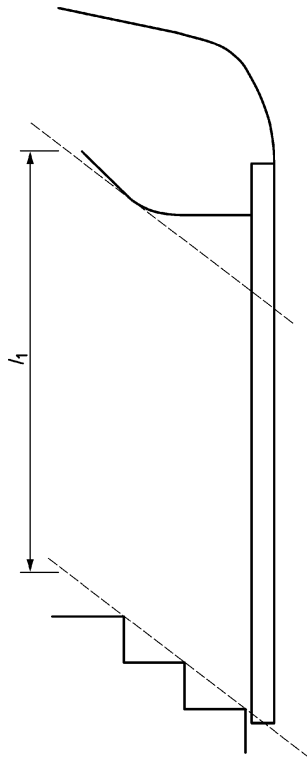
Legende

- | | | | |
|---|------------------|---|-------------------|
| 1 | Durchgangsbreite | 3 | Fahrzeug |
| 2 | Türblatt | 4 | Hauptschließkante |

Bild 1 — Mindestbreite

4.1.1.2 Mindesthöhe

Türen müssen eine uneingeschränkte vertikale Durchgangshöhe von mindestens $l_1 \geq 1\,900\text{ mm}$ haben (Messverfahren siehe Bild 2).



Legende

$l_1 \geq 1\,900\text{ mm}$

Bild 2 — Mindesthöhe

4.1.2 Tritte und Stufen

4.1.2.1 Eingangsbereich — Allgemeines

Die Außentritte/-stufen müssen mindestens so breit sein wie die Tür und mit der Durchgangsbreite fluchten.

Die Innentritte/-stufen sollten mindestens so breit sein wie die Tür und mit der Durchgangsbreite fluchten.

Vom Bahnsteig aus müssen Fahrgäste den Vorraum des Fahrzeugs über höchstens vier Tritten/Stufen erreichen können.

4.1.2.2 Abmessungen der Tritte und Stufen

4.1.2.2.1 Innenstufen für Zugang von außen

Innenstufen für den Zugang von außen dürfen maximal $l_1 = 200\text{ mm}$ hoch sein und müssen zwischen den vertikalen Kanten der Stufe mindestens $l_4 = 240\text{ mm}$ tief sein. Die Steighöhe jeder Stufe muss gleich sein.

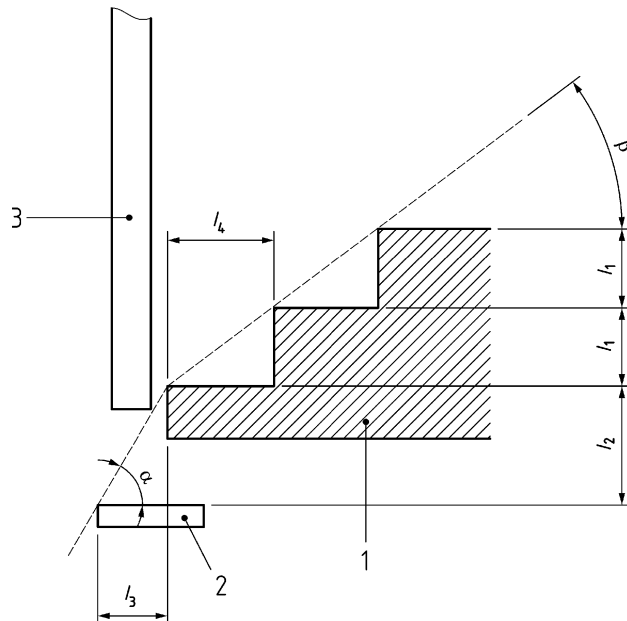
Die Höhe jeder Stufe darf auf maximal $l_1 = 230\text{ mm}$ erhöht werden, wenn nachgewiesen werden kann, dass dadurch eine der insgesamt erforderlichen Stufen eingespart werden kann.

BEISPIEL Wenn ein vertikaler Abstand von 460 mm zu überwinden ist, kann nachgewiesen werden, dass bei der Verwendung von Stufen mit 230 mm Höhe nur zwei statt drei Stufen erforderlich sind.

Details siehe Bild 3.

4.1.2.2.2 Außentritte/-stufen

Eine Außenstufe für den Einstieg, unabhängig davon, ob es sich um eine feste Stufe oder einen beweglichen Tritt handelt, darf eine maximale Höhe von $l_2 = 230$ mm zwischen den Stufen haben und muss über eine Tiefe von mindestens $l_3 = 150$ mm verfügen.



Legende

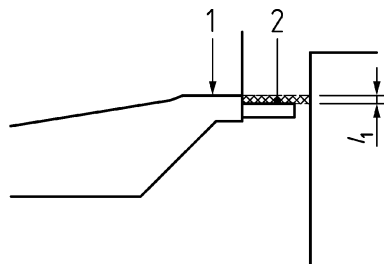
1 Fahrzeug	$\alpha \leq 59^\circ$	$l_2 \leq 230$ mm
2 Außenstufe (fest) oder beweglicher Tritt	$\beta \leq 55^\circ$	$l_3 \geq 150$ mm
3 Türblatt	$l_1 \leq 200$ mm oder ≤ 230 mm	$l_4 \geq 240$ mm

Bild 3 — Abmessungen der Tritte und Stufen

Ein zur Führung und zum dichten Schließen der Tür erforderlicher geringfügiger Höhenunterschied von maximal $l_1 = 60$ mm zwischen der Fußbodenoberfläche des Vorraums und der Trittoberfläche außerhalb des Fahrzeugs ist ebenfalls zulässig und gilt nicht als Stufe, so dass die Mindesttiefe von $l_3 = 150$ mm nicht gilt. Bild 4 zeigt die zulässige Position der Erweiterung der Türschwelle nach außen.

Wenn die Tiefe des Außentritts/der Außenstufe $l_3 \geq 150$ mm ist, darf die Oberfläche des Außentritts/der Außenstufe als Referenz für die Bestimmung der Stufenhöhe verwendet werden, wenn der Aufstieg von einem tiefer liegenden Bahnsteig erfolgt, während beim Abstieg von einem höher liegenden Bahnsteig die Bodenfläche des Vorraums dazu verwendet werden darf.

Wenn ein Tritt angebracht ist, der die Türschwelle nach außen erweitert und es keine Höhenverringerung zwischen der Bodenfläche des Vorraums und der des Außentritts gibt, so ist dieser Tritt nicht als Stufe im Sinne dieser Spezifikation zu betrachten. Details siehe Bild 4.



Legende

- 1 Bodenfläche des Vorraums
- 2 Erweiterung der Türschwelle

$l_1 \leq 60 \text{ mm}$

Bild 4 — Erweiterung der Türschwelle

4.1.2.3 Oberfläche von Tritten und Stufen

Tritte und Stufen müssen im Bereich ihrer nutzbaren Oberfläche rutschfest ausgeführt sein.

Der/die erste und der/die letzte Tritt/Stufe im Inneren des Fahrzeugs ist durch ein in Kontrast zum Hintergrund stehendes Band mit einer Breite zwischen 45 mm und 55 mm zu kennzeichnen, das sich über die maximal nutzbare Breite der Tritte/Stufen erstrecken muss und an der Vorderseite und der Oberseite der Tritt-/Stufenkante anzubringen ist.

Der/die erste und der/die letzte Tritt/Stufe am Äußeren des Fahrzeugs ist durch ein in Kontrast zum Hintergrund stehendes Band mit einer Breite zwischen 45 mm und 55 mm zu kennzeichnen, das sich über die gesamte Breite der Tritte/Stufen erstrecken muss und an der Oberseite der Stufenkante anzubringen ist.

4.1.2.4 Schutz gegen Wasseransammlung

Die Anordnung der Tritte und Stufen muss ein Abfließen von Wasser von der rutschfesten Oberfläche zulassen. Die Konstruktion muss die Ansammlung von Wasser verhindern.

4.1.2.5 Handbetätigung

Wenn der ausgefahrene Tritt aus dem kinematischen Fahrzeugumgrenzungsprofil herausragt, muss er bei Ausfall der Energieversorgung von Hand in eine stabile geschlossene Lage gebracht werden können, insbesondere von dem Bahnsteig aus, für den er vorgesehen war.

Die Bedienungshandbücher müssen darauf hinweisen, dass vor der manuellen Betätigung des Tritts der automatische Antrieb abgeschaltet werden muss, sofern dies notwendig ist, um eine Verletzungsgefahr durch die Aktivierung des automatischen Antriebs zu vermeiden.

4.1.3 Zugang vom Gleis

Sofern es erforderlich ist, muss für das Personal eine Ein- und Ausstiegsmöglichkeit vom oder zum Gleisniveau gegeben sein. Einzelheiten sind in der technischen Spezifikation darzulegen, sofern nicht in prEN 16116-1 festgelegt.

4.1.4 Spalte zwischen Fahrzeugen und Bahnsteigen

Die Lage der Tritt-/Stufenkante im Bezug zum Wagenkasten und zum Fahrzeugfußboden (Maße l_2 und l_3 aus Bild 3) ist unter Berücksichtigung der Anforderungen bezüglich des Spalts zwischen Tritt/Stufe und Bahnsteig in der technischen Spezifikation festzulegen.

4.1.5 Train surfing

Kanten von Tritten und Stufen, Vorsprünge oder Handgriffe an der Außenfläche von Türsystemen müssen vermieden oder so gestaltet werden, dass Personen bei geschlossenen Türen keinen Halt am Fahrzeug finden können (um das sogenannte „train surfing“ zu verhindern).

4.1.6 Türfenster

Türen müssen mit durchsichtigen Fenstern versehen sein, damit die Fahrgäste erkennen können, ob ein Bahnsteig vorhanden ist.

Alle Türfenster müssen in Sicherheitsglas (Verbundsicherheitsglas oder Einscheibensicherheitsglas) nach der entsprechenden nationalen oder internationalen Norm ausgeführt werden. Es dürfen auch andere Materialien verwendet werden, sofern sie die Sicherheitsanforderungen erfüllen.

Bei Türfenstern, deren untere Kante weniger als 800 mm über der Bodenfläche des Fahrzeugs liegt, müssen Schutzmaßnahmen ein Herausfallen von Fahrgästen durch zerbrochene Fenster verhindern. Bei Innentritten/-stufen ist dieses Maß auf 1 000 mm zu erhöhen.

Der Einsatz eines geeigneten Systems aus Verbundsicherheitsglas mit passender fester Halterung (mechanischer Rückhalt, geeignetes Einkleben usw.), oder eines mechanischen Elements (z. B. Schutzstange) oder gleichwertiger Maßnahmen gelten als Schutzmaßnahme. Wenn Schutzstangen eingesetzt werden, sollten sie so befestigt werden, dass Fahrgäste nicht durch sie gefährdet werden. Detaillierte Anforderungen an Mindestmaße sind in den EN für PRM enthalten.

4.1.7 Konstruktion von Seiteneinstiegstüren zum Führerraum

Wenn eine Seiteneinstiegstür für den Zugang zum Führerraum verwendet wird, müssen die Anforderungen in der technischen Spezifikation festgelegt werden, sofern sie nicht in prEN 16186-1 festgelegt sind.

4.1.8 Wasserabfluss

Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, die verhindern, dass vom Dach des Fahrzeugs ablaufendes Wasser in die Türöffnung läuft.

4.2 Mechanische Festigkeit

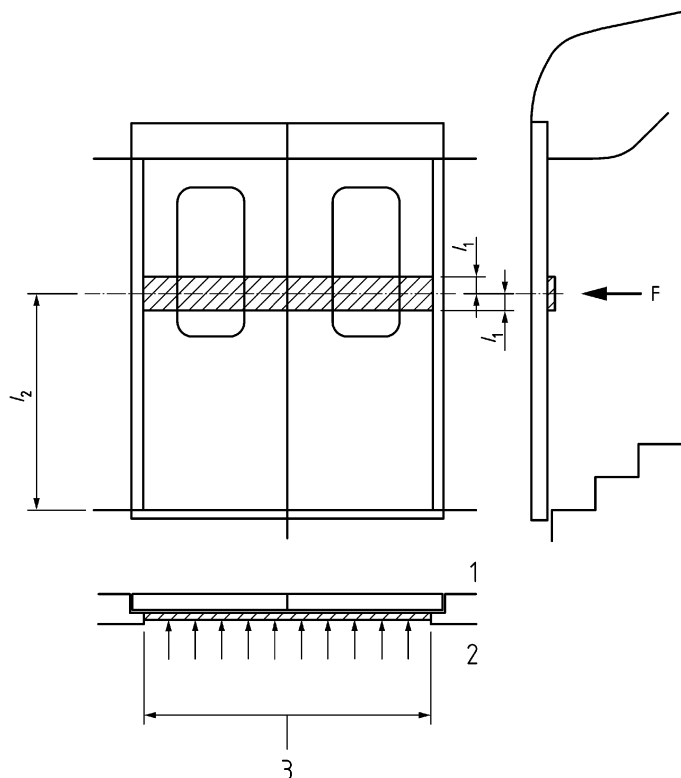
4.2.1 Mechanische Festigkeit der Tür

4.2.1.1 Fahrgastrückhaltekräfte

Das Türsystem muss Kräften widerstehen, die hervorgerufen werden, wenn Fahrgäste gegen das Türblatt fallen oder sich anlehnen. Dabei darf keine plastische Verformung oder Funktionsunfähigkeit auftreten. Infolge der ersten Krafteinwirkung darf eine gewisse bleibende Deflexion auftreten.

Zu diesem Zweck muss eine geschlossene und verriegelte Tür, einschließlich Verglasung, einer von innen auf das Türblatt aufgebrauchten Druckkraft widerstehen.

Diese Belastung muss durch Aufbringen einer über einen Streifen von 200 mm Höhe, $l_2=1\,300$ mm über der Türschwelle, verteilten Belastung dargestellt werden. Der Wert dieser Kraft muss 1 000 N je Meter Breite der frei zugänglichen Türinnenfläche entsprechen (siehe auch Bild 5).



Legende

1	außen	l_1	100 mm
2	innen	l_2	1 300 mm
3	frei zugängliche Innenfläche	F	1 000 N/m

Bild 5 — Anordnung für den Lastfall „Fahrgastrückhaltekraft“

Das Verriegelungssystem von Schiebetüren muss einer in Öffnungsrichtung aufgebrachten Kraft von 1 200 N standhalten.

4.2.1.2 Aerodynamische Belastungen

Ein Türsystem muss der Einwirkung von Druckimpulsen entsprechend Anhang F, die über die gesamte Oberfläche der Tür aufgebracht werden, widerstehen, ohne dass eine plastische Verformung oder Funktionsverlust hervorgerufen wird. Infolge der ersten Belastung darf eine gewisse bleibende Deflexion auftreten.

4.2.1.3 Fahrzeugumgrenzungsprofil

Die in 4.2.1.1 und 4.2.1.2 genannten Belastungen können unter normalen Bedingungen elastische Türverformungen hervorrufen. Der Fahrzeughersteller muss die erlaubten Grenzen in der technischen Spezifikation festlegen, um das dynamische Fahrzeugumgrenzungsprofil einzuhalten.

4.2.1.4 Seitenlage des Fahrzeugs

In der technischen Spezifikation muss festgelegt werden, ob die Türfestigkeit auch auf den folgenden Lastfall bei Fahrzeugseitenlage ausgelegt werden muss.

In Fahrzeugseitenlage müssen Außentüren einer dauerhaften Belastung der inneren Türfläche von 6 kPa standhalten ohne zu zerbrechen oder einzubrechen. Nach dieser Belastung müssen die Tür und die dazugehörigen Komponenten nicht notwendigerweise funktionsfähig bleiben.

4.2.1.5 Vibrations- und Stoßfestigkeit

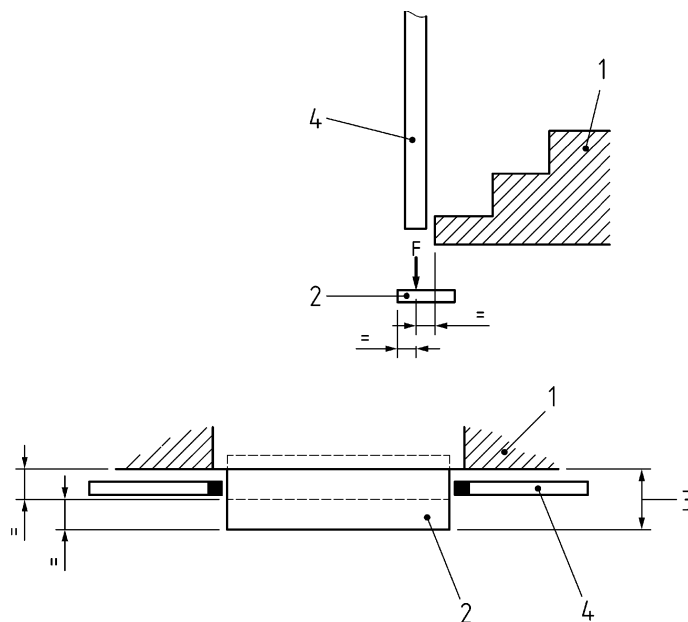
Das Einstiegssystem muss so konstruiert sein, dass es den Beanspruchungen durch Vibration und Stoß für Anbauten nach EN 12663-1 standhält. Dies kann auch durch eine Prüfung nach EN 61373 nachgewiesen werden.

Wenn eine Prüfung bezüglich Vibration und Stoß in der technischen Spezifikation festgelegt wurde, muss diese nach EN 61373 durchgeführt werden.

4.2.2 Mechanische Festigkeit von Tritten und Stufen

Die folgenden Anforderungen gelten:

- die Tritte und Stufen müssen einer konzentrierten, nach unten gerichteten, senkrechten Kraft von 2 kN, aufgebracht auf einer Fläche von 100 mm × 200 mm, an jeder Stelle der nutzbaren Oberfläche standhalten können, ohne dass eine plastische Verformung eintritt;
- die Tritte und Stufen müssen einer verteilten, nach unten gerichteten, senkrechten Kraft von 4 kN/m der Stufenlänge auf der exponierten Oberfläche standhalten können, ohne dass eine plastische Verformung eintritt (siehe Bild 6);
- infolge der ersten Belastung darf eine gewisse bleibende Verformung auftreten;
- es muss eine Vorrichtung eingebaut sein, die die stabile Lage der beweglichen Tritte in der aus- und eingefahrenen Stellung im Normalbetrieb sicherstellt.



Legende

- | | | | |
|---|---|---|----------|
| 1 | Fahrzeug | 4 | Türblatt |
| 2 | feste außen liegende Stufe oder beweglicher Tritt | F | 4 kN/m |
| 3 | exponierte Oberfläche | | |

Bild 6 — Mechanische Festigkeit von Tritten und Stufen

4.3 Lokale Türbedienungseinrichtungen

4.3.1 Taster

4.3.1.1 Allgemeines

Sofern in der technischen Spezifikation oder per Verordnung (Interoperabilität) Taster, für die Funktionen „Tür öffnen“ und/oder „Tür schließen“ durch den Fahrgast, gefordert werden, müssen die Anforderungen nach 4.3 erfüllt werden.

4.3.1.2 Innen

An einflügeligen Türen sollten die Taster zum Öffnen und Schließen nahe der Hauptschließkante angebracht sein. Bei zweiflügeligen Türen sollten die Taster auf dem rechten Türflügel (von innen gesehen) nahe der Hauptschließkante angebracht sein.

Wenn praktische Gründe es verbieten, den Öffnungstaster auf das bewegliche Türblatt zu setzen (z. B. bei Taschenschiebetüren), sollten die Taster auf der Türsäulenverkleidung so nah wie möglich am Türblatt angebracht sein.

4.3.1.3 Außen

An einflügeligen Türen sollten die Taster zum Öffnen und/oder Schließen nahe der Hauptschließkante angebracht sein. Bei zweiflügeligen Türen sollte der Öffnungstaster auf dem linken Türflügel (von außen gesehen) nahe der Hauptschließkante angebracht sein.

Wenn praktische Gründe es verbieten, den Öffnungstaster auf das bewegliche Türblatt zu setzen (z. B. bei Taschenschiebetüren), sollten die Taster auf der Türsäulenverkleidung so nah wie möglich am Türblatt angebracht sein.

4.3.1.4 Anordnung der Fahrgasttaster

Der Mittelpunkt von Außentastern für Außentüren, die vom Bahnsteig aus zu bedienen sind, darf sich, senkrecht gemessen, nicht weniger als 800 mm und nicht mehr als 1 200 mm oberhalb des Bahnsteigs befinden, und zwar bei allen Bahnsteigen, für die der Zug konstruiert wurde (in der technischen Spezifikation festgelegt). Wenn der Zug nur für eine einzige Bahnsteighöhe konstruiert wurde, darf sich der Mittelpunkt von Tastern für Außentüren, senkrecht gemessen, nicht weniger als 800 mm und nicht mehr als 1 100 mm über der Höhe dieses Bahnsteigs befinden.

Der Mittelpunkt von Innentastern für Außentüren darf sich, senkrecht gemessen, nicht weniger als 800 mm und nicht mehr als 1 100 mm oberhalb der Bodenfläche des Fahrzeugs befinden.

Sind Taster zum Öffnen und Schließen vorgesehen, muss der obere Taster der Öffnungstaster sein.

Die Taster müssen so positioniert sein, dass die Betätigungshand durch die sich öffnende Tür keiner Quetschgefahr ausgesetzt wird.

Sind in der technischen Spezifikation zusätzliche Taster für Rollstuhlfahrer vereinbart, müssen diese innerhalb des in diesem Abschnitt festgelegten Höhenbereichs unterhalb aller anderen Taster angebracht werden.

4.3.1.5 Tastergestaltung

Die Gestaltung und zugehörige Piktogramme sind in A.1, A.2 und A.3 dargestellt.

4.3.1.6 Tasterfarben

Die Farbe der Taster muss im Kontrast zu der angrenzenden Oberfläche stehen. Die Farbe der Blende für den Öffnungstaster sollte grün, für den Schließtaster rot und für Kinderwagen und Rollstühle blau sein.

4.3.1.7 Optische Anzeigen von Tastern

4.3.1.7.1 Anzeige freigegebene Tür

Der Taster für eine betriebsbereite, nicht freigegebene Tür darf nicht leuchten (alle Leuchten des Tasters aus). Wenn die Tür freigegeben ist, muss der in Bild A.2 gezeigte Bereich des Tasters konstant grün leuchten.

4.3.1.7.2 Eingabebestätigung und Öffnungswarnung

Sobald die Tastereingabe akzeptiert wurde und während der Öffnungsbewegung der Tür und des Ausfahrens des Tritts sollte der in Bild A.2 gezeigte Bereich des Tasters grün blinken (zwischen (1 und 2) Hz).

4.3.1.7.3 Nichtakzeptierte Eingabe

Bei nichtakzeptierter Eingabe (Tür nicht freigegeben, nicht auf der Seite des Bahnsteigs) muss der in Bild A.2 gezeigte Bereich des Tasters rot leuchten (100 % des verfügbaren roten Lichts), und zwar konstant mindestens 1 s oder solange der Taster gedrückt wird.

4.3.1.7.4 Außer Betrieb genommene Tür

Eine Tür, die wie in Abschnitt 5.1.6 festgelegt verriegelt und außer Betrieb gesetzt wurde, sollte angezeigt werden, indem der in Bild A.2 gezeigte Bereich des Tasters dauerhaft rot leuchtet (100 % des verfügbaren roten Lichts).

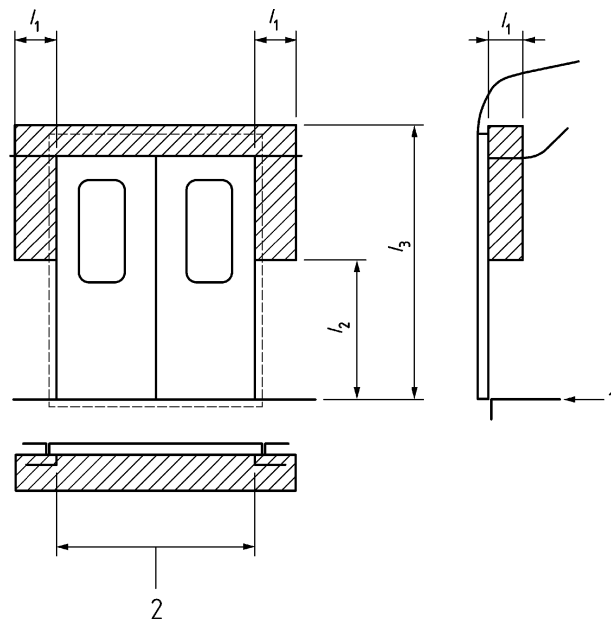
4.3.2 Notausstiegseinrichtung

4.3.2.1 Anzahl und Lage der Notausstiegseinrichtungen

Der Mittelpunkt des Betätigungselements der Notausstiegseinrichtung muss innerhalb des Fahrzeugs im Türbereich angebracht sein (wie in dem schraffierten Bereich von Bild 7 gezeigt).

Jede Tür muss mit einer Notausstiegseinrichtung versehen sein.

ANMERKUNG Anforderungen an den Fahrgastnotausstieg sind in prEN 45545-4 enthalten.



Legende

l_1	400 mm	1	Bodenfläche des Vorraums
l_2	900 mm	2	Durchgang
l_3	1 950 mm		

Bild 7 — Lage der Notausstiegseinrichtung

4.3.2.2 Gestaltung der Notausstiegseinrichtung

Eine in Form und Betätigung empfohlene Ausführung der Notausstiegseinrichtung ist beispielhaft in A.4 gezeigt.

4.3.2.3 Farbe der Notausstiegseinrichtung

Der Griff der Notausstiegseinrichtung muss in roter Farbe entsprechend RAL 3020 nach DIN 6164-1:1980-02 und DIN 6164-2:1980-02) ausgeführt sein. Es wird empfohlen, die gesamte Notausstiegsvorrichtung in roter Farbe entsprechend RAL 3020 auszuführen.

Im Falle von lokalen Vorschriften dürfen in der technischen Spezifikation andere Farben festgelegt werden.

4.3.3 Einstiegseinrichtung

4.3.3.1 Anzahl und Lage der Einstiegseinrichtungen

Das Betätigungselement der Einstiegseinrichtung muss im Türbereich bezüglich seiner Höhe so angebracht werden, dass es sowohl vom Gleis als auch von allen relevanten Bahnsteigebenen aus bedient werden kann.

Anzahl und Lage der Einstiegseinrichtungen werden in anderen Vorschriften oder in der technischen Spezifikation festgelegt.

Züge für den grenzüberschreitenden Verkehr müssen an jeder Tür mit einer Einstiegseinrichtung versehen sein.

ANMERKUNG Siehe auch EN 45545-4.

4.3.3.2 Gestaltung der Einstiegseinrichtung

Die Einrichtung muss mit einem Schlüssel oder einem Griff betätigt werden können.

4.3.3.3 Farbe der Einstiegseinrichtung

Es wird empfohlen, die gesamte Einstiegseinrichtung in roter Farbe entsprechend RAL 3020 nach DIN 6164-1:1980-02 und DIN 6164-2:1980-02 auszuführen.

4.4 Schilder, Warnhinweise

Schilder müssen die Fahrgäste über den Gebrauch der Türausrüstung informieren.

Anstelle geschriebener Anweisungen sollten bevorzugt Piktogramme (oder Piktogramme zusammen mit geschriebener Information) verwendet werden.

Geeignete Schilder sind beispielhaft in Bild A.6 und UIC 413 dargestellt. Die Normenreihe ISO 3864 darf beim Entwurf von Schildern als Leitlinie herangezogen werden.

Ein Schild in der Nähe von oder auf der entsprechenden Einrichtung muss Informationen zur Bedienung dieser Einrichtung enthalten.

4.5 Fahrzeugschnittstellen

4.5.1 Elektrische und pneumatische Energieversorgung

Die elektrische und pneumatische Ausrüstung der Tür muss den Anforderungen der EN 60077-1:2002, 8.2.1 „Betriebsbedingungen“ entsprechen.

4.5.2 Mechanische Schnittstellen zum Fahrzeug

Bei der Konstruktion müssen Einstellmöglichkeiten und Abstände soweit berücksichtigt werden, dass die geforderten Eigenschaften der Tür erfüllt werden können, wie zum Beispiel:

- Einstellung der Position;
- Abdichtung; und
- Bewegungsablauf, Durchbiegung des Wagenkastens usw.

Die Einstellmöglichkeiten sollten einfach und begrenzt, die Einstellvorrichtungen leicht zugänglich sein.

Die Toleranzen und Verformungen unter den verschiedenen Belastungsbedingungen müssen in der technischen Spezifikation festgelegt werden.

4.6 Weitere Anforderungen

4.6.1 Brandschutz

Um die Anforderungen bezüglich des Brandschutzes an das Gesamtfahrzeug zu erfüllen, ist der Brandschutz für den Bereich der Fahrzeigtüren und die damit verbundenen Ausrüstungskomponenten in der technischen Spezifikation festzulegen. EN 45545-2 muss eingehalten werden.

4.6.2 Dämmung

4.6.2.1 Geräuschdämmung

Um die Anforderungen bezüglich der Geräuschdämmung an das Gesamtfahrzeug zu erfüllen, sind die Kriterien für die Geräuschdämmung in der technischen Spezifikation festzulegen. Werden Geräuschmessungen erforderlich, sind sie nach EN ISO 10140-2 durchzuführen.

4.6.2.2 Wärmedämmung

Um die Anforderungen bezüglich der Wärmedämmung an das Gesamtfahrzeug zu erfüllen, sind die Kriterien für die Wärmedämmung in der technischen Spezifikation festzulegen.

Werden Messungen erforderlich, sind sie nach EN ISO 12567-1 durchzuführen.

4.7 Elektronische Komponenten

4.7.1 Hardware

Elektronische Komponenten müssen so konstruiert sein, dass sie die Anforderungen der EN 50155 und EN 50121-3-2 erfüllen.

4.7.2 Software für elektronische Türsteuersysteme

Um die Sicherheitsanforderungen für das gesamte Türsystem zu erfüllen, ist die Software für elektronische Türsteuerungen nach der erforderlichen Software-Sicherheitsanforderungsstufe (SSAS) einschließlich vorgesehener Fehlermöglichkeiten zu entwickeln.

ANMERKUNG Die Anforderungen an Software für Eisenbahnsteuerungs- und Überwachungssysteme sind in der EN 50128 zusammengefasst.

Die Funktion der Software muss während der Typprüfung oder im Falle von Änderungen des Türsteuersystems verifiziert werden. Jede Software-Version, die im Rahmen der Personenbeförderung eingesetzt werden soll, muss geprüft werden, um das Ausmaß der Änderung zu verifizieren.

Die funktionelle Integration im Fahrzeug muss ebenfalls verifiziert werden, einschließlich vorgesehener Fehlermöglichkeiten der Schnittstelle zur Türsteuerung.

4.8 Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit, Sicherheit (RAMS, en: reliability, availability, maintainability, safety)

Sofern eine RAMS-Analyse gefordert ist, sind die Vorgaben nach EN 50126 (alle Teile) zu befolgen. Die Details der Analyse sind in der technischen Spezifikation zu vereinbaren.

Zum Nachweis der Sicherheit sind die folgenden wichtigen Ereignisse in einer Fehlerbaumanalyse zu erfassen:

- Tür öffnet bei Geschwindigkeiten ≥ 3 km/h;
- Tritt (oder eine halb-automatische Rampe oder Spaltüberbrückung) fährt bei Geschwindigkeiten ≥ 3 km/h aus;
- verlangte Notöffnung zweier benachbarten Türen misslingt (sowohl die automatische als auch die manuelle Öffnung);
- Tür öffnet, obwohl sich kein Bahnsteig daneben befindet (kein Bahnsteig, kurzer Bahnsteig, Bahnsteig auf der falschen Seite);
- Signal „geschlossen und verriegelt“ wurde empfangen, aber die Tür ist geöffnet;
- Signal „geschlossen und verriegelt“ wurde empfangen, aber der Tritt ist ausgefahren;
- eingeklemmter Prüfkörper wurde nicht erkannt und das Türüberwachungssignal meldet „geschlossen und verriegelt“; und
- der eingefahrene Tritt (oder eine halb-automatische Rampe oder Spaltüberbrückung) wird fälschlich als ausgefahren erkannt und lässt die Türöffnung zu (Gefahr für Fahrgäste, auf das Gleis zu fallen).

Sicherheitsanalysen sind nach den folgenden Regeln durchzuführen:

- mechanische Funktionalitäten werden mit qualitativen Verfahren bewertet (Berechnung und statische/dynamische Prüfung);
- Software-Funktionalitäten werden durch qualitative Verfahren bewertet (EN 50128);
- Steuerungs- Funktionalitäten werden durch quantitative Verfahren bewertet (FBA - Fehlerbaumanalyse).